



TECNOLOGICO SUPERIOR
"CORDILLERA"

CARRERA DE OPTOMETRÍA

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS CAMBIOS REFRACTIVOS QUE SE
PRESENTAN EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON QUERATOCONO**

**SOMETIDOS A TRATAMIENTO MEDIANTE LA TÉCNICA DE
CROSSLINKING CORNEAL EN EL CENTRO OFTALMOLÓGICO
OFTALMODEX EN LA CIUDAD DE QUITO DURANTE EL PERIODO**

2012-2017

**ELABORACIÓN DE UN ARTÍCULO CIENTÍFICO PARA EL CENTRO
OFTALMOLÓGICO OFTALMODEX**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Tecnóloga en
Optometría.**

Autora: Jessica Lorena Advincula Bedoya

Tutora. Optómetra Mónica Gallegos

Quito, Octubre 2017



ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE GRADO

Quito, 01 de Octubre del 2017

El Director de Escuela y El Consejo de Carrera de **Optometría**, una vez **revisado** el perfil del proyecto de titulación de la señor(ita) **Advíncula Bedoya Jesica Lorena**, cuyo tema de investigación fue: **Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono, sometidos a tratamiento mediante la técnica de Crosslinking en el Centro Oftalmológico Oftalmodex en la ciudad de Quito, periodo 2012-2017. Elaboración de un artículo científico**, una vez considerados los objetivos del estudio, coherencia entre los temas y metodologías desarrolladas; adecuación de la redacción, sintaxis, ortografía y puntuación con las normas vigentes sobre la presentación del escrito, resuelve: **APROBAR** el proyecto de grado, certificando que cumple con todos los requisitos exigidos por la institución.

Para constancia de lo actuado se firma en la Dirección de la Carrera:

Opt. Sandra Buítrón S. MSc
Directora de Escuela

Ing. Galo Cisneros Viteri
Coordinador de Proyectos



Opt. Mónica Gallegos
Tutora del Proyecto

Dra. Alexandra Escobar
Lectora del Proyecto

DECLARATORIA

Declaro que la investigación es original, autentica y personal, se han citado las fuentes correspondientes y en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes. Los resultados y conclusiones son de mi absoluta autoría.



Jessica Lorena Advincula Bedoya

CI: 1755380589

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

LICENCIA DE USO NO COMERCIAL

Yo, **Jessica Lorena Advincula Bedoya** portador de la cédula de ciudadanía signada con el No. **1755380589** de conformidad con lo establecido en el Artículo 110 del Código de Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación (INGENIOS) que dice: “En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos. Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el párrafo precedente, el establecimiento podrá realizar un uso comercial de la obra previa autorización a los titulares y notificación a los autores en caso de que se traten de distintas personas. En cuyo caso corresponderá a los autores un porcentaje no inferior al cuarenta por ciento de los beneficios económicos resultantes de esta explotación. El mismo beneficio se aplicará a los autores que hayan transferido sus derechos a instituciones de educación superior o centros educativos.”, otorgo licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial del proyecto denominado.

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.



crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de quito durante el período 2012-2017. Con fines académicos al Instituto Tecnológico Superior Cordillera.

Firma: 

Nombre: Jessica Lorena Advincula Bedoya

Cedula: 1755380589

Quito, Octubre 2017

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Instituto Tecnológico Superior Cordillera por el valioso aporte profesional, técnico y humano brindado en el transcurso de este semestre en favor de la culminación de esta retadora carrera que después de mucho sacrificio voy a culminar.

Agradezco a mi mamá por su ejemplo de lucha constante y Dios por prepararme el camino.

DEDICATORIA

A Dios por brindarme su ayuda y prepararme el camino.

A mi mamá por enseñarme que las metas y los sueños deben ser alcanzados.

A mi esposo, hermanos y amigos por levantarme cuando sentía caer

INDICE GENERAL

Contenido

DECLARATORIA.....	i
LICENCIA DE USO NO COMERCIAL	ii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
INDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN EJECUTIVO	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPÍTULO 1 EL PROBLEMA	1
1.01 Planteamiento del problema.....	1
1.02. Interrogantes de la Investigación	1
1.03. Formulación del Problema	2
1.04. Objetivo General	2
1.05. Objetivos Específicos.....	2
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	4
2.01. Antecedentes	4
2.02. Fundamentación teórica	10
2.02.01 Anatomía ocular	10
2.02.02. Órbita y anexos oculares	11
2.02.03. Anatomía de la córnea.....	18
2.02.04 Fisiología corneal.....	22
2.02.05. Ectasias corneales.....	25

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

2.02.06. Queratocono	27
2.02.07. Tratamiento	32
2.03. Fundamentación conceptual.....	41
2.04. Fundamentación legal	42
2.05. Formulación de la hipótesis	46
2.06 Caracterización de las variables	47
2.07 Indicadores	47
2.08 Operacionalizacion de variables	48
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA	49
3.01 Diseño de la investigación	49
3.01.01 Población y muestra	49
3.02. Criterios de inclusión y exclusión	50
3.03. Instrumentos de investigación.....	50
3.04. Estructura metodológica.	51
CAPITULO IV PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	52
4.01 Procesamiento y análisis de resultados estadísticos.....	52
CAPÍTULO V PROPUESTA	69
5.01. Objetivo general	69
5.02. Objetivos específicos	69
5.03 Justificación.....	69
5.04. Descripción de la propuesta	70
5.04.01 Ejecución de la propuesta.....	70
CAPÍTULO VI ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	77
6.01 Recursos:	77
6.02 Presupuesto:	77
Gastos	77



6.03 Cronograma.....	78
CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
7.01 Conclusiones	79
7.02 Recomendaciones.....	79
Bibliografía	81
Anexos	84

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación del queratocono según Krumeich.....	31
Tabla 2	Operacionalización de variables	48
Tabla 3	Prevalencia del queratocono por género	53
Tabla 4	Agudeza visual sin corrección pre quirúrgico ambos ojos 6 meses.....	54
Tabla 5	Agudeza visual pre quirúrgico ojo derecho	55
Tabla 6	Agudeza visual pre quirúrgico ojo derecho	56
Tabla 7	Agudeza visual ojo derecho post quirúrgico.....	57
Tabla 8	Agudeza visual post quirúrgico ojo izquierdo	58
Tabla 9	Agudeza visual post quirúrgico sin corrección ambos ojos 6 meses	59
Tabla 10	Edad frecuente de pacientes con queratocono grado II y III.....	60
Tabla 11	Ojo derecho mejora agudeza visual en 6 meses.....	61
Tabla 12	Ojo izquierdo mejora agudeza visual en 6 meses	62
Tabla 13	Tratamiento quirúrgico después de crosslinking	63
Tabla 14	Tratamiento convencional después de crosslinking.....	64
Tabla 15	Total de ojos con queratocono	65
Tabla 16	Presupuesto	77
Tabla 17	Cronograma.....	78

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Globo ocular	10
Figura 2 Cavidad orbitaria	11
Figura 3 Hendidura palpebral.....	14
Figura 4 Partes de la conjuntiva	15
Figura 5 Capas de la lágrima.....	16
Figura 6 Saco lagrimal	17
Figura 7 Clasificación del queratocono.....	30
Figura 8 Equipo de crosslinking	40
Figura 9 Género.....	53
Figura 10 Agudeza visual pre quirúrgico sin corrección ambos ojos 6 meses	54
Figura 11 Agudeza visual ojo derecho pre quirúrgico	55
Figura 12 Agudeza visual ojo izquierdo pre quirúrgico.....	56
Figura 13 Agudeza visual ojo derecho post quirúrgico	57
Figura 14 Agudeza visual ojo izquierdo post quirúrgico	58
Figura 15 Agudeza visual post quirúrgico sin corrección ambos ojos 6 meses.....	59
Figura 16 Grupo de edades	60
Figura 17 Ojo derecho mejora agudeza visual en 6 meses	61
Figura 18 Ojo izquierdo mejora agudeza visual en 6 meses.....	62
Figura 19 Tratamiento después de crosslinking.....	63
Figura 20 Tratamiento convencional después de crosslinking	64
Figura 21 Total de ojos con queratocono	65
Figura 22 Centro oftalmológico Oftalmodex	84
Figura 23 Equipo crosslinking	84

RESUMEN EJECUTIVO

El queratocono es una patología refractiva no inflamatoria de la córnea en la que se produce un adelgazamiento y causa un aumento progresivo de la curvatura corneal, presentando miopía y astigmatismo irregular (defectos ópticos que causan importante pérdida de la visión). Es una enfermedad que evoluciona aumentando progresivamente y llegando en la fase avanzada a un adelgazamiento y ectasia (deformidad) grave de la córnea, que explicaría la acusada distorsión de las imágenes y la pérdida de agudeza visual. (izquierdo, 2014). A medida que el queratocono avanza da un aspecto de protrusión con angulación baja, conocido como signo de Munson; produce en pacientes visión borrosa y genera distorsión de las imágenes. Así mismo, la agudeza visual se va disminuyendo a medida que aumenta el grado de queratocono. (García R., 2013). Dependiendo del grado de queratocono este puede ser tratado mediante técnicas convencionales como son: lentes de armazón, lentes de contacto rígidos o quirúrgicas: anillos intraestromales, crosslinking o queratoplastia en casos avanzados. El crosslinking como tratamiento del queratocono consiste en la activación, mediante luz ultravioleta, de una sustancia llamada Rivoftavina que produce una especie de polimerización entre las láminas de colágeno de la córnea, cuyas uniones moleculares se encuentran debilitadas o ausentes. Mediante la elaboración de este artículo se pretende establecer los cambios refractivos encontrados en pacientes sometidos a crosslinking en el centro Oftalmológico Oftalmodex en la ciudad de Quito en el periodo 2012-2017.

Palabras claves: Queratocono, crosslinking, cirugía, Protrusión y rivoftavina

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

ABSTRACT

Keratoconus is a non-inflammatory refractive pathology of the cornea in which a thinning occurs and causes a progressive increase of the corneal curvature, presenting myopia and irregular astigmatism (optical defects that cause important loss of vision). It is a disease that evolves progressively increasing and arriving at the advanced stage to a thinning and severe ectasia (deformity), which would explain the marked distortion of the images and loss of visual acuity. The advanced keratoconus gives an aspect of protrusion with low angulation, known as Munson sign; Keratoconus produces blurred vision in patients and generates distortion of the images. Likewise, visual acuity is diminishing as keratoconus increases in adolescence. Depending on the degree of keratoconus this can be treated by conventional techniques such as: frame lenses, contact lenses or surgical: corneal rings, crosslinking or keratoplasty in advanced cases. Crosslinking as a treatment is a new technique, consisting of the activation, by ultraviolet light, of a substance called Riboflavina that produces a kind of polymerization between the collagen laminae of the cornea, whose molecular bonds are weakened or absent.

The elaboration of this article intends to establish the refractive changes found in patients submitted to crosslinking at the Ophthalmologic Center Oftalmodex in the city of Quito in the period 2012-2017.

Key words: Keratoconus, crosslinking, surgery, protrusion and rivoflavine

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

El presente estudio tiene como objeto dar a conocer los cambios refractivos que pueden presentarse en los pacientes diagnosticados con queratocono grado II y II que fueron tratados con la técnica de crosslinking corneal. La finalidad de dicho estudio es determinar el cambio refractivo y la variación que pueda presentarse en la agudeza visual de dichos pacientes. La muestra que se tomó fueron pacientes con queratocono de diferentes edades, género, raza y grupos étnicos con queratocono del centro oftalmológico oftalmodex. Mediante la revisión de las historias clínicas se excluyó a los pacientes con queratocono que fueron tratados con otras técnicas como: lentes de armazón lentes de contacto o anillos intraestromales.

El objetivo principal de este estudio es determinar si el crosslinking es una técnica adecuada para tratar el queratocono y en que grados es eficaz como tratamiento. A continuación se explicara de manera detallada el proceso a seguir, en el que se incluirá el año, el lugar o establecimiento y la propuesta, para llegar a las respectivas conclusiones y recomendaciones de este estudio.

CAPÍTULO 1 EL PROBLEMA

1.01 Planteamiento del problema

Las ectasias corneales son un grupo de enfermedades caracterizadas por las alteraciones morfológicas de la córnea, entre ellas encontramos; degeneración marginal y el queratocono. El queratocono es una patología refractiva no inflamatoria de la córnea en la que se produce un adelgazamiento y causa un aumento progresivo de la curvatura corneal, presentando miopía y astigmatismo irregular (defectos ópticos que causan importante pérdida de la visión). Es una enfermedad que evoluciona aumentando progresivamente y llegando en la fase avanzada a un adelgazamiento y ectasia (deformidad) corneal grave, que explicaría la acusada distorsión de las imágenes y la pérdida de agudeza visual. (izquierdo, 2014).

Wollensak fue el primero en aplicar a la córnea del paciente con queratocono un tratamiento basado en un proceso denominado entrecruzamiento del colágeno. Con este tratamiento se consigue aumentar el grado de entrecruzamiento de las fibras de colágeno cambiando las propiedades biomecánicas intrínseca del colágeno corneal y de esta forma corregir directamente una de las causas fisiopatológicas del desarrollo y progresión del queratocono (Spoerl, 2013). El propósito de este estudio es determinar los cambios inducidos por el crosslinking en ojos con queratocono tratados mediante esta técnica, durante un periodo de tiempo tras la intervención.

1.02. Interrogantes de la Investigación

¿Qué grado de queratocono puede ser tratado mediante crosslinking?

¿En qué edad se presenta con mayor frecuencia el queratocono?

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

¿Qué diferencia existe entre la agudeza visual con corrección y sin corrección en los pacientes que fueron sometidos a crosslinking?

¿Podemos considerar realmente la técnica del crosslinking como la adecuada para la corrección y tratamiento del queratocono y las ectasias corneales que puedan presentarse en un paciente?.

1.03. Formulación del Problema

¿En qué medida se relacionan los cambios del estado refractivo y agudeza visual de los pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito en el período 2012-2017?

1.04. Objetivo General

Comparar los cambios refractivos con la variación en la agudeza visual que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012 – 2017.

1.05. Objetivos Específicos

- Comparar los cambios refractivos y la variación en la agudeza visual en los pacientes sometidos al tratamiento de crosslinking y los que fueron tratados mediante el uso de lentes de contacto rígido.
- Determinar el mayor porcentaje de pacientes con queratocono dependiendo de su género y actividad.
- Evaluar el grado de queratocono mediante el uso del topógrafo corneal.

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

-
- Realizar estudio retrospectivo del aumento de graduación en pacientes sometidos a crosslinking.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.01. Antecedentes

Cuantificación de la severidad de las aberraciones de alto orden y de elevación de la cara posterior corneal mediante tomógrafo Scheimpflug/Plácido (Sirius®) en pacientes con diagnóstico de Queratocono subclínico y manifiesto en la Clínica Oftálmica durante el segundo semestre del año 2013

Autores: Paul E. Estrella Velástegui y ^aHerbert F. Vizcarra Proaño^b

Médico Oftalmólogo, Hospital Provincial General Docente de Riobamba, Riobamba, Ecuador ^b Médico Oftalmólogo, Hospital Carlos Andrade Marín, Quito, Ecuador

Objetivos

Determinar el grado de severidad de las aberraciones corneales de alto orden y de elevación de la cara posterior corneal en los pacientes diagnosticados como queratocono subclínico y manifiesto.

Diseño: Estudio retrospectivo, descriptivo y comparativo de series de casos de fuente secundaria.

Metodología

En la presente investigación se incluyó los informes de los pacientes sometidos a estudio mediante el tomógrafo corneal Scheimpflug/Plácido (Sirius®) en la Clínica Oftálmica de la ciudad de Quito en el segundo semestre del año 2013. 155 ojos fueron los controles normales (grupo sin patología), 22 ojos fueron ojos contralaterales de los ojos con queratocono que cumplían los criterios definidos de sospecha (grupo sospecha), 209 ojos diagnosticados de queratocono fueron el tercer grupo (grupo queratocono). En cada grupo se determinó edad, sexo, patrón

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmódex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

topográfico, índice I-S (inferior-superior), queratometría media, punto corneal más delgado, grosor corneal en el ápex, grosor corneal a 2.5 mm arriba y abajo del centro corneal, los coeficientes de Zernike de las siguientes aberraciones corneales: coma, trébol y aberración esférica tanto totales como de superficie posterior y elevación posterior. La diferencia intergrupos fue determinada usando la prueba de Kruskal-Wallis y el poder discriminatorio de cada aberración fue realizado mediante análisis de curvas de Característica Operativa del Receptor (curvas ROC).

Resultados

Hubo diferencia estadísticamente significativamente de las medias entre grupos en lo referente a los indicadores topográficos y paquimétricos ($p < 0,05$), las medias de los valores de aberraciones corneales mostraron diferencias estadísticamente significativas intergrupos ($p < 0,05$). El análisis discriminatorio en base a las curvas ROC no mostró puntos de corte con áreas bajo la curva considerados óptimos en la comparación del grupo normal vs el grupo sospecha, se encontraron puntos de corte con áreas bajo la curva válidas para coma total (punto de corte $0,505 \mu\text{m}$); elevación posterior ($31,5 \mu\text{m}$); coma posterior (punto de corte $0,105 \mu\text{m}$) y trébol total (punto de corte $0,295 \mu\text{m}$) en la comparación entre el grupo sospecha vs queratocono.

Conclusiones

Los puntos de corte para coma total, elevación posterior; coma posterior y trébol total permiten hacer distinción entre ojos con queratocono sospechoso y ojos con queratocono, no se logró encontrar diferencia entre ojos con sospecha vs normales.

Conjuntivitis alérgica como factor de riesgo para el desarrollo de queratocono en pacientes de 5 a 20 años de la Clínica Oftálmica de Quito de Noviembre Diciembre de 2014.

Autores: Autores: Andrea Patricia Viteri Chancusi, Byron Rodrigo Camacho Calvopiña

Objetivos

Establecer si el hecho de tener conjuntivitis alérgica es un factor predisponente para el desarrollo de queratocono en una población de 5 a 20 años de edad de la Clínica Oftálmica de Quito.

Métodos

Se realizó un estudio de Casos y Controles en un grupo de estudio de 200 personas con rangos de edad de 5 a 20 años en la Clínica Oftálmica de Quito de Noviembre a Diciembre del 2014, 100 pacientes tenían Queratocono diagnosticado topográficamente y 100 pacientes acudieron a la consulta oftalmológica por cualquier otro motivo, a todos se les realizó una encuesta para determinar si tenían antecedentes de haber padecido conjuntivitis alérgica.

Resultados

Se obtuvo un total de 81 mujeres (40,5%) y 119 hombres (59,5%); en cuanto a los casos se obtuvieron 34 mujeres (34%) y 66 hombres (66%); de los pacientes que tuvieron queratocono 24 (24%) tuvieron conjuntivitis alérgica de los cuales 15 (62,5%) (n=24) fueron hombres y 9 (36,5%) (n=24) fueron mujeres; en cambio en los controles 22 (22%) presentaron conjuntivitis alérgica de los cuales 10 (45.5%) (n=22) fueron hombres y 12 (54.54%) (n=22) fueron mujeres. La edad estuvo comprendida entre 5-20 años con media de $13,54 \pm 4,5$ años.

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Modificaciones en la estructura celular por microscopia confocal en pacientes con queratocono tratados por crosslinking.

