



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE SALUD Y BIENESTAR
CARRERA OPTOMETRIA

Componente Practico del Examen Complexivo previo a la obtención del grado académico de Licenciado en OPTOMETRIA

TEMA PROPUESTO DEL CASO CLINICO

**ADAPTACIÓN DE LENTE DE CONTACTO RÍGIDO EN PACIENTE MASCULINO
DE 21 AÑOS CON QUERATOCONO**

AUTOR

GRACE PAOLA LAPO ESPINOZA

TUTOR

DRA. BAGUA GOMEZ YADIRA

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2023

Título del Caso Clínico

**ADAPTACIÓN DE LENTE DE CONTACTO RÍGIDO EN PACIENTE
MASCULINO DE 21 AÑOS CON QUERATOCONO.**

ÍNDICE GENERAL

Título del Caso Clínico	II
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Resumen.....	VI
Abstract.....	VII
Introducción.....	VIII
I. Marco Teórico.....	10
1.1. Justificación.....	34
1.2. Objetivos	36
1.2.1. Objetivo General.....	36
1.2.2. Objetivos específicos.....	36
1.3. Datos Generales	37
II. Metodología de Diagnóstico	38
2.1. Análisis de Motivo de Consulta y Antecedentes.....	38
2.2. Principales datos clínicos que refiere el paciente sobre la enfermedad actual (anamnesis).....	39
2.3. Examen Físico: Exploración Clínica.....	39
2.4. Información de exámenes complementarios realizados.....	40
2.5. Formulación del Diagnóstico Presuntivo, Diferencial y Definitivo.....	43
2.6. Análisis y Descripción de las Conductas que Determinan el Origen del Problema y de los Procedimientos a Realizar.....	45
2.7. Indicación de las Razones Científicas de las Acciones de Salud Considerando Valores Normales	46
2.8. Seguimiento	47
2.9. Observaciones	48
CONCLUSIONES.....	50
REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	55

Dedicatoria

Las personas que me impulsan diariamente a desarrollarme académica y personalmente son aquellas a las que está dirigido este proyecto. Mi familia que siempre me ha apoyado en cada momento difícil que se ha presentado en mi vida diaria.

Agradecimiento

Agradezco a mi familia por estar presente en cada momento de dificultad que he tenido, por haberme apoyado y seguirlo haciendo, por siempre estar presentes y comprenderme, por haberme guiado y por haber confiado en mí en cada momento.

Resumen

En este estudio de caso se presenta la adaptación de un lente de contacto rígido en un paciente masculino de 21 años con queratocono. El paciente llega a consulta optométrica tras ser derivado por la corneóloga para la adaptación del lente de contacto (LC). Refiere haber iniciado un tratamiento con antihistamínico oftálmico y lágrimas artificiales hace un mes por conjuntivitis alérgica y ojo seco. Tras la evaluación de la tomografía corneal se decide adaptar lente de contacto en el ojo izquierdo ya que no mejora con corrección óptica, presenta un estadio III según la clasificación ABCD de Belin y además por la situación económica del paciente. El ojo derecho presenta un queratocono en estadio I. Se realiza la toma de la agudeza visual, refracción con retinoscopía, autorrefractómetro, y finalmente biomicroscopía. Se decide adaptar en el ojo izquierdo un lente de contacto rígido permeable al gas (LC RPG) y adicional un lente de armazón para compensar la ametropía del ojo derecho. Durante la adaptación se realiza fluorogramas para observar el comportamiento del lente y determinar la curva base del lente. En dos sesiones más se evalúa la adaptación del lente, además de un control para la conjuntivitis alérgica y el ojo seco. El LC RPG mejoró la calidad visual del paciente y proporcionó confort visual durante las 8 horas de su uso. Las recomendaciones finales fueron mantener una limpieza adecuada del lente y realizarse una tomografía corneal en 6 meses para evaluar la progresión del queratocono.

Palabras clave: queratocono, fluorograma, adaptación, topografía, queratometría.

Abstract

This case study presents the fitting of a rigid contact lens in a 21-year-old male patient with keratoconus. The patient arrives at the optometric consultation after being referred by the corneologist for the adaptation of the contact lens (LC). He refers to having started treatment with an ophthalmic antihistamine and artificial tears a month ago due to allergic conjunctivitis and dry eye. After evaluating the corneal tomography, it was decided to adapt a contact lens in the left eye since it did not improve with optical correction, it presented a stage III according to Belin's ABCD classification and also because of the patient's economic situation. The right eye presents stage I keratoconus. Visual acuity was taken, refraction with retinoscopy, autorefractometer, and finally biomicroscopy. It was decided to adapt a rigid gas permeable contact lens (LC RPG) in the left eye and additionally a frame lens to compensate for the ametropia of the right eye. During adaptation, fluorograms are performed to observe the behavior of the lens and determine the base curve of the lens. In two more sessions, the adaptation of the lens is evaluated, in addition to a control for allergic conjunctivitis and dry eye. The LC RPG improved the visual quality of the patient and provided visual comfort during the 8 hours of its use. The final recommendations were to maintain adequate lens cleaning and perform a corneal tomography in 6 months to assess the progression of keratoconus.

Keywords: keratoconus, fluorogram, adaptation, topography, keratometry.

Introducción

El queratocono es una ectasia corneal que consiste en su adelgazamiento progresivo, junto con el aumento de su curvatura. La protrusión que sufre la córnea tiene forma de cono. Este proceso no suele ser de carácter inflamatorio, pero sí se presenta bilateralmente.

En este caso clínico, se presenta un paciente masculino de 21 años que asiste a consulta tras recibir el diagnóstico de queratocono hace un mes por la corneóloga para que se le adapte lente de contacto. Comenta que el motivo de consulta con la oftalmóloga fue por prurito en ambos ojos, por lo que inició tratamiento con antihistamínico para tratar la conjuntivitis alérgica y lágrimas artificiales para el ojo seco. Después de un mes de tratamiento asiste a consulta optométrica para la adaptación. Refiere no tener antecedentes familiares de queratocono.

Tras la toma de la agudeza visual, la biomicroscopía y la revisión pertinente de los resultados de la tomografía corneal se adapta el lente de contacto rígido permeable al gas (LC RPG) solo en el ojo izquierdo tomando en cuenta la severidad del queratocono que se observa por la diferencia de la clasificación topográfica y debido a la situación económica del paciente. Para que haya una buena agudeza visual binocular se realiza también un lente aéreo con corrección óptica en el ojo derecho. Se determina la curva base del lente de contacto rígido tras evaluar el comportamiento del lente mediante fluorogramas y en base a los valores queratométricos de la cara anterior corneal, junto a otros parámetros como el diámetro horizontal del iris visible.

Después de la entrega del lente de contacto y del lente de armazón se le explica al paciente el sistema de limpieza y la forma correcta para colocarse el lente de contacto y retirarlo. Se recomienda realizar la instilación del antihistamínico por las mañanas antes de colocarse el LC RPG. Se cita al mes para un examen visual con el fin de evaluar la adaptación al lente de contacto, la conjuntivitis alérgica y el ojo seco. Se recomienda que a los seis meses se realice una nueva tomografía corneal para valorar la progresión del queratocono.

Durante el primer control para evaluar la adaptación al lente se observó que no presenta molestias, no refiere dolor, ni alteración de la agudeza visual. Existe una mejoría del tiempo de rompimiento de lágrima y una disminución de la hiperemia conjuntival por lo que se decide continuar con el tratamiento por un mes más. En el segundo control que se realiza al siguiente mes se decide suspender el tratamiento con el antihistamínico debido que ya no se observan los signos de la conjuntivitis alérgica. Continúa con el tratamiento de las lágrimas artificiales hasta que el paciente se realice nuevamente el examen de la tomografía corneal, donde se lo evaluará nuevamente.

En este estudio de caso que consiste en la adaptación de lente de contacto rígido en paciente masculino de 21 años con queratocono se presenta como propósito mejorar la calidad visual del paciente mediante una adaptación de LC RPG adecuada

I. MARCO TEÓRICO

Agudeza Visual

La agudeza visual es la capacidad del sistema visual para percibir detalles a una distancia y condiciones determinadas. Sin embargo, la agudeza visual es un proceso complejo en el que no solamente funcionan correctamente las estructuras ópticas del ojo sino también depende de la corteza visual y la vía óptica (Herranz y Vecilla, 2018).

Proporciona información acerca del funcionamiento de las estructuras oculares, la transparencia de la córnea y cristalino y una correcta función macular central.

La agudeza visual se clasifica en tres tipos:

- Mínimo visible: indica la unidad más pequeña que el paciente puede discernir.
- Mínimo separable: es la capacidad que se tiene para que dos elementos u objetos muy cercanos se perciban separados
- Mínimo reconocible: se da cuando se es capaz de reconocer formas u objetos (Herranz y Vecilla, 2018).

La agudeza visual puede verse alterada debido a los errores de refracción o patologías. Por eso es importante medirla mediante el uso de optotipos o cartillas.

Cartilla de Snellen

Es una cartilla en la que se presentan letras para medir la agudeza visual. El optotipo más usado es la cartilla de Snellen. Para utilizarlo hay que colocarlo a seis

metros del paciente. Se presenta con diferentes filas con letras de diversos tamaños para que el paciente las identifique. La mejor agudeza visual se representa con la expresión 20/20 que significa que a 20 pies de distancia es capaz de identificar las letras correspondientes de la cartilla. Se debe iniciar la toma de la agudeza visual ocluyendo el ojo izquierdo y así evaluar el ojo derecho primero. Para después ocluir el ojo derecho y evaluar el izquierdo.

Córnea

La córnea es una estructura transparente y avascular que conforma la capa fibrosa junto a la esclerótica. Sus caras anterior y posterior tienen una forma convexa y cóncava respectivamente. Aporta de 40 a 44 dioptrías al ojo humano y representa el 70% de la refracción total. El índice de refracción de la córnea es 1.376 (Mittanamalli, 2018).

Debido a su composición estructural tiene una función protectora y óptica. Protectora porque se encarga de proteger las estructuras internas del ojo de traumatismos o infecciones. Y óptica porque junto a la película lagrimal, proporcionan una superficie refractiva anterior para que los rayos de luz enfoquen en la retina. La córnea es una estructura que contribuye a dos tercios del poder refractivo del ojo humano (Muñoz, 2012).

