

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

**PRUEBA DE SCHIRMER POST QUERATECTOMÍA FOTOREFRACTIVA (PRK) Y  
QUERATOMILEUSIS LASER ASISTIDA IN SITU (LASIK)**

**SILVIA PAMELA CONTRERAS MÉRIDA**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Oftalmología  
Para obtener el grado de  
Maestra en Oftalmología  
Julio 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(la) Doctor(a): Silvia Pamela Contreras Mérida

Carné Universitario No.: 100023037


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en **Oftalmología**, el trabajo de TESIS **PRUEBA DE SCHIRMER POST QUERATECTOMÍA FOTOREFRACTIVA (PRK) Y QUERATOMILEUSIS LASER ASISTIDA IN SITU (LASIK)**

Que fue asesorado: Dr. Federico José Goens Nuñez


Y revisado por: Dr. Iván Estuardo Méndez Ruiz

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

Guatemala, 02 de junio 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 31 de Agosto 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 "Prueba de Schirmer post queratectomia fotorefractiva (PRK) queratomileusis laser asistida in situ (LASIK)" correspondiente a la estudiante Silvia Pamela Contreras Mérida 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. Federico José Goens Nuñez  
Jefe de Clínica de Segmento Anterior  
ASESOR

Guatemala 17 de febrero del 2016

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 "Prueba de Schirmer post Queratectomía foto refractiva (PRK) y Queratomileusis láser asistida in situ (LASIK) en la Unidad Nacional de Oftalmología 2013" correspondiente al estudiante Silvia Pamela Contreras Mérida

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

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,

  
Dr. Iván Estuardo Méndez  
REVISOR  
Dr. Iván Estuardo Méndez Ruiz  
MEDICO Y CIRUJANO  
Colegiado 1088

## Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la vida y la oportunidad de cumplir un logro más lleno de retos y momentos duros, pero definitivamente satisfactorios e invaluable. Agradezco a mis padres Mario René Contreras Urquizú y Tita Mérida de Contreras por su apoyo incondicional, por demostrarme que la familia siempre está presente, sin ustedes yo no sería nada, no habría llegado hasta donde estoy hoy ni sería quien soy ahora. Los amo. Gracias a mis hermanos Sara, Mario Débora y María Renée, por sus ánimos y por todo su apoyo. A Iván Díaz por acompañarme durante todos mis años en el posgrado, por ser mi fuerza y por su apoyo y comprensión. A mi entrañable profesor Dr. Arturo Quevedo, por enseñarme el maravilloso mundo de la oftalmología y entregarlo todo por sus alumnos, él hizo que todo tuviera sentido. A mis profesores y compañeros de la Unidad Nacional de Oftalmología, por acompañarme en este viaje de descubrimiento de cosas nuevas y ayudarme a mejorar como profesional, pero sobre todo como persona. A mis pacientes por ser un libro abierto para mi formación. Finalmente agradezco a la Unidad Nacional de Oftalmología por darme la oportunidad de crecer como profesional.

## INDICE DE CONTENIDO

Resumen .....	i
I. Introducción .....	1
II. Antecedentes .....	4
III. Objetivos .....	23
IV. Material y Métodos .....	24
V. Resultados .....	29
VI. Discusión y Análisis .....	32
6.1 Conclusiones .....	34
6.2 Recomendaciones .....	35
VII. Referencias Bibliográfica.....	36

## INDICE DE TABLAS

TABLA No. 1 .....	29
Características básicas de pacientes sometidos a PRK y LASIK en la UNO durante el 2013	
TABLA No. 2 .....	30
Medición promedio de Prueba de Schirmer basal y a los 1,3 y 6 meses según sexo	
TABLA No. 3.....	30
Comparación de medición de Prueba de Schirmer basal y a los 6 meses según sexo	
TABLA No. 4.....	30
Análisis estadístico de diferencias a 1, 3 y 6 meses de la prueba de Schirmer comparados con la medición basal. ....	30

## INDICE DE GRAFICAS

GRÁFICA No.1 .....	31
Medición de Prueba de Schirmer basal 1, 3 y 6 meses según sexo	



## Resumen

Existen estudios que indican que después de la cirugía refractiva PRK y LASIK existen cambios en la película lagrimal; sin embargo no se saben los cambios que existen en estos pacientes en la Unidad Nacional de Oftalmología, razón por la que se realiza este estudio. Con la realización de la Prueba de Schirmer se puede conocer la cantidad de película lagrimal que produce una persona y esto determinará si al realizar la cirugía refractiva se afecta dicha producción. **Objetivo:** Describir los cambios por edad y sexo de la prueba de Schirmer en pacientes post PRK y LASIK a los 1, 3 y 6 meses de la Unidad Nacional de Oftalmología en el año 2013. **Tipo de estudio:** estudio descriptivo longitudinal **Método:** se realizó prueba de Schirmer basal y a 1,3 y 6 meses post procedimiento. **Resultados:** N 41 ojos (21 pacientes), 21 ojos derechos, 20 ojos izquierdos. Femenino (36) (86%). Schirmer basal  $\bar{X}$  17mm ( $\pm 5.96$ ), a los 6 meses  $\bar{X}$  11.66mm ( $\pm 3.66$ ) ojo derecho. Schirmer basal  $\bar{X}$  16.85mm ( $\pm 7.56$ ) y a los 6 meses  $\bar{X}$  11.5mm ( $\pm 4.46$ ) ojo izquierdo. **Conclusiones:**  $\bar{X}$  edad 29 años ( $\pm 7.1$ ). La prueba de Schirmer disminuyó un 32% en mujeres, 29% en hombres; 31% en ojo derecho y 32% en ojo izquierdo a los 6 meses post tratamiento.

**Palabras clave:** Prueba de Schirmer, PRK, LASIK

## I. Introducción

En Guatemala cada día acuden personas con errores refractivos con la inquietud de que el Oftalmólogo les resuelva su problema. Por ello se ha visto la necesidad de realizar procedimientos quirúrgicos con el fin de eliminar estas molestias.

Actualmente se ha utilizado en Láser como un recurso de alta tecnología para lograr el objetivo principal de los cirujanos refractivos, que es la satisfacción del paciente y el menor riesgo de daños en la corrección de los errores refractivos

El Láser excimer es un tipo de láser ultravioleta utilizado frecuentemente en cirugía ocular. Es una fuente de energía muy difícil de controlar y de aplicar al ojo humano con seguridad. Sin embargo se utiliza un láser de barrido el cual presenta más ventajas sobre los láseres de haz ancho, haciendo la superficie corneal más lisa y permitiendo tener una mayor agudeza visual final y mejor calidad de visión. (1)

La queratectomía fotorrefractiva, conocida también por el acrónimo PKR (2), es un procedimiento quirúrgico que utiliza laser para tratar los defectos de refracción del ojo (2)

Este procedimiento consiste en remover el epitelio corneal dejando la membrana de Bowman evitar la ablación estromal, minimizar la apoptosis queratocítica y promueve la re epitelización rápidamente. (3)

El LASIK (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis) es una de las técnicas más utilizadas para la corrección de las ametropías esfero-cilíndricas con láser. (4)

Este procedimiento consiste en preparar el microquerátomo, se posiciona al paciente debajo del láser. Se realizan las marcas circulares de 3 nm a 3.5 nm. Se aplica una succión neumática en anillo utilizando un diámetro interno de 8.5 a 9 nm. Y uno externo de 19 a 23 nm. Se lubrica la superficie corneal, se inserta el microquerátotomo y se crea la queratectomía. Se realiza un colgajo corneal, se realiza la ablación y posteriormente se vuelve a colocar el colgajo corneal en su lugar. (4)

La población de elección para la realización de LASIK y PRK es la población joven, es importante conocer si tiene algún impacto en la producción de lágrima en etapas tempranas postoperatorias ya que esto tendrá consecuencias a largo plazo si fuese verdad.

La prueba de Schirmer determina si el ojo produce suficiente lágrima para mantenerse húmedo. Esta prueba se lleva a cabo cuando una persona presenta ojos muy reseco o un lagrimeo excesivo. No supone ningún riesgo para el sujeto. Un resultado normal de la prueba (resultado negativo), suele dar una longitud de más de 10 mm de humedad en el papel de filtro en 5 minutos. Ambos ojos normalmente secretan la misma cantidad de lágrimas. (5)

Con la realización de la Prueba de Schirmer se puede conocer la cantidad de película lagrimal que produce una persona y esto determinará si al realizar la cirugía refractiva se afecta dicha producción.

