



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO**

**INSTITUTO DE OFTALMOLOGÍA
“FUNDACIÓN CONDE DE
VALENCIANA**

**“EFECTO DE LA RESECCIÓN DE PTERIGIÓN CON
AUTOINJERTO SOBRE QUERATOMETRÍAS CORNEALES
PARA EL CÁLCULO DE LENTE INTRAOCULAR EN
PACIENTES CON CATARATA”**

**TESIS DE
POSGRADO
PARA OBTENER EL
DIPLOMADO DE
ESPECIALIDAD EN
OFTALMOLOGÍA
QUE PRESENTA**

**DRA. CLAUDIA ESTHER LEYVA
VALENCIA**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. ALEJANDRO NAVAS PÉREZ**

CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO 2022.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Enrique Graue Wiechers.
Profesor Titular del Curso.



Dr. Alejandro Navas Pérez.
Director de Tesis.



Dr. Alejandro Navas Pérez.
Jefe de Enseñanza



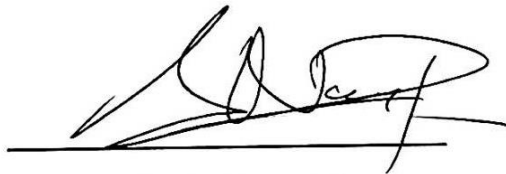
Instituto de Oftalmología
Filiación de Asistencia Privada Estatal de Michoacán
Jefatura de Enseñanza
Chimalpoco 14, Colonia Obrera
DURAN 66 666666



CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de México D. F., el día 14 del mes de Octubre del año 2021, el (la) que suscribe Dr. (a) CLAUDIA ESTHER LEYVA VALENCIA, alumno (a) del Programa de (Oftalmología o Alta Especialidad del Posgrado) de la Facultad de Medicina, sede académica Instituto Fundación de Asistencia Privada “Conde de Valenciana” I.A.P, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del (de la) Dr. (a) ALEJANDRO NAVAS PÉREZ (Tutor) y cede los derechos del trabajo intitulado “ EFFECTO DE LA RESECCIÓN DE PTERIGIÓN CON AUTOINJERTO SOBRE QUERATOMETRIAS CORNEALES PARA EL CÁLCULO DE LENTE INTRAOCULAR CON CATARATA”, a la Universidad Nacional Autónoma de México para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben de reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del director del trabajo bajo reserva de contravenir tácitamente a la ley Federal de derechos y protección del autor. El permiso puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección electrónica alejandro.navas@institutodeoftalmologia.org (el del asesor). Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y cita la fuente de este.



Jefe del departamento de Enseñanza
Instituto de Oftalmología F.A.P.
“Conde de Valenciana”



Dra. Claudia Esther Leyva Valencia
Especialidad en Oftalmología
Instituto de Oftalmología F.A.P.
“Conde de Valenciana”

Contenido

1.- Resumen.....	6
Objetivo.....	6
Material y métodos.....	6
Resultados.....	6
Conclusión.....	7
2.- Introducción.....	7
3.- Planteamiento del problema.....	11
4.- Pregunta de investigación.....	12
5.- Justificación.....	12
6.- Hipótesis.....	13
7.- Objetivo general.....	13
Objetivos Particulares.....	14
8.- Diseño del estudio.....	14
9.- Material y Métodos.....	14
Descripción del estudio.....	14
Universo de investigación:.....	15
Unidad de estudio:.....	15
Criterios de inclusión:.....	16
Criterios de exclusión.....	16
Criterios de eliminación.....	17
Tamaño de la muestra.....	17
VARIABLES DEL ESTUDIO.....	17
13. Aspectos éticos.....	18
14. Aspectos de bioseguridad.....	18
15. Financiamiento de la investigación.....	19
16. Declaración de conflicto de interés de los investigadores.....	19
17. Resultados.....	19
18.- Discusión.....	23
19. Conclusión.....	26
20.- Bibliografía.....	27
21.- Anexos.....	30

Anexo 1: Consentimiento informado.....	30
ANEXO 2 Instrumento de recolección.....	33

“EFECTO DE LA RESECCIÓN DE PTERIGIÓN CON AUTOINJERTO SOBRE QUERATOMETRÍAS CORNEALES PARA EL CÁLCULO DE LENTE INTRAOCULAR EN PACIENTES CON CATARATA”

Dra. Claudia Esther Leyva Valencia, Dr. Alejandro Navas Pérez

Instituto de Oftalmología Fundación “Conde de Valenciana” I.A.P

1.- Resumen

Objetivo. Determinar el Impacto de la resección de pterigión con autoinjerto sobre queratometrías corneales para el cálculo de lente intraocular en pacientes con catarata

Material y métodos. Estudio con diseño observacional, longitudinal, prospectivo y descriptivo; en un período de 3 meses en los pacientes operados de resección de pterigión con autoinjerto aplicado con adhesivo tisular, donde se les hará queratometría por Pentacam cada mes. Mediante un seguimiento de queratometrías con topografía corneal previa a la cirugía, a la primera semana posquirúrgica y cada mes hasta los tres meses; además se realizara cálculo de cálculo de lente intraocular mediante la fórmula de Barret II Universal.

Resultados.

Los resultados demuestran que los pacientes tras resección de pterigión presentan cambios en el poder queratométrico corneal y el poder astigmático corneal. En aquellos pacientes en los que tras la estabilidad corneal se logra durante el primer mes no presentaran variaciones durante el seguimiento. El cálculo del poder del LIO es realizado con mayor precisión tras lograr la estabilidad queratométrica corneal; de esta manera se reduce el error predicho para el cálculo de LIO en pacientes tras la resección de pterigión y catarata. El cálculo del LIO puede variar hasta 1.00 D al realizar el cálculo previo a la cirugía respecto al cálculo a los 3 meses de la cirugía.

Conclusión. En pacientes con pterigión y catarata, se recomienda la resección de pterigión previa a la planeación de la cirugía de catarata considerando el error en el poder del cálculo del LIO que el pterigión induce. Se recomienda tener en consideración que el tiempo de evolución del pterigión y el diámetro horizontal de este se relacionan con un periodo de estabilidad del astigmatismo corneal más prolongado.

El seguimiento de pacientes tras la resección de pterigión con autoinjerto, se recomienda por 3 meses antes de planear la cirugía de catarata con implante de lente intraocular monofocal.