Sus diámetros son de 12 mm en sentido horizontal y de 11 en el meridiano vertical. El espesor varía a nivel central es más delgada, alrededor de 520 micras (0.52 mm), y cerca de 1 mm adyacente a la esclera. (Lavado, 2000,p.53)

Pueden existir variaciones en el grosor de la córnea debido a procesos fisiológicos y si se presentan patologías o no. No existe un valor único normal, sino

un rango. Por lo general, se habla de que la córnea de los adultos tienen un grosor de 540 micras aproximadamente en la zona central y en la periferia los valores están entre 660 y 700 micras, esto porque normalmente es prolata y no esférica; es decir, se va aplanando hacia la periferia (Miranda, Fernández, et al., 2012).

La córnea está formada por 6 capas que serán mencionadas desde la capa más externa a la más interna.

Epitelio

Es la capa más externa de la córnea. Está compuesto por cinco capas de células no queratinizadas que a su vez están distribuidas en tres diferenciados estratos. Las células anteriores presentan microvellosidades, las cuales permiten retener la película lagrimal.

“Su espesor mide 50 μm , se renueva cada 7 días y representa cerca del 10% del espesor total de la córnea” (Muñoz, 2012, p. 89). Esto le otorga capacidad regenerativa y cuando se presentan lesiones existe desplazamiento celular. Entre las funciones del epitelio se encuentran el proteger a la córnea, facilitar el intercambio gaseoso y además conferirle sensibilidad ya que presenta alta concentración de terminales nerviosos (Lavado, 2020).

Membrana de Bowman

Está compuesta principalmente por fibras de colágeno, por lo que presenta resistencia al estiramiento. Está encargada de proteger al estroma. Además, no tiene capacidad regenerativa, por lo que ante una lesión puede quedar una cicatriz.

Estroma

Corresponde a una capa transparente que comprende el 90% del espesor corneal. Está compuesta por fibras de colágeno ordenadas en forma paralela, además de sustancia fundamental y queratocitos, los cuales, ante una lesión emigran a la zona de la herida para transformarse en fibroblastos. Los queratocitos contribuyen a la cicatrización mediante la formación de colágeno (Lavado, 2020).

Capa de Dua

Es una capa acelular descubierta por Harminder Singh Dua en 2013. Se define como una capa acelular, delgada y compuesta por colágeno. Mide alrededor de 15 micras (Dua, Faraj, y Said, 2013).

Membrana de Descemet

Es una capa colágena muy elástica producida por el endotelio. Es muy resistente a rupturas corneales y perforaciones del estroma; a diferencia de la membrana de Bowman esta capa con facilidad se desprende del estroma, por lo que se regenerará con rapidez tras una herida (Lavado, 2020).

Se ve afectada en caso de distrofias y ectasias corneales. Tiende a colapsar cuando sufre algún trauma que implique perforación ocular con causa fúngica, bacteriana o viral.

Endotelio

Es la capa más interna de la córnea. Esta capa se encuentra en contacto con el humor acuoso y a su vez, la cámara anterior del ojo. Se encarga del mantenimiento de la transparencia de la regulación de la hidratación corneal, esto le otorga su función de barrera y transporte.

La densidad de esta capa disminuye con la edad y al suceder esto las demás células van perdiendo su forma de hexágono para lograr cubrir los espacios de las células restantes. La pérdida o disminución de estas células generan edema estromal y/o epitelial (Muñoz, 2012).

Queratocono

Es una ectasia corneal que se caracteriza por el adelgazamiento progresivo y aumento de la curvatura de la córnea, hasta que esta adapte una forma cónica. De carácter no inflamatorio. Su afectación mayormente es central o paracentral, aunque el ápice del cono suele estar bajo el eje visual. El resultado de este proceso es la disminución paulatina de la agudeza visual ya que ocasiona un astigmatismo miópico irregular. El queratocono se presenta mayormente de forma bilateral, aunque también puede afectar un solo ojo (Masiwa y Moodley, 2020).

Etiología

Se desconoce su etiología definitiva, pero es probable que se trate de una patología multifactorial. Se ha relacionado a factores genéticos y ambientales.

Afecta a ambos sexos y no existe mayor prevalencia de la enfermedad en el sexo femenino o masculino, debido que los resultados de los estudios son variados. En algunas poblaciones afecta más a las mujeres y en otras a los hombres. En un estudio realizado en México se evaluó la prevalencia del queratocono en adolescentes de entre 10 y 20 años en el que se tomó registro de 500 expedientes, se encontró que la proporción de queratocono por género fue de 66.6% en mujeres y 33.3% en hombres. En otra investigación sobre la prevalencia de queratocono en la población de la ciudad de Paraná se estudió a 229 pacientes con queratocono que asistieron a consulta entre 1997 y 2011 y se encontró que los pacientes más

afectados eran del sexo masculino con un 53%. Y en un estudio en el que se evaluaban 290, el queratocono tenía mayor incidencia en los hombres.

Por lo general, empieza en la segunda etapa de vida; es decir, en la pubertad y evoluciona hasta la tercer o cuarta década de vida en la que la progresión se detiene paulatinamente. La tasa de progresión en niños es más alta que en los adultos debido a que el espacio interfibrilar del colágeno corneal disminuye con la edad y las fibras de los haces de colágeno se engrosan, lo que produce un aumento en la rigidez corneal (Gomes, Rodrigues, y Lamazales, 2022). Eso da explicación de porqué la prevalencia del queratocono en los adultos.

Es considerada como una enfermedad de “transmisión hereditaria autosómica dominante con expresión y penetrancia variable e incompleta” (Benítez, Cárdenas, Guerra, Noriega, y Castillo, 2019, p. 4).

Aunque no existe una concordancia en la incidencia familiar y la aparición entre gemelos monocigóticos y dicigóticos, no se descarta como componente fundamental para un correcto seguimiento ya que “dependiendo de cómo defina el queratocono, entre el 10 y el 20 % de estos pacientes tendrán antecedentes familiares”. (Carlson y Rapuano, 2022, p. 51). A mayor cantidad de familiares con queratocono franco, mayor probabilidad de queratometrías anormales.

En cuanto a los factores ambientales destaca el frotamiento excesivo de los ojos por alergias oculares y la atopia. Ya que el frotamiento constante produce que se dañe el epitelio de la córnea, que como consecuencia termina en una disminución del espesor corneal. Algunos estudios explican que la exposición a la radiación ultravioleta de forma frecuente es un factor determinante debido a conduce a su daño oxidativo (Santodomingo, Carracedo et al., 2022).

Se han realizado estudios en las que el queratocono se asocia con otras enfermedades como: “el síndrome de Down, enfermedad atópica, amaurosis congénita de Leber, la enfermedad del tejido conectivo y la degeneración tapetoretiniana” (Asimellis y Kaufman, 2022).

Finalmente, existen investigaciones que consideran la etnia como un factor predeterminante para que se desarrolle el queratocono. La prevalencia del queratocono aumenta dependiendo en la zona geográfica en la que se lo estudie. En zonas cálidas hay una mayor incidencia de esta afección. Es más frecuente en caucásicos y asiáticos.

Se informó una prevalencia de queratocono en Japón de menos de un tercio de la observada en los caucásicos blancos. Lo que es más importante, los informes de dos encuestas en el Reino Unido indicaron una prevalencia de 4,4 y 7,5 veces mayor para los sujetos asiáticos en comparación con los caucásicos blancos. (Gordon, Millodot, y Shneur, 2012, p. 8)

A pesar de que la etiología del queratocono se asocia mayormente a factores genéticos, aún no existe una causa determinante del mismo. Pero se podría explicar por qué hay personas que están predispuestas genéticamente a desarrollarla y aún más si se suma a esto los factores ambientales como lo son la atopía y el frotarse los ojos.

Características clínicas

Los signos y síntomas varían dependiendo de la gravedad de esta afección y su clasificación según su evolución. En las etapas iniciales se habla de un queratocono subclínico o frustrado y puede pasar desapercibido ya que el paciente no presenta síntomas. “El queratocono subclínico se refiere a un ojo con signos

queratometrías anormales o sospechosas, con una córnea normal bajo el biomicroscopio, pero con queratocono en el otro ojo (Santodomingo, Carracedo et al., 2022).

Y el queratocono frustrado se refiere a ojos con resultados topográficos normales, resultados biomicroscópicos normales y queratocono en el otro ojo.

Podría ser detectado si se realiza una tomografía corneal a tiempo. Suele desarrollarse en la segunda y tercera etapa de la vida y por lo general, se estabiliza en la cuarta. La progresión del queratocono se manifiesta con la disminución de la agudeza visual que no se puede compensar con corrección óptica debido a la miopía y el astigmatismo irregular. Además de fotofobia y luces molestas alrededor de los objetos.

En un queratocono temprano aparecen signos clínicos como el reflejo en tijera al realizar la retinoscopia. Además del adelgazamiento corneal y alteración de resultados normales queratométricos, por lo que aumenta las aberraciones de la córnea. También se observa el signo de Charleux o gota de aceite que se reconoce porque se forma en el ápice del cono cuando la pupila está dilatada con oftalmoscopio o utilizando la técnica de retroiluminación en la lámpara de hendidura, la cual consiste en observar la zona de la córnea aprovechando la luz que se refleja del iris utilizando una magnificación media o alta y un ángulo de iluminación de 60 grados.

Mientras más se agrava el queratocono van apareciendo signos que lo evidencian, como el anillo de Fleischer y estrías de Vogt. Estas últimas pueden ser visualizadas utilizando la técnica de iluminación directa en la lámpara de hendidura que consiste en enfocar un paralelepípedo; es decir, una hendidura ancha de 3 mm

en el área a observar con una magnificación media y un ángulo de iluminación de 30 a 45 grados. Mientras que el anillo de Fleisher es visualizado con la técnica de iluminación tangencial, en la cual la luz se ubica oblicuamente hacia el canto externo del ojo observado, el brazo de iluminación a 70 o 90 grados y se utiliza una iluminación baja o media.