Una de las complicaciones más frecuentes posteriores a una cirugía refractiva es la disminución de la producción de lágrima la cual se determina por medio de la prueba antes mencionada.

En 1997 se realizó una investigación en Korea en la que pretendían determinar el efecto de PRK en la película lagrimal la cual evidencia que no hubo modificación en la prueba de Schirmer después del procedimiento. Sin embargo hubo una pequeña alteración del Tiempo de Ruptura lagrimal entre el postoperatorio inmediato y el postoperatorio a los 6 meses. (6)

En el 2001 se realizó también un estudio según el American Journal of Ophthalmologist en el cual determinaron si los pacientes que se sometieron a este procedimiento presentaban después ojo seco. Retrospectivamente se analizaron 124 ojos, se evaluaron síntomas, Schirmer test con anestesia BUT. Se evaluaron al mes 3, 6 meses y al año del procedimiento. Los resultados indicaron que los pacientes sometidos a Láser in situ Keratomileusis desarrollan ojo seco al año de haber sido realizada la cirugía. El uso de sustituto de lágrimas en el post operatorio inmediato ayudó a reducir la incidencia de dicha patología (7)

En el año 2012 se realizaron 29 procedimientos (27 PRK y 2 LASIK) en la Unidad Nacional de Oftalmología de los cuales el 100% acuden a sus citas mensuales y trimestrales.

En Guatemala, no se ha realizado ningún estudio que determine la incidencia de pacientes con disminución de la producción de la lágrima posterior al procedimiento ya sea PRK o LASIK.

Es importante conocer esta población ya que la película lagrimal determina la calidad de visión del paciente y las posibles patologías posteriores que se pueden presentar en su ausencia, además del hecho de producir molestia al paciente y condenarlo de por vida al uso de sustitutos de lágrimas.

Con los resultados de esta investigación podremos deducir que tan conveniente es a largo plazo la cirugía refractiva no solo en la resolución del error refractivo sino en evitar complicaciones innecesarias para el paciente.

Se realizó un estudio prospectivo longitudinal descriptivo en la Unidad Nacional de Oftalmología durante el año 2013. Se realizó prueba de Schirmer basal y a 1,3 y 6 meses post PRK y LASIK. Se encontraron 41 ojos (21 pacientes), 21 ojos derechos, 20 ojos izquierdos. Femenino (36) (86%). Schirmer basal  $\bar{X}$  17mm ( $\pm 5.96$ ), a los 6 meses  $\bar{X}$  11.66mm ( $\pm 3.66$ ) ojo derecho. Schirmer basal  $\bar{X}$  16.85mm ( $\pm 7.56$ ) y a los 6 meses  $\bar{X}$  11.5mm ( $\pm 4.46$ ) ojo izquierdo. La edad promedio fue 29 años ( $\pm 7.1$ ). La prueba de Schirmer disminuyó un 32% en mujeres, 29% en hombres; 31% en ojo derecho y 32% en ojo izquierdo a los 6 meses post tratamiento.

## II. Antecedentes

### 2.1 CIRUGIA REFRACTIVA Y OJO SECO

Recientemente ha comenzado a cobrar interés el problema del ojo seco asociado a la cirugía refractiva, por un lado debido al gran número de procedimientos de cirugía refractiva que se hacen hoy día, y también porque cada vez se conoce más sobre el funcionamiento de la superficie ocular. La relación entre estas dos entidades es doble: por un lado, se sabe que los resultados de la cirugía refractiva van a verse afectados por las enfermedades de la superficie ocular, y por otro lado, la cirugía va a producir enfermedad de la superficie ocular. (8)

La técnica del LASIK (laser in situ Keratomileusis) se ha extendido como el procedimiento estándar para la corrección de defectos refractivos en los últimos años, por ello se ha ganado gran experiencia en su práctica y el número de complicaciones intra y posoperatorias se ha ido reduciendo con el paso del tiempo. Sin embargo, los síntomas de ojo seco y la queratitis punctata superficial son en la actualidad las complicaciones posoperatorias más frecuentes. Los síntomas de sequedad ocular suelen aparecer en los primeros 6 meses tras un LASIK, y los presenta hasta un 80% de los pacientes (8).

Algunos autores han sugerido que la probabilidad de desarrollar ojo seco tras una intervención de LASIK depende, por un lado, de la edad del paciente intervenido y de la existencia previa de ojo seco, y por otro lado, del número de dioptrías que corregir (8). No existe unanimidad en cuanto a si el ojo seco producido por la PRK (queratectomía fotorrefractiva) es más leve que el producido por el LASIK. Tampoco existe unanimidad en cuanto a cuál de las dos técnicas permite recobrar más rápidamente la sensibilidad corneal. Pérez- Santonja et al. (8) observaron que la sensibilidad corneal a los 3 meses tras una cirugía LASIK para la corrección de baja miopía está más deprimida que tras PRK. En el caso de la PRK, Campos et al. (8) vieron que tras una pérdida temporal de la sensibilidad, ésta se recuperaba en 3 meses, mientras que Ishikawa et al. (8) encontraron una rápida recuperación a los 5 días de la intervención así como la persistencia de una hipersensibilidad durante 7 meses. (8)

Por su parte, Lee et al. (8), en el año 2000, vieron que a los 3 meses de la cirugía existía una disminución significativa en la secreción lagrimal y en la estabilidad de la película lagrimal en

los pacientes con LASIK comparado con los intervenidos de PRK; esto lo cuantificaron con el test de Schirmer, la osmolaridad y el tiempo de rotura de la película lagrimal. A los 6 meses estos parámetros estaban disminuidos enormemente en el grupo del LASIK respecto al otro, aunque de forma no significativa, y no alcanzaron los valores preoperatorios. Concluyeron que esta diferencia entre las dos técnicas se debía a que en el LASIK, además de las terminaciones nerviosas dañadas por la ablación láser, también se destruían fibras centrales con el microquerátomo. (9)

Otra posible explicación defendida por aquellos que apoyan el comportamiento más traumático del LASIK y, por lo tanto, su mayor alteración de la sensibilidad corneal es que esta técnica actúa sobre el tejido corneal más profundo, por lo que hay más riesgo de dañar las fibras nerviosas del colgajo formado. Asimismo, dado que queda temporalmente un espacio entre el colgajo y el lecho corneal, la transferencia de células y otras sustancias se ve dificultada. Esta barrera en la difusión es probable que afecte a la recuperación de las fibras nerviosas y del tejido corneal. (8)

Son múltiples los trabajos que han relacionado la disminución de la sensibilidad corneal con el ojo seco. Así, Gilbard et al. Realizaron un trabajo de carácter experimental produciendo denervación corneal por sección del trigémino en conejos y estudiaron la película lagrimal y la superficie ocular. Observaron que tiene lugar un aumento de la osmolaridad lagrimal durante las 14 semanas tras la intervención y una disminución en la concentración de potasio. La superficie ocular desarrolla una disminución en la densidad de las células caliciformes, así como del glucógeno del epitelio corneal, y ocurren cambios morfológicos similares a los que se observan en la queratoconjuntivitis seca. Sin embargo, los autores llegaron a la conclusión de que los cambios que acontecen son tan importantes y, se desarrollan con tanta rapidez tras la sección del nervio que no sólo pueden deberse al ojo seco por hiposecreción, sino que los animales desarrollaban también una queratitis neurotrófica (8).