2.- Introducción

El pterigión es una condición degenerativa de la conjuntiva con crecimiento hacia la córnea que generalmente se encuentra en el área nasal, es muy frecuente en los países localizados en la franja intertropical porque el ángulo de incidencia del sol sobre el planeta incrementa la exposición de la población a la radiación ultravioleta, aumentando así la prevalencia de esta enfermedad, ^{1,2}

El pterigión es una lesión degenerativa que crece sobre la córnea y corresponde a una degeneración elástica de la colágena, con hialinización del estroma conjuntival, donde la membrana de Bowman es destruida.¹²

Es más frecuente en el ámbito rural y algunos estimados consideran que es más frecuente en el hombre, en una relación 2:1. ³

Su prevalencia varía de acuerdo con la latitud geográfica. En las zonas templadas (más de 40° de latitud) es de 0 a 1,9%, entre 35° y 40° entre 2 y 4,9%, entre 30°-35° entre 5 y 10% y la más alta se reporta entre 0° y 30°, cercanos al Ecuador, de más de 10%. ⁴

En el hemisferio occidental, se observa mayor frecuencia en América Central y el Caribe, mientras que, en Estados Unidos, los índices más elevados se dan en el sur y en Cuba, se publican cifras que lo ubican en el tercer lugar de frecuencia en una revisión oftalmológica (17,3%).⁵

Existe evidencia epidemiológica en estudios poblacionales experimentales y observacionales que confirman que la radiación ultravioleta (UV) es el desencadenante inicial en la aparición del pterigión y un factor de riesgo significativo en su desarrollo. Los fenómenos físicos y climatológicos que explican la patogenia del pterigión son poco conocidos.⁶

Las variaciones por la edad estudiada los grupos y entornos de estudio (basados en la población vs estudios basados en la clínica), la prevalencia de pterigión en encuestas realizadas en diferentes partes del mundo oscila entre el 1.3% en Teherán hasta de 15 a 53% en Taiwán.⁸

De acuerdo a un metaanálisis que llega a una estimación del 12% para la prevalencia de pterigión, los factores de riesgo de pterigión se dividen en 3 categorías: demográficos, ambientales y factores de estilo de vida; además edad avanzada, sexo masculino, ocupación al aire libre y vivir en zonas rurales. Los entornos son los principales factores de riesgo demográfico para el desarrollo de pterigión. La exposición a la luz solar es el factor de riesgo ambiental más común y los resultados de este estudio proporcionan un valor más exacto y fiable del efecto de la exposición a la luz solar.⁹

El uso de gafas de sol y fumar cigarrillos son factores protectores, y el efecto significativo del consumo de alcohol está relacionado con el factor de estilo de vida, del efecto protector de las gafas de sol muestra un 53% menos de riesgo de pterigión para aquellos que no lo usan.¹⁰

Esta alteración es uno de los problemas más frecuentes de salud visual, que puede sobrepasar el área pupilar, interferir la visión y generar tracciones que

podrían causar cambios refractivos, el pterigión conduce a cambios significativos en el estado refractivo de la córnea. ¹¹

Debido a que este tejido fibrovascular impide el paso de la luz con su dirección normal, se induce cierto grado de aberraciones corneales en ojos con pterigión, sin embargo, dicho tema no ha sido completamente estudiado, pero se conoce que existe una correlación directa entre el tamaño del pterigión y el astigmatismo inducido. ¹³

Un pterigión grande puede inducir un astigmatismo corneal significativo y, en consecuencia, afectar la precisión del cálculo de la potencia de la lente intraocular (LIO). Por lo tanto, los cirujanos oftalmólogos, deben comprender las influencias del pterigión en el astigmatismo corneal y el cálculo de la potencia de la LIO antes de decidir las estrategias quirúrgicas adecuadas. ¹⁴

Estudios previos han indicado una correlación significativa entre astigmatismo inducido por pterigión y su tamaño, y la potencia predicha de la LIO aumentaría en ojos con un pterigión. Sin embargo, estos estudios simplemente llevaron a cabo análisis bidimensionales de la morfología del pterigión, incluida a lo ancho, largo y área. Ningún estudio ha tenido en cuenta el grado o el área de sección transversal del pterigión que invade el estroma corneal. ¹⁵

Al realizar la resección de pterigión, se pueden percibir con un tamaño similar, aunque pueden variar entre sí y algunas se encuentran a mayor profundidad en el estroma corneal que otras. Por lo tanto, parece que el pterigión del mismo tamaño de superficie puede tener efectos significativamente diferentes en el astigmatismo corneal dependiendo de su grado de invasión o área de sección transversal en el estroma. ¹⁶

Payman AK, menciona que la extensión del pterigión y el área total tienen una mayor correlación con el astigmatismo corneal que el ancho. La intervención está

indicada cuando se excede la extensión del pterigión 2.2 mm^2 , el ancho supera los 5 mm^2 o el área total supera los 6.25 mm^2 .¹⁷

Una indicación importante de la cirugía de pterigión es la protección y recuperación de la visión, siendo importante reconocer las características topográficas y la agudeza visual de los pacientes. En la mayoría de estudios parten de análisis topográficos basados en anillos de placido y queratometrías.¹⁸

La queratometría es la técnica objetiva que permite medir la curvatura de la cara anterior de la córnea, en los meridianos principales de la zona óptica (tanto en mm como en dioptrías). Entre otros defectos detecta el astigmatismo corneal, formando parte de las medidas o pruebas objetivas de la Optometría.¹⁹

Ríos Figueroa menciona que en el pterigión grado I (leve) la agudeza visual (sin y con corrección), la queratometría y el estado refractivo no evidenciaron cambios estadística ni clínicamente significativos después de la cirugía, mientras que en el pterigión grado II (moderado) sí se determinaron cambios estadísticamente significativos en la queratometría.²⁰

Kazutaka Kamiya y cols; revisaron retrospectivamente las historias clínicas de 60 ojos de 60 pacientes con edad media, 73.5 que desarrollaron pterigión y cataratas. Determinaron la agudeza visual (logMAR), equivalente esférico manifiesto, astigmatismo manifiesto, astigmatismo corneal y queratometría media, preoperatoriamente y 3 meses postoperatoriamente. Observando que se mejoró significativamente la agudeza visual corregida de 0.19 y 0.20 antes de la operación a 0.06 0.07 después de la operación, $p < 0.01$. La agudeza visual no corregida también mejoró significativamente de 0.62 a 0.33 antes de la operación a 0.31 0.32 después de la operación $p < 0.001$. A los 3 meses, 48% y 82% de los ojos estaban dentro de 0.5 y 1.0 D, respectivamente, de la corrección del objetivo.