Autores: Dra. Madelyn Jareño Ochoa, Dra. Zaadia Pérez Parra.

Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba

Objetivo

Describir las modificaciones en la estructura celular corneal después del tratamiento con crosslinking en pacientes con queratocono.

Métodos: la muestra estuvo conformada por 30 pacientes (30 ojos) con queratocono progresivo a los que se les realizó crosslinking del colágeno corneal y microscopia confocal. Se analizaron como variables las alteraciones en los plexos nerviosos sub-basal y subepitelial, en los nervios estromales, las modificaciones de los queratocitos en estroma anterior y medio, los cambios de las células endoteliales, la profundidad del tratamiento, así como la presencia y evolución del haze y el edema estromal.

Resultados: los plexos nerviosos sub-basal y subepitelial estuvieron ausentes durante el primer mes, hubo una recuperación parcial a los 6 meses (73,3 %) y total al año. Las fibras nerviosas estromales estuvieron ausentes al mes, a los 6 meses se recuperaron en 96,7 % y de manera total al año. Se encontró alteración de la morfología de los queratocitos del estroma anterior y medio en el primer mes (96,7 %), con inicio de la repoblación celular en 83,3 % a los 3 meses y al año se evidenció una regeneración total. El edema estromal estuvo presente en el primer mes en 83,3 % de los casos, solo en 3,3 % a los 6 meses y al año no hubo ningún paciente. El haze se observó a los seis meses con grado I y disminuyó a 60 % sin haze al año. No se encontraron alteraciones en la morfología o densidad de las células endoteliales.

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Medición de la presión intraocular en pacientes con queratocono tras tratamiento con crosslinking (riboflavina y UVA).

Objetivo

Establecer si existen diferencias estadísticamente significativas de las medidas de presión intraocular (PIO) luego de la realización de cross-linking con riboflavina y luz UVA en pacientes con queratocono y comparar dos instrumentos: tonómetro de aplanación de Goldmann (GAT) y tonómetro electrónico de Reichert Tonopen AVIA.

Materiales y métodos:

Estudio prospectivo longitudinal experimental. Se estudiaron 24 ojos de 24 pacientes sometidos a toma de presión ocular con tonómetro de aplanación de Goldmann y con tonómetro electrónico de Reichert Tonopen AVIA antes de realizarse crosslinking y posteriormente a los 10 y 30 días y a los 3 y 6 meses del tratamiento.

Resultados

La PIO promedio previo crosslinking fue de 11.6 mmHg para el tonómetro de Goldmann y de 12.62 mmHg para el Tonopen. A los 10 días, 13,46 mmHg para GAT y 14.37 mmHg para Tonopen. A los 30 días, 15.54 mmHg para GAT y 16.54 mmHg para Tonopen; a los tres meses, 12.58 mmHg para GAT y 13.70 mmHg para Tonopen; y a los 6 meses, 11,64 mmHg para GAT y 12,66 mmHg para Tonopen.

Efectividad del crosslinking del colágeno corneal en el tratamiento del queratocono

Autores: Dra. Madelyn Jareño Ochoa, Dra. Zaadia Pérez Parra.

Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmódex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Objetivo

Determinar la efectividad del tratamiento de crosslinking del colágeno corneal en pacientes con queratocono progresivo en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer".

Métodos: estudio descriptivo, retrospectivo, en 30 pacientes (30 ojos) con queratocono progresivo que se les realizó el crosslinking del colágeno corneal. Se recogieron los datos en el preoperatorio, al mes, 3 meses, 6 meses y al año. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, estadio del queratocono, mejor agudeza visual corregida, equivalente esférico, queratometría máxima topográfica, algunos índices topográficos de diagnóstico de queratocono, el coma y la taquimetría óptica.

Resultados: predominó el sexo femenino, grupo de 20 a 29 años de edad y el estadio II del queratocono. La mejor agudeza visual corregida se incrementa de $0,65 \pm 0,25$ en el preoperatorio a $0,74 \pm 0,23$ al año. El equivalente esférico disminuye de $-7,25 \pm 4,48$ a $-6,39 \pm 4,20$ dioptrías. La queratometría máxima topográfica de $50,76 \pm 3,81$ a $49,26 \pm 3,31$ dioptrías. Los índices topográficos disminuyeron sus valores. El error cuadrático medio del coma se modificó de $0,59 \pm 0,43$ a $0,45 \pm 0,32$ micras. La paquimetría óptica del centro de la pupila varió de $494 \pm 39,75$ a $466 \pm 44,24$ micras y la de la posición más delgada de $484 \pm 45,86$ a $450 \pm 51,12$ micras. Todos los resultados al año mostraron diferencias estadísticamente significativas.

Hallazgos tempranos por microscopia confocal en cross-linking

Autores: M.RamírezE.Hernández-QuintelaR.Naranjo-Tackman

Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología , mayo 2013

Objetivo

Valorar en vivo los efectos en la córnea del tratamiento con cross-linking.

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Métodos

Dieciocho ojos de 18 pacientes con queratocono fueron tratados con crosslinking mediante el uso de solución de rivoflavina al 0,1% y radiados con luz ultravioleta A radiados a 370nm, 3mW/cm² por 30 min. Se realizó microscopia confocal in vivo previo al tratamiento y a la semana y al mes después de la aplicación de crosslinking.

Resultados

A la semana del tratamiento se encontró activación de queratocitos y organización de las fibras de colágena, observándose como estructuras hiperreflécticas desde la primera imagen sub epitelial, hasta una profundidad del estroma corneal de $275,1 \pm 85,9\mu\text{m}$. Al mes del tratamiento se observaron queratocitos activados, así como organización de las fibras de colágeno desde la primera imagen sub epitelial, hasta una profundidad del estroma corneal de $324,9 \pm 66,0\mu\text{m}$. Al mes del tratamiento, las estructuras hiperreflécticas más profundas se mostraron en forma de líneas gruesas hiperreflécticas.

2.02. Fundamentación teórica

2.02.01 Anatomía ocular

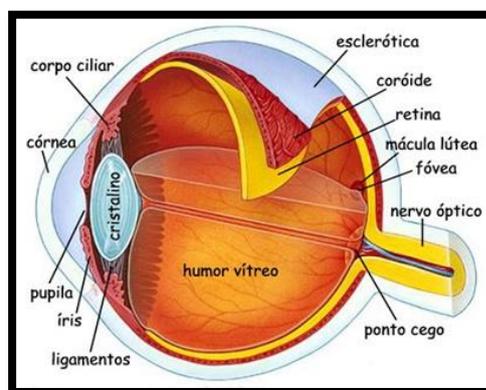


Figura 1 Globo ocular

Fuente: www.blogdebiologia.com/vision.html.

El ojo es el órgano de la visión, es un órgano par, localizado en la cavidad orbitaria junto con sus anexos en una relación anatómica compleja. De una forma casi esférica se distinguen en él un polo anterior y uno posterior, el Ecuador y dos hemisferios (anterior y posterior). Pesa aproximadamente entre 7 a 7,5 gr. (Cirugía, 2000). Está conformado por presentar las siguientes estructuras:

Cornea- esclerótica: es la capa más resistente

La Úvea- coroidea: que está compuesta por el iris, el cuerpo ciliar y la coroides que es de naturaleza avascular.

La retina es la capa neurosensorial encargada de recibir los estímulos luminosos y llevarlos a través del nervio óptico para ser traducidos en imágenes en el cerebro, además encontramos en el contenido ocular al **Humor Acuoso** que ocupa la cámara anterior y posterior, delimitada la primera por la cara posterior de la córnea y la cara anterior del iris.

Humor Vítreo ubicado entre la cara posterior del iris y la cara anterior del cristalino. Posterior al cristalino se encuentra el humor vítreo, un gel transparente que le da volumen al globo ocular. Los anexos del ojo se han constituido por los párpados, cejas, conjuntiva, músculos extra oculares, glándulas lagrimales. (Cirugía, 2000)

2.02.02. Órbita y anexos oculares

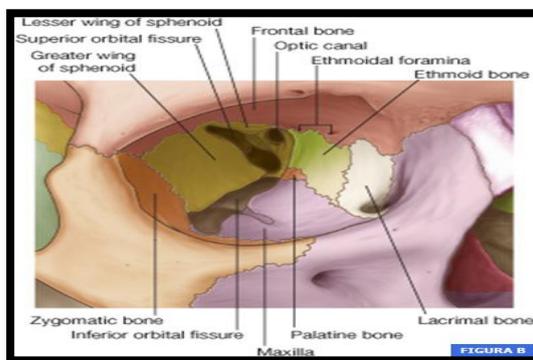


Figura 2 Cavidad orbitaria

Fuente: www.pinterest.de/pin/438326976216895964/.

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Las órbitas son dos cavidades óseas propias de la cara conformada de pirámides cuadrangulares truncadas con base anterior, cuyo eje se dirige oblicuamente de adelante hacia atrás y de afuera hacia adentro. (Cirugía, 2000). La base de la órbita tiene 40 mm en horizontal y 36 mm en la vertical. Tiene un volumen promedio de 30 mm. En el reborde orbitario superior se encuentra la escotadura supra orbitaria: en el inferior el agujero infra orbitaria y por arriba y adentro la fosita troclear para la polea del músculo oblicuo superior. En el reborde supero externó se encuentra la fosita lagrimal. La pared inferior de la órbita descansa sobre el seno maxilar. La pared interna posee una porción muy delicada, la lámina piperácea que está en íntima relación con el seno etmoidal, vía de entrada de gran parte de las infecciones orbitarias. En el vértice se encuentra insertado el anillo de zinc y tres agujeros: el agujero óptico, la hendidura esfenoidal y el agujero redondo mayor: por el agujero óptico atraviesan el nervio óptico y la arteria Oftálmica: por la hendidura esfenoidal los nervios craneales III,IV,V Y VI y la vena Oftálmica y por el agujero redondo mayor el nervio maxilar superior. La hendidura esfenoidal se extiende al seno cavernoso (Cirugía, 2000).

Anexos oculares

Son partes complementarias del ojo cuya función es proteger al globo ocular. Estos son: Cejas, pestañas, párpados, conjuntiva, y el aparato lagrimal.

Cejas

Vellosidades en dirección casi horizontal ubicadas en el reborde superior de cada cavidad orbitaria. Su función es proteger al globo ocular de cuerpos extraños, sólidos y pequeños (no sirve contra líquidos). Sirve también como sombra. (Salud). Las cejas se mueven con la ayuda de tres músculos:

- **Músculo superciliar** : nos permite fruncir el ceño

- **Músculo frontal:** nos permite alzar las cejas.
- **Músculo orbicular:** nos permite bajar las cejas a su estado normal.

Pestañas

Vellosidades localizadas en el borde libre de los párpados. Sirven de protección para atrapar el polvo o agentes externos muy pequeños. Cada bello tarda tres meses en crecer de nuevo. Las pestañas superiores tienen normalmente entre 100 y 150 bellos, mientras que las inferiores tienen aproximadamente la mitad entre 50 y 75 (Salud).

Parpados

Los párpados son dos pliegues móviles, que sirven para proteger los ojos, la piel es laxa y elástica. Están revestidos por delante por piel y en su cara posterior por la conjuntiva palpebral. Contienen el cartílago tarso que le da la consistencia, en el cual se inserta el músculo elevador del párpado. El músculo orbicular del párpado inervado por el facial, posee fibras circulares cuya función es cerrar los párpados. Existen tres tipos de glándulas: (Cirugía, 2000).

Glándulas de Meibomio: son aquellas situadas en el espesor del tarso en número de 30 a 40 en el superior y de 20 a 30 en el párpado inferior.

Glándulas de Zeiss: son sebáceas y se comunican con los folículos de las pestañas.

Glándulas de Moll: son formaciones tubulares sinuosas no ramificadas.
(Cirugía, 2000)

Su inervación deriva de las arterias oftálmicas y las lagrimales. Los linfáticos drenan en los ganglios linfáticos pre auriculares, parotídeo y submaxilar. (Salud,

Revista Salud Visual). Se les llama hendidura palpebral al espacio que hay entre los párpados superior e inferior. La amplitud mide aproximadamente entre 1 y 1.5 cm.

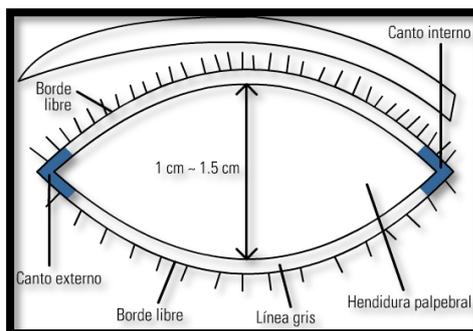


Figura 3 Hendidura palpebral

Fuente: <http://tastesofgreece.us/conjuntiva-del-ojo-humano-submitted-images/>

Conjuntiva

Mucosidad que recubre la parte posterior del párpado y parte del globo ocular, ayuda a mantener el ojo lubricado, está dividida en tres partes:

Conjuntiva palpebral o Tarsal: recubre toda la piel por la parte posterior del párpado.

Conjuntiva Bulbar u Ocular: está colocada en el globo ocular, sobre la esclera insertándose en el limbo esclero corneal. La conjuntiva bulbar normalmente es de color rosado. Cuando hay algún cuerpo extraño, la conjuntiva bulbar se inflama y se torna de diferentes colores:

Rojo cuando existe alguna infección.

Amarillo en caso de hepatitis o problemas del hígado. También cuando se vive en zonas contaminadas se pueden ver amarillo o café.

Blanco en caso de anemia.

Fornix /fondo de saco Es una membrana transparente ubicada al fondo de la conjuntiva que une la conjuntiva palpebral y la bulbar. (Salud, Revista Salud Visual).

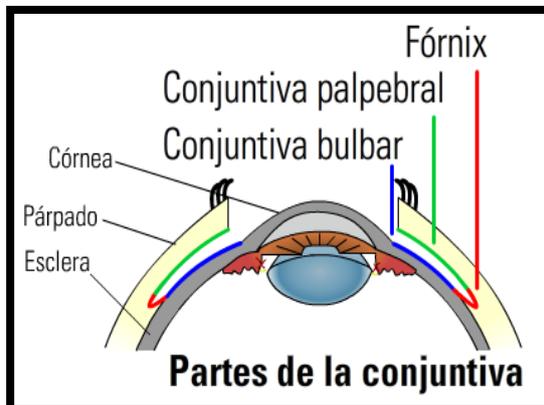


Figura 4 Partes de la conjuntiva

Fuente: <https://es.slideshare.net/safoelc/conjuntiva-9504393>

Aparato lagrimal

Aquel que produce y deshecha lágrimas que se componen de tres capas. El aparato lagrimal se divide en dos sistemas, el secretor y el excretor. (Salud, Revista Salud Visual).

Lágrima

Sustancia acuosa que se producen en el párpado superior y sirve para mantener el ojo lubricado para limpiar de agentes externos o impurezas. Está compuesta de nutrientes como proteínas, electrolitos y sales minerales que las hacen saladas. Generalmente la lágrima tiene un pH de aproximadamente 7.6 (alcalino o básico), pero cuando hay agentes externos que propician un exceso de producción de lágrimas tiende a volverse acida.. Está formada por tres capas: (Salud, Revista Salud Visual).

Capa sebácea o lipida es la capa externa de la lágrima, protege la lágrima de la evaporación hasta 10 o 20 veces más que si no existiera.

Capa acuosa es el cuerpo de la lágrima, el 98 % está compuesto de agua y lo restante de lípidos sales minerales, glucosa y endorfinas.

Capa de mucina es la capa interna que está sobre la conjuntiva bulbar.

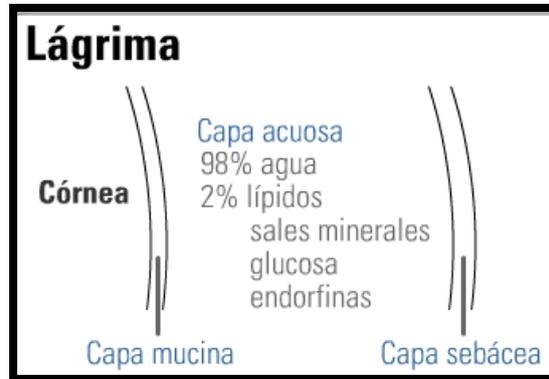


Figura 5 Capas de la lágrima

Fuente: <http://aficionadosalamedicinafacmedunam.blogspot.com/2014/06/>

Sistema secretor

Produce lágrimas por medio de la glándula lagrimal principal y las glándulas secundarias. (Salud, Revista Salud Visual)

Glándula lagrimal principal

Produce la parte de agua de la lágrima y se encuentra en el borde superior externo de la cavidad orbitaria. (Salud, Revista Salud Visual)

Glándulas secundaria o accesorias (palpebrales y conjuntivales)

Se encuentra entre el párpado y la conjuntiva bulbar las glándulas de Meibomio , Zeiss y Moll son las sebáceas y las de Krause y Wolfring son las mucinas. (Salud, Revista Salud Visual).

Sistema excretor

Es el sistema de desagüe continuo de la lágrima, está compuesto por: (Salud, Revista Salud Visual).

Lago lagrimal: Área donde se acumula la lágrima para ser desechada

Puntos Lagrimales: son orificios superiores e inferiores con un diámetro de 0.3 a 0.5 mm por donde el agua comienza su proceso de drenaje.

Conductos lagrimales: llevan lágrima al saco lagrimal

Canalículos lagrimales tienen una longitud de 8 mm y un diámetro de 0.3 mm

Canalículo común o canal de unión tiene un diámetro de 1 mm

Sacó lagrimal: bombea la lágrima al conducto naso lagrimal, tiene un diámetro de 4

Conducto naso- lagrimal o lacrimonasal: lleva la lágrima a la fosa nasal con un diámetro de 12 mm de longitud (Salud, Revista Salud Visual)

Válvula de Hasner o plica lacrimalis : está ubicada en el orificio inferior del conducto nasal. (Balcells, 2002).evita el retorno de sustancias.

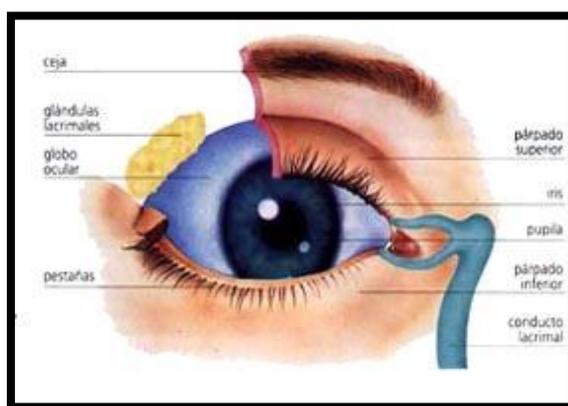


Figura 6 Saco lagrimal

Fuente <http://slideplayer.es/slide/5565626/>

Esclera

Está formada por colágeno y fibras elásticas, es la capa protectora del ojo. La epiesclerótica consta de tejido conjuntivo, pero a diferencia de la esclerótica está vascularizada y es responsable en parte de la nutrición de la esclerótica, además de proporcionar la respuesta celular a la inflamación. El espesor de la esclerótica varía desde 0,3 mm inmediatamente por detrás de la inserción de los músculos rectos, hasta 1-1,35 mm en el polo posterior. (Cirugía, 2000).Por delante, en el limbo el espesor es de 0,6mm y en el ecuador varía entre 0,4 y 0,6 mm. La esclerótica está

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

cubierta por la Cápsula de Tenon. Se trata de una estructura fibroelástica que actúa como una membrana sinovial, para el movimiento suave del ojo. (Cirugía, 2000).