Existe gran discrepancia entre los diferentes trabajos publicados en cuanto al tiempo que se tarda en recobrar la sensibilidad corneal tras la cirugía. No obstante, la mayoría de los trabajos hablan de entre 6 y 12 meses 3,8-10. Toda et al. encontraron que mientras que la sensibilidad corneal se recupera a los 6 meses del LASIK en pacientes que tenían ojo seco

moderado o grave preoperatoriamente, en aquellos que no lo tenían antes de la intervención la sensibilidad vuelve a sus valores normales en 3 meses.(8)

En un trabajo publicado por Benítez del Castillo et al, en el que se realizó LASIK a 24 pacientes miopes, se observó que tanto la sensibilidad corneal como la secreción lagrimal se ven reducidas durante los primeros 3 meses tras la intervención. La secreción lagrimal no vuelve a sus valores pre quirúrgicos hasta los 9 meses. Además, se observó la existencia de una correlación en todas las medidas entre la producción lagrimal y la sensibilidad corneal. Estos dos parámetros fueron menores en los pacientes que habían utilizado lentes de contacto antes de la cirugía que en aquellos que no las habían utilizado. (8)

Muchos de los pacientes que son intervenidos de cirugía refractiva son portadores habituales de lentes de contacto, lo cual puede influir en los resultados tras LASIK. En primer lugar, la utilización de lentes de contacto blandas aumenta el número de células de Langerhans en el centro de la córnea, pudiendo provocar un aumento de la inflamación tras LASIK. Por último, las lentes de contacto, al disminuir la sensibilidad corneal, agravan el ojo seco que aparece tras la cirugía. (8)

## **2.2 PRK**

La queratectomía fotorrefractiva, conocida también por el acrónimo PKR (Photorefractive keratectomy), es un procedimiento quirúrgico que utiliza laser para tratar los defectos de refracción del ojo, como miopía e hipermetropía. (2)

La técnica PRK fue inventada a principio de la década de los '80. En 1995 fue aprobada por la FDA como la técnica laser segura para la corrección de problemas de miopía, astigmatismo e hipermetropía, aunque el procedimiento se practicó en otros países durante años. (2)

PRK se realiza con un excimer láser, que utiliza un haz de luz ultravioleta frío para eliminar precisamente (la "ablación") muy diminutos trozos de tejido de la superficie de la córnea con el fin de remodelarla y obtener un visión clara sin gafas ni lentes de contacto. Al remodelar la córnea en la forma adecuada, trabaja para centrar mejor la luz en el ojo y en la retina, proporcionando una visión más clara que antes. Personas con problemas de miopía, astigmatismo e hipermetropía pueden beneficiarse de PRK. En los pacientes con miopía, el

objetivo es aplanar la córnea demasiado empinada, Asimismo, el excimer láser puede corregir astigmatismo, por allanamiento de córnea irregular en una forma más normal. (2)

### Técnica quirúrgica

- Instilación de varias gotas de colirio anestésico durante los 5-10 minutos previos a la cirugía. (9)
- Desepitelización manual con un escarificador, de un diámetro de 7-8 mm de la superficie corneal.
- Queratectomía fotorrefractiva en mono o multi zonas (dependiendo del espesor corneal previo y del número de dioptrías a tratar) con láser excimer OmniMed de Summit Technology. (9)
- Lavado de la superficie corneal con suero salino balanceado.
- Instilación de colirios antibióticos y antiinflamatorios.
- Apósito mediante gasas o lente de contacto. (9)

Esta técnica difiere del LASIK en que sólo se remueve el epitelio corneal para exponer el estroma previo a la ablación con láser, en vez de crear un flap lamelar profundo con el microquerátomo. (10)

Las ventajas de esta técnica son que no hay riesgo de complicaciones del flap. Sin embargo PRK está asociado con mayor dolor y enlentecimiento en la recuperación visual. Existe un riesgo elevado de haze corneal superficial y cicatrización. (10)

El dolor puede ser manejado con:

- Uso de solución salina balanceada para limpiar la superficie corneal luego de la ablación.
- El uso de bupivacaína sin preservantes en el lente de contacto de vendaje
- Uso de agentes no esteroideos tópicos y analgésicos orales. (10)

### Usos de PRK

- Miopía
  - Hasta -14.00 D (11)
- Hipermetropía
  - Hasta + 6.00 D (11)



- Astigmatismo
  - Hasta 6.00 D (11)

### 2.3 LASIK

Para una visión clara, la córnea y el cristalino del ojo deben refractar los rayos de luz adecuadamente, de manera que las imágenes se enfoquen de manera clara en la retina. De lo contrario, las imágenes serán borrosas. (12)

Este error de refracción es causada por una diferencia entre la forma de la córnea y la longitud del ojo. El LASIK emplea un láser excimer (ultravioleta) para extraer con precisión el tejido corneal, dándole una nueva forma, de manera que los rayos de luz se enfoquen claramente sobre la retina. El LASIK hace que la córnea se vuelva más delgada. (12)

La cirugía LASIK es un procedimiento quirúrgico ambulatorio que tarda de diez a quince minutos por cada ojo. (12)

La cirugía LASIK se practica con mayor frecuencia en las personas que usan gafas o lentes de contacto por miopía. Se utiliza ocasionalmente para corregir la hipermetropía y también puede corregir el astigmatismo. (12)

La Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) y la Academia Estadounidense de Oftalmología (*American Academy of Ophthalmology*) han desarrollado pautas y recomendaciones que indican qué personas serían buenas candidatas para la cirugía LASIK: (13)

- Tener al menos 18 años (21 en algunos casos, dependiendo del láser utilizado), debido a que la visión de las personas menores de 18 años por lo general continúa cambiando. El niño pequeño con un ojo muy miope y otro normal es una rara excepción, ya que el uso del LASIK para corregir el ojo muy miope puede prevenir la ambliopía (ojo perezoso). (13)
- No deben someterse a este procedimiento si se está embarazada o amamantando porque estas condiciones pueden afectar las medidas del ojo. (13)
- No debe someterse a este procedimiento si se están tomando ciertos fármacos que necesitan receta, como Accutane, Cardarone, Imitrex o prednisona oral. (13)

- Los ojos deben estar sanos y su prescripción estable. Si se tiene miopía, se debe posponer la cirugía LASIK hasta que la condición se haya estabilizado, porque la miopía puede continuar aumentando en algunos pacientes hasta los 25 a casi los 30 años. (13)
- Se debe tener un buen estado de salud. El LASIK puede no ser recomendable para pacientes con diabetes, artritis reumatoide, lupus, glaucoma, infecciones herpéticas del ojo o cataratas. Se debe hablar de esto con el cirujano. (13)

Otras recomendaciones:

- Sopesar los riesgos y los beneficios. Si se está contento usando gafas o lentes de contacto, es posible que no se quiera someter a esta cirugía.
- Asegurarse de tener expectativas realistas de la cirugía (13)

Para los pacientes con presbicia, es importante tener en cuenta que la cirugía LASIK no puede corregir la visión de manera que un ojo pueda ver tanto de lejos como de cerca. Sin embargo, la cirugía LASIK se puede hacer para que un ojo vea de lejos y el otro vea de cerca, lo cual se denomina "monovisión". Si se puede adaptar a esta corrección, esto puede eliminar o reducir la necesidad de utilizar gafas de lectura. (13)

En algunos casos, sólo es necesario operar un ojo. Si el médico cree que el paciente cumple con los requisitos, preguntarle por las ventajas y las desventajas.

### Riesgos

Un pequeño porcentaje de personas pueden necesitar hacerse otra cirugía debido a que la corrección de la afección es excesiva o deficiente. Algunas veces, se necesitará usar lentes de contacto o gafas. (13)

Los riesgos pueden abarcar:

- Infección de la córnea
- Cicatrización de la córnea o problemas permanentes con la forma de la córnea, lo cual hace imposible utilizar lentes de contacto

- Disminución de la sensibilidad al contraste, incluso con una visión 20/20, los objetos pueden lucir borrosos o grises
- Resequedad en los ojos
- Resplandores o halos
- Sensibilidad a la luz
- Problemas para conducir de noche
- Parches rojos o rosados en la parte blanca del ojo (generalmente temporales)
- Disminución de la visión o pérdida permanente de ésta
- Irritación (13)

La resequeidad afecta a los pacientes en los primeros 3 meses después del procedimiento. Las mujeres mayores de 50 años son las más propensas a tener este tipo de problemas. Asimismo las personas que pasan mucho tiempo en un ambiente seco como por ejemplo frente a la computadora o leyendo. El tratamiento son lágrimas artificiales o plugs en puntos lagrimales para mejorar la cantidad de lágrima. (14)

#### Antes del procedimiento

Se hará un examen ocular completo antes de la cirugía para verificar que los ojos estén saludables. Asimismo, se llevarán a cabo otros exámenes para medir la curvatura de la córnea, el tamaño de las pupilas en la luz y la oscuridad, el error de refracción de los ojos (para constatar que la cirugía LASIK sea una opción) y el grosor de la córnea (para constatar que va a quedar suficiente tejido corneal después de la cirugía). (13)