El anillo de Fleischer es un depósito subepitelial de hemosiderina de óxido de hierro dentro de la membrana de la lámina limitante posterior (Santodomingo, Carracedo et al., 2022). Mientras que las estrías de Vogt se observan en la biomicroscopía como líneas verticales de diferente grosor que se encuentran en el estroma producido por el estiramiento y adelgazamiento de la córnea y se ha propuesto la aparición de estos signos confirman el diagnóstico.

En un queratocono severo hay una protusión corneal más severa y son más evidentes el signo de Munson, el cual genera una deformación en el párpado inferior al momento de dirigir la mirada hacia abajo; el signo de Rizzuti se evidencia en la esclera nasal al iluminar de forma lateral la córnea desde temporal en la lámpara de hendidura. La hidropesía corneal se produce cuando el adelgazamiento y estiramiento estromal son tan severos que causa roturas en la membrana de Descemet produciendo una hidratación atípica de la córnea debido al ingreso del humor acuoso, obteniendo como resultado una edematización corneal y por lo tanto pérdida brusca de la visión. Esta disminución de la AV se acompaña de dolor pero se resuelve en semanas devolviendo la transparencia en la córnea excepto en la zona de ruptura donde aparecen opacidades corneales.

La detección temprana del queratocono conduce a que se reciba el tratamiento adecuado a tiempo para que así los pacientes obtengan mejores

resultados y esto se puede lograr con intervenciones oportunas que permitan retrasar el trasplante de córnea como posible tratamiento. Por eso es importante conocer cuáles son los signos clínicos de la etapa temprana.

Diagnóstico

Entre los instrumentos que permiten diagnosticar el queratocono se encuentra el disco de Plácido; el cual es un conjunto de círculos con un agujero central que se proyecta sobre la cara anterior de la córnea para medir la curvatura de la misma. Si el reflejo se ve distorsionado indica que es una córnea irregular.

Para el diagnóstico de queratocono es importante realizar una tomografía corneal ya que proporciona datos como la queratometría más plana y más curva de la cara anterior y posterior de la córnea. Estos valores difieren entre córneas normales y ectásicas (Mora, Bonilla, Vargas, y Giraldo, 2007). El topógrafo corneal se considera el instrumento más preciso e imprescindible para el diagnóstico de esta afección. La ventaja acerca de este es proporciona datos tanto de la cara anterior como de la cara posterior de la córnea.

Existen diferentes modelos de topógrafos. Entre los más utilizados se encuentra el Pentacam que proporciona información basándose en la cámara de Scheimpflug. En los resultados muestra mapas de Belin/Ambrosio, mapas paquimétricos y mapas de elevación. La ventaja de los mapas de elevación es que permiten abarcar un área de medición más amplia de la córnea por lo que examina también la zona periférica.

- Mapas de Belin/Ambrosio: muestran la información de la cara anterior y posterior de la córnea en un solo mapa en el que se puede visualizar las estructuras de la misma (Pérez y Briñez, 2021).

- Mapa paquimétrico: proporciona información del grosor corneal desde diferentes zonas incluyendo la zona periférica y central.
- Imágenes de Scheimpflug: aparte de medir el grosor y obtener imágenes corneales, evalúa enfermedades u opacidades corneales (Pérez y Briñez, 2021).
- Mapas de color topométricos: da datos en milímetros de curvatura sagital frontal y posterior para analizar el estado corneal (Pérez y Briñez, 2021).

En el examen de tomografía corneal se pueden encontrar mapas de altura que adoptan una escala de colores, en las que las zonas más elevadas se representan con los colores cálidos y las zonas más bajas con colores fríos. Es decir; los colores fríos que corresponden a los azules y violetas representan curvaturas más planas. Los colores verdes y amarillos son córneas normales que representan potencias medias y los colores cálidos como los rojos y naranjas representan potencias altas.

Además presenta índices topográficos importantes para saber si se encuentra ante una córnea normal o ectásica. Los índices que mayormente se utilizan en la tomografía corneal para el análisis del queratocono son:

- ISV (index surface variance): valor de variación de curvatura. Los valores normales son menores a 37.
- IVA (index of vertical asymmetry): valor de simetría de la curvatura corneal. Los valores normales son menores a 0.28.
- KI (keratoconus index): valor de la severidad del queratocono en la que se toma en cuenta la cara anterior corneal. Se considera normal cuando es menor a 1.07.

- CKI (center keratoconus index) indica el valor de la severidad del queratocono central. Su valor normal es menor a 1.03.
- IHA (index of height asymmetry): valor de índice de asimetría de altura de la cara anterior corneal comparando a las áreas superior e inferior. Sus valores normales deben ser menores a 19.
- IHD (index of height decentration): valor de índice de la altura de la descentración. Debe ser menor a 0.014 para ser un valor normal.
- Rmin (minimun sagital curvatura) se refiere al valor de la curvatura más plana en la zona de 8 mm. Debe ser mayor a 6.71 para ser considerado normal
- TKC: indica el grado del queratocono basado solamente en la cara anterior de la córnea (Villanueva, 2018).

El queratómetro es un instrumento que puede ayudar a sospechar de un posible queratocono, más no permite su diagnóstico debido a que con este equipo se puede estimar cual es el radio de curvatura máxima y mínima pero solo de la cara anterior de la córnea. El autorrefractómetro queratómetro es un equipo que está en la mayoría de consultorios optométricos debido a que proporciona valores de refracción de las ametropías y lecturas de la curvatura corneal, por esto es esencial saber interpretar las queratometrías.

-K1 hace referencia a la queratometría más plana, generalmente expresada en dioptrías. En promedio, los valores suelen estar entre 40 y 44 dioptrías.

-K2 es el valor de la queratometría mas curva. Valores menores a 47 dioptrías (D) se consideran normales. Los valores entre 47 y 48 D son considerados

como posible queratocono. Y si es mayor de 48 D se trata de un queratocono clínico.

Clasificación

Actualmente existen diferentes tipos de clasificaciones para el queratocono. La que más se utiliza para evaluar la severidad del queratocono e indicar el tipo de tratamiento ya sea anillos intraestromales, Cross Linking o queratoplastia, es la clasificación de Belin ABCD:

- Estadio 0: los valores queratométricos de la cara anterior son mayores a 46.5 dioptrías (D); mientras que los de la cara posterior son mayores a 5.90 mm. La paquimetría mayor a 490 micras y una agudeza visual de 20/20.
- Estadio I: los valores queratométricos de cara anterior son mayores a 48.0 D. Mientras que la cara posterior presenta valores mayores a 5.70 mm. La paquimetría es mayor de 450 micras y una agudeza visual menor a 20/20.
- Estadio II: Valores queratométricos de la cara anterior menores a 53.0 D. La cara posterior tendrá valores mayores a 5.15 mm. Una paquimetría mayor a 400 y la agudeza visual menor a 20/40.
- Estadio III: Valores queratométricos de la cara anterior menores a 55.0 D. La cara posterior tendrá valores mayores a 4.95 mm. Una paquimetría mayor a 300 y la agudeza visual menor a 20/100.
- Estadio IV: los valores queratométricos de cara anterior son mayores a 55.0 D. Mientras que la cara posterior presenta valores mayores a 4.95

mm. La paquimetría es mayor de 300 micras y una agudeza visual menor a 20/400 (Villanueva, 2018).

Tratamiento

El tratamiento para el queratocono varía dependiendo de su estadio. En los casos de severidad más leves se puede utilizar corrección óptica o lentes de contacto. Y en los casos más severos se encuentran como opción la implantación del segmento del aro intracorneal, queratoplastia lamelar profunda, entre otros. Además, los tratamientos sirven para mejorar la visión del paciente debido a las irregularidades corneales que produce, más no para curar el queratocono.

Los pacientes con queratocono no deben frotarse los ojos ya que contribuye a que la progresión de este avance de forma más rápida. Una buena explicación por parte del profesional de salud puede ayudar al paciente a ir disminuyendo la realización de este hábito crónico.

Tratamientos conservadores

Los lentes de armazón se pueden usar en casos leves de queratocono. Los lentes no pueden corregir totalmente el astigmatismo, por lo que cuando este evoluciona es probable que se cambie de tratamiento.

Los lentes de contacto son un dispositivo que se coloca directamente en el ojo para corregir ametropías como la miopía y astigmatismo. Se empieza adaptado desde el lente de contacto más sencillo hasta el que abarca una técnica de adaptación más compleja según el grado de severidad del queratocono. Tomando en cuenta ese orden tenemos los siguientes tipos de lentes de contacto:

Lente de contacto blando

Se utilizan en pacientes que presentan queratocono en estadios iniciales. Los más utilizados son los lentes de contacto blandos tóricos.

Muchas veces demuestran cierta ortogonalidad en su astigmatismo y una prescripción al aire puede proveer buena agudeza visual (Rossé y Dávila, 2012). En esos casos se puede realizar una corrección con lentes de contacto tóricos.

Están indicados para cuando para cuando un paciente no tolera los demás tipos de lentes de contacto. Además, los valores queratométricos deben ser menores a 47 dioptrías. Y debe presentar una refracción estable; es decir, que no haya presentado variaciones significativas en un año con su corrección óptica inicial (Rossé y Dávila, 2012).

Lente de contacto rígido permeable al gas (LC RPG)

El lente de contacto más utilizado para corregir el queratocono es el lente de contacto rígido permeable al gas. Las ventajas que proporciona son su alta permeabilidad a los gases y que permiten un buen intercambio lagrimal. Se descarta la utilización del lente no permeable al gas como lo son aquellos que como material principal tienen al metacrilato de polimetilo. Este tipo de lentes se encuentran descontinuados debido a las complicaciones oculares que genera como lo es la desepitelización de la córnea. Su desventaja está en que presentan baja humectabilidad e impermeabilidad a los gases, lo que termina con una hipoxia crónica ya que no se puede obtener oxígeno de la lágrima como se lo hace normalmente (Carrasco, 2019).

Los LC RPG se los utiliza en casos de queratocono moderados a severos, ya que disminuye las aberraciones de la córnea, sin detener la progresión de la

afección. Para que se decida adaptar este tipo de LC el paciente debe presentar una tomografía irregular, además de una disminución de la agudeza visual que no se haya podido corregir ni con lentes de contacto blando, ni lentes de armazón.