2.02.03. Anatomía de la córnea

La córnea es un tejido único que se encuentra en la parte anterior de globo ocular es transparente y avascular, horizontalmente es elíptica, tiene un diámetro de 12.00 mm y verticalmente de 11.00 mm. En el centro es más delgada y tiene un espesor de 0.58 mm que aumenta hacia la periferia y puede llegar a 1.0mm en el limbo esclero-corneal, el poder refractivo corneal es de 43.00 dioptrías que equivale a 70% del poder dióptrico del ojo, en su parte frontal mide + 48.8 dioptrías y en la superficie posterior -5.8 dioptrías, el índice de refracción es de 1.376, el centro de la córnea es esférico y hacia la periferia es esférica. Al nacer la córnea es más curva y de menor diámetro que la de un adulto, al año de nacido alcanza el tamaño definitivo. (García R., 2013). Consta de cinco capas que van desde la parte más anterior hasta la más posterior, su función es mantener la córnea transparente y avascular. (García R., 2013).

Epitelio corneal

Estroma corneal

Capa Dúa

Membrana de Bowman

Membrana de Descemet

Endotelio corneal

Epitelio corneal

Es la más superficial de las capas, se caracteriza por ser resistente a la penetración de cuerpos extraños y microorganismos, es plano, estratificado, no queratinizado y no secretor. Está formado por tres tipos células:

- Capa única de células basales con capacidad mitosis
- Células aladas como consecuencia de la división celular, desplazándose hacia la superficie de la córnea.
- Células superficiales, que son escamosas y con diferenciación terminal de 3 a 4 células de grosor. Al final estas células se degeneran y se desprende de la superficie celular dando lugar al recambio de todo el epitelio en siete días.
- Las células basales se originan a partir de las células Madre localizadas en la capa basal del epitelio del limbo. (Colina) (Garcia R., 2013).

Se mantiene mediante un ciclo constante de eliminación de células superficiales y de proliferación de las células de la capa basal. Se ha demostrado que el epitelio también se mantiene por la migración lenta de las células basales hacia el centro de la córnea. El limbo contiene células Madre que se diferencian hacia células basales que migran a la córnea, renovando de manera constante las células basales. Estas células Madre se localizan en la capa basal del limbo no expresan la queratina característica del epitelio corneal; a medida que emigran en dirección superior hacia la membrana basal corneal, las células comienzan a expresar dicha queratina. La función principal del epitelio corneal es la formación de una barrera frente a la invasión del ojo por patógenos y frente a la captación de un exceso de líquido por parte del estroma. (de la Colina, J. A. D. Anatomofisiología de la córnea.).

Membrana de Bowman

Ubicada por debajo del epitelio, está formada por fibra de colágeno cortas y fibrillas finas distribuidas al azar, si un cuerpo extraño penetra la membrana el resultado sería una opacidad que puede ocasionar pérdida de visión, tiene un espesor de 0.008 a 0.014 mm no tiene la capacidad de regenerarse. (Garcia R., 2013).

Estroma corneal

Constituye el 90% de espesor corneal, está compuesto por una fibra de colágeno que forman una malla, es ópticamente claro, transparente, y al presentarse una patología se generan cambios tales como engrosamiento, edema, vascularización y opacidad (Garcia R., 2013). Dispersa menos del 10% de la luz que incide sobre el mismo. Es una propiedad inesperada de la córnea, dada la disparidad del índice de refracción entre las fibrillas de colágeno y la matriz de proteoglicanos. Maurice propuso que la transparencia corneal es una consecuencia de la disposición de las fibrillas de colágeno formando una reticular cristalina en el interior de las laminillas del estroma, de modo que la luz dispersada por cada una de las fibrillas de diámetro uniforme, se eliminan por la interferencia de carácter destructivo con la luz dispersada en las fibras adyacentes, por tanto la dispersión de la luz sólo se producen dirección anterior. (de la Colina, J. A. D. Anatomofisiología de la córnea.).

Membrana de Descemet

Tiene un espesor de 0.010 mm, cubre la porción posterior del estroma y la separa del endotelio, se regenera rápidamente después de una lesión, se divide en dos zonas: una anterior conocida como elástica y otra posterior compuesta por sustancia en la lámina basal, generalmente se engrosa con la edad (Garcia R., 2013). Aquí descansa el endotelio, en el ojo adulto tiene un grosor de 10 a 15 micras. Está formada por las células endoteliales que se engrosan durante la vida. Está compuesta por colágeno tipo IV laminar y fibronectina, actuando como adhesivo de las células endoteliales a la membrana. La membrana de Descemet es una capa homogénea y fina (8-12) que se mantiene tenuemente unida al estroma. Es rica en glicoproteínas y colágeno IV,

que le confieren una gran elasticidad y resistencia, mayor que al estroma ante agresiones traumáticas o inflamatorias.

Cuando se corta como ocurre durante algunas intervenciones quirúrgicas, tiende a enrollarse hacia la cámara anterior. Contiene un núcleo grande al igual que el citoplasma celular, la presencia de mitocondrias es muy abundante y en menor grado existe retículo endo-plasmático rugoso y liso, ribosomas y aparato de Golgi. Para la activación de la energía que controla la hidratación estroma, en los bordes celulares vaso laterales hay abundante acumulo de ATPASA. (de la Colina, J. A. D. Anatomofisiología de la córnea.).

Capa Dúa

Ubicada entre el endotelio y la membrana de descemet, es una capa fuerte y resistente, tiene un espesor de 15 micras . la existencia de la capa dúa fue propuesta por Harminder Dúa de la Universidad de Nottingham en el año 2013, se descubrió a raíz de los trasplantes de córnea. Los trasplantes de córnea se hacen sobre el endotelio que es la célula madre y se hace un conteo endotelial que debe tener menos de 3 millones de células, la capa Dúa es la que hace que a veces el trasplante sea aceptado y otras veces no. (Blog,2013).

Endotelio Corneal

Está formado por células hexagonales de gran actividad metabólica, con un citoplasma y numerosas mitocondrias de gran tamaño, con un pequeño retículo endo plasmático rugoso, un aparato de Golgi y ribosomas libres. (Garcia R., 2013)

Endotelio cumple la función de bombeo para mantener hidratada la córnea. Se trata de una mono-capa de células cuboides que forman un mosaico hexagonal.

Estructuralmente no muestran adhesiones especializadas hacia la membrana de Descemet que la separa del estroma. En su porción apical se encuentran en contacto

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

con el humor acuoso y presentan una superficie lisa, permitiendo así una superficie con buenas condiciones ópticas esta capa no tiene la capacidad de regenerarse. (de la Colina, J. A. D. Anatomofisiología de la córnea.).

2.02.04 Fisiología corneal

Vascularización corneal

La córnea es avascular por la simple razón de que de otra forma comprometería su papel como la principal superficie refractiva del ojo. (Oftalmología, 2006)

Inervación corneal

La córnea esta ricamente inervada por nervios sensitivos. Estos derivan de los nervios ciliares, que son ramas terminales de la división oftálmica del quinto par craneal. Los nervios entran en la córnea por las capas estromales media y anterior y corren hacia delante en forma radial hacia el centro de la córnea.

Los filamentos nerviosos en general no pierden su vaina de mielina hasta que han atravesado 2-3 mm de la córnea. Por ello, en la periferia de la córnea pueden verse como fibrillas bastante gruesas .A medida que van hacia la córnea. Los nervios se dividen y perforan la membrana de Bowman formando un plexo debajo del epitelio. Más adelante, las terminaciones nerviosas libres corren entre las células epiteliales. (Villa Cesar., 2010).

La córnea es uno de los tejidos más sensibles del cuerpo y esta sensibilidad sirve para protegerla. Se calcula que hay una inervación sensitiva 300 veces mayor que la de la piel y 80 veces mayor que la del tejido dentario.

La concentración de terminaciones es entre 20 y 40 veces mayor que la pulpa dental y entre 300 y 600 veces mayor que la piel, con mayor densidad en los 2/3 centrales de la córnea. Esto indicaría que la lesión sobre una sola célula epitelial

sería suficiente para provocar la percepción dolorosa. Se han detectado tres tipos de terminaciones nerviosas: (Villa Cesar., 2010)

- Nociceptoras que responden a estímulos nerviosos
- Polimodales
- Temperatura (frio y calor).

Cuando se dañan estas terminaciones, la regeneración no recupera exactamente la sensibilidad específica anterior. (Villa Cesar., 2010)

Irrigación corneal

La córnea es avascular, su irrigación se deriva principalmente de los vasos conjuntivales, episclerales y esclerales que se arborizan alrededor del limbo esclero corneal. (Gutierrez, 2011).

Limbo esclero corneal

Zona vascularizada de transición, se ubican entre la conjuntiva y la esclera, el margen periférico de la córnea se une imperceptiblemente con la esclera mediante una línea que une los extremos de la membrana de Bowman y la membrana de Descemet. (García R., 2013).

Metabolismo corneal

El epitelio corneal es nutrido por la composición de la lágrima, el humor acuoso y los capilares del limbo. La mitad del consumo metabólico y de glucosa y oxígeno se realiza a través del epitelio. (García R., 2013). El oxígeno y lo que tiene principalmente de la atmósfera por medio de la lágrima y en pocas cantidades del humor acuoso, durante el sueño el oxígeno que la córnea necesita u obtiene de la red vascular de la conjuntiva tarsal. La córnea genera su energía metabólica en forma de

trifosfato de Adenosina (ATP). Es capaz de realizar tres procesos metabólicos:

(Gutierrez, 2011)

- **Glucolisis:** metaboliza el 85 % de la glucosa
- **Ciclo de krebs:** metaboliza el 14% de la glucosa
- **Shunt de las pentosas:** metaboliza el 1% de la glucosa, es una vía colateral que no genera energía, los productos se usan para obtener ácido nucleicos.

(Gutierrez, 2011).

Deshidratación corneal

La deshidratación corneal se mantiene por un mecanismo metabólico de bombeo (García R., 2013), si se sobre hidrata pierde transparencia y se opaca, hay factores que ayudan a mantener la hidratación normal:

- Integridad de la anatomía del epitelio y endotelio. Estas capas no permiten el paso de agua hacia el estroma y sirven de barrera.
- Equilibrio electrolítico y osmótico: la córnea flota entre dos líquidos, la lágrima y el humor acuoso por lo tanto debe haber un equilibrio entre la pérdida y la ganancia.
- Presión intraocular (PIO): es la fuerza que ejercen los líquidos en el ojo, se encarga de mantener el tono del ojo, si la presión aumenta la córnea pierde transparencia. (Gutierrez, 2011).

Transparencia corneal

Como mecanismo la córnea logra su transparencia mediante 3 factores:

Factores físicos: dependen de las fibras de colágeno que no dispersan la luz

Factores que afectan la barrera: pueden ser mecánicos y quirúrgicos

Factores que afectan la bomba: producidas por distrofias donde hay acumulación de sustancias en las capas de la córnea y se produce un mal funcionamiento de la córnea. (Gutierrez, 2011)

2.02.05. Ectasias corneales

Es una patología no inflamatoria, generalmente bilateral, en la que hay un adelgazamiento progresivo del espesor corneal y aumento de la curvatura.

Puede producirse de forma natural o a causa de una cirugía refractiva o de un traumatismo ocular. (opticas, 2016).

Tipos de ectasias

1. Degeneración marginal pelúcida
2. Degeneración marginal de Terreen
3. Ulcera de mooren
4. Queratocono

Degeneración marginal pelúcida

Fuchs en 1901 fue el primero en reseñar la denominación de ectasia periférica inferior en córnea transparente para referirse a la degeneración marginal pelúcida de la córnea, (DMPC). Posteriormente, Schlaeppli (1957) utiliza el nombre de "pellucid" para indicar la existencia de corneas anormalmente adelgazadas y que se caracterizaban por la usencia de cicatrices, vasos, anillo de Hierro, infiltrados o depósitos de lípidos. Se caracteriza por la presencia de un área de adelgazamiento corneal inferior, en forma de media luna que se extiende desde la hora cuatro hasta la hora ocho. Esta área de adelgazamiento carece de signos de inflamación, puede tener un espesor inferior al 20% de la córnea normal y suele medir entre 1-2 mm de

espesor. Su edad de presentación suele aparecer entre la segunda y cuarta década de la vida y no parecen mostrar predilección por el sexo. (M.^a Teresa Rodríguez Ares).

La degeneración marginal pelúcida corneal avanza lentamente y la córnea central que tiene un aspecto y espesor normales se va inclinando gradualmente hacia adelante, abombando está por encima de la zona de adelgazamiento y causando un aplanamiento en el meridiano central y la aparición de un astigmatismo importante contra la regla lo que disminuirá considerablemente la visión de esos pacientes. A pesar de que esta entidad se localizan actualmente en la región inferior de la córnea se han descrito algunos casos atípicos y de localización superior (1-4mm) o como complicación post cirugía de Lasik. Su etiología es todavía incierta y desconocemos si puede tratarse de una variante Genotípica de un mismo desorden corneal, en donde estarían englobados el queratocono, queratoglobos y degeneración marginal pelúcida, o bien pueda ser una entidad diferente.

A pesar de no existir evidencia de transmisión hereditaria, recientemente se ha descubierto la presencia de una mutación en el gen KERA, expresado de manera exclusiva y la córnea, en un miembro de una familia donde coexisten córnea plana y degeneración marginal pelúcida. (M.^a Teresa Rodríguez Ares).

Degeneración marginal de Terrien

La degeneración corneal marginal de Terrien (DMT) es una enfermedad ocular rara, generalmente bilateral y asimétrica, caracterizada por el adelgazamiento marginal de la córnea. Consiste en un adelgazamiento corneal progresivo que comienza superiormente con una excavación periférica con un infiltrado lipídico en un borde central y vascularización en su base. El epitelio que lo recubre está siempre intacto. Esta alteración corneal suele afectar más a varones que a mujeres, con edades situadas entre los 30 y 40 años. Es una enfermedad de curso lento y

progresivo, sin afectación de la córnea central, por lo que su pronóstico es en general bueno. (Alexeide Castillo Pérez, 2017). Es asintomática en la mayoría de los casos, aunque puede referirse fotofobia y menos frecuentemente lagrimeo y dolor. La pérdida de visión no es un síntoma frecuente. En algunas ocasiones el adelgazamiento se asocia con inflamación recidivante, epiescleritis o escleritis. La vascularización superficial condiciona un adelgazamiento corneal y ectasia corneal, que produce astigmatismo y disminución de la agudeza visual (Alexeide Castillo Pérez, 2017).

Ulcera de Mooren

Es una ulceración crónica y dolorosa, que comienza en la periferia corneal y puede extenderse a la totalidad; ocasiona deficiencia visual e incluso perforación. No se conoce la causa; puede ocasionar necrosis isquémica por vasculitis límbica. Sus síntomas fundamentales son el dolor intenso, fotofobia y lagrimeo, y los signos, ulceración única o múltiple en la periferia corneal que avanza progresivamente hasta tomar la córnea periférica en 360°, con adelgazamiento y/o perforación, edema de conjuntiva y epiesclera alrededor de la lesión y signos de reacción uveal. El tratamiento es complejo, en muchos casos inefectivo; su evolución es lenta y se utilizan corticoides tópicos e inmunosupresores en los casos más graves. El tratamiento quirúrgico estaría indicado en los casos con perforación corneal. (Martorell, libros de autores Cubanos, 2003).

2.02.06. Queratocono

Es una enfermedad progresiva del ojo causada por el debilitamiento de la córnea debido a anomalías en la estructura y composición de la misma. Así, se produce

una protuberancia de la córnea que implica una disminución de la transparencia, un aumento de la refracción y de las aberraciones y, por tanto, una visión distorsionada. Es de etiología desconocida y afecta entre el 0,05 y el 0,23% de la población. Suele aparecer en la pubertad siendo, la mayoría de las veces, bilateral pero asimétrico.

En estadios iniciales puede ser asintomático y no detectarse mediante el examen biomicroscópico. Sin embargo, con el desarrollo de los topógrafos y de los aberrómetros su detección resulta más fácil. Los síntomas suelen ser visión borrosa, distorsión, fotofobia, deslumbramientos y diplopía monocular. En fases más avanzadas ya hay una distorsión importante de la visión debido a la miopía y al astigmatismo irregular imposible de corregir con lentes oftálmicas. Algunos de los signos observables más característicos del queratocono son el adelgazamiento corneal, estrías de Vogt, el anillo de Fleischer y el signo de Munson. (Delgado, 2011)

Historia del queratocono

En 1748 el oftalmólogo alemán Burchard Mauchart, dio una descripción temprana de un caso de queratocono, al que denominó Staphyloma Diaphanum , que significa (estafiloma) prominencia anormal del tejido (diáfano) transparente. Sin embargo no fue hasta 1854 cuando el médico británico John Nottigman describió con claridad este fenómeno y lo distinguió al de otras ectasias de la córnea. Nottigman (1854) reportó los casos de “córnea cónica” que había observado y describió varias de las características clásicas de la enfermedad. El cirujano británico William Bowman (1859) uso un oftalmoscopio (inventado hacía poco por el médico y físico alemán Hermann Von Helmholtz) para diagnosticar el queratocono y describió como graduar el ángulo en el Espejo del instrumento para ver de la mejor manera la forma cónica de la córnea. En 1888 se describieron las primeras adaptaciones de “lentes”

para mejorar la visión en pacientes con queratocono, denominadas “gafas de contacto”. La historia a los lentes de contacto y el queratocono están estrechamente unidas desde aquellas fechas.

Etiología

Aunque la etiología como tal no está clara totalmente, se han identificado componentes tanto genéticos como ambientales para la progresión del queratocono si bien se desconoce a ciencia cierta el grado de participación de cada uno. (Viteri, 2014).

Diagnóstico

Típicamente se presenta en un paciente joven alrededor de los 20 años que acude por síntomas progresivos de deterioro visual, fotofobia, diplopía y distorsión. El astigmatismo miopico alto, irregular con un reflejo en tijeras es típico. El queratocono avanzado da un aspecto de protrusión con angulación baja, conocido como signo de Munson; el examen de lámpara de hendidura revela hallazgos característicos. Una protrusión localizada en la córnea. El ápice es normalmente inferior a una línea horizontal imaginaria dibujada a través del eje pupilar. (García R., 2013).

También puede ser diferenciado mediante exámenes o pruebas diagnósticos:

- **Disminución de la agudeza visual:** El queratocono produce en pacientes visión borrosa y genera distorsión de las imágenes. Así mismo, la agudeza visual va disminuyendo a medida que aumenta el queratocono.
- **Pentacam topografía corneal:** Permite evaluar la curvatura de la córnea en diferentes puntos, mediante un mapa muy detallado. Con este estudio se puede determinar el nivel de gravedad del queratocono, es el examen más preciso e indispensable en el diagnóstico de esta enfermedad. (Uribe, 2015)

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

- **Paquimetría o espesor de la córnea:** Es un examen que mide el espesor de la córnea. (Uribe, 2015)

Clasificación por morfología corneal

Pezón: su diámetro de cinco milímetros o menos, se ubica en la región central o paracentral por lo General en el cuadrante ínfero nasal.