Es necesario firmar una autorización antes del procedimiento, confirmando que se conocen los riesgos, los beneficios, las opciones alternativas y las posibles complicaciones del procedimiento. (13)

### Después del procedimiento

Inmediatamente después de la cirugía, se puede tener una sensación de ardor, picazón o de que hay algo en el ojo. Esto por lo general no dura más de 6 horas. (13)

El médico puede recetar un analgésico suave. Es muy importante NO frotarse el ojo después de la cirugía LASIK, para evitar que el colgajo se salga de su sitio o se mueva. (13)

El día de la cirugía, la visión por lo regular es borrosa o nublada, pero al día siguiente la borrosidad mejora. (13)

Se deben evitar entre otras la natación, los jacuzzis, los hidromasajes, los deportes de contacto, las lociones, las cremas y el maquillaje de ojos durante 2 a 4 semanas después de la cirugía (13)

### Pronóstico

La visión de la mayoría de las personas se estabilizará en unos pocos días después de la cirugía, pero para algunas personas puede tomar hasta 3 a 6 meses. (13)

Algunas personas necesitan una cirugía adicional para obtener los mejores resultados posibles. Aunque una segunda cirugía puede mejorar la visión de lejos, puede que no alivie otros síntomas visuales como los resplandores, los halos o los problemas con la conducción nocturna. Éstas son quejas frecuentemente reportadas después de la cirugía LASIK, especialmente cuando se realiza usando métodos antiguos. A menudo, estos problemas desaparecerán hacia los 6 meses después de la cirugía, pero un pequeño número de personas puede continuar teniendo problemas con el resplandor. (13)

El LASIK involucra el uso de un microquerátomo para crear un flap corneal de 160 micras, aproximadamente un tercio de la profundidad de la córnea. Un anillo de succión es utilizado para fijar el globo e incrementar la presión intraocular a un mínimo de 65- 70mm Hg, siendo necesario para una incisión lamelar (13)

## Técnica quirúrgica

- Calibración y programación del sistema de láser excimer
- Ensamblaje y prueba el microquerátomo
- Preparación del ojo con anestesia tópica, antibiótica y no esteroidea
- Preparación del paciente con la sedación adecuada
- Se limpian los párpados, pestañas y fórnices
- Se cubre el rostro dejando libres los márgenes palpebrales
- Colocación de un espéculo en los párpados
- Se centra el ojo en el campo operativo
- Se alinean las marcas
- Colocación del anillo de succión y se activa la presión de aspiración en la cornea
- Se adecua la presión según el tonómetro de Barraquer
- Se inserta el microquerátomo
- Se revisa el campo operativo de obstáculos
- Se oprime el pedal hasta que se alcanza el tope
- Se regresa el microquerátomo y se remueve junto con el anillo de succión
- Apertura del flap corneal con una espátula o un fórceps romo
- Ablación del estroma con la refracción programada
- Protección de la superficie del flap durante la ablación
- Control de la hidratación estromal con aire o humectación durante los pasos
- Colocación de solución salina balanceada en el flap para lubricarlo
- Cierre del flap con una espátula o fórceps romo
- Irrigación debajo del flap para remover debris
- Se limpia el flap corneal
- Revisión de las marcas corneales que se encuentren alineadas
- Limpiar los fórnices
- Se esperan entre 2 y 3 minutos para la adhesión del flap
- Aplicación de antibióticos y lubricante
- Se retira el espéculo de los párpados
- Revisión del flap nuevamente (13)

El defecto epitelial es la complicación intraoperatoria más común en LASIK. Esto ocurre más frecuente como una abrasión superior a lo largo del flap entre las 10 y 2 horas del reloj. A

veces el epitelio no está totalmente abrasionado sino sólo arrugado. El otro tipo de abrasión es un área grande de erosión que cubre el tercio central del flap. (12)

El defecto epitelial se crea por la cabeza del querátomo que pasa sobre el epitelio a gran presión. (12)

Existen 4 maneras de prevenir defecto epitelial

1. Obtención de una buena historia preoperatoria e indagar sobre erosiones recurrentes y descartar distrofias de la membrana basal corneal.
2. No aplicar anestésicos mucho tiempo antes de la cirugía en orden de prevenir toxicidad y deshidratación. Los pacientes deben mantener los ojos cerrados en el área preoperatoria.
3. Inspeccionar detalladamente el instrumental para detectar cualquier anomalía en los bordes
4. Aplicar una pequeña cantidad de lubricante al instrumental para proveer un mejor movimiento de los mismos sobre la superficie corneal (12)

Síndrome de ojo seco

Se define como una enfermedad multifactorial de la lágrima y la película lagrimal que resulta en síntomas de discomfort, disturbios visuales e inestabilidad de la lágrima con posible daño a la superficie corneal. (15)

Es bien conocido el efecto de la lágrima para la lubricación y el bienestar ocular. La lágrima se produce en las glándulas lagrimales y se elimina por evaporación y por las vías lagrimales. Tanto las personas que usan gafas de forma permanente como lentes de contacto tienen una marcada reducción del volumen de evaporación de la lágrima. Por ello producen menos lágrima. Una vez que las gafas o lentes de contacto dejan de ser necesarias tras la cirugía refractiva el volumen de evaporación aumenta, lo que produce una disminución del líquido de la cuenca lagrimal ocular hasta que la secreción de la lágrima aumenta y el equilibrio producción evaporación se normaliza. (1, 15)

Este equilibrio puede tardar en alcanzarse unos 6 meses y puede alargarse por ciertas medicaciones como hormonas, antihipertensivos, anticolésterolicos, antiacné y otros. (1)

La segunda consideración es que la forma de la córnea cambia después de la cirugía y el cambio más común es el aplanamiento del área central. Esto puede conducir a un peor

contacto entre la córnea y las lágrimas con una peor hidratación. Estos síntomas pueden ser aliviados con el empleo de lágrimas artificiales durante 3 a 6 meses. (1)

#### Indicaciones

- Miopía:
  - -1.00 a -10.00 D ( no mayor, por daños a la zona óptica utilizada en el LASIK) (16)
  - Hasta -14.00 D (11)
- Hipermetropía
  - +1.00 A +4.00 D (16)
  - Hasta + 6.00 D (11)
- Astigmatismo
  - 1.50 a 5.00 D (16)
  - Hasta 6.00 D (11)

## 2.4 SISTEMA LAGRIMAL

### Anatomía Y Fisiología

La glándula lagrimal es la responsable de la producción de la lágrima. La glándula lagrimal principal es la responsable de la producción refleja de la lágrima. Está localizada en la fosa lagrimal de la órbita superotemporal y consiste en 2 lóbulos. Los lóbulos palpebral y orbitario están separados por la aponeurosis del elevador. Los ductos de los lóbulos orbitarios pasan a través del lóbulo palpebral y ambos salen en el fornix superior 5 mm arriba del borde tarsal superior. La glándula lagrimal accesoria de Krauss y Wolfring, se cree que son los mayores contribuyentes de la producción de lágrima basal. Estas glándulas están localizadas in la conjuntiva, en los fónices y superior al borde superior del tarso superior. (17,)

La glándula lagrimal está muy vascularizada. Su irrigación principal está dada por la arteria lagrimal, que es una rama de la arteria oftálmica, o la arteria meníngea media. El retorno venoso es vía la vena oftálmica superior y el drenaje linfático pasa con el sistema conjuntival a los nódulos preauriculares. (17,)

El punto lagrimal superior está a 6 mm del canto medial y el punto lagrimal inferior a 6.5 mm del canto medial. Cada uno tiene un diámetro de 0.3 mm. (17)

La producción lagrimal es de aproximadamente 0.8 a 1.2 microlitros por minuto (1.5 cc / día)

La película lagrimal cubre la superficie ocular normal, llevando nutrición al epitelio corneal y protección contra cuerpos extraños e infecciones microbianas, es responsable de mantener la suavidad de la interfase lágrima-aire, que es el componente refractivo más fuerte del sistema óptico del ojo. (18, 19)

La película lagrimal no es una fase homogénea sino que tiene tres grupos de componentes distintos está: mucina, producida por las células mucíparas (caliciformes) conjuntivales, la capa acuosa producida por la glándula lagrimal principal y accesorias de Krause y Wolfring y la capa lipídica, producida por las glándulas de Meibomio, las de Zeis y Moll. La dinámica lagrimal está determinada por tres factores: secreción, evaporación y drenaje. La producción de lágrima es regulada por un circuito reflejo que involucra la superficie ocular, sistema nervioso central y las glándulas lagrimales. Este arco reflejo asegura una producción regulada de las lágrimas necesarias para el equilibrio de la superficie ocular, eliminando cuerpos extraños y reparación de las lesiones. (18,19)