²¹

En otros estudios Tomidokoro et al, informaron que la eliminación del pterigión tiene un 20% de extensión en la córnea y conducirá a un aumento de 0.91 D del

poder esférico corneal, pero que esta predicción puede contener una inexactitud considerable. ²²

Kim et al, encontraron una correlación significativa entre la longitud de pterigión y el cambio en la queratometría media después de la eliminación del pterigión, aunque el pterigión <2.0 mm de longitud rara vez indujo el cambio postoperatorio de la córnea. ²³

Niruthisard et al, determinaron el porcentaje de ojos con estabilidad del astigmatismo y queratometrías corneales media a los 6 meses después de la resección del pterigión e identificaron el tiempo y los factores asociados necesarios para lograr la estabilidad. Observando que el 40% y el 73.3% de los ojos, respectivamente, mostraron astigmatismo corneal y estabilidad queratométrica de la córnea a los seis meses de la operación. A los tres meses de alcanzar estabilidad inicial, el poder astigmático corneal y el poder queratométrico medio mostraron inestabilidad en el 46.7% y el 27.3% de los pacientes, respectivamente. La extensión de pterigión superior a 3.0 mm se asoció con un retraso en el tiempo hasta estabilidad del astigmatismo corneal (HR ajustada 0,41; IC del 95%: 0,19-0,89; P = 0.02). ²⁴

3.- Planteamiento del problema

La cirugía de pterigión está indicada cuando existe una disminución de la agudeza visual (AV), ya sea por proximidad/afectación del eje visual o por astigmatismo inducido. La técnica quirúrgica de elección en pterigión primario es la resección con autoinjerto conjuntival debido al menor número de recidivas.

La técnica de la resección con autoinjerto conjuntival ha demostrado buenos resultados en este aspecto debido a que mantiene regular la superficie ocular y restaura la anatomía previa a la invasión corneal producida por el pterigión

anclándose al lecho escleral desnudo mediante suturas como puede ser la seda o la poliglactina o mediante los adhesivos titulares.²⁶

Sin embargo, se desconoce el comportamiento de esta cirugía en la población de nuestro hospital, que además designan el mejor momento para realizar cálculo de lente intraocular.

Por lo que, para conocer este comportamiento al realizar las queratometrías es importante resolver la siguiente pregunta de investigación.

4.- Pregunta de investigación

¿Cuál es el impacto de la resección de pterigión con autoinjerto sobre queratometrías corneales para el cálculo de lente intraocular en pacientes con catarata?

5.- Justificación

Nuestra población tiene mayormente empleos cuya exposición a rayos ultravioleta es continúa, los datos estadísticos encontrados son significativos en grupos de población de mayor riesgo como ser campesinos y obreros y nos demuestran la alta morbilidad por esta causa en nuestro medio.

La cirugía del pterigión está indicada cuando existe una disminución de la agudeza visual (AV), ya sea por proximidad/afectación del eje visual o por astigmatismo, así como si existe restricción de la motilidad ocular.

La estabilidad clínica de los parámetros keratométricos es fundamental en pacientes que requieren procedimientos consecutivos, después de la resección del pterigión. Aunque muchos estudios mostraron que no hubo estadísticamente

cambio significativo de los parámetros queratométricos de uno a tres meses después de la resección del pterigión, el cambio queratométrico concerniente con importancia clínica todavía es poco claro. ²⁵

De ahí que se necesitan más estudios para que queden claro en nuestros cambios, ya que, así como el pterigión varía de un sitio a otro en nuestra población no hay estudios que refieran estos cambios, siendo de gran relevancia el obtener resultados que aclare estas cirugías.

Los cambios en la topografía y el astigmatismo mejoran tras la cirugía del pterigión, aunque no revierten totalmente, en nuestra población es necesario medir esos cambios antes de la aplicación de lentes intraoculares, ya que se conoce que la cirugía tiene como objetivo restituir los cambios ocasionados por el pterigión.

Por lo que el propósito de este estudio es identificar el impacto de la resección de pterigión con autoinjerto sobre queratometrías corneales para el cálculo de lente intraocular en pacientes con catarata.

6.- Hipótesis

Se muestra efecto de la resección de pterigión con autoinjerto sobre queratometrías corneales para el cálculo de lente intraocular en pacientes con catarata.

7.- Objetivo general

Determinar el impacto de la resección de pterigión con autoinjerto sobre queratometrías corneales para el cálculo de lente intraocular en pacientes con catarata

Objetivos Particulares

- 1.- Identificar los pacientes con pterigión primario sometidos a cirugía de resección con autoinjerto.
2. Identificar el primer ojo operado de pterigión
3. Evaluar cambios queratométricos antes de la cirugía de pterigión con autoinjerto
4. Valorar cambios queratométricos posterior a la cirugía de pterigión con autoinjerto
5. Valorar la agudeza visual posterior a la cirugía de pterigión con autoinjerto
6. Correlacionar el resultado de queratometría mediante el desarrollo con formula de Barret Universal II para cálculo de lente intraocular

8.- Diseño del estudio

Estudio Observacional, prospectivo, longitudinal y analítico llevado a cabo en el Instituto de Oftalmología FAP “Conde de Valenciana” en un periodo de tiempo comprendido entre 01 de noviembre del 2020 a agosto del 2021 en el cual se incluyeron pacientes con diagnóstico de pterigión primario y catarata.

9.- Material y Métodos

Descripción del estudio.

Este estudio se realizó de acuerdo con la declaración de Helsinki, aprobado por el comité de ética de investigación clínica institucional. Se incluyeron pacientes que acudieron a cita de seguimiento al servicio de consulta externa y retina del Instituto de Oftalmología Fundación “Conde de Valenciana” I.A.P, del 01 de Noviembre de 2020 a 30 de Agosto de 2021.

Se explicó detenidamente el protocolo y se les invitó a participar otorgando un consentimiento informado para su cuidadosa lectura y firma de aceptación.

Al aceptar participar en el presente estudio se llevó al paciente en el mismo momento de su cita en la que se realiza medición de pterigión primario, la toma de foto clínica de ojo a tratar y pentacam del mismo.

Universo de investigación:

Pacientes con pterigión primario sometidos a cirugía de resección de pterigión con autoinjerto únicamente que se aplique con adhesivo tisular realizada por los residentes del departamento Córnea y cirugía refractiva del Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana, mismos que tendrán a cargo la evaluación durante su seguimiento posquirúrgico.