Oval: el cono mide más de cinco milímetros de diámetro. Se localizan en la región paracentral o periferia, generalmente está en el cuadrante ínfero-temporal.

Keratogloblo: el cono afecta a más del 75% de la córnea. (Viteri, 2014)

Anillo de Fleischer: normalmente es una línea anular parcial o completa vista en el cono. El anillo se forma con pigmento de hemosiderina depositado en la base del epitelio al progresar la ectasia, el anillo tiende a volverse más pigmentado, puede usarse la iluminación azul cobalto para reforzar la apariencia de un anillo férrico. (Garcia R., 2013).

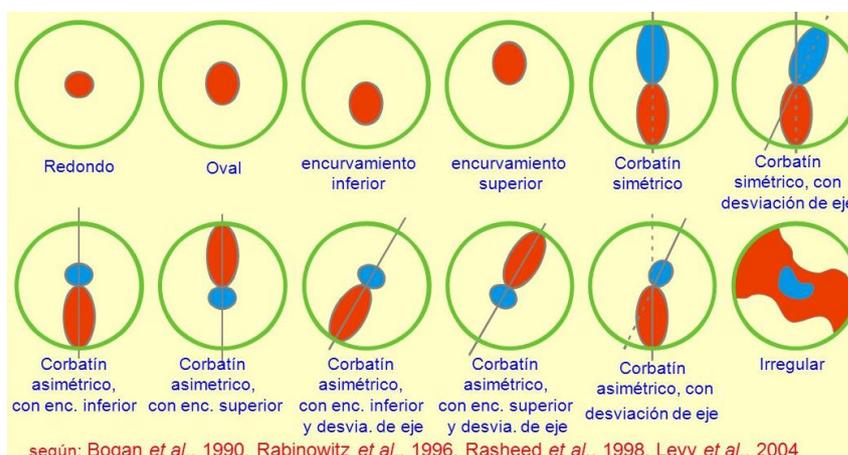


Figura 7 Clasificación del queratocono
Fuente: <http://slideplayer.es/slide/3269860/>

Clasificación del queratocono por curvatura corneal

Leve < 45 dioptías

Moderado 45-52 dioptías

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Avanzado 52-65 dioptrías

Severo >62 dioptrías

Clasificación del queratocono según Krumeich

Otra clasificación muy difundida es la de Krumeich, Daniel y Knülle (1998), que establecieron 4 etapas del queratocono, basado en el astigmatismo, la potencia corneal, la transparencia corneal y el grosor corneal. (Martorell, 2003-2010)

Tabla 1 Clasificación del queratocono según Krumeich

Grado o etapa	Miopía inducida y/o astigmatismo	Potencia corneal	Transparencia corneal	Grosor corneal
1	=5 D	=48 D	Estrías de Vogt, sin cicatrices	
2	>5 D=8 D	=53 D	Sin cicatrices centrales	=400 μ m
3	>8 D<10 D	>53 D	Sin cicatrices centrales	200-400 μ m
4	No medible	>55 D	Cicatrices centrales, perforación	<200 μ m

(Martorell, 2003-2010)

Clasificación del queratocono según Belin Ambrosio

Para la clasificación del queratocono toma en cuenta 4 parámetros:

Radio de curvatura de cara anterior de la córnea.

Radio de curvatura de cara posterior de la córnea.

Espesor en el punto de menor Paquimetría.

Agudeza visual corregida.

Criterio ABCD	A	B	C	D	
	RCA (3 mm Zone)	RCP (3 mm Zone)	Mínima Paquim. μ m	BDVA	Scarring
ESTADIO 0	> 7.25 mm (< 46.5 D)	> 5.90 mm	> 490 μ m	\geq 20/20 (\geq 1.0)	-
ESTADIO I	> 7.05 mm (< 48.0 D)	> 5.70 mm	> 450 μ m	< 20/20 (< 1.0)	-, +, ++
ESTADIO II	> 6.35 mm (< 53.0 D)	> 5.15 mm	> 400 μ m	< 20/40 (< 0.5)	-, +, ++
ESTADIO III	> 6.15 mm (< 55.0 D)	> 4.95 mm	> 300 μ m	< 20/100 (< 0.2)	-, +, ++
ESTADIO IV	< 6.15 mm (> 55.0 D)	< 4.95 mm	\leq 300 μ m	< 20/400 (< 0.05)	-, +, ++

Figura 8 Clasificación del queratocono según Belin Ambrosio

Fuente:(Martínez, 2016)

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmódex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Clasificación del queratocono por espesor corneal

Según **Booyesen, 2003** puede clasificarse por su espesor corneal en :

Normal: 543 μm

Temprano: 506 μm

Moderado: 473 μm

Avanzado: 446 μm

2.02.07. Tratamiento

Lentes de contacto

El tratamiento o corrección del queratocono (varía dependiendo del estadio evolutivo. En los casos iniciales las gafas pueden permitir una buena visión corregida. Cuando la enfermedad avanza, resulta difícil conseguir una corrección útil con gafas, por lo que la lente de contacto es el tratamiento adecuado para el 80% de los queratoconos. Aunque siempre se ha atribuido a las Lentes de Contacto la capacidad de retrasar o de impedir el desarrollo del Queratocono, esto no está demostrado, existiendo opiniones contradictorias al respecto (Fiol-Silva Z, 1989). La cirugía debe recomendarse solamente cuando las lentes no son toleradas, no se pueden adaptar o no se logra una función visual aceptable. En estos casos, actualmente con la ayuda del topógrafo corneal, se determina la localización del cono: central (lente rígida de diámetro total y zona óptica pequeña) o periférico (lente rígida diámetro total y zona óptica grande con posicionamiento subpalpebral).

En aquellos casos de queratocono muy avanzado, la técnica de adaptación debe basarse en los apoyos periféricos donde existe menor adelgazamiento corneal y así evitar abrasiones centrales. Esto se consigue con las lentes esféricas las cuales nos

dan un patrón fluoresceínico aceptable, aunque la calidad de visión sea inferior a la conseguida con rígidas esféricas convencionales. Las dificultades en la adaptación de estas lentes aparecen en los queratocono excéntricos, la corrección óptica con lentes de contacto rígidas permeables a los gases representa el medio más frecuente y eficaz para mejorar la Agudeza visual de los pacientes con queratocono. (Losada MJ, 2010).

Segmentos de anillos intraestromales

La implantación de estos anillos es una técnica aditiva de materiales sintéticos intraestromales que tiene como objetivo apical de 5.0 mm. Sólo varía el espesor que va desde 150 hasta 350 micras, en rangos de 50, y del que depende la corrección dióptrica: a mayor espesor del segmento implantado, mayor corrección. Dicha corrección también va a depender del diámetro de los segmentos implantados, siendo esta vez inversamente proporcional, a menor diámetro, mayor corrección. Además, los anillos, modifican las fuerzas tensionales tisulares en el centro de la córnea manteniendo la esfericidad corneal, desplazando el ápex corneal hacia el centro de la pupila y disminuyendo la profundidad de la cámara anterior. (Antonio Verdejo del Rey, 2010)

Este tratamiento está indicado en los siguientes casos:

- Queratoconos o degeneraciones marginales pelúcida, intolerantes al uso de lentes de contacto.
- Ectasias post lasik.
- Irregularidades corneales tras queratoplastia penetrante
- Traumatismos o heridas corneales posteriores a queratotomias radiales. Se excluyen a pacientes con las siguientes características:

- Queratocono agudo o avanzado con leucoma corneal central.
- Curvaturas corneales superiores a 75 D.
- Síndrome de Down.
- Bajo recuento de células endoteliales (menos de 1.000 cel / mm²).
- Pacientes que se frotan los ojos.
- Altas expectativas de emetropías en el posoperatorio.

Tras la implantación de los anillos, muchos de estos pacientes no quedan satisfechos con la visión obtenida, y teniendo en cuenta que antes de la cirugía la gran mayoría no toleraba las lentes de contacto rígidas, posiblemente debido a la reducción anormal de los queratocitos en esas córneas. El grado de la patología alcanzaba, en el 70 por ciento de los casos, grado III según la clasificación de Amsler. (Antonio Verdejo del Rey, 2010).

Queratoplastia

El queratocono es una enfermedad corneal no inflamatoria en la que se produce una ectasia de la misma, manifestándose en sus fases precoces con cambios en la refracción del paciente. En casos severo o si los lentes de contacto no logran una corrección visual adecuada (García R., 2013). La solución cuando ninguna de las alternativas anteriores ha sido efectiva o bien no existe indicación porque la enfermedad se encuentra en fases muy avanzadas es un trasplante corneal. Durante muchos años, el tratamiento quirúrgico de elección en queratoconos avanzados ha sido la queratoplastia penetrante (QPP). Entre la década de los 70 y la de los 90, algunos autores realizaron la conocida epiqueratofaquia, siendo posteriormente abandonada por resultados desfavorables, ya que la superficie no homogénea generaba astigmatismo irregular que no proporcionaba buenas agudezas visuales.

Más tarde, la queratoplastia lamelar anterior profunda (DALK) fue introducida como alternativa a la QPP con la idea de mantener el endotelio receptor. Para mantener el endotelio receptor se han utilizado diferentes técnicas: disección manual, hidrodisección, viscodisección o disección con aire (big-bubble). En este estudio comparamos la QPP frente a la DALK mediante la técnica de disección manual conocida como técnica de Melles (Villarrubia, 2014).

Crosslinking

En el campo de las ciencias biológicas, el término crosslinking se utiliza para expresar la formación de uniones químicas entre proteínas y otras moléculas.

Normalmente, estos entrecruzamientos se forman por reacciones químicas iniciadas por calor, presión o radiación. La formación de uniones covalentes entre los polímeros de las moléculas provoca un cambio en las propiedades físicas de las mismas, que se traduce por lo general en un fortalecimiento químico del material (Trigo, 2014). La principal función del colágeno es proporcionar soporte en los tejidos. Las formas agregadas de monómeros de colágeno se fortalecen por las conexiones intermoleculares. Este proceso ocurre como parte de la maduración del tejido, pero también se produce en el envejecimiento y durante el desarrollo de una enfermedad (Trigo, 2014). Las fibrillas de colágeno se entrecruzan de forma natural como parte de su proceso de maduración. Una segunda fase de crosslinking ocurre durante el envejecimiento (y en mayor grado en la diabetes mellitus).

Esta fase implica una reacción no enzimática denominada glicosilación. La oxidación es el tercer mecanismo mediante el cual se produce crosslinking en el colágeno. Este nuevo tipo de crosslinking se considera distinto de los formados por enzimas o por glicosilación. Y puede ocurrir después de un proceso de oxidación

(mediada por ozono) o fotooxidación (mediada por luz ultravioleta, UV) . (Mier, 2008)

Históricamente, el crosslinking de colágeno se ha utilizado con múltiples finalidades. Por ejemplo, el encurtido de pieles implica procesos de crosslinking del colágeno tipo I presente en la piel. La fijación tisular con formaldehído, usada en los estudios anatomopatológicos, está basada en la capacidad del formaldehído de unirse a múltiples aminoácidos y producir un crosslinking. En 1968, Foote et al. publicaron los mecanismos por los cuales la oxidación fotosensibilizante tiene lugar en los sistemas biológicos. En 1988, Fujimori et al. describieron el tercer mecanismo de crosslinking en el colágeno tipo I, en el que está involucrada la oxidación por ozono o bien la foto-oxidación por luz UV (143). En 1998, Spoerl et al. publicaron los resultados de su estudio en el que inducían corneal (CXL) en ojos de cerdo. Experimentaron con diferentes grupos, a los que después de retirar el epitelio corneal, se les aplicó: luz UV, riboflavina y luz UV, riboflavina y luz azul, luz solar, glutaraldehído al 0,1%, glutaraldehído al 1% o solución de Karnovsky. El siguiente paso, fue evaluar la riboflavina con luz UV y el glutaraldehído al 0,075%, como posibles candidatos fotosensibilizantes en estudios in vivo en ojos de conejos.

Finalmente, la riboflavina con luz UV fue la elegida para los posteriores estudios en humanos. Los estudios piloto con riboflavina y luz UV en humanos comenzaron en Dresden en 1998, y sus primeros resultados fueron publicados en 2003. Warburg y Christian, en 1932, aislaron una enzima de la levadura de cerveza y dedujeron que podía tener un papel esencial en la respiración celular. La riboflavina, también llamada vitamina B2, es una vitamina hidrosoluble, que disuelta en agua tiene un color amarillo, cuya fórmula empírica es $C_{17}H_{20}N_4O_6$. Está constituida por un anillo de isoaloxazina dimetilado al que se une el ribitol, un alcohol derivado de la

ribosa. La riboflavina es el precursor de dos co-enzimas que tienen un papel importante en numerosas reacciones orgánicas de óxido-reducción que se producen durante el metabolismo intermedio. Esta vitamina está contenida en casi todas las plantas y en las células animales, pero pocas de ellas contienen cantidades elevadas. Entre los alimentos que contienen vitamina B2, encontramos la leche y sus derivados, la carne, los huevos, la verdura de hojas verdes, pero sobre todo la levadura de cerveza y el hígado. La riboflavina es un intermediario en la transferencia de electrones de muchas reacciones de óxido-reducción. Participa en muchas rutas metabólicas importantes de hidratos de carbono, proteínas, lípidos y en la producción de energía de la cadena respiratoria. Sus coenzimas son esenciales para la transformación de la piridoxina y del ácido fólico en sus formas coenzimáticas y del triptófano en niacina. Esta vitamina es sensible a la luz solar y a ciertos tratamientos, como la pasteurización.

La riboflavina es necesaria para la integridad de la piel, las mucosas y de forma especial para la córnea. Estudios experimentales en animales demostraron que el déficit de esta vitamina provoca vascularización corneal. Su requerimiento se incrementa en función de las calorías consumidas en la dieta, a mayor consumo calórico, mayor es la necesidad de vitamina B2. Wollensak et al. desarrollaron las técnicas de CXL, usando luz UV y la riboflavina A, para aumentar la rigidez corneal. La riboflavina actúa como foto sensibilizador y, por lo tanto, potencia la absorción de luz UV. También protege de una excesiva exposición a la luz UV actuando como un escudo, ya que su uso asegura que el 93% de la radiación quede en la córnea anterior y sólo el 7% la atraviese, sin ser por ello un peligro para el endotelio, cristalino y retina. Para conseguir que el CXL se produzca a la profundidad deseada y limitar la penetración de radiación UV a tejidos más profundos, tiene que

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmódex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

pasar un tiempo suficiente para que la riboflavina sature el estroma . Para conseguir una mínima concentración segura de riboflavina en todo el estroma, son necesarios treinta minutos de exposición tópica a la riboflavina después de la desepitelización. Si la concentración de riboflavina no es adecuada, no se generarán suficientes enlaces y el endotelio y las estructuras intraoculares pueden verse expuestos a altos niveles de radiación UV durante el CXL . La riboflavina es estimulada por la luz UV de 370 nm, que corresponde a uno de los picos de absorción máxima de la riboflavina.

La riboflavina es excitada a un estado de triplete para liberar especies de oxígeno altamente reactivas. Estas moléculas de oxígeno reaccionan con las moléculas circundantes y a través de numerosas interacciones no específicas, producen enlaces covalentes intra e interfibrilares . El mecanismo exacto de las bases moleculares del CXL no se conoce, pero puede implicar enlaces covalentes de ditirosina. Molécula de riboflavina: anillo de isoaloxazina dimetilado unido al ribitol. (Mier, 2008). El Papel de la luz ultravioleta en el crosslinking corneal Se define como radiación UV, a la radiación electromagnética cuya longitud de onda está comprendida aproximadamente entre los 400 nm y los 15 nm. Según la longitud de onda, se distinguen varios subtipos de la luz UV: ultravioleta cercano (400-200 nm, que incluye los rayos UVA, UVB y UVC), ultravioleta lejano (200 – 10 nm) y ultravioleta extremo. (Trigo, 2014) .El Cross-Linking corneal o sistema UV-X™, es la combinación de la radiación UV y un foto activador con riboflavina que inicia un proceso de reticulación del colágeno corneal. El adelgazamiento progresivo de la córnea se ralentiza, o incluso se detiene por completo y se incrementa la fortaleza biomecánica de la córnea. Diversos estudios clínicos han demostrado que el queratocono progresivo y la ectasia iatrogénica pueden estabilizarse con el

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

crosslinking corneal. También la degeneración marginal pelúcida, el “corneal melting” y las queratitis fúngicas pueden beneficiarse del tratamiento de crosslinking corneal. Todos los estudios clínicos han sido realizados con equipos del Dr. Seiler, lo que respalda el funcionamiento de la técnica utilizando el UV-X™.

Gracias a su gran capacidad para entregar luz UV homogeneizada, no necesita elementos adicionales para mantener el haz UV enfocado en la córnea. Esto permite que el diseño se simplifique y que el equipo sea portátil. Los parámetros recomendados de tratamiento garantizan eficacia clínica y seguridad para el paciente. Tras 72 meses de seguimiento no se advierte disminución alguna en la estabilidad biomecánica de la córnea. Y más del 50% de los pacientes muestran una reducción de la curvatura máxima de la córnea. No se han observado efectos adversos. (Mier, 2008).

Indicaciones:

- Queratocono progresivo.
- Ectasia iatrogénica.
- Degeneración marginal pelúcida.
- Corneal melting
- Queratitis por hongos

Contraindicaciones:

- Embarazo (Mier, 2008)

Equipo de crosslinking

UVP TL-2000 Ultravioleta Translinker

Características

Adhesión de ADN y curado UV

Pequeña huella de pie

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Controles predefinidos y manuales

Longwave, Midrange y Shortwave en una unidad compacta

Descripción

El TL-2000 Translinker incluye el ultravioleta de corto alcance CL-1000 Crosslinker y un transiluminador M-20E construido en el gabinete Crosslinker. Las aplicaciones para los reticulantes incluyen unión de ADN y curado UV. El modelo CL-1000 es un instrumento de exposición que utiliza la energía ultravioleta de onda corta para unir el ADN a un medio. El transiluminador patentado 3UV Benchtop de UVP proporciona la selección de onda larga, media y corta en una unidad compacta. Visualice fácilmente los geles bajo ondas largas durante periodos prolongados de tiempo evitando daños por fotón. Los investigadores pueden cambiar a rango medio para aumentar la fluorescencia para la foto documentación. La onda corta se utiliza para irradiar muestras. Los modelos 2UV proporcionan UV de onda larga y media. Todos los modelos de transiluminador de mesa son compactos y ligeros. Estos modelos de 8 vatios proporcionan una alternativa de bajo costo a los transiluminador UV de alto rendimiento. Se dispone de una variedad de tamaños de superficie de trabajo de área de filtro. Cubierta de bloqueo UV transparente incluida con cada transiluminador. (Group, 1999).

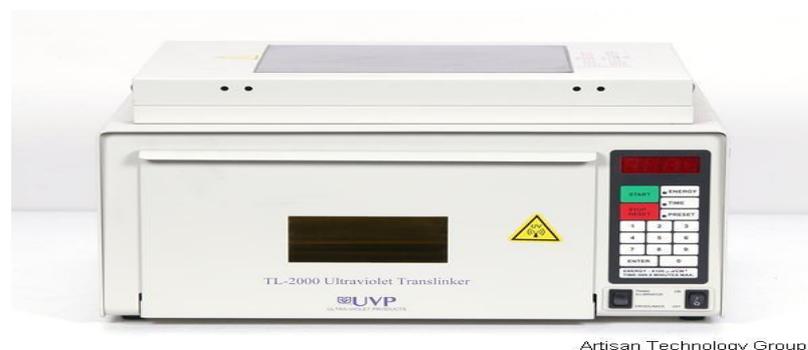


Figura 8 Equipo de crosslinking
Fuente: (Group, 1999)

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

2.03. Fundamentación conceptual

Glosario de términos

Anatomía: estructura o disposición de los órganos y las partes del cuerpo

Agudeza visual: La agudeza visual es la capacidad del sistema de visión para percibir, detectar o identificar objetos especiales con unas condiciones de iluminación buenas.