Para su correcta adaptación hay que saber cuál es la progresión de la ectasia, ya que mientras más avanza mayor también será el diámetro del cono; y por lo tanto, variarán los diámetros del lente. Esto provoca que el uso del lente de contacto RPG convencional deje de ser válida. El objetivo de la adaptación es evitar el rozamiento del ápice corneal con el lente de contacto para evitar que se formen cicatrices corneales (Contreras, 2020).

Este lente de contacto mejora notoriamente la agudeza visual debido a que aplana la córnea, aumentando el espesor corneal y obteniendo como resultado la reducción de las aberraciones de alto orden de la cara anterior corneal.

Características del LC RPG

Geometría

La cara posterior del lente de contacto rígido permeable al gas debe tener una similitud con la tomografía de la superficie de la cara anterior de la córnea. Es decir, la curva base del lente de contacto será adaptado según el valor de la queratometría más plana de la cara anterior corneal. Refiriéndose como curva base al radio de curvatura de la superficie posterior del lente de contacto (Lorenzo, 2011).

Para que la adaptación sea adecuada, la zona óptica del lente debe quedar en paralelo o ligeramente aplanada con respecto a la cara anterior central corneal. La cara posterior del lente está formada por la zona óptica y la zona periférica. Estas

pueden estar conformadas por dos, tres o más bandas periféricas en la que su curvatura se va aplanando para adoptar la forma prolata de la córnea. Ese aplanamiento progresivo de la periferia del lente permite que se dé un adecuado intercambio lágrima. (Lorenzo, 2011):

En el lente de contacto RPG se encuentran las siguientes partes:

- Radio de zona óptica posterior (BOZR) es la curva central del lente.
- Radios periféricos medios: se refiere a las curvas del lente que establecen la zona de ajuste del lente de contacto con respecto a la córnea para que controle la estabilidad del mismo.
- Elevación del borde: es la curva periférica final. Son más planas que la córnea y tiene como función facilitar el intercambio lagrimal (Chisholm. y Woods, 2013).

Diseño

Los diseños de la cara posterior del lente pueden ser esféricos o asféricos.

- Esféricos: este diseño está conformado por curvas esféricas. No suele tener un buen centrado y en ciertos casos se presenta un excesivo apoyo del lente de contacto sobre el ápice de la córnea. Se utiliza en queratoconos leves.

- Asféricos: tienen una progresión asférica que comienza en el vértice del lente (Anand, 2019). Mejoran el centrado del lente, pero en caso de presentarse descentramiento puede disminuir la agudeza visual ya que estará viendo por la zona de mayor asfericidad. Se utiliza en pacientes con queratocono en estadios moderados a severos o cuando se desea mayor confort visual en queratoconos leves (Rossé y Dávila, 2012).

Actualmente ya no se recomienda el uso de LC RGP esféricos regulares para realizar adaptaciones ya que las demás opciones proporcionan mayor comodidad y una mejor relación entre el lente y la córnea (Rossé y Dávila, 2012).

Criterios de adaptación

Para lograr una correcta adaptación de lentes de contacto rígidos permeables al gas se debe considerar que el lente debe proveer una óptima agudeza visual al paciente durante su uso diario y además constatar que no ejerza demasiada presión sobre la córnea. Dependiendo del queratocono y el especialista que lo trate puede aplicar distintas técnicas de adaptación como:

- Toque apical: es aquella en la que el lente puede asentarse totalmente sobre el ápice del cono. Por lo general ya no se la utiliza debido a que la presión que ejerce el lente sobre la córnea puede producir daños.
- Sin toque apical: se recomienda cuando ya existen cicatrices en córnea para evitar por completo el roce del lente en el ápice corneal (Cerón, Mena y Tosse, 2020).
- Adaptación de toque en tres puntos o zonas: se denomina así debido a que el lente puede descansar sobre tres zonas en la córnea sin ejercer toda su presión en el ápice corneal. Permite un leve toque en la zona de la córnea nasal, temporal y uno en la zona apical (Rossé y Dávila, 2012).
- Retención superior: Se suele utilizar este tipo de adaptación en córneas planas con los diámetros del lente de entre 9 a 9.8 mm. Se caracteriza por quedar ligeramente desplazado hacia arriba. Esto genera comodidad en el paciente
- Centraje o interpalpebral: esta técnica de adaptación consiste en hacer que el lente de contacto quede centrado en la córnea sin que los párpados le otorguen

estabilidad al mismo. Al parpadear vuelve a su posición de centrado inicial. Generalmente se utiliza para ametropías de potencia negativa (Hom, 2007).

Determinación del lente de prueba

Diámetro total del lente

El valor del diámetro del lente de contacto depende del diámetro horizontal del iris visible (DHIV), y el tipo de adaptación que se desea realizar. En este caso, debe ser 2 mm menor al DHIV. En los lentes esféricos se recomienda usar diámetros de 7.5 a 8.5 mm. En los lentes esféricos se debería usar diámetros de a 10.5 mm, porque por su excentricidad permite que no se ejerza presión sobre el tejido corneal periférico. Por lo general se realiza una resta del 20% del diámetro horizontal del iris visible para el diámetro total del lente (Cerón, Mena, y Tosse, 2020).

Determinación del diámetro la zona óptica posterior (DZOP)

Es importante determinar el diámetro de la pupila en condiciones de poca luz, al cual se deberá sumar 1 mm para minimizar la aparición de alteraciones en la visión ya que si el DZOP es de menor diámetro con respecto al diámetro pupilar se producirán imágenes fantasmas y luces que molestan la visión (Lazón y Rojas, 2008).

Determinación de la curva base (CB)

Para determinar curva base del lente de contacto se debe tomar en cuenta la queratometría (k) más plana. Cuando el astigmatismo corneal sea mayor a 1.50 dioptrías se tendrá que ajustar 0.25 D por cada exceso en el astigmatismo corneal sobre 1.50 para obtener un diámetro de 9.2 mm (Lazón y Rojas, 2008).

También se puede realizar la adaptación con una caja de prueba de lentes de contacto. Dependiendo de la k más plana se decide si adaptar por paralelismo o iniciar aplanando la córnea. En este método se puede probar los lentes de contacto variando la curva base del lente según lo que se busque.

Determinación de la potencia

La potencia del lente de contacto final dependerá de la potencia del error refractivo final que no ha sido corregido con el lente de contacto. En caso de que se trate de un error refractivo mayor a cuatro dioptrías se deberá tomar en cuenta la distancia al vértice, ya que produce cambios en las propiedades ópticas de los lentes de contacto debido a que ya no existe una distancia del ápex corneal al centro óptico de un lente de armazón.

Evaluación de la adaptación del lente de prueba

Al momento de adaptar el lente de contacto es muy importante tomar en cuenta la ubicación del ápice corneal para esto es imprescindible los resultados de la tomografía corneal ya que proporcionan información acerca de la localización y el grado de severidad del queratocono.

Fluorograma

Consiste en colocar fluoresceína en el ojo en el que se encuentra el lente de contacto para evaluar el comportamiento, movimiento y cómo se está ubicando con respecto a la superficie anterior corneal y la película lagrimal, mediante la observación en la lámpara de hendidura con una iluminación difusa, fluoresceína y el filtro azul cobalto (Cerón, Mena, y Tosse, 2020).

La fluoresceína es una sustancia que proporciona color que se recomienda utilizar como dosis única para evitar que exista contaminación. En las zonas donde hay mayor espesor lagrimal se observa un color verde más brillante y cuando hay toques del lente con la córnea aparecen zonas negras u oscuras.

Zonas de evaluación de la fluoresceína

- Zona central: se observa cómo está distribuida la fluoresceína en la zona central del lente.
- Zona media periférica: es considerada una zona de reposo del lente, pero no debe ejercer una presión considerable para que se considere una adaptación exitosa. No se define claramente pero se considera así a la parte que se encuentra entre la zona central y periférica del lente.
- Zona periférica posterior: se encarga de mejorar el intercambio lagrimal y permite evidenciar la estabilidad del lente (Cerón, Mena, y Tosse, 2020).

Evaluación de adaptación del LC RPG mediante el fluorograma

Para evaluar el lente de contacto debe haber pasado media hora después de haber sido colocado para que se estabilice. Después se procede a realizar una evaluación dinámica y estática.

Evaluación dinámica

Consiste en la evaluación del movimiento del lente de contacto durante los intervalos de parpadeo. Se utiliza la iluminación difusa en la lámpara de hendidura.

- Posición y centrado del lente: se debe verificar si al parpadear el lente vuelve a su posición de centrado inicial. Si esto sucede se traduce en

comodidad del paciente con el uso de ese lente de contacto. Para verificar que la adaptación tiene buen centrado se observa si el centro del lente coincide con el centro de la córnea. Cuando se presenta un descentrado superior significa que la adaptación no está lo suficientemente ajustada

- Movimiento del lente: se considera un movimiento aceptable cuando se desplaza solamente entre 1.5 y 2 mm, de forma vertical y con una velocidad promedio. Cuando la adaptación es ajustada el lente no tendrá mucho movimiento (Cerón, Mena, y Tosse, 2020).

Evaluación estática

Durante la evaluación estática se evalúa el lente cuando no se está moviendo. Busca conocer como está interactuando la córnea, los párpados y el lente. Primero evalúa la relación que hay entre el párpado superior y el lente de contacto y además, se analiza si existe un cúmulo de fluoresceína para saber si hay contacto entre la córnea y el lente de contacto.

Lentes híbridas

Estas unen los beneficios de los lentes de contacto rígidos permeable al gas en la zona central y de los lentes de contacto blandos en la zona periférica, para que así haya confort visual y una óptima agudeza visual en un solo lente de contacto. Las lentes de contacto híbridas son más cómodas respecto a las de la primera generación, pero su costo es mayor en relación a los LC RPG, por lo que su uso está limitado. Se recomienda a pacientes que no toleran el LC RPG (Contreras, 2020).

Lentes esclerales

Se podría optar por esta opción en casos de queratoconos severos en córneas con un mayor grado de irregularidad en las cuales no se logra un ajuste aceptable con los lentes mencionados anteriormente, ya que este se coloca sobre la esclera. La ventaja que otorga es la comodidad debido a que presenta una interacción reducida entre el borde del lente y el párpado (Santodomingo, Carracedo et al., 2022).