Unidad de estudio:

Primero ojo operado de los pacientes con pterigión

Una vez identificado al paciente que será sometido a resección de pterigión con autoinjerto sobre queratometrías corneales para el cálculo de lente intraocular, y haya cumplido los criterios de selección ya establecidos anteriormente, se le invitará a la firma de la carta de consentimiento informado.

La intervención se llevará a cabo por los residentes del departamento de Córnea y cirugía refractiva, mismos que tendrán a cargo la evaluación durante su seguimiento posquirúrgico a lo largo de 3 meses, valorando las queratometrías por pentacam cuando se logran queratometrías más estables para que el cálculo de lente intraocular sea más exacto y lograr un mejor resultado visual.

Se tomará en cuenta el primer ojo operado de pterigión, aunque en el paciente se realice cirugía bilateral y que se haya usado autoinjerto. La medición de la longitud axial se hará con el equipo Pentacam que será el mismo para medir las queratometrías corneales ya que este equipo está basado en una cámara de Scheimpflug rotatoria 360° alrededor del ojo, sin contacto, creando una imagen en 3D y evaluará:

- Topografía corneal de cara anterior y posterior.
- Paquimetría (medida del espesor corneal) de alta precisión.
- Información específica para prequirúrgico de cataratas con lentes Premium (LIO tórico, LIO Multifocal, LIO esférica/esférica) para la mejor selección de lente intraocular personalizada para cada paciente.
- Densidad de córnea y cristalino
- La agudeza visual, se medirá con cartilla de Snellen, sin dilatar.

Estas mediciones se harán antes y después de la cirugía con su seguimiento ya mencionado.

Criterios de inclusión:

- a. Pterigión primario (nasal, temporal, doble)
- b. Edad > 50 años
- c. Seguimiento mínimo de 3 meses
- d. Presencia de catarata
- e. Resección de pterigión con autoinjerto que se aplica con adhesivo tisular
- f. Primer ojo operado de pterigión

Criterios de exclusión

- a. Pterigión recidivante
- b. Pérdida de seguimiento
- c. Alteraciones queratometrías secundarias a otra patología corneal

Criterios de eliminación

- A. Que abandonen sus citas para el estudio
- B. Que la técnica de elección sea con injerto de membrana amniótica
- C. Otra técnica quirúrgica

Tamaño de la muestra

Se incluyeron en el estudio 30 pacientes adultos con diagnóstico de pterigión primario asociado a catarata que tuvieran al menos 50 años.

Variables del estudio

Se tomaron en cuenta como variables las características demográficas de los pacientes (edad y género).

Se consideraron las variables en el resultado del estudio de Pentacam que proporcionó: longitud axial, profundidad de cámara anterior, las queratometrías más planas y curvas así como su promedio.

Así como, se analizó la variable multifórmula de Barret Universal II.

Variable	clasificación	Tipo	Unidad	Instrumento
<i>Edad</i>	Cuantitativo	discreta	años	Interrogatorio
<i>Sexo</i>	Cualitativo	Nominal	Hombre/mujer	Interrogatorio
<i>Longitud Axial</i>	Cuantitativa	Continua	Milímetros	Pentacam
<i>Profundidad de cámara anterior</i>	Cuantitativa	Continua	Milímetros	Pentacam
<i>Queratometría 1</i>	Cuantitativa	Continua	Dioptrías	Pentacam
<i>Queratometría 2</i>	Cuantitativa	Continua	Dioptrías	Pentacam

<i>Queratometría promedio</i>	Cuantitativa	Continua	Dioptrias	Pentacam
<i>Barret Universal II</i>	Cuantitativa	Continua	Dioptrias	Pentacam

13. Aspectos éticos

El protocolo cumple con las consideraciones emitidas en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964, que incluye la revisión en la 52ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008 y su última revisión (64º) en Fortaleza, Brasil en el 2013. Se ajusta a los lineamientos de la Ley General de Salud de México, promulgada en 1986, artículo 28; capítulo IX, artículo 30,31 (incisos B, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud)

En base a la Ley General de Salud en material de investigación:

El hospital se halla apegado al artículo 98, el cual menciona que, en las instituciones de salud, bajo la responsabilidad de los directores o titulares respectivos y de conformidad con las disposiciones aplicables, se constituirán: una comisión de investigación; una comisión de ética, en el caso de que se realicen investigaciones en seres humanos, y una comisión de bioseguridad, encargada de regular el uso de radiaciones ionizantes o de técnicas de ingeniería genética. El Consejo de Salubridad General emitirá las disposiciones complementarias sobre áreas o modalidades de la investigación en las que considere que es necesario.

14. Aspectos de bioseguridad

La ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, define como residuos peligrosos a todos aquellos residuos que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico- infecciosas representen peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente; los residuos que

deriven serán manejados en términos de la propia ley, su reglamento y normas oficiales mexicanas que expida la Secretaria de medio Ambiente y Recursos Naturales, previa opinión de diversas dependencias que tengan alguna injerencia en la materia correspondiéndole a la citada SEMARNAT su regulación y control.

Los residuos peligrosos biológicos-infecciosos (RPBI) serán manejados de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM- 0870ECOL-SSA1-2002.

15. Financiamiento de la investigación

No se requieren recursos adicionales a los ya disponibles para la atención cotidiana de estos pacientes, sin embargo, se complementará si es necesario con recursos del Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana, IAP.

16. Declaración de conflicto de interés de los investigadores

Los investigadores no tienen conflicto de interés con casas comerciales.

17. Resultados

En este estudio se involucraron un ojo de 30 pacientes. La edad promedio fue 63.24 años (rango de 53 a 82). El 66.66% (20 participantes) fueron mujeres. El promedio de duración con el diagnóstico de pterigión fue 3 años (rango de 1.5 a 6 años). Se muestran las características de los participantes en la tabla 1.