Colágeno: es la proteína más abundante del organismo, representa entre el 20% y el 30% de las proteínas totales del organismo.

Crosslinking: método para tratar el queratocono y reforzar el colágeno corneal.

Cornea: Membrana transparente en forma de disco abombado, que constituye la parte anterior del globo ocular y se halla delante del iris.

Degeneración: alteración grave de la estructura celular de una parte del cuerpo.

Dioptría: unidad de potencia de las lentes que equivale a la potencia de una lente cuya distancia focal es de 1 m.

Ectasia: proceso patológico distensión o dilatación de una estructura tubular

Espesor corneal: densidad o condensación de un fluido

Fisiopatología: parte de la biología que estudia el funcionamiento de un organismo o de un tejido durante el curso de una enfermedad

Frotamiento: acción de frotar

Globo ocular: órgano del cuerpo compuesto principalmente de las estructuras oculares.

Iris: membrana coloreada del ojo que separa la c. anterior de la cámara posterior.

Metabolismo: cambios químicos y biológicos que se producen en las células vivas.

Membrana: Lámina de tejido orgánico, generalmente flexible y resistente.

Organismo: Conjunto de los órganos que constituyen un ser vivo

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Patología: enfermedad física o mental que padece una persona

Presión intraocular: presión que ejercen los líquidos del ojo contra la pared ocular.

Polimerización: proceso mediante el cual las moléculas simples, iguales o diferentes, reaccionan entre sí por adición o condensación y forman otras moléculas de peso doble o triple.

Queratocono: cornea en forma de cono

Sensibilidad: capacidad para percibir sensaciones a través de los sentidos del cuerpo

Sistema: módulo de elementos que interactúan entre sí.

Salud: Estado en que un ser u organismo vivo no tiene ninguna lesión ni padece ninguna enfermedad y ejerce con normalidad todas sus funciones.

2.04. Fundamentación legal

Constitución Política de la República del Ecuador:

Sección cuarta De la salud

Art. 42.- El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia. (Ecuador, 1998)

Art. 43.- Los programas y acciones de salud pública serán gratuitas para todos. Los servicios públicos de atención médica, lo serán para las personas que los necesiten. Por ningún motivo se negará la atención de emergencia en los establecimientos públicos o privados. El Estado promoverá la cultura por la salud y la vida, con énfasis en la educación alimentaria y nutricional de madres y niños, y en la salud

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

sexual y reproductiva, mediante la participación de la sociedad y la colaboración de los medios de comunicación social. Adoptará programas tendientes a eliminar el alcoholismo y otras toxicomanías. (Ecuador, 1998)

Art. 44.- El Estado formulará la política nacional de salud y vigilará su aplicación; controlará el funcionamiento de las entidades del sector; reconocerá, respetará y promoverá el desarrollo de las medicinas tradicional y alternativa, cuyo ejercicio será regulado por la ley, e impulsará el avance científico-tecnológico en el área de la salud, con sujeción a principios bioéticos. (Ecuador, 1998)

Ley del Conadis

Capítulo II de la persona con discapacidad

Art. 6.- Persona con discapacidad.- Para los efectos de esta Ley se considera persona con discapacidad a toda aquella que, como consecuencia de una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales, con independencia de la causa que la hubiera originado, ve restringida permanentemente su capacidad biológica, psicológica y asociativa para ejercer una o más actividades esenciales de la vida diaria, en la proporción que establezca el Reglamento (intelectual, 2012).

Art. 7.- Persona con deficiencia o condición incapacitante.- Se entiende por persona con deficiencia o condición incapacitante a toda aquella que, presente disminución o supresión temporal de alguna de sus capacidades físicas, sensoriales o intelectuales manifestándose en ausencias, anomalías, defectos, pérdidas o dificultades para percibir, desplazarse, **oír y/o ver**, comunicarse, o integrarse a las actividades esenciales de la vida diaria limitando el desempeño de sus capacidades; y, en consecuencia el goce y ejercicio pleno de sus derechos. (intelectual, 2012).

Artículo 23.- Medicamentos, insumos, ayudas técnicas, producción, disponibilidad y distribución.- La autoridad sanitaria nacional procurará que el

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Sistema Nacional de Salud cuenta con la disponibilidad y distribución oportuna y permanente de medicamentos e insumos gratuitos, requeridos en la atención de discapacidades, enfermedades de las personas con discapacidad y deficiencias o condiciones incapacitante. Las órtesis, prótesis y otras ayudas técnicas y tecnológicas que reemplacen o compensen las deficiencias anatómicas o funcionales de las personas con discapacidad, serán entregadas gratuitamente por la autoridad sanitaria nacional a través del Sistema Nacional de Salud; que además, garantizará la disponibilidad y distribución de las mismas, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos.

El Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades propondrá a la autoridad sanitaria nacional la inclusión en el cuadro nacional de medicamentos, insumos y ayudas técnicas y tecnológicas requeridos para la atención de las personas con discapacidad, de conformidad con la realidad epidemiológica nacional y local. Además, la autoridad sanitaria nacional arbitrará las medidas que permitan garantizar la provisión de insumos y ayudas técnicas y tecnológicas requeridos para la atención de las personas con discapacidad; así como, fomentará la producción de órtesis, prótesis y otras ayudas técnicas y tecnológicas, en coordinación con las autoridades nacionales competentes, y las personas jurídicas públicas y privadas. (intelectual, 2012)

Ley orgánica de salud título preliminar

Capítulo 1 Del derecho a la salud y su protección

Art. 1.- La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.

Art. 2.- Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional.

Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado: y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludable.

Plan del buen vivir

Capítulo 3 derechos de los ciudadanos

3.3. Garantizar la prestación universal y gratuita de los servicios de atención integral de salud

- a.** Consolidar y fortalecer la red pública integral de salud de manera coordinada e integrada, para optimizar el uso de recursos, con base en la capacidad de acogida de los territorios.
- b.** Garantizar la gratuidad y la calidad dentro de la red pública integral de salud y sus correspondientes subsistemas.
- c.** Dotar y repotenciar la infraestructura, el equipamiento y el mobiliario hospitalario, según corresponda, a lo largo del territorio ecuatoriano.
- d.** Incorporar personal médico y de otros servicios de salud, capacitado y especializado, dentro de los establecimientos de salud pública.

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

- e. Implementar el sistema de referencia y contra referencia entre instituciones de la red pública y la red complementaria en todos los niveles, garantizando el acceso oportuno y optimizando el uso de todos los recursos disponibles en el país.
- f. Fortalecer y consolidar el primer nivel de atención de salud como el punto de entrada al sistema nacional de salud, para que facilite y coordine el itinerario del paciente en el sistema y permita la detección, el diagnóstico y el tratamiento temprano de las enfermedades en la red pública integral de salud.
- g. Potenciar los servicios de atención integral en el segundo nivel del sistema nacional de salud pública y fortalecer sus mecanismos de referencia.
- h. Reestructurar el tercer nivel del sistema de salud pública, concentrándolo en la prestación de servicios especializados y de alta complejidad, para optimizar el funcionamiento del sistema de salud pública y evitar el congestionamiento de los servicios de atención.

2.05. Formulación de la hipótesis

2.05.01. Hipótesis alternativa

El tratamiento mediante crosslinking en pacientes diagnosticados con queratocono, mejora la agudeza visual y evita su progreso.

2.05.02. Hipótesis nula

El tratamiento mediante crosslinking en pacientes diagnosticados con queratocono, no mejora la agudeza visual del paciente y no evita su progreso por lo tanto no es eficaz como tratamiento.

2.06 Caracterización de las variables

VARIABLES DEPENDIENTES

Agudeza visual

Es una medida de la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales, en un test de alto contraste y con un buen nivel de iluminación.

Crosslinking

El Crosslinking corneal consiste en someter a la córnea a una radiación ultravioleta determinada con el fin de fortalecerla y frenar la deformación que ocurre en los queratoconos en sus primeros estadios. El tratamiento frena la progresión del queratocono, que es la principal causa de trasplante de córnea en jóvenes.

VARIABLES INDEPENDIENTES

Queratocono

Es una de las afecciones degenerativas más comunes de la córnea. Consiste en un adelgazamiento y deformación, lentamente progresivos, del tejido corneal. Suele detectarse en jóvenes a partir de la pubertad y tiende a progresar durante varias décadas, estabilizándose por lo general a partir de la treintena. Puede asociarse con gran número de condiciones locales o sistémicas. Provoca miopía y astigmatismo típicamente irregular, distorsión visual con borrosidad, en pacientes jóvenes que se restriegan los ojos con asiduidad. Nos puede hacer sospechar y debe ser atendida por oftalmólogos especialistas en córnea.

2.07 Indicadores

- Crosslinking
- Grado de queratocono
- Agudeza visual

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

2.08 Operacionalización de variables

Tabla 2 Operacionalización de variables

Variables	Concepto	Nivel	Técnica
Dependientes	Agudeza Visual		
	La agudeza visual es una medida de la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales.	Nivel	Mediante optotipos anillo de Landolt , las letras de Snellen y números
	Crosslinking		
	El Crosslinking corneal consiste en someter a la córnea a una radiación ultravioleta determinada con el fin de fortalecerla y frenar la deformación que ocurre en los queratocono.		Riboflavina y luz ultravioleta
Independiente	Queratocono		
	Consiste en un adelgazamiento y deformación, lentamente progresivos, del tejido corneal.		Retinoscopia

Fuente propia: Elaborado por Advincula(2017)

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA

3.01 Diseño de la investigación

El tipo de investigación de este proyecto es no experimental, ya que se observan los fenómenos tal como suceden y No se manipulan las variables.

El tipo de diseño es retrospectivo porque se tomó en cuenta los valores presentes en las historias clínicas en el pre y post quirúrgico de los pacientes diagnosticados con queratocono que fueron sometidos a crosslinking corneal.

En la valoración del trabajo se realizó trabajo de campo por lo que se empleara los siguientes métodos.

Bibliográfico: permite recopilar información científica de investigaciones ya realizadas en tesis, artículos, revistas y folletos que tengan relación con el tema en mención.

Evaluativo: nos permite evaluar la investigación realizada, determinada por lo métodos a utilizar en el proyecto según los objetivos planteados.

3.01.01 Población y muestra

La población fue de 90 pacientes, 146 ojos diagnosticados con queratocono grado I, II y III “en el centro Oftalmológico Oftalmodex en la ciudad de Quito, durante el periodo 2012-2017 con un tipo de población finita sin discriminación de edad ni sexo.

Muestra

Para seleccionar la muestra se consideraron 51 ojos correspondientes a 30 pacientes con Queratocono grado II y III los cuales fueron sometidos a crosslinking

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

corneal en el centro oftalmológico oftalmodex, en la ciudad de Quito en el periodo 2012-2017. Los que cumplieron con varios parámetros de inclusión y exclusión.

3.02. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados con queratocono grado II y III
- Pacientes de género masculino y femenino de todas las edades
- Pacientes de diferentes razas y grupos étnicos
- Pacientes con disminución de agudeza visual

Criterios de exclusión

- Pacientes sometidos a tratamiento con anillos intraestromales
- Pacientes emétopes
- Pacientes sometidos a queratoplastia
- Pacientes con queratocono grado I
- Pacientes con tratamiento de lentes de contacto rígidos gas permeables
-

3.03. Instrumentos de investigación

- Historias clínicas
- Resultado de los exámenes diagnósticos

Pentacam

Topógrafo

3.04. Estructura metodológica.

1. Autorización para la realización del proyecto investigativo en el “Centro Oftalmológico Oftalmodex” de la ciudad de Quito otorgada por Dr. Omar Vallejo Gerente General de la Institución.
2. Aceptación de solicitud para el préstamo de consultorios e instrumentación necesaria para la atención a los pacientes incluidos en el proyecto investigativo durante el periodo Enero 2017.
3. Ingreso al Departamento de Estadística para la revisión de historias clínicas y recolección de datos de pacientes diagnosticados con Queratocono a los que se les realizó Crosslinking corneal en el “Centro Oftalmológico Oftalmodex” de la ciudad de Quito en el año 2012- 2017 para establecer una base de datos para el desarrollo del proyecto.
4. Elaboración de un registro digital con los datos obtenidos.
5. Elaboración de gráficos y tablas
6. Conclusión y análisis de gráficos y tablas
7. Elaboración del artículo científico como propuesta
8. Aspectos administrativos
9. Presupuesto
10. Bibliografía

CAPITULO IV PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

4.01 Procesamiento y análisis de resultados estadísticos

- Frecuencia por genero
- Agudeza visual pre quirúrgico ojo derecho
- Agudeza visual pre quirúrgico ojo izquierdo
- Agudeza visual post quirúrgico ojo derecho
- Agudeza visual post quirúrgico ojo izquierdo
- Agudeza visual pre quirúrgico sin corrección ambos ojos 6 meses
- Agudeza visual post quirúrgico sin corrección ambos ojos 6 meses
- Frecuencia por edad
- Ojo derecho mejora agudeza visual en 6 meses
- Ojo izquierdo mejora agudeza visual en 6 meses
- Tratamiento después de crosslinking
- Tratamiento convencional después de crosslinking

Tabla 3 Prevalencia del queratocono por genero

Prevalencia del queratocono por genero			
	Sexo	Frecuencia	Porcentaje
valido	Femenino	6	20%
	Masculino	24	80%
	total	30	100%

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

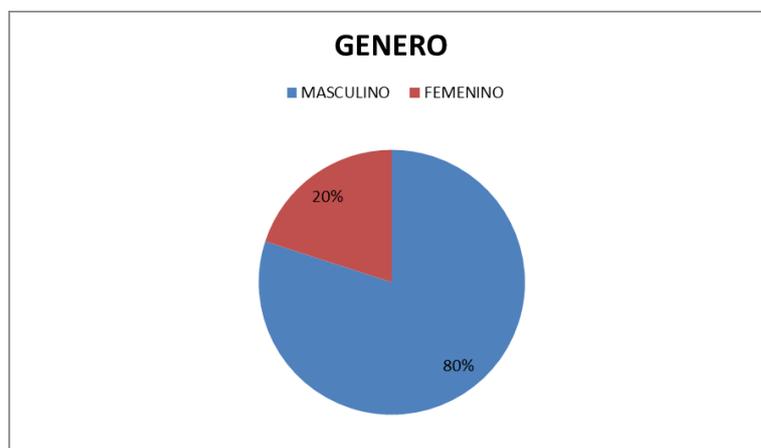


Figura 9 Género

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De las 30 personas que forman parte de este estudio y fueron evaluadas el 20% corresponden al sexo femenino y el 80% corresponde al sexo masculino.

Tabla 4 Agudeza visual sin corrección pre quirúrgico ambos ojos 6 meses

Agudeza visual sin corrección pre quirúrgico ambos ojos 6 meses			
		Frecuencia	Porcentaje valido
VALIDO	CD	3	6%
	20/400	5	10%
	20/300	1	2%
	20/200	5	10%
	20/150	4	8%
	20/100	4	8%
	20/80	2	4%
	20/70	4	8%
	20/60	2	4%
	20/50	7	14%
	20/40	10	20%
	20/30	3	6%
	20/25	1	2%
	TOTAL	51	100%

: Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

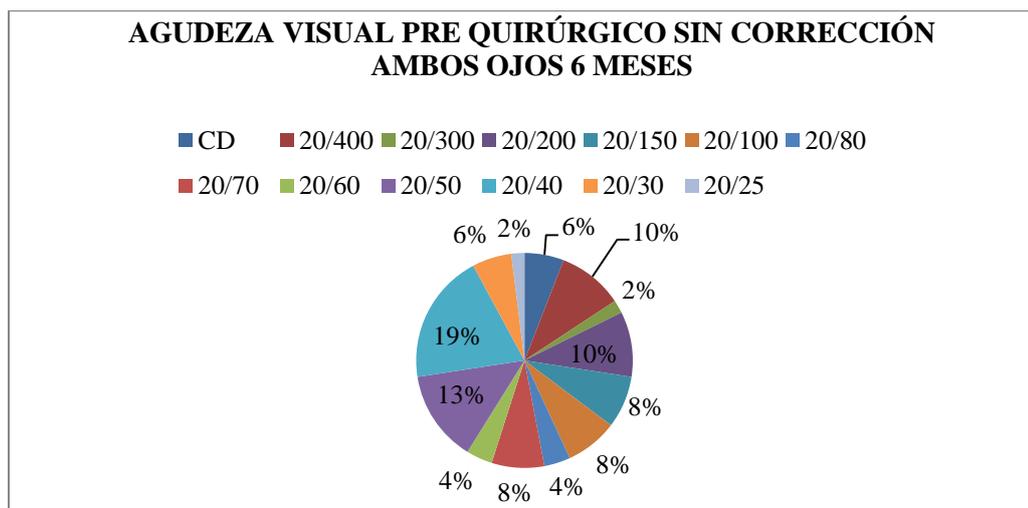


Figura 10 Agudeza visual pre quirúrgico sin corrección ambos ojos 6 meses

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

Según los valores estadísticos correspondientes a este estudio se concluye que el mayor porcentaje corresponde al 20% Av. 20/40 seguido del 14% Av. 20/50 en menor porcentaje 1% correspondiente al 20/25.

Tabla 5 Agudeza visual pre quirúrgico ojo derecho

Agudeza visual pre quirúrgico ojo derecho			
		Frecuencia	Porcentaje valido
VALIDO	CD	2	8%
	20/400	1	4%
	20/200	3	12%
	20/150	1	4%
	20/70	1	4%
	20/60	1	4%
	20/50	4	16%
	20/40	7	28%
	20/30	4	16%
	20/25	1	4%
	TOTAL	25	100%

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

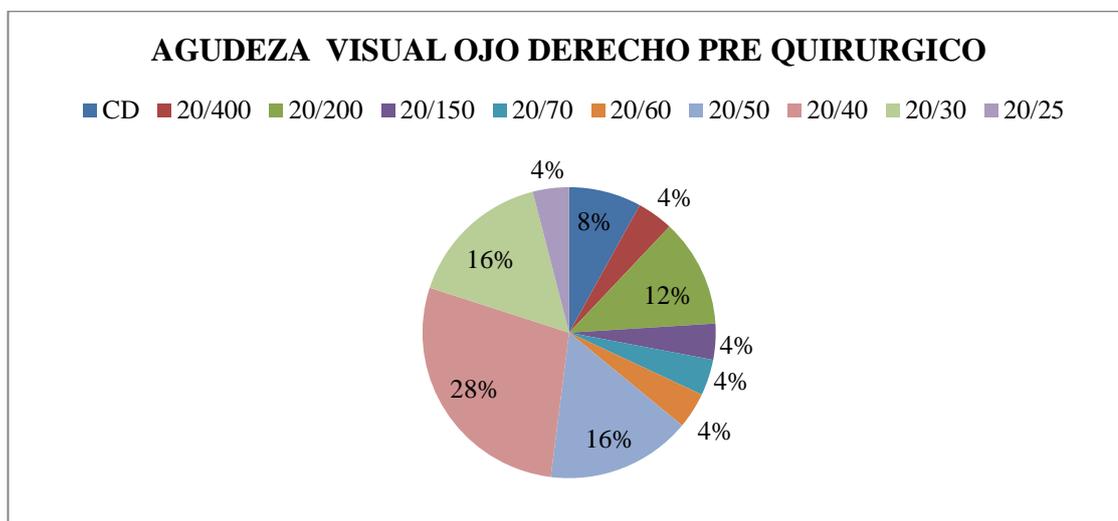


Figura 11 Agudeza visual ojo derecho pre quirúrgico

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De acuerdo a la tabla estadística de los 51 ojos evaluados se determinó que el mayor porcentaje corresponde al 28% agudeza visual 20/40 seguido del 16% 20/30 y 20/50, y en menor porcentaje agudeza visuales correspondientes entre el 20/150 y 20/70.