La estimulación de los nervios aferentes a la superficie ocular y/o la mucosa nasal, envía impulsos al cerebro por medio del quinto par craneal. Esos impulsos generan una respuesta refleja hacia las glándulas lagrimales a través de nervios eferentes simpáticos y parasimpáticos. (18)

La calidad y cantidad de lágrima de cada persona varía debido a múltiples factores como pueden ser: edad, ocupación, afecciones oculares (conjuntivitis, blefaritis), uso de lentes de contacto o de computadora, factores ambientales como sol, viento o bien, por medicamentos tales como anticonceptivos, betabloqueadores, tranquilizantes, antidepresivos y diuréticos. El uso de cosméticos y cremas de limpieza también provocan irritación y pueden alterar la lágrima normal. (20,21)

Se tiene evidencia de que con el paso del tiempo tienen lugar cambios físicos que conllevan a la reducción de la producción de lágrima, se calcula que entre los 10 y 40 años la producción y el volumen lagrimal se reduce hasta en un 50%. (20,21)

Capa Lipídica



La capa lipídica se forma mayoritariamente por la secreción de las glándulas de Meibomio, y es posible que participen en pequeña cantidad las glándulas de Zeis y de Moll. La capa lipídica de la película lagrimal contiene un 80-90% de lípidos de baja polaridad, que incluyen principalmente ésteres de cera y de colesterol y trazas de triglicéridos; estos componentes de baja polaridad se sitúan en la parte anterior de la capa. (21,22)

El restante 10-20% son lípidos de alta polaridad, que incluyen ácidos grasos libres, alcoholes alifáticos, glicolípidos y pequeñas cantidades de lecitinas y otros fosfolípidos estos componentes de alta polaridad se sitúan en la parte profunda de la capa, orientándose sus moléculas paralelas unas a otras, con su grupo polar hacia la fase acuosa y la larga cadena hidrocarbonada hacia los componentes lípidos de baja polaridad. (22)

Las funciones principales de la capa lipídica son:

- La protección mecánica contra las agresiones del medio ambiente, estabilizando la película lagrimal al limitar la evaporación de la capa acuosa que se encuentra inmediatamente por debajo.
- Prevenir el sobreflujo de lágrimas formando una barrera a lo largo de los márgenes de los párpados.
- Disminuir la película lagrimal y su tensión superficial.
- Prevenir la contaminación y ruptura de la película lagrimal por los lípidos de la piel.
- Proporcionar un efecto lubricante entre párpado y cornea.
- Mantener una buena superficie óptica. (22)

### Capa Acuosa

Ocupa el 90% del volumen total de la película lagrimal (7-9 microlitros). Su espesor es de 6-7 micras. Su contenido es rico en proteínas, electrolitos minerales y enzimas. La capa acuosa está constituida fundamentalmente por la secreción de la glándula lagrimal principal y las glándulas lagrimales accesorias de Krause y Wolfring. En la producción lagrimal básica intervienen todas las glándulas lagrimales (principales y accesorias), en el lagrimeo reflejo participa solamente la glándula lagrimal principal. (21,22)

- Cumple una función refractiva proporcionando una superficie anterior perfectamente lisa al dióptrio ocular.
- Proporcionar una fuente de oxígeno y otros nutrientes al epitelio corneal.
- Remoción de productos de desecho metabólico (CO<sub>2</sub>) y células de escamación.
- Expulsión de sustancias nocivas.

- Actividad antibacteriana.
- Lubricación del globo ocular y párpado.
- Es la ruta de respuesta inmunológica celular (células sanguíneas blancas) e inmunoglobulinas. (22)

#### Capa mucosa

Tiene un espesor de 0.02-0.04 micras, en íntimo contacto con el epitelio corneconjuntival, cuyo componente mucoso presenta una estructura bilaminar. Proviene mayoritariamente de las células mucíparas, y minoritariamente de la mucina segregada por las glándulas lacrimales. (21,22)

La mucina de esta capa procede en su totalidad de la secreción de las células caliciformes y criptas mucosas de Henle, que se derrama sobre la superficie conjuntival y el parpadeo la distribuye sobre la córnea y la conjuntiva. (22)

Cumple múltiples funciones:

- \_ Formar una capa protectora húmeda sobre el epitelio, debido a su capacidad de ligarse al agua y de retenerla.
- \_ Bajar la tensión superficial del componente acuoso de la lágrima, y favorecer que ésta se extienda sobre la superficie corneal y conjuntival.
- \_ Lubricar la córnea para facilitar el deslizamiento palpebral.
- \_ Atrapar microorganismos y cuerpos extraños y arrastrarlos hacia el lago lacrimal.
- \_ Degradar algunos componentes lacrimales, especialmente los lípidos.
- \_ En pH algo ácido, la mucina suele estar en forma de gel, y en pH alcalino, de sol. (22)

#### Propiedades Físicas De La Película Lagrimal

##### Osmolaridad

La Osmolaridad de la película lagrimal se encuentra aproximadamente 304 +/- 10 mOs/ml. El sodio juega un papel importante en la osmolaridad ya que la tonicidad de la película lagrimal está unida a fenómenos evaporativos, ya que al disminuir la concentración de líquido los elementos sólidos presentes en la capa acuosa se hiperconcentran aumentando la osmolaridad de la misma. La osmolaridad de la película lagrimal se encuentra presente en pacientes con sequedad ocular, ya que esta se encuentra aumentada, ya que presenta una

serie de cambios estructurales y funcionales cuyo daño se da a nivel del epitelio corneal y de la conjuntiva. (22,23)

#### Evaporación

Con ojos cerrados no existe evaporación y la película lagrimal se encuentra en equilibrio osmótico con respecto a la córnea, Al abrir los ojos normalmente la película lagrimal se evapora entre un 10 y un 25% y una tasa de  $4.1 \times 10^{-7} / \text{cm}^2 / \text{segundo}$  y varía según las condiciones ambientales. Los fenómenos evaporativos como el viento, radiaciones solares, climatización artificial, etc., están íntimamente ligados con la integridad de la capa lipídica. Cuando esta capa está alterada la tasa evaporativa aumenta de 10 a 20 veces más. Al disminuir la concentración de líquidos, los sólidos presentes en la película lagrimal se hiperconcentran haciendo que la osmolaridad de la película lagrimal aumente. (22,23)

#### El pH

La película lagrimal tiene un balance acido-base determinado que establecen un pH neutro semejante al del plasma: 7.3-7.7. Estos valores sufren modificaciones al darse el parpadeo. Al cerrar los ojos, la concentración de oxígeno decae, por aumento en la concentración de anhídrido carbónico, por intercambio con el medio y el pH se equilibra. (22,23)

#### Temperatura

Varía entre 30 y 35°C, y puede aumentar medio grado al cerrar los ojos. (22,23)

#### Tensión superficial

Las fuerzas físicas de atracción a nivel de la capa acuosa, determinan un valor de tensión superficial de 43,2 dyn/cm., que facilita la distribución y extensión total de la capa acuosa sobre el epitelio corneal. Este valor tensional está influenciado por la acción de las glicoproteínas de la capa mucosa, ya que si se midiera exclusivamente la tensión superficial de los componentes acuosos del film, su valor estaría aproximadamente en los 70 dyn/cm. (22,23)

#### Cristalización

Las lágrimas presentan fenómenos de cristalización a modo de “helecho”. El mucus existente en la película lagrimal es el principal responsable de la cristalización. Las distintas maneras por las que se cristaliza la película se dan como diagnóstico de ojo seco. (22,23)

## Viscosidad

La viscosidad de la película lagrimal es de aproximadamente 9 milipoises y puede haber variaciones dependiendo de que los ojos estén abiertos o cerrados. La viscosidad de la película lagrimal estaría en relación con los componentes lipídicos y proteicos disueltos en el mismo. Así mismo la viscosidad y la agudeza visual están vinculadas entre sí, ya que al aumentar la viscosidad puede provocar alteraciones en las mismas. Los parámetros de viscosidad se tienen en cuenta en la industria farmacológica para la elaboración de lubricantes artificiales. (22,23)