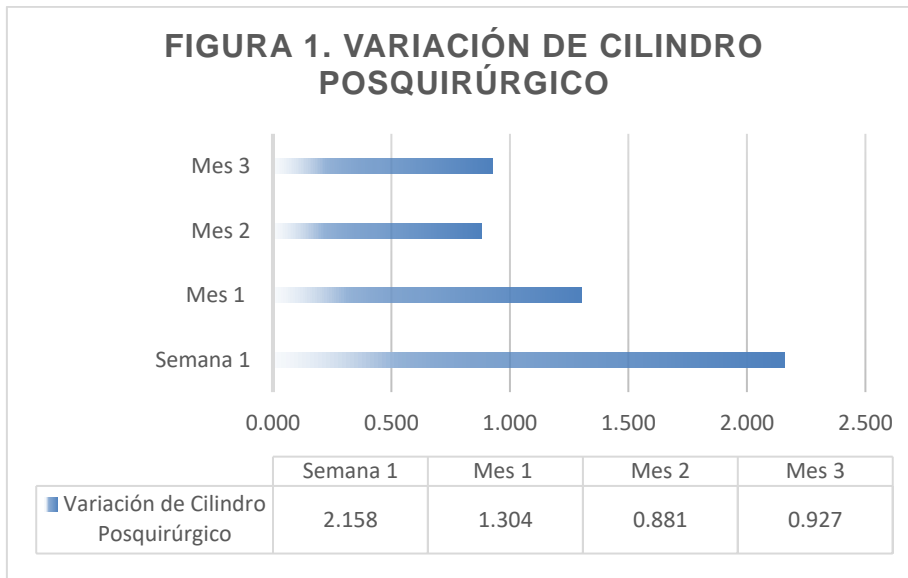
Características	Valor	Rango
Participantes (ojos)	30 (30)	–
Genero (femenino,%)	20 (66.66%)	–
Edad (años)	63.24	53-82
Ojo derecho (%)	16 (53.33%)	–
Ojo izquierdo (%)	14 (46.66%)	–
Longitud Axial (mm, media)	26.13	22.87 – 24.65
Área horizontal del pterigión (media)	2.71	1.7 – 4.00
Área vertical del Pterigión (media)	1.92	1.1 - 2.7
Localización nasal (%)	23 (76.66%)	–

Tabla 1. CARACTERÍSTICAS BASALES DE LOS PARTICIPANTES

Se encontró un cambio significativo en el poder corneal total en el meridiano horizontal de ser plano a más curvo tras la cirugía de pterigión. El análisis de regresión lineal demostró correlaciones significativas entre el astigmatismo corneal inducido y diámetros horizontal y vertical del pterigión.

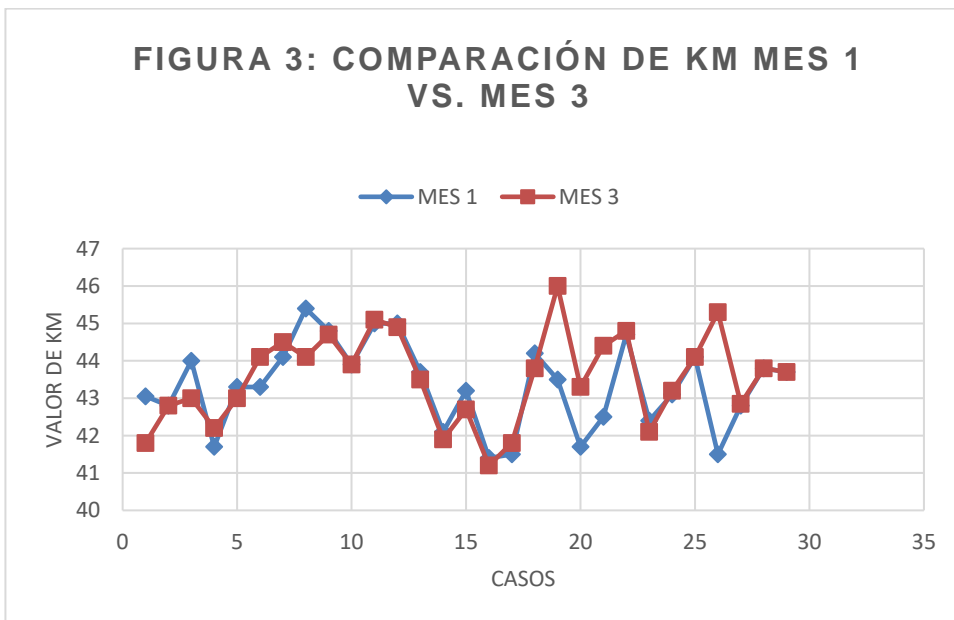
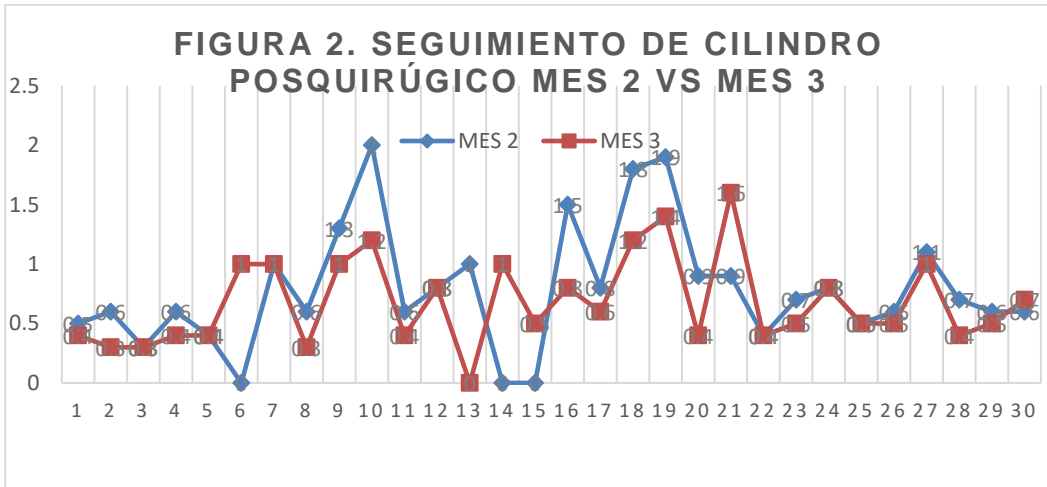
Se encontraron correlaciones significativas entre el grosor (medida vertical) y longitud (medida horizontal) del pterigión con el cambio del poder predicho para el LIO. Tras la regresión lineal, solo el grosor del pterigión fue independiente del cambio en el poder de LIO predicho. ($P < 0.001$)

El astigmatismo corneal prequirurgico fue de 2.85 D (rango de 0.2 – 7.4 D). El promedio de poder queratometrio prequirurgico fue de 43.06 (rango de 38.8 - 45.9). figura 1.