Tratamientos quirúrgicos

-Cross Linking

Es un tratamiento diseñado para retrasar el avance del queratocono. No se recomienda realizar en pacientes con queratoconos severos, ya que consiste en “la eliminación de 6-7 mm centrales del epitelio corneal seguida de la aplicación posterior de una solución de riboflavina al 0,1% y radiación corneal de luz ultravioleta-A a 370 nanómetros” (Santodomingo, Carracedo et al., 2022). La radiación UV hace que la riboflavina forme enlaces covalentes entre las fibras de colágeno y el estroma corneal; es decir, aumenta la resistencia corneal. Esta técnica se recomienda realizar en pacientes con córneas mayores a 400 micras, ya que si es menor puede tener reacciones tóxicas en el endotelio corneal.

Anillos intraestromales

En este procedimiento se realiza la inserción de implantes corneales. “Los anillos intraestromales (INTACS) son dispositivos que se insertan a un 70–80% del estroma corneal creando una zona de tracción de aproximadamente 300 grados” (Malváiz, Ramirez, Palacios, 2009, p. 7). El objetivo es lograr que la córnea tenga una superficie más regular, para así adaptar de mejor forma un LC o un lente de

almazón. Aplana la córnea central y proporciona un mayor soporte biomecánico a la córnea ectásica. Se trata de un procedimiento reversible que puede retrasar, pero no evitar el trasplante de córnea en pacientes con queratocono.

Queratoplastia

Así se denomina al trasplante de córnea. Este procedimiento se recomienda a pacientes que no han mostrado una tolerancia con los lentes de contacto rígido, en los cuales han fallado otras opciones de tratamiento y en caso de hidrops agudo. Es decir, se utiliza como última instancia (Contreras, 2020). Esta puede ser penetrante cuando se reemplaza por completo la córnea o queratoplastia lamelar cuando se trasplanta solo las partes de la córnea afectada.

1.1 Justificación

El queratocono es una ectasia corneal no inflamatoria que consiste en el adelgazamiento progresivo de la córnea, la cual como consecuencia adopta una forma cónica. La variabilidad de las manifestaciones clínicas está dada según el estadio en el que se encuentre. Los primeros signos de la afección son la disminución de la agudeza visual debido a la miopía de curvatura y el astigmatismo irregular. La pérdida de la visión es progresiva, por lo que su tratamiento se adecua para poder mejorar la agudeza visual del paciente.

El tratamiento del queratocono está enfocado en mejorar la agudeza visual y evitar la progresión del mismo, estabilizando la superficie corneal. Este proceso es esencial para tener una córnea con la capacidad de tolerar el proceso quirúrgico al cual podría ser sometida.

Cuando la enfermedad ha avanzado los lentes aéreos no ayudan a que el paciente tenga una óptima visión, por lo que el tratamiento que mayormente se utiliza es el uso de lentes de contacto.

El tipo de lente de contacto a ser elegido como tratamiento va a depender de varios factores como los resultados de la topografía corneal, la agudeza visual y los resultados de la biomicroscopía. En estadios más avanzados se eligen preferencialmente los lentes de contacto rígidos. Para una buena adaptación de este tipo de lentes de contacto se debe realizar una evaluación corneal completa en la que se verifique que la córnea no tenga erosiones epiteliales apicales, obtener el máximo de la AV sin anomalías acomodativas, comodidad con al menos 8 horas y parpadeo completo.

Una mala adaptación y elección del tipo de lente de contacto rígido puede producir a largo plazo leucomas en la superficie anterior, además de servir como disparador de la progresión de esta ectasia. Debido a la importancia que tiene la correcta adaptación de un lente de contacto rígido en un paciente con queratocono, busca mejorar la agudeza visual del paciente mediante la adaptación del mismo.

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Mejorar la agudeza visual de un paciente con queratocono mediante la adaptación de lente de contacto rígido.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el comportamiento del lente de contacto rígido mediante el fluorograma.
- Identificar el estadio del queratocono según la clasificación ABCD de Belin.
- Escoger el mejor criterio de adaptación de lente de contacto rígido.

1.3 Datos Generales

Fecha: 30 de Julio del 2022	Dirección: Sto. Dgo.
Nombres completos: Andy Paúl Marín Huamiquinga	Género: Masculino
Estado Civil: Soltero	Hijos: Ninguno
Ocupación: Estudiante de Ciencias Agrarias	Nivel de estudios: Segundo nivel
Nivel socio-económico: Medio	
Procedencia geográfica: Sto. Dgo. de los Colorados	

II. Metodología de Diagnóstico

2.1. Análisis de Motivo de Consulta y Antecedentes

Se presenta un paciente masculino de 21 años de edad que acude a consulta tras ser remitido por la corneóloga con el diagnóstico de queratocono hace un mes para que se adapte lente de contacto. Además, también recibió el diagnóstico de conjuntivitis alérgica por lo que está utilizando antihistamínicos. El motivo de consulta con la especialista fue por prurito en ambos ojos. Nunca refirió mala agudeza visual.

Historial Clínico del Paciente

Antecedentes Patológicos Personales	No refiere
Antecedentes Patológicos Familiares	No refiere
Antecedentes Oculares Familiares	-Padres présbitas - Hermana miope
Antecedentes Oculares Personales	-Nunca ha usado lentes
Hábitos Tóxicos	Ninguna
Alergias	Ninguna
Operaciones Previas	Ninguna

2.2 Principales datos clínicos que refiere el paciente sobre la enfermedad actual (anamnesis)

Paciente masculino asiste a consulta ya que fue derivado por la córneoologa para que se le adapte lente de contacto tras recibir el diagnóstico de queratocono hace un mes. Según la clasificación ABCD de Belin el ojo derecho tiene un queratocono en estadio I y el ojo izquierdo de estadio III. Lleva consigo sus exámenes de tomografía corneal, además de una receta en la que consta el tratamiento para la conjuntivitis alérgica con el cual ya lleva un mes de tratamiento.

Refirió que no tenía antecedentes patológicos personales, ni familiares. Su hermana tiene una leve miopía, por lo que utiliza lentes hace ocho meses. Los padres tienen corrección óptica por presbicia.

2.3 Examen físico: Exploración clínica

Agudeza Visual Lejana (AVL)

	AVL sin corrección	AVL con Agujero estenopeico	AVL con corrección total
Ojo Derecho (OD)	20/25	20/20	20/20
Ojo Izquierdo (OI)	20/125	20/70	20/70

Retinoscopía

OD:	-4.00-4.00x5
OI:	-5.25-5.25x150

Autorrefractómetro

OD:	-4.00-4.25x4
OI:	-5.50-5.00x150

Esquiascopía

OD:	Presencia de sombras en tijera
OI:	Presencia de sombras en tijera

Biomicroscopía

OD:	<ul style="list-style-type: none">- Córnea transparente sin cicatrización.- Hiperemia conjuntival- Conjuntivitis alérgica- Tiempo de rompimiento de la lágrima de 5 segundos.- Lágrima oleosa
OI:	<ul style="list-style-type: none">- Córnea transparente sin cicatrización.- Signo de Munson más evidente- Estrías de Vogt- Hiperemia conjuntival- Conjuntivitis alérgica- Tiempo de rompimiento lagrimal de 4 segundos.- Lágrima oleosa

2.4 Información de exámenes complementarios realizados

Tomografía corneal: Pentacam

Queratometría de la cara anterior corneal

OD:	43.4/47.4x7
OI:	46.2/51.7x167

Queratometría de la cara posterior corneal

OD:	6.21/ 5.42x7
OI:	5.79/5.05x173

Paquimetría

	Centro pupila	Posición más fina
OD:	400 micras (μm)	397 μm
OI:	388 μm	388 μm

Evaluación de los parámetros pre-adaptación de lente de contacto rígido

	Diámetro pupilar en condiciones escotópicas	Diámetro corneal	Apertura palpebral
OI	5 mm	12 mm	12 mm

Primer lente de contacto rígido (LCR) de prueba en OI

Curva base	Poder	Diámetro
46	-0.50	9.9

Refracción
OI: -2.50-1.25x95

Sobrerrefracción	
OI: -2.00-1.25x95	AVL: 20/20

Observación:	Fluorograma: movimiento excesivo del LC. Paciente refiere molestias poco tolerables y variabilidad de la visión al parpadear.
---------------------	---

Segundo lente de contacto rígido de prueba en OI

Curva base	Poder	Diámetro
45	-3.50	9.8

Refracción
OI: +1.75-1.25X95

Sobrerrefracción	
OI: +1.25-0.75x95	AVL: 20/20

Observación:	Fluorograma adecuado. El lente presenta un toque ligero en la zona apical y dos en la zona nasal y temporal. LC más tolerable que el anterior. Mejor calidad visual.
---------------------	--

Lente de contacto rígido final en OI

Curva base	Poder	Diámetro
45	-2.25	10

Refracción
+1.00-0.50x60

Sobrerrefracción	
+0.50	AVL: 20/20

Observación:	Fluorograma adecuado. Adaptación de toque en tres puntos o zonas. LC proporciona óptima calidad visual y confort.
---------------------	---

Primera refracción en el OD con montura

OD: -2.50-2.50X5	AV: 20/20
-------------------------	------------------

Observación:	Refiere molestias en visión binocular. Se decide bajar la medida del astigmatismo.
---------------------	---

Segunda refracción en el OD con montura

OD: -2.00-1.00 X5	AV: 20/20
--------------------------	------------------

Observación:	Recupera una visión 20/20 con mayor dificultad. Refiere ya no sentir incomodidad en visión binocular.
---------------------	--

Refracción final en lente de armazón

OD:	-2.00-1.00x5	AV: 20/20
OI:	+0.50	AV: 20/20

2.5 Formulación del Diagnóstico Presuntivo, Diferencial y Definitivo

El paciente al presentar valores queratométricos alterados, disminución de la paquimetría corneal, reflejos en tijera, además de signos como estrías de Vogt observadas en la biomicroscopía se formula el diagnóstico presuntivo de queratocono, el cual se debe constatar mediante los resultados que proporciona el Pentacam para el tratamiento más adecuado.

Las condiciones más importantes a considerar como diagnóstico diferencial son las demás ectasias corneales. Entre las cuales se encuentran la degeneración marginal Pelúcida (DMP) y el queratoglobos, ya que estas también puede ocasionar astigmatismo irregular y valores queratométricos anormales.