## 2.5 TEST DE SCHIRMER

El test de Schirmer determina si el ojo produce suficientes lágrimas para mantenerse húmedo. Esta prueba se lleva a cabo cuando una persona presenta ojos muy resecos o un lagrimeo excesivo. No supone ningún riesgo para el sujeto. Un resultado normal de la prueba (resultado negativo), suele dar una longitud de más de 10 mm de humedad en el papel de filtro en 5 minutos. Ambos ojos normalmente secretan la misma cantidad de lágrimas. (5)

Recibe el nombre en honor del oftalmólogo Otto Schirmer que lo ideó (5)

### Procedimiento

La prueba de Schirmer utiliza tiras de papel insertadas en el ojo durante unos minutos para medir la producción de lágrimas. El procedimiento puede variar ligeramente en algunas pruebas. Ambos ojos se examinan al mismo tiempo. Muy a menudo, esta prueba consiste en colocar una pequeña tira de papel de filtro en el interior del párpado inferior (saco conjuntival). Entonces hay que cerrar los ojos durante 5 minutos. El papel se retira y se mide la longitud de la parte húmeda. A veces se coloca un anestésico en el ojo antes de introducir el papel de filtro para prevenir lagrimeo causado por la irritación del papel. El uso del anestésico asegura que sólo se está midiendo la secreción lagrimal basal. (5,24)

### Resultados de la medida de la función lagrimal básica

Una persona joven normal humedece 15 mm de una tira de papel. Debido a que la disminución de la producción de la lágrima se produce con el envejecimiento, el 33% de las

personas normales de edad avanzada pueden mojar sólo 10 mm en 5 minutos. Las personas con síndrome de Sjögren pueden humedecer menos de 5 mm en 5 minutos. (5)

### Técnica

Existe una secreción lagrimal basal y una secreción refleja. Para determinar si la producción es normal o está disminuida pueden utilizarse unas tiras de papel de filtro (test de Schirmer): (24)

1. Doblar la tira de papel por su acodadura.
2. El paciente mira arriba.
3. Colocar la parte corta de la tira de papel de Schirmer en el fondo de saco conjuntival inferior en la unión del tercio externo con los dos tercios internos.
4. Esperar 5 minutos.
5. Contar los mm de la tira que son humedecidos desde la acodadura de la misma. (24)

### Variantes

1. Test de Schirmer I (sin anestésico)
  - Mide el lagrimeo basal y el reflejo.
  - Cifras menores de 10 mm se consideran patológicas.
2. Test de secreción basal (tras instilar colirio anestésico)
  - Mide el lagrimeo basal. (24,25)

### Alternativas a la prueba de Schirmer

- Hay una prueba que mide molécula de fijación del hierro llamada lactoferrina. La cantidad de esta molécula parece estar estrechamente relacionada con la producción de lágrimas. Los pacientes con ojos secos y baja producción de lágrimas tienen niveles bajos de esta molécula. Esta prueba puede ser especialmente valiosa para los pacientes con el síndrome de ojo seco, ya que entonces se puede apuntar a las estrategias de tratamiento específicas para dicha enfermedad. (24)
- Las lágrimas también pueden ser analizadas por su contenido de lisozima, un enzima que se encuentra normalmente a las lágrimas. (24)
- Otra prueba implica poner gotas de fluoresceína a los ojos, que contienen un colorante que se coloca en el ojo. El tinte debe drenar con las lágrimas a través del conducto lagrimal hacia la nariz en 2 minutos. Si los pacientes no tienen suficientes lágrimas para drenar el tinte hacia la nariz, este tiempo puede ser más largo. Últimamente hay una nueva prueba disponible para medir con más precisión el flujo de colorante fuera del ojo. (24)

La sequedad ocular puede estar causada por:

- Envejecimiento
- Deshidratación
- Úlcera de la córnea o una infección de la córnea
- Infecciones de los ojos (por ejemplo conjuntivitis)
- Deficiencia de vitamina A
- Síndrome de Sjögren
- Deficiencia lagrimal secundaria (asociado con trastornos tales como: - linfoma, leucemia, la GVHD (enfermedad injerto contra huésped, después de un trasplante), y la artritis reumatoide)
- Como un efecto secundario temporal o definitiva de la corrección quirúrgica de la visión como LASIK o PRK (5)

La incapacidad de las lágrimas de drenar hacia la nariz puede ocurrir con:

- Algunas infecciones de los ojos
- Obstrucción del conducto lagrimal (5)

### **III. Objetivos**

#### 3.1 GENERAL

- Describir los cambios en la prueba de Schirmer por sexo y edad en pacientes post PRK y LASIK a los 1, 3 y 6 meses en la Unidad Nacional de Oftalmología en el año 2013

#### 3.2 Específico

- Determinar la significancia estadística de los cambios de la prueba de Schirmer a los 1, 3 y 6 meses



## **IV. Material y Métodos**

### **4.1 Tipo y diseño de la investigación**

Estudio prospectivo longitudinal descriptivo.

### **4.2 Unidad de análisis**

Unidad primaria de muestreo: pacientes adultos quienes fueron sometidos al procedimiento LASIK y PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología durante el año 2013

Unidad de análisis: expediente del paciente y el paciente

Unidad de información: datos obtenidos del expediente y de la prueba de Schirmer de los pacientes

### **4.3 Población y Muestra**

Población o Universo: Personas sometidas al procedimiento PRK o LASIK durante el periodo 2013 en la Unidad Nacional de Oftalmología

Marco Muestra (no aplica)

Muestra: (no aplica)

Método de muestreo: probabilístico

### **4.4 Criterios de Inclusión:**

Personas mayores de 18 años hombres y mujeres quienes fueron sometidas al procedimiento LASIK o PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología durante el año 2013

Pacientes a quienes se realizó prueba de Schirmer inicial

Pacientes quienes no presentan complicaciones post procedimiento

#### 4.6 Definición operacionalización de las variables

Variable	Definición	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Prueba de Schirmer basal	Alteración en la película lagrimal que motivaría el daño en la superficie interpalpebral ocular suficiente para producir molestias y discomfort ocular (8)	Prueba de Schirmer descrita en el expediente	Cuantitativa	Razón	Milímetros
Prueba de Schirmer a los 1, 3 y 6 meses	Alteración en la película lagrimal que motivaría el daño en la superficie interpalpebral ocular suficiente para producir molestias y discomfort ocular (8)	Prueba de Schirmer realizada al 1, 3 y 6 meses post procedimiento	Cuantitativa	Razón	Milímetros
Edad	Tiempo transcurrido en	Papeleta del	Cuantitativa	Razón	Años

	años desde el nacimiento, hasta la fecha. (16)	paciente			
Sexo	Características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer (16)	Papeleta del paciente.	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino

#### 4.7 Técnica:

##### 4.7.1 Técnica para recolección de datos:

Se revisaron las papeletas de los pacientes sometidos a PRK y LASIK y se anotaron los valores de la prueba de Schirmer obtenidos previos al procedimiento en la boleta recolectora de datos.

Se citaron a los pacientes al 1, 3 y 6 meses y se les realizó la prueba de Schirmer y se anotaron los valores en la boleta recolectora de datos.

##### 4.7.2 Técnica para toma de Schirmer:

Se estandarizó la toma de Schirmer de la siguiente forma Se aplicó anestésico local(26) 1 gota en cada ojo del paciente

1. Se colocaron las tiras de Schirmer en la región lateral del tarso inferior
2. Se pidió al paciente que cierre los ojos durante 5 minutos
3. Se obtuvo la medición

##### 4.7.3 Procedimiento:

Se obtuvo el dato de pacientes a quienes se les realiza PRK y LASIK durante el 2013, y que se encontraron reportados en el libro de sala de operaciones.

Posterior a ello se recolectaron los datos de la prueba de Schirmer realizados al mes a los 3 y 6 meses posteriores al procedimiento los cuales se anotaron en la boleta recolectora de datos

#### **4.8 Instrumentos:**

Boleta recolectora de datos

Papeletas de los pacientes

Tiras de Schirmer

Fluoresceína

#### **4.9 Plan de procesamiento**

El procesamiento se hizo de forma manual individual tabulando los datos obtenidos de los pacientes. Se creó una base de datos en Epi Info para poder procesarlos

#### **4.10 Plan de análisis**

Se utilizaron los programas Excel y Epi Info para procesar los datos. Se utilizaron medidas de tendencia central.