Tabla 6 Agudeza visual pre quirúrgico ojo derecho

Agudeza visual pre quirúrgico ojo derecho			
		Frecuencia	Porcentaje valido
VALIDO	CD	1	4%
	20/400	3	12%
	20/300	2	8%
	20/200	1	4%
	20/150	2	8%
	20/100	3	12%
	20/80	1	4%
	20/70	2	8%
	20/50	3	12%
	20/40	6	23%
	20/30	2	8%
	TOTAL	26	100%

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

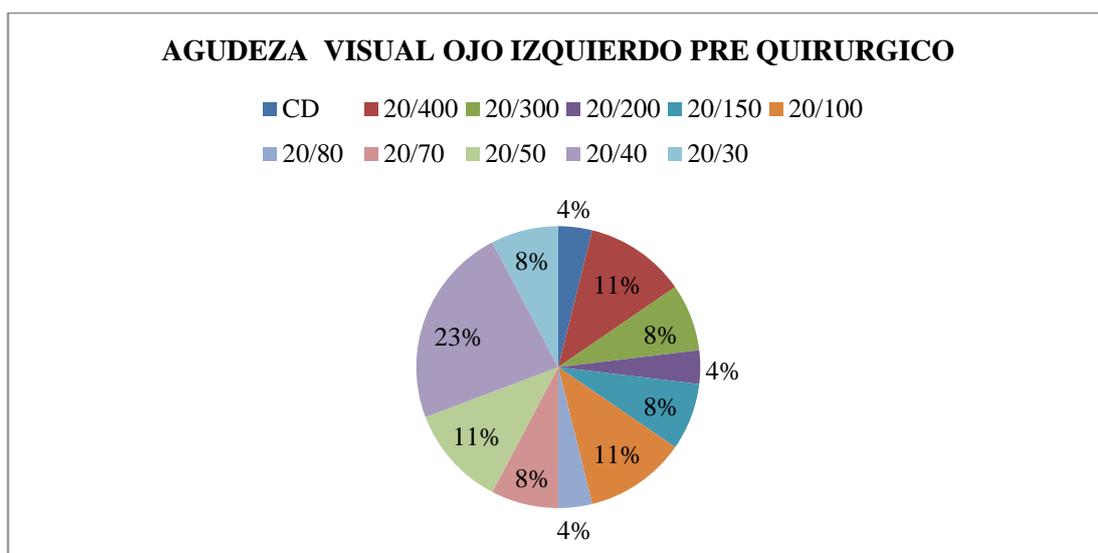


Figura 12 Agudeza visual ojo izquierdo pre quirúrgico

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De acuerdo a la tabla estadística de los 51 ojos evaluados se determinó que en mayor porcentaje corresponde al 23% agudeza visual 20/40 seguido del 11% 20/400,20/100, 20/50 y en menor porcentaje 4% 20/80.

Tabla 7 Agudeza visual ojo derecho post quirúrgico

Agudeza visual ojo derecho post quirúrgico			
		Frecuencia	Porcentaje valido
VALIDO	CD	2	8%
	20/400	1	4%
	20/200	1	4%
	20/150	1	4%
	20/100	2	8%
	20/80	1	4%
	20/70	1	4%
	20/60	1	4%
	20/50	2	8%
	20/40	5	20%
	20/30	4	16%
	20/25	1	4%
	20/20	3	12%
	TOTAL	25	100%

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

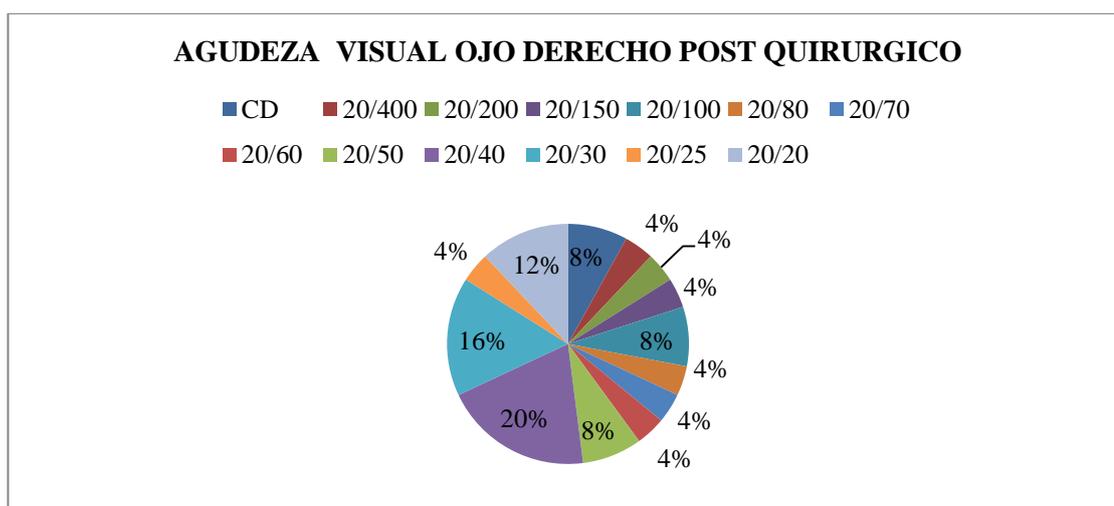


Figura 13 Agudeza visual ojo derecho post quirúrgico

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De acuerdo a la tabla estadística de los 51 ojos evaluados se determinó que en mayor porcentaje corresponde al 20% agudeza visual 20/40 seguido del 16% 20/30, 12% 20/20 y en menor porcentaje 4% agudeza visuales correspondientes entre el 20/400 y 20/60.

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Tabla 8 Agudeza visual post quirúrgico ojo izquierdo

Agudeza visual post quirúrgico ojo izquierdo			
		Frecuencia	Porcentaje valido
VALIDO	20/400	1	4%
	20/200	3	12%
	20/100	1	4%
	20/80	1	4%
	20/70	1	4%
	20/60	2	8%
	20/50	3	12%
	20/40	4	15%
	20/30	5	19%
	20/25	3	12%
	20/20	2	8%
	TOTAL		26

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

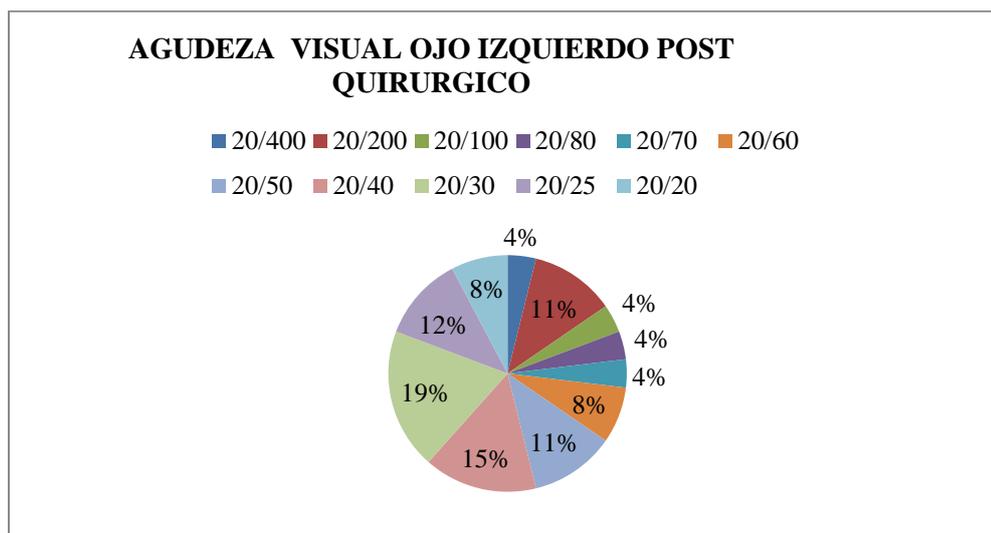


Figura 14 Agudeza visual ojo izquierdo post quirúrgico

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De acuerdo a la tabla estadística de los 51 ojos evaluados se determinó que el mayor porcentaje corresponde al 19% agudeza visual 20/30 seguido del 15% 20/40, 12% 20/200, 20/50, 20/25 y en menor porcentaje 4% agudeza visuales correspondientes entre el 20/400 y 20/70.

Tabla 9 Agudeza visual post quirúrgico sin corrección ambos ojos 6 meses

Agudeza visual post quirúrgico sin corrección ambos ojos 6 meses			
		Frecuencia	Porcentaje valido
VALIDO	CD	2	4%
	20/400	2	4%
	20/200	4	8%
	20/150	1	2%
	20/100	3	6%
	20/80	2	4%
	20/70	2	4%
	20/60	3	6%
	20/50	6	12%
	20/40	9	17%
	20/30	8	15%
	20/25	4	8%
	20/20	5	10%
	TOTAL	51	100%

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

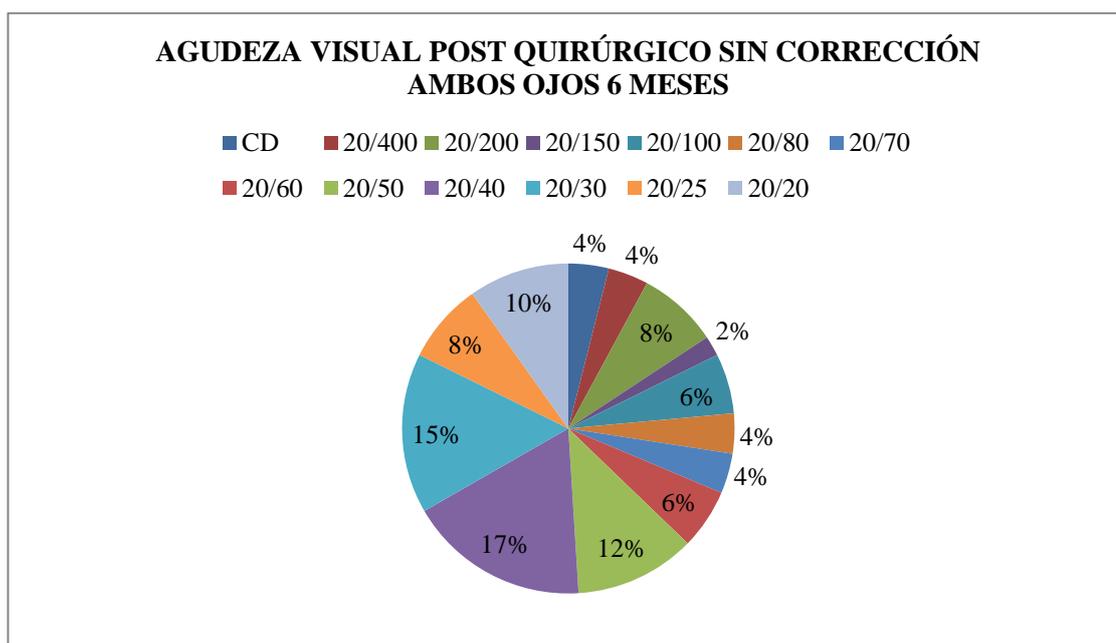


Figura 15 Agudeza visual post quirúrgico sin corrección ambos ojos 6 meses

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

Según los valores estadísticos correspondientes a este estudio se concluye que el mayor porcentaje corresponde al 17% Av. 20/40 seguido del 15% Av. 20/30 en menor porcentaje 2% correspondiente al 150.

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Tabla 10 Edad frecuenté de pacientes con queratocono grado II y III

Edad frecuenté de pacientes con queratocono grado II y III		
	Frecuencia	Porcentaje
GRUPO 1 (11-15 años)	3	0,10%
GRUPO 2 (16-19 años)	6	0,20%
GRUPO 3 (20-23 años)	7	0,23%
GRUPO 4 (24- 27 años)	5	0,17%
GRUPO 5 (28-31 años)	2	0,07%
GRUPO 6 (32-35 años)	4	0,13%
GRUPO 7 (36-39 años)	3	0,10%
TOTAL	30	100%

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

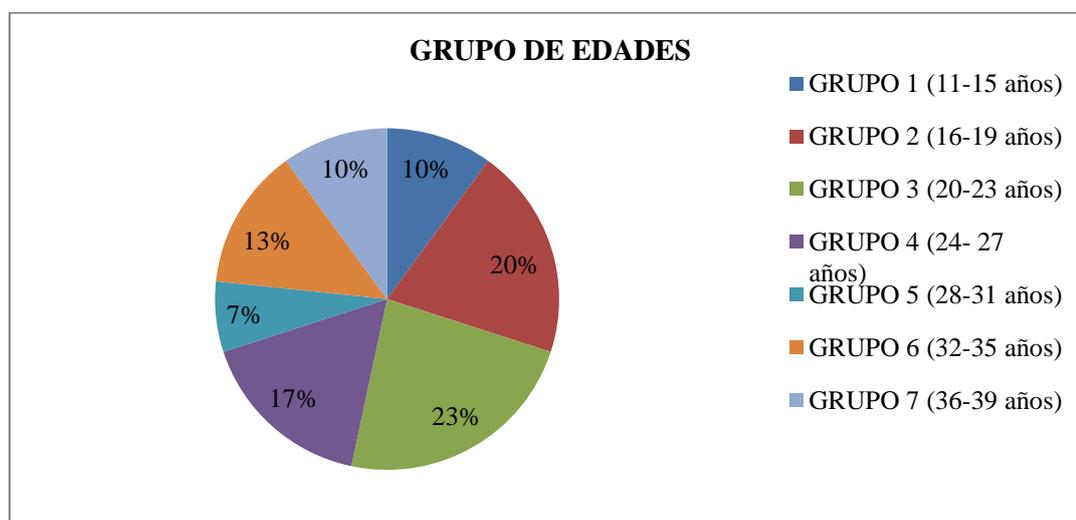


Figura 16 Grupo de edades

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De los 30 pacientes se dividió en 7 grupos el mayor porcentaje corresponde al grupo 3 de 20 a 23 años con el 23% .y en menor porcentaje 7% el grupo 5 correspondientes a las edades ente 40 a 47 años.

Tabla 11 Ojo derecho mejora agudeza visual en 6 meses

Ojo derecho mejora agudeza visual en 6 meses		
	Ojos	Porcentaje valido
1 LINEA	5	20%
2 LINEAS	9	36%
3 LINEAS	1	4%
4 LINEAS	1	4%
5 LINEAS	1	4%
NO MEJORA	5	20%
AV DISMINUYE	3	12%
TOTAL	25	100%

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

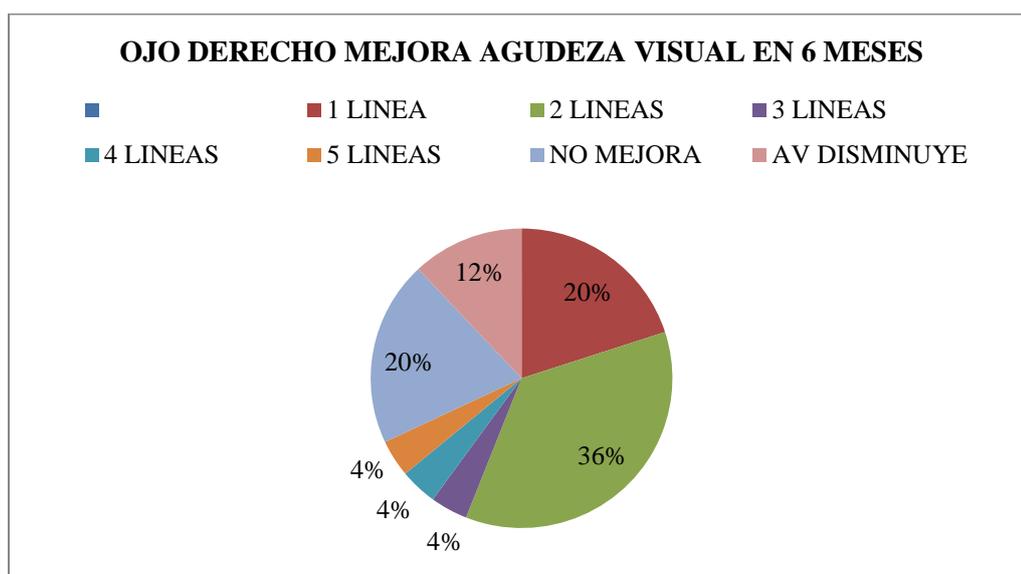


Figura 17 Ojo derecho mejora agudeza visual en 6 meses

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De acuerdo a esta tabla estadística se concluye que de los ojos evaluados en el ojo derecho el 36% alcanzo el mayor porcentaje mejorando 2 líneas de agudeza visual seguido del 20% mejoro 1 línea y en menor porcentaje 4% mejoraron 3 ,4 y 5 líneas.

Tabla 12 Ojo izquierdo mejora agudeza visual en 6 meses

Ojo izquierdo mejora agudeza visual en 6 meses		
	Ojos	Porcentaje valido
1 LINEA	4	15%
2 LINEAS	7	27%
3 LINEAS	5	19%
4 LINEAS	1	4%
5 LINEAS	1	4%
6 LINEAS	3	12%
NO MEJORA	4	15%
AV DISMINUYE	1	4%
TOTAL	26	100%

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

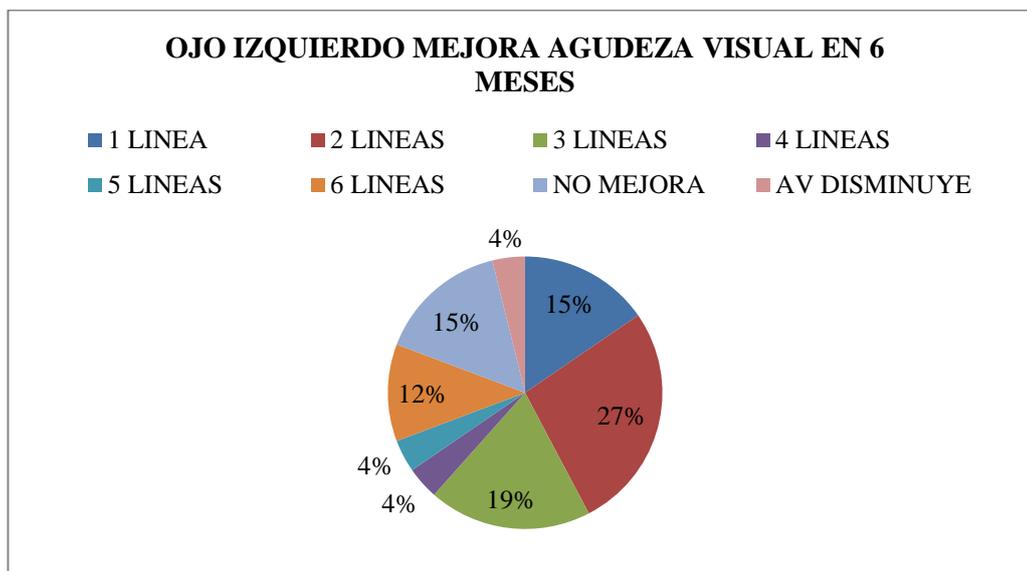


Figura 18 Ojo izquierdo mejora agudeza visual en 6 meses

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De acuerdo a esta tabla estadística se concluye que de los ojos evaluados en el ojo izquierdo el 27% alcanzo el mayor porcentaje mejorando 2 líneas de agudeza visual seguido del 19% mejoro 3 línea y en menor porcentaje 4% mejoraron 4 y 5 líneas.