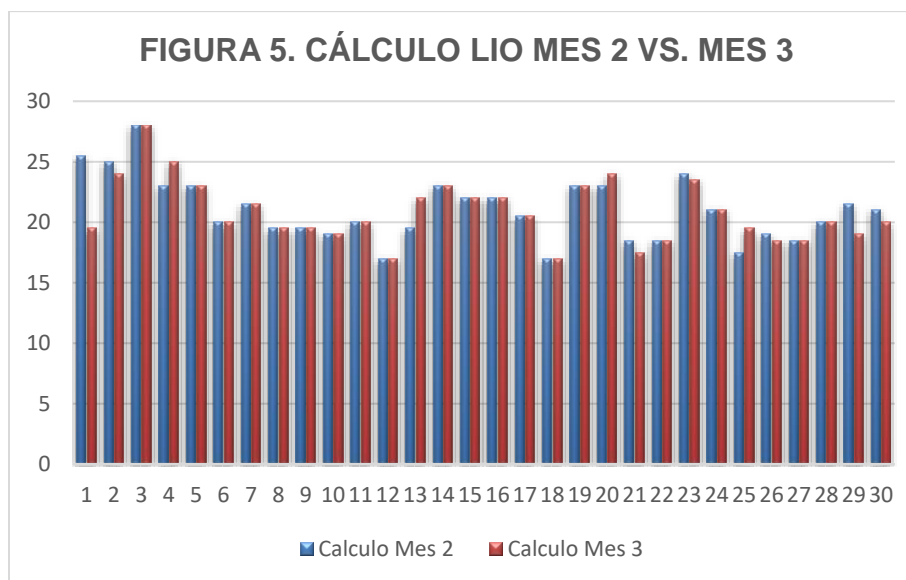
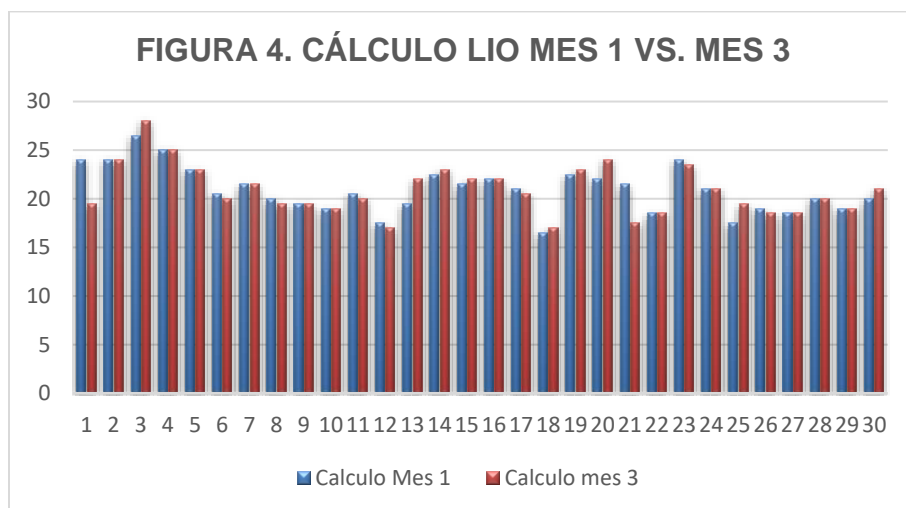


En este estudio, 20 de 30 ojos incluidos (66.66%) demostraron estabilidad del astigmatismo corneal a los 3 meses de la cirugía. Los ojos que demostraron estabilidad del astigmatismo corneal al mes y dos meses continuaron con estabilidad del astigmatismo corneal para el tercer mes del seguimiento. Por otro lado, 10 de 30 ojos (33.33%) mostraron cambios en el astigmatismo corneal a los dos y tres meses tras el seguimiento posquirúrgico.

La estabilidad del poder queratométrico se muestran en la figura 2. Se encontró que la estabilidad de las queratometrías medias demostró estabilidad al mes 3. Aquellos ojos que demostraron estabilidad del poder queratométrico al mes uno lo mantuvieron durante el resto del seguimiento (figura 4). Los factores asociados al tiempo de estabilidad queratométrica fueron el tiempo de diagnóstico del pterigión y el diámetro horizontal desde el limbo corneal.



Se observó la correlación entre el diámetro horizontal y vertical del pterigión con la variación del poder predicho del LIO. En aquellos casos en los que se logró estabilidad queratométrica la variación en el cálculo del poder del LIO no varió significativamente entre el mes 1 y mes 2 (figura 4). La estabilidad queratométrica y el poder corneal se mantuvieron estables en 17 ojos (56.66%) en el seguimiento del mes 1 al mes 2. En los ojos con estabilidad al mes dos, se mantuvo con cálculo del poder del LIO similar del mes 2 al mes 3 (figura 5), encontrando variación de 0.25 D en este periodo de seguimiento.



18.- Discusión

Los resultados primarios son los porcentajes de los ojos que mostraron estabilidad del astigmatismo corneal a 3 meses de la cirugía de pterigión, el tiempo en el que se logró estabilidad y el poder queratométrico promedio. La estabilidad del astigmatismo corneal se definió como el periodo en el que el poder del astigmatismo corneal no fuera mayor de 0.25D. El poder queratométrico promedio fue el promedio de los poderes queratométrico máximos y mínimos tomados de los 3 mm centrales. La estabilidad del poder

queratométrico fue definido como el periodo de tiempo en el que el promedio en cambio de poder queratométrico no fuera mayor a 0.25D.

Los resultados secundarios de este estudio fueron los factores que se asociaron al tiempo de lograr la estabilidad queratometría, también fueron analizados. Se realizaron análisis univariados y multivariados para evaluar los factores asociados al tiempo de estabilidad del poder del astigmatismo corneal y promedio de poderes queratométricos. Los valores de P menores a 0.05 ($P < 0.05$) fueron considerados estadísticamente significativos.

Las mediciones de la superficie del pterigión fueron realizadas en el consultorio, en la lampara de hendidura tomando en cuenta su superficie horizontal, definida como la línea desde el limbo corneal hasta la cabeza del pterigión y vertical, definido como la distancia entre los puntos de crecimiento del pterigión sobre el limbo corneal. El astigmatismo corneal, el poder refractivo corneal total fueron medidas mediante Pentacam (Oculus, Inc., Wetzlar, Alemania) antes y para el seguimiento posquirúrgico.

El cálculo de lente intraocular fue realizado antes y después de la cirugía. Debido a que el pterigión invadía la curvatura corneal no se podía obtener un cálculo preciso previo a la cirugía. Se usaron los datos obtenidos por Pentacam para realizar el cálculo de lente intraocular (LIO) durante el análisis prequirúrgico y posquirúrgico.