#### **4.12 Alcances**

- Generación de nuevo conocimiento sobre la disfunción de la película lagrimal y su asociación con PRK y LASIK en la Unidad Nacional de Oftalmología
- Que la Unidad Nacional de Oftalmología y la USAC pueda utilizar el estudio para establecer medidas de acción y prevención de disfunción de la película lagrimal en caso de ser encontrado algún cambio
- Construir una base o parámetro de comparación para otros estudios en el país o institución

#### **4.13 Límites**

- Geográficos: solo se utilizó la información de la Unidad Nacional de Oftalmología
- Logísticos:
  - Cita de los pacientes al 1 3 y 6 meses posteriores al procedimiento PRK y LASIK
  - Realización de la prueba de Schirmer en cada paciente.

#### **4.14 Aspectos Éticos**

El estudio tiene una clasificación de riesgo 2 o riesgo mínimo, ya que este comprende estudios o el registro de datos por medio de procedimientos diagnósticos de rutina (físicos o psicológicos). En este caso es toma de Schirmer sin invadir físicamente al paciente

#### **4.15 Recursos**

Humanos: revisor de la tesis, asesor, médicos estudiantes, pacientes

Físicos:

Materiales: tiras de Schirmer

Ponti

Tiras de fluoresceína

Papel

Tinta

Económicos: fotocopias: Q100

Energía eléctrica: Q50

## V. Resultados

**Tabla No. 1**

**Características básicas de pacientes sometidos a PRK y LASIK en la UNO durante el 2013**

N (41) ojos

Sexo	Numero	Porcentaje
Femenino	36	86 %
Masculino	5	13%
	Promedio (años) DE	
Edad	29.1 ( $\pm 7.1$ )	
Femenino	30.2 ( $\pm 7.41$ )	
Masculino	27.8 ( $\pm 2.68$ )	
Ojo derecho	Promedio (mm) DE	
Medición basal de Schirmer post procedimiento	17 ( $\pm 5.96$ )	
Mes 1	13.85 ( $\pm 4.62$ )	
Mes 3	13 ( $\pm 3.66$ )	
Mes 6	11.66 ( $\pm 3.66$ )	
Ojo izquierdo	Promedio (mm) DE	
Medición Basal de Schirmer post procedimiento	16.85 ( $\pm 7.56$ )	
Mes 1	14.75 ( $\pm 5.36$ )	
Mes 3	12.7 ( $\pm 4.56$ )	
Mes 6	11.5 ( $\pm 4.46$ )	

**Tabla No. 2****Medición promedio de Prueba de Schirmer basal y a los 1,3 y 6 meses según sexo**

	Promedio (mm) DE	Promedio(mm) DE	Promedio (mm) DE	Promedio (mm) DE
	Basal	Primer mes	Tercer mes	Sexto mes
Femenino	16.66 (± 7.04)	14.05 (±5.21)	12.61 (± 4.25)	11.33 (±4.02)
Masculino	18.8 (±3.27)	16 (±2.0)	14.6 (±1.94 )	13.4 (±3.5)

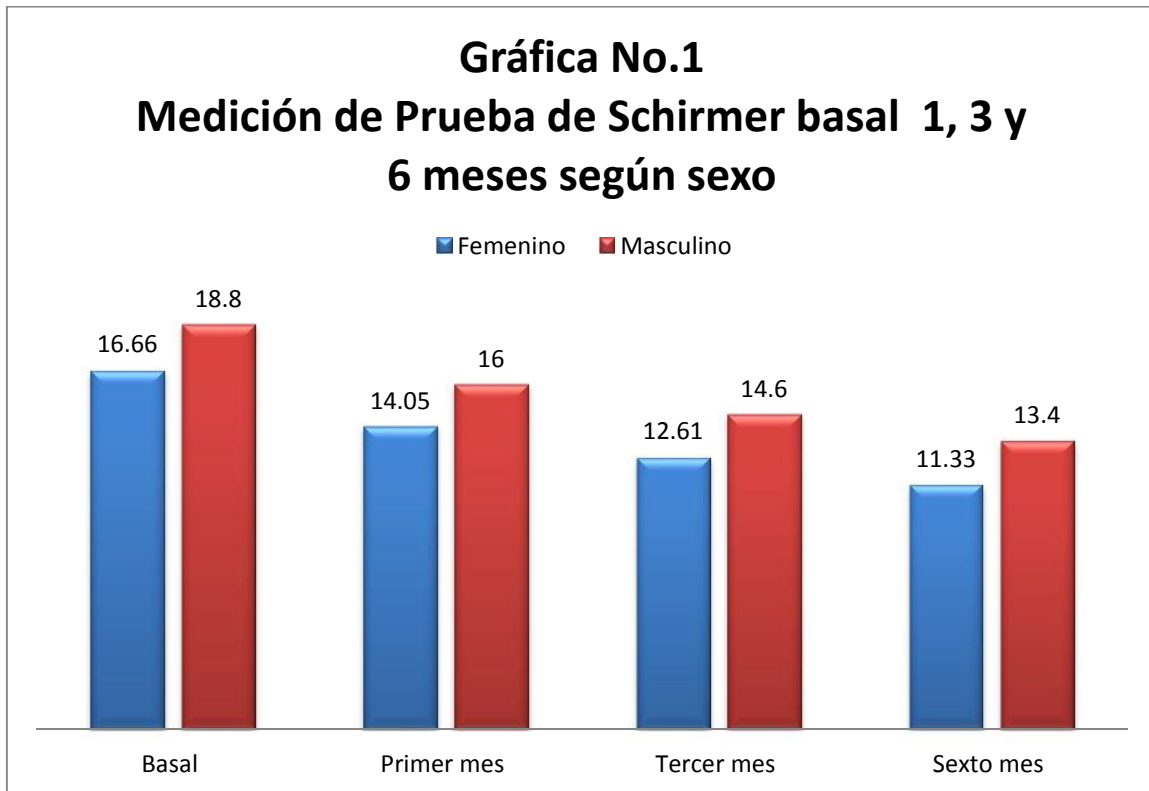
**Tabla No. 3****Comparación de medición de Prueba de Schirmer basal y a los 6 meses según sexo**

	Promedio en mm (DE)	Promedio en mm (DE)
	Basal	Sexto mes
Femenino	16.66 (± 7.04)	11.33 (±4.02)
Masculino	18.8 (±3.27)	13.4 (±3.5)

**Tabla No. 4****Análisis estadístico de diferencias a 1, 3 y 6 meses de la prueba de Schirmer comparados con la medición basal.**

	T Pareada	Intervalo de confianza	valor P
1 mes	-3.8061	(-4.03) (-1.23)	0.0004744
3 meses	-6.5677	(-5.32) (-2.81)	7.534 e-08
6 meses	-7.4759	(-6.78) (-3.89)	4.113 e-09

## Gráfica





## VI. Discusión y Análisis

En la Unidad Nacional de Oftalmología, durante el año 2013 el procedimiento de elección fue el PRK ya que se realizaron a 20 pacientes y solo uno se realizó LASIK

Al 95% de pacientes se les realizó la cirugía refractiva en ambos ojos; solamente a uno se le realizó en un ojo, esto debido a que el otro ojo tenía un error refractivo bajo y no era necesario aplicarle cirugía a ambos ojos.

El 86% de pacientes a los que se realizó la cirugía refractiva era de sexo femenino. En ningún estudio realizado anteriormente se menciona el sexo de los pacientes, ni tampoco especifican si eso tiene alguna influencia en el resultado obtenido.

Ya que la cirugía refractiva se puede realizar a partir de los 21 años debido a que a esta edad finaliza el crecimiento y desarrollo completo del ojo, es la población joven la que más busca corregir con láser el error refractivo, por lo que la media de edad fue 29 años. También es importante mencionar que los pacientes mayores de 40 años inician con cambios en el cristalino en forma de opacidades por lo que dicha población es sometida a otros procedimientos quirúrgicos

Se puede observar como, según las mediciones promedio de la prueba de Schirmer de ambos ojos van disminuyendo sus valores conforme pasan los meses (comparados con la medición basal). Esto indica que hay una disminución de la producción de la película lagrimal que cada vez es mayor según pasan los meses.

Esto sucede en ambos sexos, aunque cabe mencionar que son los hombres los que presentan valores superiores en las mediciones de la Prueba de Schirmer, desde la medición basal.