La Degeneración Marginal Pelúcida se suele diagnosticar en pacientes que se encuentran entre la tercera y quinta década de la vida, en diferencia al queratocono que se presenta desde la adolescencia hasta la pubertad. Además el

adelgazamiento corneal es periférico, la protusión corneal se da por encima del área más delgada. Los valores paquimétricos y queratométricos centrales no se ven alterados en el área central o pupilar.

Por su parte, en el queratoglobos se produce un adelgazamiento difuso de la córnea, el cual produce una protusión total de la misma. El adelgazamiento se extiende de limbo a limbo y es mayor en la periferia. Generalmente es bilateral y el diámetro corneal puede ser mayor a lo normal.

Tras el análisis de la tomografía corneal, se llega al diagnóstico definitivo de queratocono. A diferencia de las demás ectasias corneales el paciente se le diagnostica queratocono a los 21 años, lo cual no coincide con la etapa de vida en la que se suelen diagnosticar a los pacientes con DMP o queratoglobos. En los exámenes de Pentacam se puede observar que el adelgazamiento corneal es central y paracentral, no periférico como en la DMP o difuso como en el queratoglobos. Además se evidencia una curvatura central y el astigmatismo en los mapas corneales se presentan como un corbatín asimétrico. La protusión de la córnea en el paciente coincide con el área más delgada. Se presenta el signo de Munson y las estrías de Vogt los cuales no se desarrollan en las demás ectasias corneales.

- Diagnóstico presuntivo: Queratocono
- Diagnóstico diferencial: Degeneración Marginal Pelúcida y queratoglobos.
- Diagnóstico definitivo: Queratocono. Según la clasificación ABCD de Belin en el ojo se presenta un queratocono de estadio I y en el ojo izquierdo de estadio III.

2.6 Análisis y Descripción de las Conductas que Determinan el Origen del Problema y de los Procedimientos a Realizar

El frotamiento de los ojos por la conjuntivitis alérgica que padece el paciente está relacionado al origen del queratocono. Se descarta alguna predisposición genética debido a que no refiere antecedentes de ninguna ectasia corneal en su familia. El tratamiento inicial oftalmológico es suministrar un antihistamínico oftálmico con olopatadina para aliviar la picazón y evitar el frotamiento crónico que provoca, con lo que se busca que no sea un factor que contribuya a la progresión del queratocono. Además de lágrimas artificiales para mejorar el rompimiento de la lágrima.

Tras la realización de la refracción, biomicroscopía y lectura de los resultados de la topografía corneal se toma la decisión de adaptar un LC RPG en el ojo izquierdo con el objetivo de aplanar la córnea. Por lo cual se inicia tomando un lente de contacto rígido (LCR) de la caja de prueba con curva base de 46, poder de -0.50 y diámetro de 9.9 en el cual se observa un fluorograma abierto; es decir hay un movimiento excesivo del lente, además el paciente refiere molestias poco tolerables y agudeza visual variable.

Se decide aplanar más la córnea por lo que ahora se prueba con un LCR con una curva base de 45, poder de -3.50 y un diámetro de 9.8. Este lente de contacto presenta un centrado adecuado. En el fluorograma se evidencia que existe un ligero toque en el ápice corneal. El lente mayormente descansa en zona nasal y temporal. Además no tiene la sensación de cuerpo extraño poco soportable como con el LC de prueba anterior. Con el lente de contacto rígido el paciente llega 20/20 con una sobrerrefracción de +0.50.

El lente de contacto final se solicita tomando en cuenta el diámetro horizontal del iris visible que es de 12 mm. Se resta 2 mm, por lo que queda con un diámetro de 10 mm. Se solicita una curva base de 45 ya que al ser evaluado fue el que mejor se adaptó a la córnea. Con un poder dióptrico de -2.25 para compensar la ametropía. El diámetro de la zona óptica posterior será de 6 mm para eliminar halos de luz en condiciones escotópicas. Y no se tomó en cuenta el diámetro palpebral debido a que no se utilizó la técnica de retención superior donde el objetivo es que el párpado cubra una cuarta parte de la parte superior del lente.

2.7 Indicación de las razones científicas de las acciones de salud, considerando valores normales.

Se decide iniciar con tratamiento en el ojo izquierdo con lente de contacto (LC) solamente en el ojo izquierdo debido a que presenta un estadio más severo y la corrección óptica no ayuda al paciente a obtener una agudeza visual de 20/20, mientras que en el ojo derecho sí. Además, se toma en cuenta la situación económica del paciente debido a que no dispone para costearse ambos lentes de contacto rígido. Se decide no enviar la totalidad de la refracción en el ojo derecho debido a que el paciente refiere molestias en visión binocular. Además, tomando en cuenta que el paciente nunca ha usado lentes.

El ojo derecho presenta buena agudeza visual debido a que es un queratocono en estadio I y no hay una afectación significativa en la extensión respecto al eje visual, ni en la posición del eje ectásico comparada con el ojo izquierdo. La refracción que se obtiene en el ojo derecho es a causa de la excentricidad de la ectasia y las aberraciones corneales que produce.

Para el tratamiento de este paciente con queratocono se descarta el uso de lentes de contacto blandos tóricos en el ojo izquierdo debido a que no presenta un reflejo retinoscópico estable. Además se evidencia sombras en tijera al hacer la retinoscopía lo cual indica un astigmatismo irregular. La queratometría del paciente es mayor a 47.00 D, por lo que supera un parámetro bajo el cual se suele adaptar lente de contacto blando tórico. Finalmente, no es un queratocono incipiente, sino según la clasificación ABCD de Belin se encuentra en un estadio III.

Se decide iniciar con la adaptación de lente de contacto rígido permeables al gas. Estos son una buena opción debido a la buena transmisibilidad de oxígeno que permite el lente. Este lente de contacto al aplanar la córnea compensa las irregularidades astigmáticas y miópicas causadas por el queratocono. Se opta por una adaptación de toque en tres puntos, por lo que el LCR tiene un leve toque en la zona del ápice corneal y dos toques más en la zona nasal y temporal para que así se distribuya el peso del LC y no genere un trauma en el ápice corneal que puede dañar la córnea. Se adapta un LC RGP esférico por el grado de severidad del queratocono ya que proporciona mayor comodidad que un esférico.

El paciente mantiene el uso del lente de contacto en el ojo izquierdo durante 8 horas junto al uso de un lente aéreo para compensar la corrección óptica del otro ojo.

2.8 Seguimiento.

Tras entregar el LC RPG se llama a control al paciente pasado un mes para evaluar el estado de lente de contacto y la visión. En el primer control que se realiza tras un mes desde que el paciente está usando sus lentes de contacto se toma la agudeza visual lejos, la cual sigue viendo 20/20 monocular y binocularmente.

Comenta que se adaptó bien al lente de contacto debido a que lo utiliza durante las 8 horas que se le recomendó. Refiere haber usado el tratamiento oftálmico de lágrimas artificiales y antihistamínico. En la biomicroscopía se observa una conjuntiva tarsal menos hiperémica con presencia de papilas por la conjuntivitis alérgica, pero más disminuidas que durante la primera visita. Se llama a control al siguiente mes. Con la fluoresceína se aprecia que el tiempo de rompimiento lagrimal es de 7 segundos en ambos ojos.

En el segundo control se mantiene la agudeza visual al igual que los valores queratométricos de la cara anterior corneal en ambos ojos. Al instilar fluoresceína se observa que el tiempo de rompimiento lagrimal es de 8 segundos; es decir, presenta una mejoría. No presenta queratitis y se sigue sintiendo comodidad con el lente. Dicho lente sigue presentando un toque óptimo en el ápice del cono, por lo que se mantiene el mismo LC RPG. Durante la consulta no refirió síntomas que alerten de un avance del queratocono y en la biomicroscopía no se observaron signos de alerta como cicatrices corneales. Se comenta al paciente que en 6 meses debe realizarse nuevamente una tomografía corneal para llevar seguimiento de la progresión del queratocono. Y evaluar si el ojo derecho se debería adaptar un lente de contacto.

2.9 Observaciones

El paciente se adaptó muy bien al lente de contacto rígido permeable al gas y no requirió algún cambio en la adaptación del lente de contacto. Aparentemente el queratocono no ha evolucionado porque al revisar el lente de contacto no presentó un toque considerable en el ápice corneal, ni hubo reducción del movimiento del lente. La visión se mantiene lo cual es un buen indicador con

respecto a la progresión. Aun así, esto se debe confirmar con otro examen de tomografía corneal que está pendiente que se realice.

Se recomienda utilizar un gel limpiador que ayudará a eliminar depósitos de proteínas del lente de contacto para evitar que estas contribuyan a la formación de papilas gigantes. Además se le explica cómo realizar el proceso de aclarado antes de colocarse el lente, el cual consiste en colocar lágrimas artificiales con el fin de eliminar contaminantes del lente. Para después desinfectarlos. Este proceso de limpieza junto a las recomendaciones de uso como no dormir con ellos y no ingresar a piscinas con los lentes busca evitar que se forme una queratitis o agrave la conjuntivitis alérgica.

Se explicó al paciente durante el primer control visual qué es y qué consecuencias trae consigo la progresión del queratocono. Además, de que el lente de contacto no va a evitar que progrese debido a que no es una cura, sino un tratamiento para mejorar la calidad visual. Conoce la importancia de mantener los controles y de no frotarse los ojos y es consciente de que por su edad, es probable que se opte por tratamientos de intervención quirúrgica ya que es probable que siga progresando.

Se evidenció que la elección del tipo de tratamiento tendrá un impacto en el pronóstico del queratocono. Por lo cual, no depende solo del uso del lente de contacto sino debe ir conjunto al tratamiento oftálmico con antihistamínicos y lubricante ocular para lograr eliminar el posible desencadenante de su progresión, como lo es el frotarse los ojos por la alergia ocular.

Conclusiones

Para adaptar un lente de contacto en un paciente con queratocono se debe tener conocimiento acerca del tipo de ectasia corneal que se está tratando y su estadio. En este caso, los lentes de contacto rígidos permeables al gas son la opción de tratamiento no quirúrgico más adecuado debido a que mejora la agudeza visual del ojo izquierdo, el cual no llega a una agudeza visual de 20/20 con corrección de lentes aéreos. Este lente de contacto se encarga de aplanar la córnea para reducir las irregularidades corneales que produce el queratocono.