Este estudio evaluó el tiempo en el que se logró la estabilidad del astigmatismo corneal y poder queratométrico tras la cirugía de pterigión con autoinjerto y su efecto en el error del poder predicho del lente intraocular. El 66.66% demostró estabilidad del astigmatismo corneal y poder queratométrico medio a los 3 meses de la cirugía. Por otra parte, los pacientes que demostraron estabilidad queratométrica al primer mes de seguimiento demostraron mantener la estabilidad durante el seguimiento a los 2 y 3 meses tras la cirugía.

Es importante recalcar que la estabilidad queratométrica y en el astigmatismo corneal puede influir en el poder del cálculo de lente intraocular (LIO), por lo que al no identificar cambios mayores de 0.25 D se consideró como un caso estable y se sabe que este poder no influye la selección del poder del LIO ideal usando la fórmula de SRK/T en el calculador de Barret Universal II. El Pentacam fue el equipo utilizado para el seguimiento de los valores de queratometrías y poder astigmático corneal durante el periodo de seguimiento, ya que es un equipo que proporciona gran seguridad y reproducibilidad de datos.

Nuestros hallazgos demuestran que el porcentaje de pacientes con estabilidad del poder queratométrico es similar que el porcentaje de pacientes con estabilidad de astigmatismo corneal a 3 meses tras la resección de pterigión con autoinjerto. Así mismo, todos los pacientes que demostraron la estabilidad de astigmatismo corneal demostraron estabilidad del poder queratométrico. Desde la perspectiva de este estudio, los factores que se vieron relacionados al tiempo que se logró la estabilidad del astigmatismo corneal fue el diámetro horizontal del pterigión, así como el tiempo de evolución de este.

Nuestros hallazgos demuestran que la presencia de pterigión incrementa el valor predicho del poder del lente intraocular. El poder medio del LIO disminuyó en promedio 1.00 D. Podemos considerar que el aumento del diámetro horizontal del pterigión de 1 mm aumenta la necesidad del poder en el LIO por 0.7 D.

El procedimiento siguiente a cirugía de pterigión, es la planeación de cirugía de catarata con implante de lente monofocal una vez que se logre la estabilidad del astigmatismo corneal, permitiendo así acortar el periodo transcurrido entre estos. Debido a que más de la mitad de los casos demostraron estabilidad queratométrica tras 3 meses de seguimiento, la recomendación es dar este seguimiento antes de realizar el cálculo del poder de LIO. Se debe considerar que los defectos residuales pueden atribuirse a situaciones como ojo seco o errores en la medición y cálculo.

19. Conclusión

En el caso de pacientes con pterigión y catarata, se recomienda la resección de pterigión previa a la planeación de la cirugía de catarata considerando el error en el poder del cálculo del LIO que el pterigión induce. En este estudio, el astigmatismo inducido por el pterigión aumento el poder al realizar el cálculo prequirúrgico del LIO con los datos proporcionados con Pentacam. Se recomienda tener en consideración que el tiempo de evolución del pterigión y el diámetro horizontal de este se relacionan con un periodo de estabilidad del astigmatismo corneal más prolongado.

El seguimiento de pacientes tras la resección de pterigión con autoinjerto se considera que será importante para realizar el cálculo más acertado del poder del LIO, el cual, en base a estos resultados, se recomienda por 3 meses antes de planear la cirugía de catarata con implante de lente intraocular monofocal. El seguimiento de queratometrías y poder astigmático corneal se recomienda realizarlo con un equipo que tenga buena seguridad y reproducibilidad de datos para un mejor seguimiento.

20.- Bibliografía

1. Moran, D. J., y Hollows, F. C. Pterygium and Ultraviolet Radiation: A Positive Correlation. *British Journal of Ophthalmology*, 1984; 68: 343-346.
2. McCarthy, C. A., Fu, C. L., y Taylor, H. R. (2000). Epidemiology of Pterygium in Victoria, Australia. *British Journal of Ophthalmology*, 84 (3), 289-292.
3. Rojas Álvarez E. Pterigión en pescadores de Pinar del Río. *Rev cubana Oftalmol* 2009; 22: 1-4
4. Aragonés Cruz B, Alemañy Martorell J. Relación de la radiación ultravioleta y el pterigión primario. *Rev cubana Oftalmol*. 2009; 22: 1-5
5. Granada Chicaiza GR, Reina Rueda L, Triana Casado I, Martínez Legon Z, Elías García Y. Caracterización clínico-epidemiológica de pacientes con pterigión operados con la técnica de autoinjerto conjuntival. *MEDICIEGO* 2014; 20: 1-9
6. Guía de Práctica Clínica, Diagnóstico y Tratamiento del Pterigión Primario y Recurrente, México: secretaria de Salud; 2010
7. Suárez PJC, González DRI, Fernandez HY. Autoinjerto conjuntival de células límbricas para el tratamiento del pterigion, una alternativa para disminuir la recurrencia *Rev Cubana Med Milit* 2007;36(2): 0-0
8. Sasaki K, Sasaki H, Honda R, et al. High prevalence of pterygium in the population of a tropical area in China Sanya Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007; 48:5292
9. Farhad Rezvan, Mehdi Khabazkhoob, Elham Hooshmand, Abbasali Yekta, Mohammad Saatchi, Hassan Hashemi. Prevalence and risk factors of

- pterygium: a systematic review and meta-analysis. *Survey of ophthalmology*. 2018; 63: 719-735.
10. Jiao W, Zhou C, Wang T, et al. Prevalence and risk factors for pterygium in rural older adults in Shandong Province of China: a cross-sectional study. *Biomed Res Int*. 2014; 2014:658648
 11. Lin, A., y Stern, G. Correlation between Pterygium Size and Induced Corneal Astigmatism. *Cornea*. 1998; 17: 28-30.
 12. Yanoff M, Duker JS. *Ophthalmology*. 3rd Edition. China: Ed. 2009. p. 248-249. 209-213 (Elsevier Inc)
 13. García Ibarra M, Ruiz Quintero NC. Correlación entre las aberraciones corneales producidas por el pterigión y su tamaño. *Revista Mexicana de Oftalmología* 2013; 87: 1-9
 14. Kheirkhah, A. et al. Effects of pterygium surgery on front and back corneal surfaces and anterior segment parameters. *Int. Ophthalmol*. 2012; 32, 251–257
 15. Yating Tang, Dongjin Qian, LingWei, Yu Du, Xiaodi Qiu, Yi Lu & Xiangjia Zhu. Influences of the three-dimensional parameters of pterygium on corneal astigmatism and the intraocular lens power calculation. *Scientific reports*. 2020; 10: 5017.
 16. Mohammad-Salih, P. A. & Sharif, A. F. Analysis of pterygium size and induced corneal astigmatism. *Cornea*. 2008; 27: 434–438.
 17. Payman A.-K. Mohammad-Salih, Ahmad Fauzi Sharif. Analysis of Pterygium Size and Induced Corneal Astigmatism. *Cornea* 2008; 27:434–438.