Según los resultados presentados por la investigación de Korea en 1997 donde indica que después de la cirugía láser con PRK no afectaba la película lagrimal, los datos obtenidos en esta investigación no son similares. Esto se debe probablemente al hecho que la medición de la película lagrimal con el test de Schirmer solo se realizó en el estudio de Korea, después de realizado el procedimiento y no hubo seguimiento de estos pacientes durante un periodo determinado para poder establecer esta diferencia.

En el estudio del 2001 de la American Journal of Ophthalmologist se determinó que los pacientes sometidos a Laser In Situ Keratomileusis también disminuyen el Schirmer al 1, 3 y 6 meses y le dan seguimiento al año de haber realizado el procedimiento. Con este estudio si se pueden valorar los resultados ya que en ambos estudios hubo disminución de la medición de Schirmer; sin embargo también evalúa la cantidad de película lagrimal a lo largo del estudio. Tampoco se puede identificar la disminución como ojo seco. En dicho estudio se determina como ojo seco a los síntomas que lo producen tales como: discomfort, fatiga ocular, resequedad, ojo rojo y dolor. La forma de comprobar dichos síntomas de ojo seco se evaluó la función de la lágrima, anormalidades de la superficie ocular, la tasa de parpadeo y los síntomas antes mencionados. Dichos síntomas fueron graduados por los pacientes de 0-5 según qué tan severos los sentían. Todos estos valores disminuyeron en los primeros meses y a partir del sexto mes regresaron a los valores pre operatorios. Ninguno de estos fueron evaluados en el presente estudio.

Se realizó una T pareada con el programa R con la finalidad de ver si los cambios obtenidos en la prueba de Schirmer tenían un valor estadísticamente significativo. En las tres mediciones hay diferencia estadísticamente significativa con un alfa de 0.05.

## 6.1 Conclusiones

- 6.1.1 Durante el año 2013 se realizó a 21 pacientes el procedimiento de cirugía refractiva, 20 PRK y 1 LASIK para un total de 41 ojos ya que a un paciente solo se le realizó dicho procedimiento en el ojo derecho
- 6.1.2 La edad promedio de realización de PRK y LASIK es a los 29.1 años ( $\pm 7.1$ ) en la Unidad Nacional de Oftalmología durante el año 2013
- 6.1.3 La mayoría de pacientes fue de sexo femenino (86%) por lo que no se pudo analizar estadísticamente por sexos, sin embargo, los pacientes masculinos presentaron una diferencia en la prueba de Schirmer de 2 mm comparándolos con los pacientes femeninos.
- 6.1.4 Todos los pacientes sometidos a cirugía refractiva sufrieron alteración de la prueba de Schirmer con respecto a la basal al mes, tercer y sexto mes posterior a dicho procedimiento.
- 6.1.5 La disminución de la prueba de Schirmer con respecto a la basal más severa se registró en el primer mes con un 18% en el ojo derecho y 12.5% en el ojo izquierdo. Al tercer y sexto mes esta se equipara llegando a un 31% en el ojo derecho y 31.7% para el ojo izquierdo final.
- 6.1.6 La diferencia de los cambios obtenidos en la prueba de Schirmer a los 1, 3 y 6 meses es estadísticamente significativa comparada con la medición basal.

## **6.2 Recomendaciones**

- 6.2.1 Realizar una investigación que abarque suficiente cantidad de ambos sexos para determinar significancia estadística respecto a sexo
- 6.2.2 Realizar una investigación de seguimiento de los cambios de la película lagrimal de los pacientes, un año post PRK y LASIK.

## VII. Referencias Bibliográfica

1. Boyd, Benjamin. *LASIK Presente y Futuro*. Panamá: Highlights of Ophtalmology; 2001. Cap. 1 y 22.
2. Krueger Ronald, Talamo Jonathan. *The Excimer Manual*. USA: Tammerly J Booth, Joanne S. Toran; 1997. Cap. 4
3. Krachkmer, Mannis, Holland. *Cornea*. 2da Ed Editorial Mosby Elsevier. Volumen I Cap. del 157 al 162
4. Machat Jeffery, Slade Stephen, Probst Luis. *The Art of LASIK*. 2da Ed. USA: SLACK Incorporated; 1999. Cap. 13-15
5. Muñoz Santana Heidi. *Variación Del Patrón Lipídico Lagrimal, But Y Schirmer Al Mes De Cirugía Lasik* [proyecto de investigación]. Universidad La Salle. Bogotá: 2009
6. Jong Wook Hong et al. *The changes of Break Up Time after Myopic Excimer Laser Photorefractive Keratectomy*. Korean J. Ophtalmol. Vol. 11: 89- 93; 1997
7. Ikuko Toda et al. *Dry Eye After Laser In Situ Keratomileusis*. ELSEVIER SCIENCE INC. Am J Ophthalmology 2001; 132:1–7.
8. José M. Benítez del Castillo. *Cirugía Refractiva y Ojo seco*. [revista en línea] 2012 [accesado Junio 2012]; 24 [aprox. 16 p.] disponible en <http://sequedadocular.blogspot.com/2012/01/cirugia-refractiva-y-ojo-seco.html>
9. SECOIR. *PRK vrs. LASIK*. [revista en línea] 1999 [accesado Agosto 2012]; 501 (1) [aprox. 6 p.] disponible en <http://www.oftalmo.com/secoir/secoir1999/rev99-1/99a-02.htm>
10. Hampton Roy. *Refractive Surgery*. USA: Saunders Elsevier; 2008. P.38 y 39.
11. Randleman Bradley. *Refractive Surgery*. USA: Slack Incorporated; 2014. Cap. 2
12. Garg S, McColgin AZ, Steinert RF. *LASIK*. In: Tasman W, Jaeger EA, eds. *Duane's Clinical Ophthalmology*. 2013 ed. Phil, PA: Lippincott, Williams & Wilkins: 2013: vol. 6, Cap 49.
13. Machat Jeffery, Slade Stephen, Probst Luis. *The Art of LASIK*. 2da Ed. USA: SLACK Incorporated; 1999. Cap 13-15
14. Feder Robert. *The LASIK Handbook*. USA: Lippincott and Williams and Wilkins: 2013. Cap. 1

15. Sinjab Mazen. *Five Steps to Start Your Refractive Surgery*. Nepal: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2014. Cap. 7
16. Arbelaez María Clara et al Zaldivar Roberto. *Atlas de Cirugía Refractiva*. Panamá: D'vinni Editorial; 2000. p 25
17. Agarwal Athiya. et al Zwick Orin. *Dry Eye, a practical guide to Ocular Surface Disorders*. USA: Slack Incorporated; 2006. Cap. 2
18. American Academy of Ophtalmology. *Fundamentals and Principles of Ophtalmology*. USA : Sección 2. 2011-2012. Cap. 7.
19. Merayo Lloves Jesús *Conceptos Actuales del Ojo Seco del Síndrome a la Enfermedad*. Grupo Español de Superficie Ocular y Córnea. Barcelona, 2012
20. Pedroza Sánchez María Guadalupe, Tejeda Martin Manuel Alejandro. *Alteración de la Película Lagrimal*. [Investigación] Universidad Autónoma de Aguascalientes. 2007
21. Garg Ashok. *Ojo seco y trastornos de la superficie ocular*. India. 2012. Cap. 1
22. Hampton Roy. *Refractive Surgery*. USA: Saunders Elsevier; 2008. p38 y 39.
23. Mayorga Miryam Teresa. *Película lagrimal: estructura y funciones*. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular N.º 11: 121-131 / Jul - Dic 2008
24. Durán, Patricia; León, Alejandro; Márquez, Mónica; Veloza, Claudia *Evaluación De La Película Lagrimal Con Métodos Diagnósticos Invasivos Vs. Método Diagnóstico No Invasivo*. Investigaciones Andina, Vol. 8, Núm. 12, 2006 Fundación Universitaria del Área Andina Pereira, Colombia
25. Kasnski Jack. *Ocular Inflammatory Disease*. USA: Mosby Elsevier: 2006. p 19

## **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “Resultados De La Medición De La Prueba De Schirmer En Pacientes Post Photorefractive Keratectomy (PRK) Y Laser-Assisted In Situ Keratomileusis (LASIK) A Los 1,3 Y 6 Meses” 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 o comercialización total o parcial.