Se obtuvo una mejoría en la agudeza visual en el ojo izquierdo en comparación con la corrección de armazón debido a que el lente de contacto rígido permeable al gas aplanó la córnea, disminuyendo el astigmatismo y miopía causada por el queratocono en estadio III según la clasificación ABCD de Belin.

El fluorograma posibilitó la evaluación de la relación del lente sobre la córnea y tuvo un papel importante ya que ayudó a conocer si se debía cambiar la curva base del lente de contacto de prueba porque mediante el comportamiento de este se pudo observar que no estaba centrado. La adaptación de toque en tres puntos, que fue el criterio bajo el cual se decidió realizar dicha adaptación, permitió que el paciente tolere bien el lente de contacto debido a que no refirió tener ninguna molestia, durante las ocho horas de uso diario que se le recomendó, en los controles posteriores.

Referencias

- Anand, V. (2019). Postkeratoplasty Contact Lens Fitting. En J. Phillips y L. Speedwell (Eds.), *Contact Lenses* (pp. 423-438). Elsevier.
<https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/rigid-gas-permeable-lens>
- Asimellis, G. y Kaufman, E. (2022). Keratoconus. *StatPearls*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470435/>
- Benítez, M. López, N. Cárdenas, T. Guerra, M. Martínez y J. Castillo, A. (2019). Topoaberrometría en pacientes con queratocono. *Revista Cubana de Oftalmología*, 32(2), 1-20.
<http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v32n2/1561-3070-oft-32-02-e735.pdf>
- Carlson D, y Rapuano, C. (2022). Point-Counterpoint: The Etiology of Keratoconus. *Review of Ophthalmology*, 29(9), 50-55.
<https://bt.editionsbyfry.com/publication/?m=22428&i=760060&p=52&ver=html5>
- Carrasco, R. (2019). *Evolución histórica de los materiales usados para lentes de contacto* [Trabajo fin de grado titulado, Universidad de Valladolid]. Repositorio Documental de la Universidad de Valladolid.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/38376/TFGG3641.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Centro para la Investigación de Lentes de contacto. (s,f). Corrección del queratocono con lentes de contacto GP. *Universidad de Waterloo*.
<https://core-uwaterloo.s3.amazonaws.com/uploads/2012/03/Correction-of-Keratoconus-ES.pdf>
- Cerón, O. Mena, A. y Tosse D. (2020). *Interpretación de fluorogramas en la adaptación de lentes de contacto rígidos gas permeables corneales* [Trabajo de grado – pregrado, Fundación Universitaria del Área Andina]. Repositorio Institucional Areandina.
<https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/4292/Omaira%20Nataly%20Cer%C3%B3n%20Basante%20Alba%20Yohaidy%20Mena%20Figueroa%20Diana%20Macerla%20Tosse%20Erazo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chisholm, C. y Woods, C. (2013). Contact lens assessment. B. Elliot (Ed), *Clinical Procedures in Primary Eye Care* (pp. 112-146). Saunders Ltd.
<https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/rigid-gas-permeable-lens>

- Contreras, N. (2020). *Caso clínico: adaptación de una lente de contacto RPG a un paciente con queratocono* [Trabajo Fin de Grado, Universidad Politécnica de Cataluña]. Repositorio UPC.
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/335707/TFE_CONTRERASQUESADA_NOELIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Dua, H. Faraj L. y Said D. (2013). Human corneal anatomy redefined: a novel pre-Descemet's layer (Dua's layer). *American Academy of Ophthalmology*, 120(9), 1778-1785.
[https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(13\)00020-1/fulltext](https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(13)00020-1/fulltext)
- Gomes, J. Rodrigues, P. y Lamazales, L. (2022). Keratoconus epidemiology: A review. *Saudi Journal of Ophthalmology*, 36(1), 3-6.
<https://www.saudijophthalmol.org/article.asp?issn=1319-4534;year=2022;volume=36;issue=1;spage=3;epage=6;aulast=P>
- Gordon, A. Millodot, M. y Shneur, E. (2012). The Epidemiology and Etiology of Keratoconus. *International Journal of Keratoconus and Ectatic Corneal Diseases*, 1(1), 7-15.
<https://www.ijkecd.com/doi/IJKECD/pdf/10.5005/jp-journals-10025-1002>
- Herranz, M. y Vecilla, G. (2018). Agudeza Visual, *Manual de Optometría* (pp.15-25). Panamericana.
http://www.fisica.uns.edu.ar/albert/archivos/154/491/3286287126_agudeza_visual_martim-y-vecilla.pdf
- Hom, M. y Bruce, A. (2007). *Manual de prescripción y adaptación de lentes de contacto* (3ra ed.). Elsevier
<https://books.google.com.py/books?id=qguBMr8fYKQC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Lavado, L. (2000). Córnea. En O. García (Ed.), *Cirugía: IV Oftalmología* (pp. 53-71). Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/medicina/cirugia/tomo_iv/archivospdf/05cornea.pdf
- Lazón, P. y Rojas, R. (2008). Adaptación Ideal de Lentes RPG. *International Association of Contact Lens Educators*, 10(1), 30-35.
<https://docplayer.es/18312026-Adaptacion-ideal-de-lentes-rgp.html>
- Lorenzo, V. (2011). Estudio sobre adaptación de lentes de contacto RPG de gran diámetro [Trabajo de Fin de Máster, Universidad Politécnica de Cataluña]. Repositorio UPC.
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/13830/TFM.pdf>

- Malváiz, R. Ramirez, A. Palacios, G. Sánchez, A. (2009). Análisis de capacidad visual y refracción postcolocación de anillos intraestromales en pacientes con queratocono. *Revista Mexicana de Oftalmología*, 83(1), 6-10.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2009/rmo091b.pdf>
- Masiwa, L. Moodley, V. (2020). A review of corneal imaging methods for the early diagnosis of pre-clinical Keratoconus. *Journal of Optometry*, 13(4), 269-275.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888429619301049?via%3Dihub>
- Miranda, I. Fernández, K. Ruiz, Y. Hernández, J. DrC. Torres, M. (2012). *Revista Cubana de Oftalmología*, 25 (1), 65-71.
https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/95/html_51
- Mittanamalli, S. (2018). Anatomy of cornea and ocular surface. *Indian Journal of Ophthalmology*, 66(2), 190-194.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5819093/>
- Mora, M. Bonilla, C. Vargas, O. y Giraldo, O. (2007). Queratocono: una revisión y posible situación epidemiológica en Colombia. *Nova*, 5(18), 185-196.
[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Administrador,+Queratocono+una+revisi%C3%B3n+y+posible+situaci%C3%B3n%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Administrador,+Queratocono+una+revisi%C3%B3n+y+posible+situaci%C3%B3n%20(1).pdf)
- Muñoz, A. (2012). *Medición del perfil de la cara anterior de la córnea y su relación con lentes simples de gran profundidad focal* [Tesis de Grado, Instituto Nacional de Astrofísica y Óptica]. Repositorio Institucional de INAOE.
<https://inaoe.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1009/762/1/Mu%C3%B1ozPAF.pdf>
- Pérez, C. y Briñez, J. (2021). Caracterización de la Altura Sagital tomada con Pentacam de los pacientes diagnosticados con Ectasia Corneal en la Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle [Tesis de Grado - Pregrado, Universidad de La Salle]. Repositorio Ciencia Unisalle.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2879&context=optometria>
- Ochoa, A. (2004). *Fluorogramas en lentes de contacto rígidos* [Monografía para Tecnólogo Médico en Optometría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCESA.
<http://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/204>

- Rossé, A. y Dávila, E. (2012). *Diagnóstico y Manejo de las Ectasias Corneales Primarias con Lentes de Contacto*. D`vinni S.A.
https://iacle.s3.amazonaws.com/uploads/2018/05/2018_Book_Diagnostico-y-manejo-de-las-ectasias-primarias-con-lentes-de-contacto_Spanish.pdf
- Santodomingo, J. Carracedo, G. Suzaki, A. Villa, C. Vincente, S y Wolffsohn, J. (2022). Keratoconus: An updated review. *Contact Lens and Anterior Eye*, 54(3), 1-26.
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/70919/7/1-s2.0-S1367048421002058-main.pdf>
- Verdú, M. (2010). *Comparación de la técnica de Van Herick y el Oculus Pentacam para la medida del ángulo de la cámara anterior* [Trabajo final de Máster, Universidad Politécnica de Cataluña]. Repositorio UPC.
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/11367/TFM%20MIRIAM%20VERD%C3%9A.pdf>
- Villanueva, C. (2018). Relación entre el grado de queratocono, la agudeza visual y la densimetría corneal [Trabajo Fin de Máster, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio Institucional de la UCM.
https://eprints.ucm.es/id/eprint/48789/1/TFM_Celia_Villanueva-Eprints.pdf
- Zezo, D. (2022). Differential Diagnosis of Keratoconus. Ento Key.
<https://entokey.com/differential-diagnosis-of-keratoconus/>

Anexos

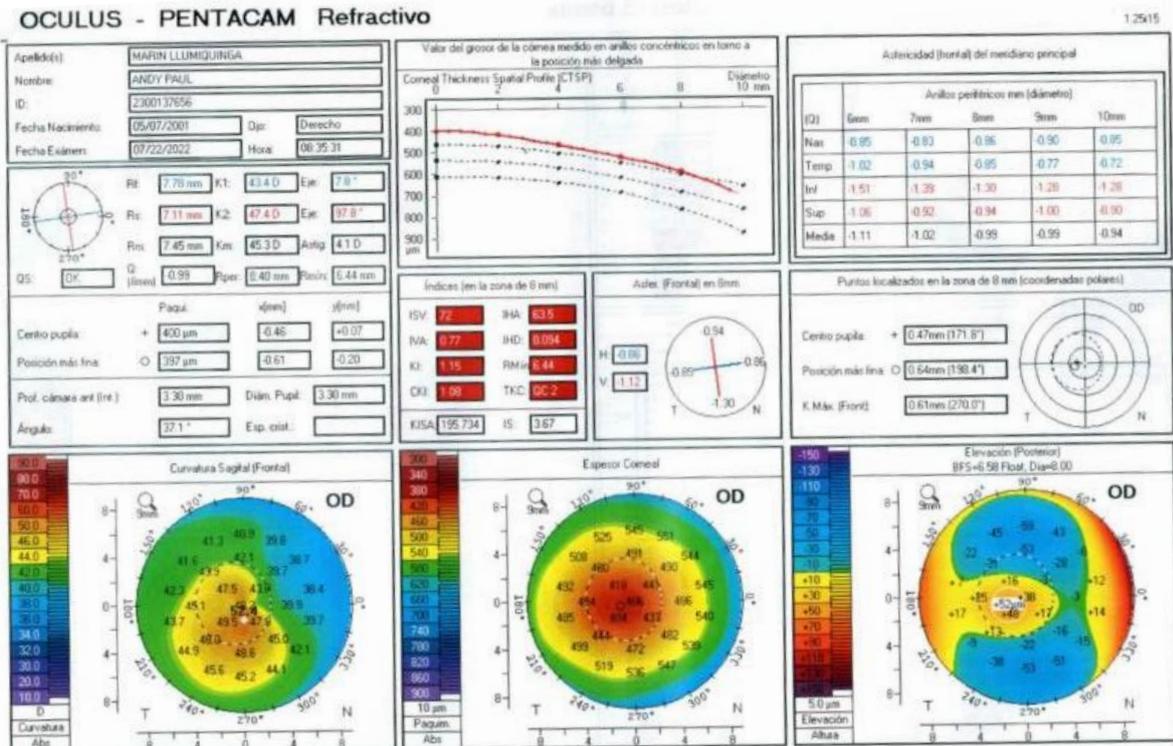


Ilustración 1.