Tabla 13 Tratamiento quirúrgico después de crosslinking

Tratamiento quirúrgico después de crosslinking	
SI	3
NO	48

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

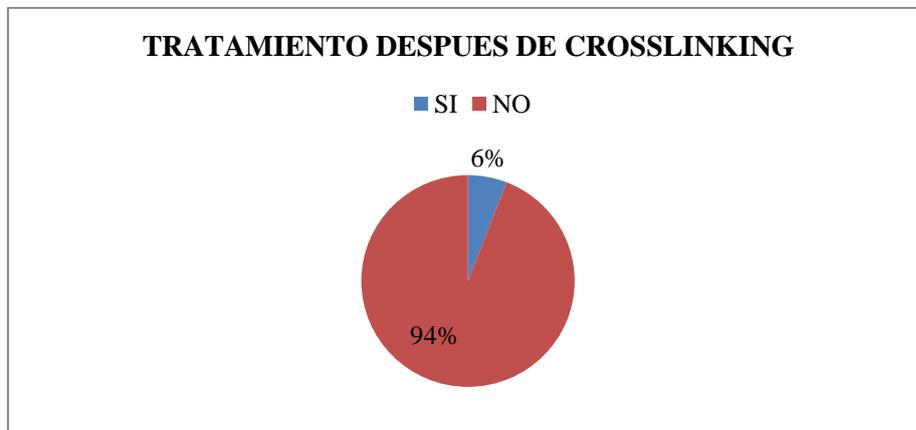


Figura 19 Tratamiento después de crosslinking

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De acuerdo a la tabla estadística después del crosslinking solo el 6% de los ojos evaluados necesitaron otro tratamiento.

Tabla 14 Tratamiento convencional después de crosslinking

Tratamiento convencional después de crosslinking	
Lentes de armazón	20
Lentes de contacto	8
Anillos intraestromales	2
total	30

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

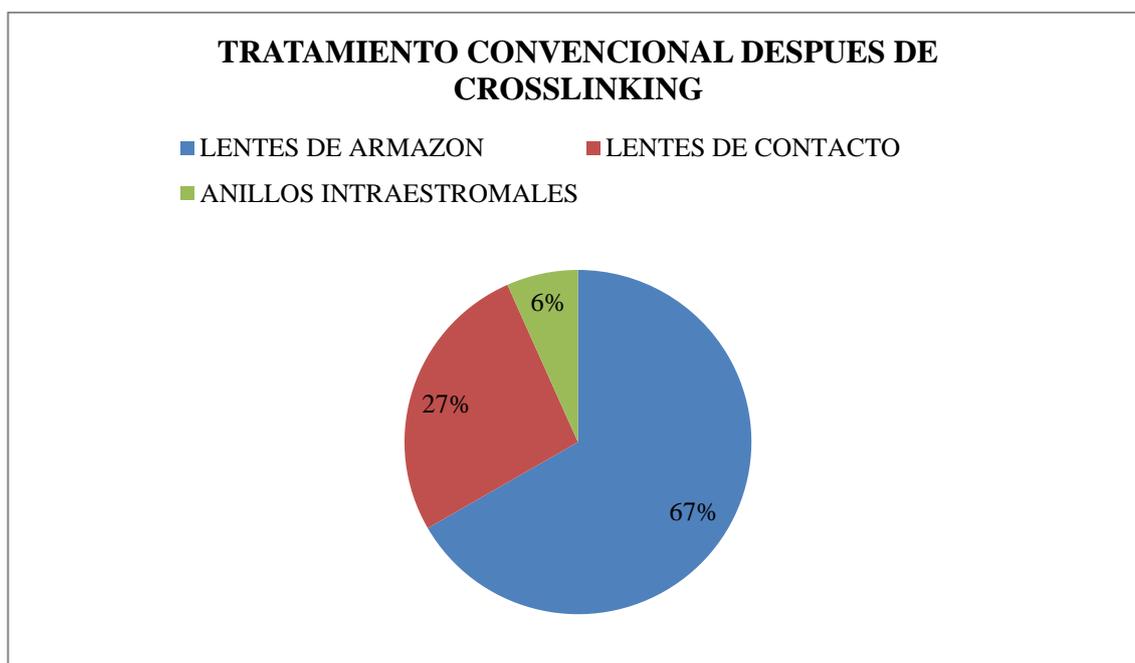


Figura 20 Tratamiento convencional después de crosslinking

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De los 51 ojos evaluados en este estudio se concluye que 28 necesitaron otro tratamiento convencional después del crosslinking y 2 no lo necesitaron.

Tabla 15 Total de ojos con queratocono

Total de ojos con queratocono		
	Ojos	Porcentaje Valido
GRADO II	35	69%
GRADO III	16	31%
Total	51	100%

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

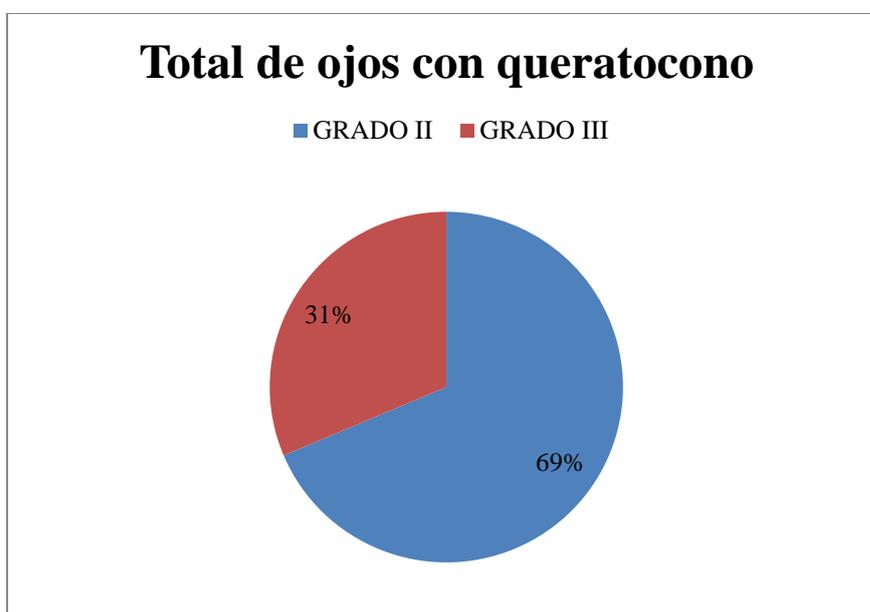


Figura 21 Total de ojos con queratocono
Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

De acuerdo al estudio realizado de los 51 ojos se concluye que el total de ojos con queratocono corresponde a Grado II 69% y en menor porcentaje Grado III

Conclusiones del análisis de estadísticas

- De los 146 ojos evaluados con queratocono se escogió como muestra a 51 ojos correspondientes a 30 personas que fueron sometidas a tratamiento de crosslinking, obteniendo como análisis y resultado:
- De las 30 personas que forman parte de este estudio y fueron evaluadas el 20% corresponden al sexo femenino y el 80% corresponde al sexo masculino.
- Según los valores estadísticos correspondientes a este estudio se concluye que el mayor porcentaje corresponde al 20% Av. 20/40 seguido del 14% Av. 20/50 en menor porcentaje 1% correspondiente al 20/25.
- De acuerdo a la tabla estadística de los 51 ojos evaluados se determinó que el mayor porcentaje corresponde al 28% agudeza visual 20/40 seguido del 16% 20/30 y 20/50, y en menor porcentaje agudeza visuales correspondientes entre el 20/150 y 20/70.
- De acuerdo a la tabla estadística de los 51 ojos evaluados se determinó que en mayor porcentaje corresponde al 23% agudeza visual 20/40 seguido del 11% 20/400, 20/100, 20/50 y en menor porcentaje 4% 20/80
- De acuerdo a la tabla estadística de los 51 ojos evaluados se determinó que en mayor porcentaje corresponde al 20% agudeza visual 20/40 seguido del 16% 20/30, 12% 20/20 y en menor porcentaje 4% agudeza visuales correspondientes entre el 20/400 y 20/60
- De acuerdo a la tabla estadística de los 51 ojos evaluados se determinó que el mayor porcentaje corresponde al 19% agudeza visual 20/30 seguido del 15% 20/40, 12% 20/200, 20/50, 20/25 y en menor

porcentaje 4% agudeza visuales correspondientes entre el 20/400 y 20/70.

- Según los valores estadísticos correspondientes a este estudio se concluye que el mayor porcentaje corresponde al 17% Av. 20/40 seguido del 15% Av. 20/30 en menor porcentaje 2% correspondiente al 150.
- De los 30 pacientes se dividió en 7 grupos el mayor porcentaje corresponde al grupo 3 de 20 a 23 años con el 23% .y en menor porcentaje 7% el grupo 5 correspondientes a las edades ente 40 a 47 años.
- De acuerdo a esta tabla estadística se concluye que de los ojos evaluados en el ojo derecho el 36% alcanzo el mayor porcentaje mejorando 2 líneas de agudeza visual seguido del 20% mejoro 1 línea y en menor porcentaje 4% mejoraron 3 ,4 y 5 líneas.
- Según el estudio realizado en esta tabla estadística se concluye que de los ojos evaluados en el ojo derecho el 36% alcanzo el mayor porcentaje mejorando 2 líneas de agudeza visual y en menor porcentaje 4% mejoraron 3 ,4 y 5 líneas.
- En nuestro estudio se concluye que de los ojos evaluados, en el ojo izquierdo el 27% alcanzo el mayor porcentaje mejorando 2 líneas de agudeza visual y en menor porcentaje 4% mejoraron 4 y 5 líneas.
- De los 51 ojos evaluados en este estudio se concluye que 28 necesitaron otro tratamiento convencional después del crosslinking y 2 no lo necesitaron.
- De acuerdo al estudio realizado de los 51 ojos evaluados se concluye que el total de ojos con queratocono corresponde a Grado II 69% y en menor porcentaje Grado III 31%

En conclusión, el crosslinking es una técnica que detiene el deterioro de las fibras de colágeno de la córnea por lo que puede aplicarse en pacientes con queratocono grado II Y III.

CAPÍTULO V PROPUESTA

Se establece como propuesta la elaboración de un artículo científico para la presentación de los resultados del estudio.

5.01. Objetivo general

Informar a los pacientes los tratamientos después de ser diagnosticado con queratocono entre los cuales se encuentra el crosslinking dependiendo del grado de queratocono que presenta en el centro Oftalmológico Oftalmodex de la ciudad de Quito en el periodo 2012-2017

5.02. Objetivos específicos

- Identificar los grados de queratocono que se presentan en los pacientes.
- Concientizar a los pacientes de la importancia del tratamiento en estadios iniciales
- Facilitar información clara partiendo de las necesidades y requerimientos de dichos pacientes.
- Dar a conocer la técnica del crosslinking y los beneficios de esta al aplicarse en pacientes diagnosticados con queratocono en estadios o fases iniciales.

5.03 Justificación

Mediante el artículo científico se dará a conocer en el centro oftalmológico Oftalmodex el propósito del crosslinking, dando respuesta a los interrogantes de

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

Paciente, preguntas tales como: ¿Que es el queratocono? ,¿Quién puede padecer de queratocono?, ¿Qué es el crosslinking?, ¿Cuando un paciente debe ser sometido a crosslinking? Etc. dando así más opciones tanto a los profesionales de la salud visual como a los pacientes diagnosticados con queratocono de mejorar su calidad visual , teniendo en cuenta que dependiendo del grado del queratocono este tratamiento puede cumplir las expectativas o no .

5.04. Descripción de la propuesta

El artículo científico está constituido por conceptos claros y sencillos sobre queratocono y crosslinking para facilitar la comprensión de los resultados del estudio tanto en los pacientes o público en general y profesionales de la salud visual

5.04.01 Ejecución de la propuesta

El artículo científico se desarrolla de la siguiente manera:

1. Título y Autor
2. Palabras claves
3. Introducción
4. Metodología
5. Resultados
6. Conclusiones
7. Palabras claves
8. Bibliografía

Diseño del artículo científico

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS CAMBIOS REFRACTIVOS QUE SE PRESENTAN EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON QUERATOCONO SOMETIDOS A TRATAMIENTO MEDIANTE CROSSLINKING EN EL CENTRO OFTALMOLOGICO OFTALMODEX EN LA CIUDAD DE QUITO DURANTE EL PERÍODO 2012-2017.

Autores: Jessica Advincola; Opt. Dra. Mónica Gallegos

RESUMEN

El queratocono es una patología refractiva no inflamatoria en la que se produce un adelgazamiento corneal, aumenta progresivamente causando distorsión de las imágenes y la pérdida de agudeza visual. El crosslinking como tratamiento del queratocono consiste en la activación mediante luz ultravioleta, de una sustancia llamada Rivoftavina que produce polimerización entre las láminas de colágeno de la córnea, cuyas uniones moleculares se encuentran debilitadas o ausentes.

INTRODUCCION

El queratocono es una patología refractiva no inflamatoria de la córnea en la que se produce un adelgazamiento y causa un aumento progresivo de la curvatura corneal, presentando miopía y astigmatismo irregular (defectos ópticos que causan importante pérdida de la visión). Es una enfermedad que evoluciona aumentando progresivamente y llegando en la fase avanzada a un adelgazamiento y ectasia (deformidad) grave de la córnea, que explicaría la acusada distorsión de las imágenes y la pérdida de agudeza visual. (izquierdo, 2014).

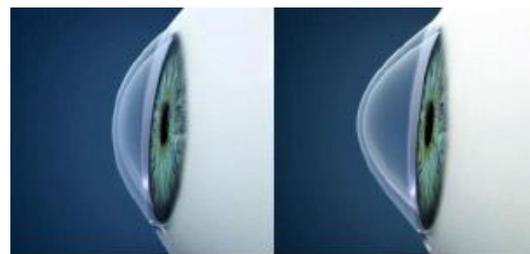
INCIDENCIA DEL QUERATOCONO

Es difícil estimar la incidencia del queratocono, porque es fácil que el

SUMMARY

Keratoconus is a non-inflammatory refractive pathology in which corneal thinning occurs, progressively increasing causing distortion of the images and loss of visual acuity. Crosslinking as a treatment of keratoconus, involving the activation by ultraviolet light of a substance called Rivoftavina that produces polymerization between the collagen laminae of the cornea, whose molecular bonds are weakened or absent.

diagnóstico pase por alto sobre todo en etapas iniciales, por cada 100.000 habitantes entre 400 a 600 lo padecen, no hay predilección del sexo ni raza. (Gault, 2004).



Córnea normal

Córnea deformada

Fuente:

<http://www.sociedadcirugiaocular.com/queratocono.php>

ETIOLOGIA

Se desconoce la causa de este trastorno, la córnea presenta varias anomalías en la bioquímica que incluyen menor contenido de

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

colágeno, disminución o alteración en la célula de queratina, proteínas escasas y aumento del material no proteico, se presenta mayormente en la capa del epitelio de la córnea y se relaciona con el estroma, El frotamiento de los ojos también se considera como una causa del queratocono. Aún no se define el papel de la herencia, casi todos los casos son esporádicos, sin antecedentes familiares. Los pacientes con queratocono pueden presentar prurito ocular, es posible que el frotamiento ocular excesivo contribuya al desarrollo del queratocono, al igual que en pacientes con síndrome Down cerca de 5% de esos pacientes presentan esta alteración, ya que tienden a frotarse los ojos con frecuencia.

RELACIÓN CON OTRAS PATOLOGÍAS

El queratocono también está relacionado con el síndrome de Ehler-Danlos, el síndrome de Down, el síndrome de Turner y el síndrome de Marfan. (Gault, 2004)

TRATAMIENTO

Depende de la fase en la que se encuentre Durante las primeras etapas de la enfermedad, la visión se puede corregir con anteojos. A medida que la enfermedad progresa, es posible que necesite usar lentes de contacto rígidos, para que la luz que entra en el ojo se refracte de manera uniforme y no haya distorsión en la visión. También debe abstenerse de frotarse los ojos, ya que esto puede agravar el tejido delgado de la córnea y los síntomas pueden empeorar.

CROSSLINKING

Consiste en producir nuevos enlaces moleculares para reforzar el colágeno

corneal que está debilitado en esta enfermedad.

La técnica consiste en instilar un colirio de Riboflavina sobre la córnea y posteriormente aplicar una radiación UVA.

Recientemente se ha comenzado a utilizar la técnica de Cross Linking Corneal que consiste en la combinación de radiación ultravioleta con sustancias fotosensibilizantes (Riboflavina). Esta técnica pretende aumentar la estabilidad biomecánica corneal con el objetivo de evitar el trasplante de córnea.



Fuente:<http://www.drairadier.com/img/recursos/aparatocrosslinking.jpg>

CONCLUSIONES DEL ANALISIS DE ESTADISTICAS

De los 146 ojos evaluados con queratocono se escogió como muestra a 51 ojos correspondientes a 30 personas que fueron sometidas a tratamiento de crosslinking, obteniendo como análisis y resultados.

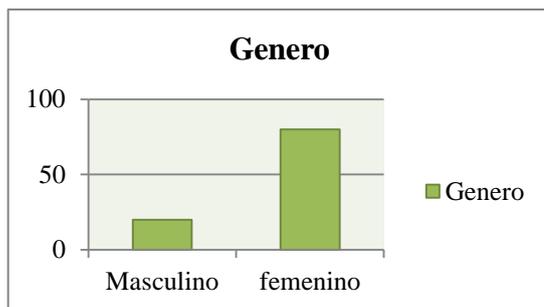


Figura 1. Genero

Fuente propia: elaborado por Advincula (2017)

De las 30 personas que forman parte de este estudio y fueron evaluadas el 20% corresponden al sexo femenino y el 80% corresponde al sexo masculino.

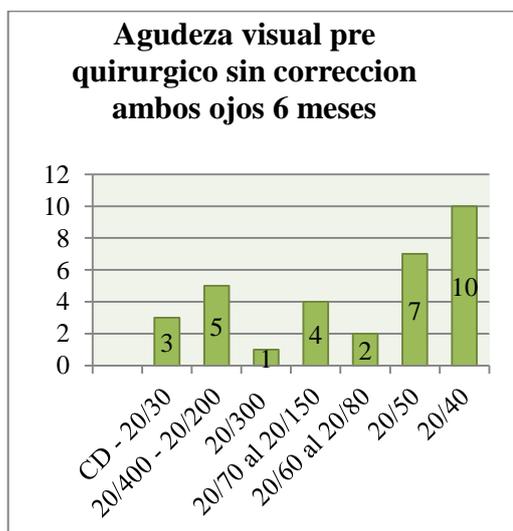


Figura 2. Agudeza visual pre quirurgico sin corrección ambos ojos 6 meses

Fuente propia: elaborado por Advincula (2017)

Según los valores estadísticos correspondientes a este estudio se concluye que el mayor porcentaje corresponde al 20% y en menor porcentaje 2%.