18. Errais, K., Bouden, J., Mili-Boussen, I., Anane, R., Beltaif, O., y Meddeb Ouertani, A. (2008). Effect of Pterygium Surgery on Corneal Topography. *European Journal Ophthalmology*, 18 (2), 177-181.
19. Eskridge J. Amos J. Barlett J. *Clinical procedures in optometry*. JB Lippincott Company: 1991.
20. Ríos Figueroa MF. Cambios en la agudeza visual, la queratometría y refracción en pacientes después de cirugía de pterigión grado I y grado II. *Cien. Tecnol. Salud. Vis. Ocul.* 2012; 101-109.
21. Kazutaka Kamiya, Kimiya Shimizu, Kei Iijima, Nobuyuki Shoji, and Hidenaga Kobashi. Predictability of Intraocular Lens Power Calculation After Simultaneous Pterygium Excision and Cataract Surgery. *Medicine*. 2015; 94: 1-5
22. Tomidokoro A, Miyata K, Sakaguchi Y, et al. Effects of pterygium on corneal spherical power and astigmatism. *Ophthalmology*. 2000; 107:1568–1571
23. Kim SW, Park S, Im CY, et al. Prediction of mean corneal power change after pterygium excision. *Cornea*. 2014; 33:148–153.
24. Niruthisard D, Tulvatana W, Satitpitakul V. Time to Keratometric Stability After Pterygium Excision and the Associated Factors: A Clinical Perspective. *Clinical Ophthalmology*. 2021;15 1277–1283
25. . Kheirkhah A, Safi H, Nazari R, et al. Effects of pterygium surgery on front and back corneal surfaces and anterior segment parameters. *Int Ophthalmol*. 2012;32(3):251–257
26. Mohammad-Salih, Payman A-K MsOphth (UM)*; Sharif, Ahmad Fauzi M D MsOphth (UM)† Analysis of Pterygium Size and Induced Corneal Astigmatism, *Cornea*: 2008; 27(4):434-438

21.- Anexos

Anexo 1: Consentimiento informado utilizado en el presente estudio.



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Ciudad de México A _____ DE _____ DEL 2021

“Efecto de la resección de pterigión con autoinjerto sobre queratometrías corneales para el cálculo de lente intraocular en pacientes con catarata “.

En el Hospital del Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana en la Cd. De México, se está realizando una investigación médica con el título indicado previamente en el cual se le informa que su participación en dicho estudio es de carácter voluntario, pudiendo rehusarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin afectar su calidad en su atención.

Este estudio tiene como propósito: conocer el impacto que tiene la cirugía de pterigión sobre la córnea. Este impacto se medirá cada mes por medio de una técnica llamada queratometría corneal que servirá para cálculo de su lente intraocular.

El estudio está dirigido a que personal especializado permita conocer el comportamiento mensual hasta tres meses de las mediciones de un ojo posterior a la cirugía para calcular este lente intraocular, para tomar unos valores con estudios no invasivos ni molestos que se van a comparar con el estado de su ojo midiendo a través del tiempo después de la cirugía.

Se le informará el resultado y en caso de ser adverso será de utilidad para tomar acciones y mejorar su salud.

Mediante esta firma de consentimiento informado usted dará permiso para acceder en forma directa a la investigación. Se le asegurará que su información respetará la normatividad vigente del IFAI que consiste en que sus datos de identificación se mantendrán en forma confidencial asegurando que, si los resultados del estudio se publican, la identidad se mantendrá en forma confidencial y resguardada.

Se me ha explicado que en el Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana en la Cd. De México se está realizando el proyecto de investigación titulado: **Efecto de la resección de pterigión con autoinjerto sobre queratometrías corneales para el cálculo de lente intraocular en pacientes con catarata**, y con número de registro provisional _____, a lo cual he entendido bien en que consiste mi participación.

Lo cual, entiendo que mi participación consistirá en una serie de exploraciones de mi ojo después de operado, el cual me será explicado cómo será cada exploración antes de ser realizada y además de tomar datos del expediente clínico por el mismo.

Se me informara el resultado y en caso de ser adverso se me canalizara a la consulta externa de la especialidad para resolver y tomar medidas para mejorar mi estado de salud.

Comprendo que puedo negarme a la participación del estudio en cualquier momento, sin que eso afecte el desarrollo o curso de la investigación ni la atención que me brindaran en el hospital. Se me ha asegurado que mi información personal no será dada a conocer y que los resultados obtenidos en esta investigación podrán utilizarse en eventos científicos, artículos científicos y foros de salud, sin que se me identifique de manera personal.

Me han explicado que no es necesario que pague adicionalmente a mi atención, por este estudio. Entiendo también que no recibiré ningún pago ni remuneración por participar en este estudio.

Para los fines que estime conveniente acepto firmar la presente Carta de Consentimiento Informado, junto al investigador que me informó y dos testigos, conservando una copia de este documento

Nombres y datos de contacto del investigador principal: Dr. Alejandro Navas Pérez. Investigador asociado: Dra. Claudia Esther Leyva Valencia, Médico Residente de la Especialidad de Oftalmología. Teléfono: 3312780509

Presidente del Comité de Ética en investigación: _____

Cd de México a _____ del mes de _____, del año 2021

PARTICIPANTE (Nombre y firma): _____

INVESTIGADOR: Dra. Claudia Esther Leyva Valencia.

Director de Tesis: Dr. Alejandro Navas Pérez

Co-investigador que explica el contenido del consentimiento informado:

Claudia Esther Leyva Valencia

Firma: _____

TESTIGO 1 (Nombre y firma)

TESTIGO 2 (nombre y firma):

“He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para potencial participante y quien ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el participante ha dado su consentimiento libremente.”



Instituto de Oftalmología

“Fundación de Asistencia Privada Conde de Valenciana IAP”

ANEXO 2 Instrumento de recolección

Identificación ___ No. Progresivo

Edad ___ años

Sexo: Masculino ___, Femenino ___

Medida del pterigión: ___ mm²

Mediciones:

Mediciones	prequirúrgico	Posquirúrgico	1ra. Semana	1er. Mes	2do. Mes	3er. Mes
Queratometría						
Cálculo LIO						
Agudeza visual						