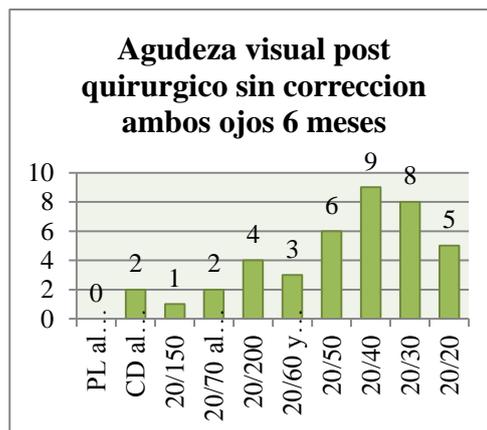


Figura 3. Agudeza visual post quirurgico sin corrección ambos ojos 6 meses

Fuente propia: elaborado por Advincula (2017)

De acuerdo a la tabla estadística para el estudio realizado se concluye que el mayor porcentaje corresponde al 18% y en menor porcentaje 2%.

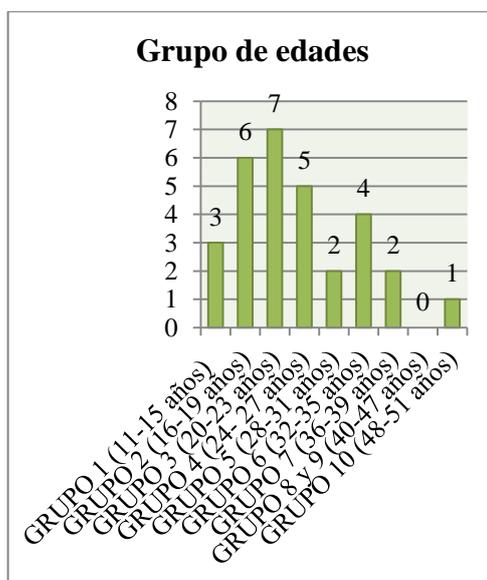


Figura 4. Grupo de edades

Fuente propia: elaborado por Advincula (2017)

De los 30 pacientes se dividió en 10 grupos el mayor porcentaje corresponde al grupo 3 y en menor porcentaje al grupo 8 y 9 .

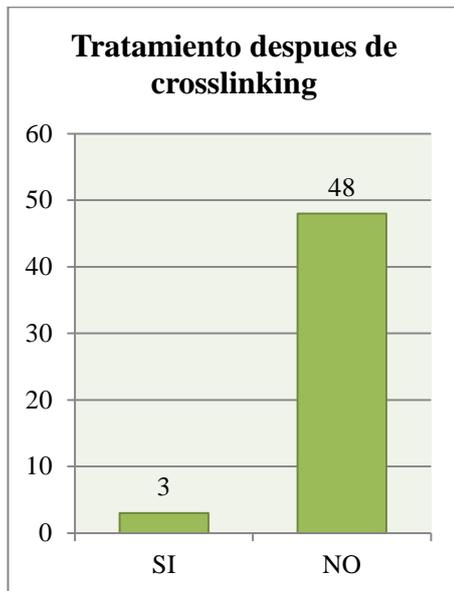


Figura 5 . Tratamiento después de crosslinking

Fuente propia: elaborado por Advincula (2017)

De al estudio realizado después del crosslinking solo el 6% de los 51 ojos necesitaron otro tratamiento.

De los 51 ojos evaluados en este estudio se concluye que 28 necesitaron otro tratamiento convencional después del crosslinking y 2 no lo necesitaron

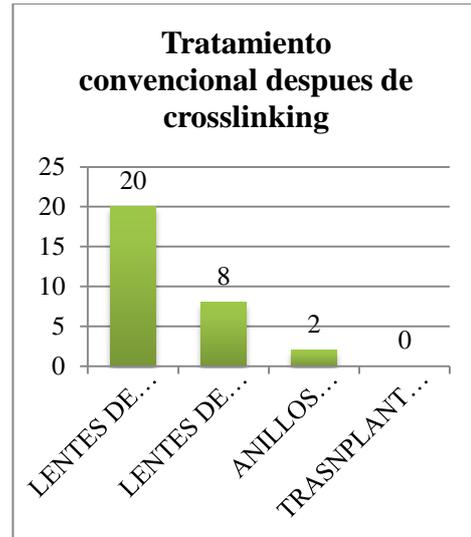


Figura 6. Tratamiento convencional después de crosslinkin

Fuente propia: elaborado por Advincula (2017)

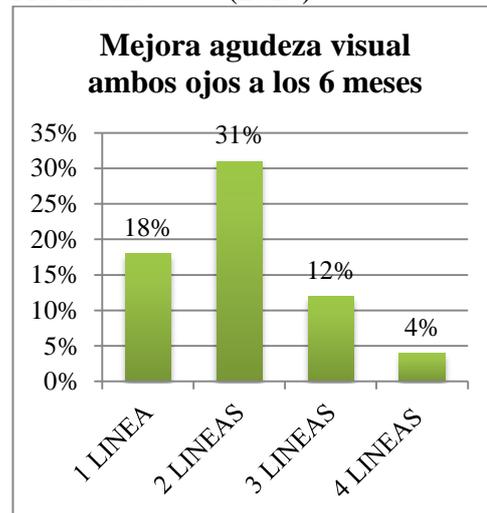


Figura 7. Mejora agudeza visual ambos ojos a los 6 meses

Fuente propia: elaborado por Advincula (2017)

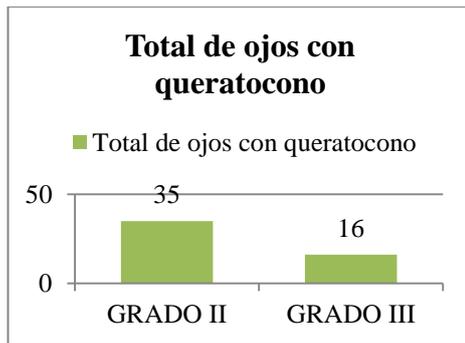


Figura 8. Total de ojos con queratocono

Fuente propia: elaborado por Advincula (2017)

De los 51 ojos se concluye que el total de ojos con queratocono corresponde a Grado II 69% y en menor porcentaje Grado III.

Mediante la investigación realizada la agudeza visual mejoró a partir de los 6 meses en mayor porcentaje 31% mejoró 2 líneas y el 4% mejoró 4 líneas.

CONCLUSION

De acuerdo a nuestro estudio concluimos que el crosslinking dependiendo del grado de queratocono puede ayudar a que las fibras de colágeno de la córnea no sigan perdiendo su elasticidad, en algunos pacientes con queratocono grado 1 y 2 se determinó que pueden mejorar la agudeza visual hasta 3 líneas y en otros pacientes que deben ser sometidos a otro tratamiento quirúrgico, se recomienda que todas las personas puedan tener un cuidado e higiene visual adecuado, acudiendo a chequeos periódicos con el especialista, para mantener la salud visual sean niños, adultos, hombres o mujeres.

BIBLIOGRAFIA

- Antonio Verdejo del Rey, M. J. (2010). Anillos intracorneales y lentes de

contacto blandas, una alternativa al queratocono. *Gaceta Optica*, www.cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta409/Cientifico_2.pdf.

- BALCELLS, D. R. (2002). Obtenido de <http://www.pasteur.cl/cuerpo-medico/pasteur-providencia/dra-rosa-balcells/>
- Bogan.(1990). Obtenido de <https://www.google.com/search?q=hendidura+palpebral&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa>
- Cirugía, U. N. (2000). Cirugía : IV oftalmología. En D. F. Villar. Lima:UNMSM. Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/Medicina/cirurgia/Tomo_IV/Anata_ocu.htm
- Colina, J. A. (s.f.). *ANATOMOFISIOLOGÍA DE LA CÓRNEA*. Obtenido de www.oftalmo.com/publicaciones/lentes/cap1.htm
- Ecuador, A. n. (11 de agosto de 1998). *Constitución política del Ecuador*. Obtenido de http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_ecu_anexo15.pdf
- Edrington, & Z. (2004).
- Fiol-Silva Z, K. K. (1989). fitting and managing. *Ophthalmol Clin North America*, 291-297. Obtenido de *Ophthalmol Clin North America*.
- fisiología, s. v. (2012). *salud visual anatomía y fisiología*. Obtenido de <http://www.saludvisual.info/an>

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmódex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

- atomia-y-fisiologia/anexos-oculares/
- GARCIA R., S. M. (2013). *LENTE DE CONTACTO TEORIA Y PRACTICA*. BOGOTA: UNIVERSIDAD DE LA SALLE.
 - Antonio Verdejo del Rey, M. J. (2010). Anillos intracorneales y lentes de contacto blandas, una alternativa al queratocono. *Gaceta Optica*, www.cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta409/Cientifico_2.pdf.
 - BALCELLS, D. R. (2002). Obtenido de <http://www.pasteur.cl/cuerpo-medico/pasteur-providencia/dra-rosa-balcells/>
 - Bogan.(1990).Obtenidode<https://www.google.com/search?q=hendidura+palpebral&client=firefox-b&source=lnms&tbn=isch&sa>
 - Cirugía, U. N. (2000). Cirugía : IV oftalmología. En D. F. Villar. Lima:UNMSM. Obtenido dehttp://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/Medicina/cirurgia/Tomo_IV/Anata_ocuhtm
 - Colina, J. A. (s.f.). *ANATOMOFISIOLOGÍA DE LA CÓRNEA*. Obtenido de www.oftalmo.com/publicaciones/lentes/cap1.htm

CAPÍTULO VI ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

6.01 Recursos:

- 1) Recursos humanos y técnico
- 2) Recursos materiales / oficina
- 3) Recursos financieros

6.02 Presupuesto:

Tabla 16 Presupuesto

Implementos	Descripción	Cantidad	Valor unidad	Valor total
Materiales	Cuadernos	1	\$ 0,75	\$ 0,75
	Esferos	2	\$ 0,50	\$ 1,00
	Copias	300	\$ 15,00	\$15,00
	Resma de papel	2	\$ 3,50	\$ 7,00
	Anillado	2	\$ 10,00	\$20,00
	Empastado	1	\$ 20,00	\$20,00
	CD	4	\$ 2,00	\$ 8,00
	Carpeta	1	\$ 0,75	\$ 0,75
	Internet			20,00
	Gastos personales	Transporté	20	\$ 3,00
Extras		10	\$ 5,00	\$ 50,00
	Total			210,50

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

Ingresos

Aporte personal

Egresos

- Elaboración del proyecto
- Material de escritorio
- Copias
- Movilización
- Gastos administrativos
- Extras

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

6.03 Cronograma

Duración del proyecto en meses

Tabla 17 Cronograma

Actividades	Abril				Mayo				Junio			
	1 SM	2 SM	3SM	4SM	1 SM	2 SM	3SM	4SM	1 SM	2 SM	3SM	4SM
FORMACION DE GRUPO			X	X								
INVESTIGACIÓN DEL TEMA					X	X						
PROPUESTA DEL TEMA							X					
PROPUESTA DE OBJETIVOS								X	X			
DESARROLLO DEL MARCO TEORICO										X	X	X
	Julio				Agosto				Septiembre			
	1 SM	2 SM	3SM	4SM	1 SM	2 SM	3SM	4SM	1 SM	2 SM	3SM	4SM
INVESTIGACION EN EL AREA PROPUESTA SECTOR	X	X	X									
RESULTADOS				X	X							
CONCLUSION						X	X					
FINALIZACION DEL PROYECTO									X	X		

Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.01 Conclusiones

. De la presente investigación se pudo concluir que:

- Los pacientes sometidos a crosslinking en su mayoría son hombres.
- La agudeza visual que presentaron los pacientes mejora con el tratamiento de crosslinking.
- De acuerdo al estudio realizado se encontró que el queratocono grado II y III se presenta con mayor frecuencia en las edades comprendidas entre 20 y 23
- Solo 3 pacientes que corresponden al 6% del objeto de estudio necesitaron otro tratamiento, mientras que el 94% de los pacientes necesitaron otro tratamiento convencional (armazón, lentes de contacto).
- La agudeza visual en la mayoría de pacientes con el 61% mejoro entre una a tres líneas.
- La agudeza visual post crosslinking mejora a los 6 meses llegando a una estabilidad al año.

7.02 Recomendaciones

- Mantener un cuidado en la salud visual en edades tempranas.
- Al presentar sintomatología en los ojos, como prurito y borrosidad acudir al optómetra u oftalmólogo para un diagnóstico y tratamiento oportuno.
- Las variaciones en la refracción en significativa por lo cual se requiere un chequeo visual constantemente.

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

-
- Realizar este estudio en pacientes con queratocono en los cuales se uso otra técnica de corrección convencional.

Bibliografía

- Antonio Verdejo del Rey, M. J. (2010). Anillos intracorneales y lentes de contacto blandas, una alternativa al queratocono. *Gaceta Optica*, www.cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta409/Cientifico_2.pdf.
- Balcells, D. R. (2002). Obtenido de <http://www.pasteur.cl/cuerpo-medico/pasteur-providencia/dra-rosa-balcells/>.
- Bogan.(1990).Obtenidode<https://www.google.com/search?q=hendidura+palpebral&client=firefox-b&source=lnms&tbn=isch&sa>.
- Cirugía, U. N. (2000). Cirugía : IV oftalmología. En D. F. Villar.Lima:UNMSM.
Obtenidodehttp://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/Medicina/cirugia/Tomo_IV/Anata_ocuh
- Colina, J. A. (s.f.). *Anatomofisiología de la córnea*. Obtenido de www.oftalmo.com/publicaciones/lentes/cap1.htm
- Ecuador, A. n. (11 de agosto de 1998). *constitucion politica del Ecuador*. Obtenido de http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_ecu_anexo15.pdf
- Edrington, & Z. (2004).
- Fiol-Silva Z, K. K. (1989). fitting and managing. *Ophthalmol Clin North America*, 291-297. Obtenido de *Ophthalmol Clin North America*.
- Fisiologia, s. v. (2012). *salud viual anatomia y fisiologia*. Obtenido de <http://www.saludvisual.info/anatomia-y-fisiologia/anexos-oculares/>
- Garcia r., S. M. (2013). *Lentes de contacto teoria y practica*. Bogota: universidad de la Salle.

- Group, A. T. (1999). Obtenido de https://www.artisanng.com/Scientific/610091/UVP_TL_2000_Ultraviolet_Translinker
- Gutierrez, D. M. (2011).
- Imagenes, f. e. (2015). Obtenido de <http://www.fotoseimagenes.net/saco-lagrimon>
- izquierdo, I. L. (27 de Nov de 2014). Análisis de la evolución del queratocono tratado con CROSSLINKING. Murcia, España.
- LOSADA MJ, S. M. (2010). Adaptación de lentes de contacto. *sociedad canaria de oftalmología*, 137-140.
- Martínez, F. J. (24 de 07 de 2016). *QVision*. Obtenido de <http://www.qvision.es/blogs/javier-martinez/2016/07/24/clasificacion-y-seguimiento-del-queratocono-con-pentacam-22/>
- Martorell, D. J. (2003-2010). oftalmología . En D. J. Martorell. Cuba: bvs cuba. Obtenido de <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?>
- Medico, t. m. (13 de Abril de 2012). *tu mundo medico*. Obtenido de <http://tumundomedico.blogspot.com/2012/04/anatomia-ocular-anatomia.html>
- Mier,D.F.(2008).Obtenidode<http://www.oftalmologiafigueres.com/pdf/Crosslinking%20Corneal.pdf>
- Oftalmopedia. (viernes 04 de Julio de 2014). *Oftalmopedia: acercandonos a la oftalmología*. Obtenido de <http://tecnologiaoftalmologica.blogspot.com/2014/07/cavidad-orbitaria.html>
- Ramos.,D.D.(s.f.).Obtenidehttp://uvsfajardo.sld.cu/sites/uvsfajardo.sld.cu/files/aparato_lagrimon.pdf

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.

- Salud, e. d. (2016defeberode16).Obtenidohttp://www.encyclopediasalud.com/
- Salud,r (s.f.).*revista salud*. Obtenidodehttp://www.saludvisual.info/anatomia-y-fisiologia/anexos-oculares/
- SERRANO, A. M. (2008). Superficie ocular y lentes de contacto. *mexicana de oftalmologia* , 352-365.
- Spoerl, W. G. (2013). *Riboflavina /ultraviole-ainduced collagen Crosslinking*
- TRIGO, S. P. (2014). *Evaluación de la eficacia y seguridad del crosslinking corneal en el queratocono*.
- Villa Cesar., J. S. (2010). La córnea. Parte I Estructura, función y anatomía microscópica. *gaceta optica*, 454.
- Villarrubia, A. C.-O. (2014). *archivos de la sociedad esponla de oftalmologia. elsiever*, 2-4.
- Viteri, A. P. (2014).

Anexos

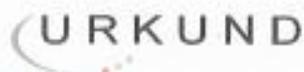


Figura 22 Centro oftalmológico Oftalmodex
Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).



Figura 23 Equipo crosslinking
Fuente propia: Elaborado por Advincula,(2017).

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Jessica Advicula.pdf (D30337687)
Submitted: 2017-09-01 17:26:00
Submitted By: jlfresita@hotmail.com
Significance: E %

Sources included in the report:

TESIS ENVIADA A URKUND.docx (D19936745)
Tesis Urkund pdf 1.pdf (D30321530)
CERVIERI_CARRAU_KO07114_20170712_1207_c001.pdf (D29618725)
TRABAJO DE TITULACIÓN-BIBLIOTECA.docx (D21947663)
TESIS FINAL CAMPAÑA MARIA JOSE.docx (D28049072)
<http://www.salud.gob.ec/calificacion-o-recalificacion-de-personas-con-discapacidad-2/>
<http://dietetica.casapia.com/tas-vitaminas/la-vitamina-b-2-riboflavina-informacion.html>
<http://docplayer.es/26301938-Ma-rejo-del-infarto-agudo-de-miocardio-nivel-prehospitalario-en-laciudad-de-medellin-investigadores-andrea-carolina-velez-salazar.html>
<http://www.eeq.com.ec/8080/documents/10180/12864941/REGLAMENTO+A+LA+LEY+ORG%C3%81NICA+DE+DISCAPACIDADES/557d0a70-3936-41e8-87fb-3ef6b4801532>
<http://www.oftalmo.com/publicaciones/lentes/cap1.htm>
http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_ecu_anexo15.pdf
<http://www.saludvisual.info/anatomia-y-fisiologia/anexos-oculares/>
<http://www.qvision.es/blogs/javier-martinez/2016/07/24/clasificacion-y-seguimiento->

Instances where selected sources appear:

50

Estudio comparativo de los cambios refractivos que se presentan en pacientes diagnosticados con queratocono sometidos a tratamiento mediante la técnica de crosslinking en el centro oftalmológico oftalmodex en la ciudad de Quito durante el periodo 2012-2017.