PENTACAM del ojo derecho.

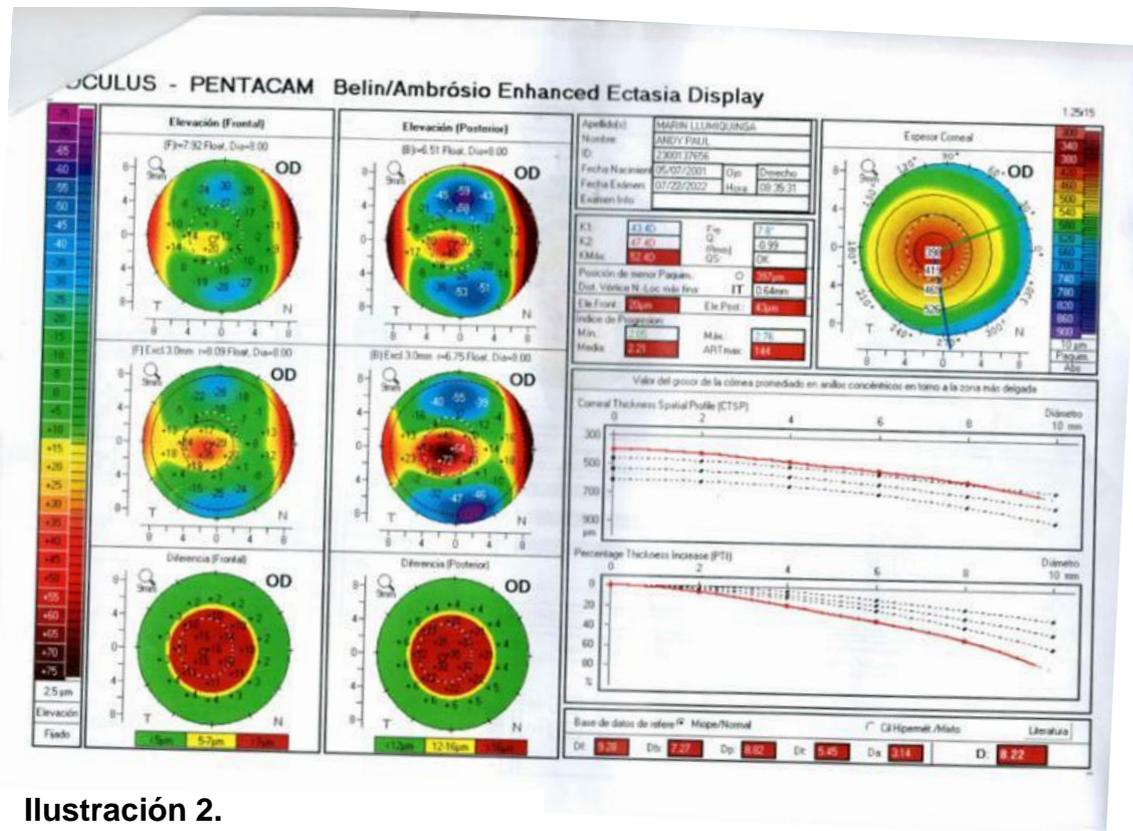


Ilustración 2.

PENTACAM del ojo derecho.

OCULUS - PENTACAM Topometric/KC-Staging

1.2515

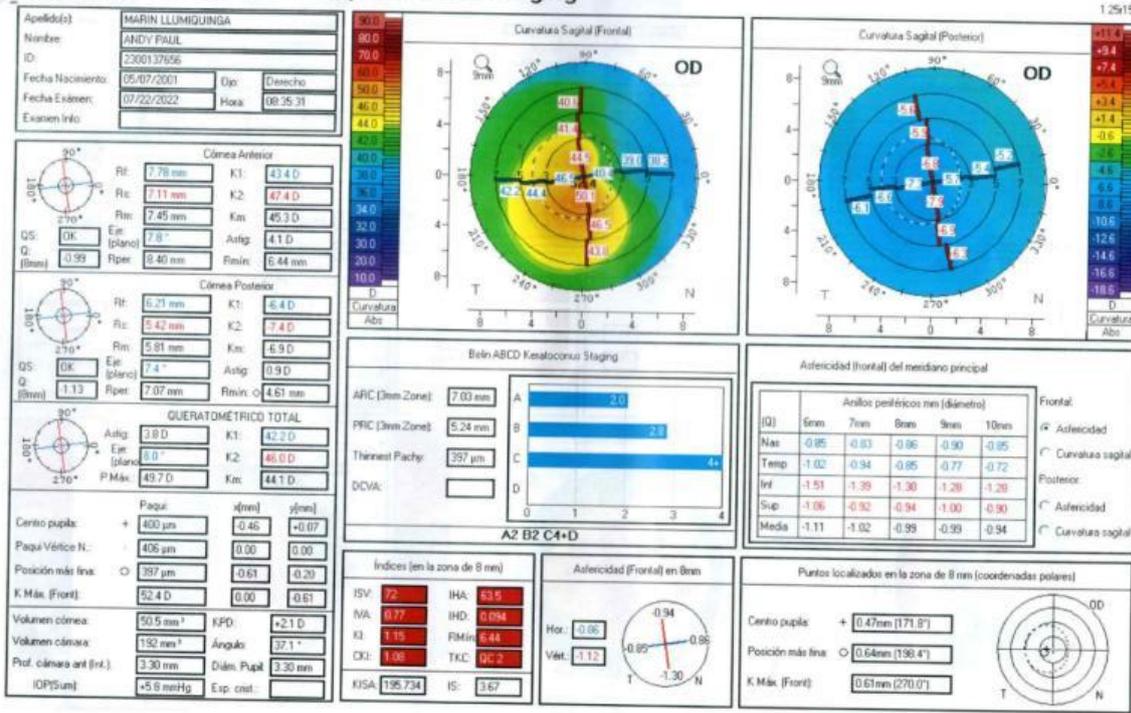


Ilustración 3.

PENTACAM del ojo derecho.

OCULUS - PENTACAM Refractivo

1.2515

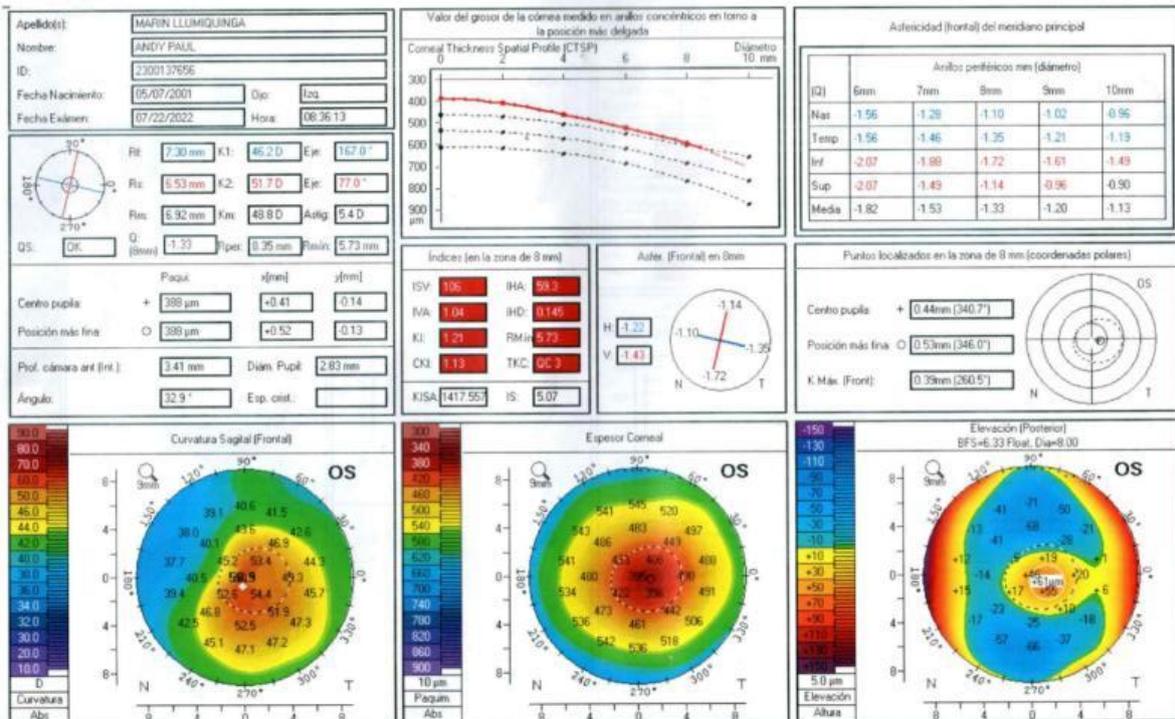


Ilustración 4.

PENTACAM del ojo izquierdo.

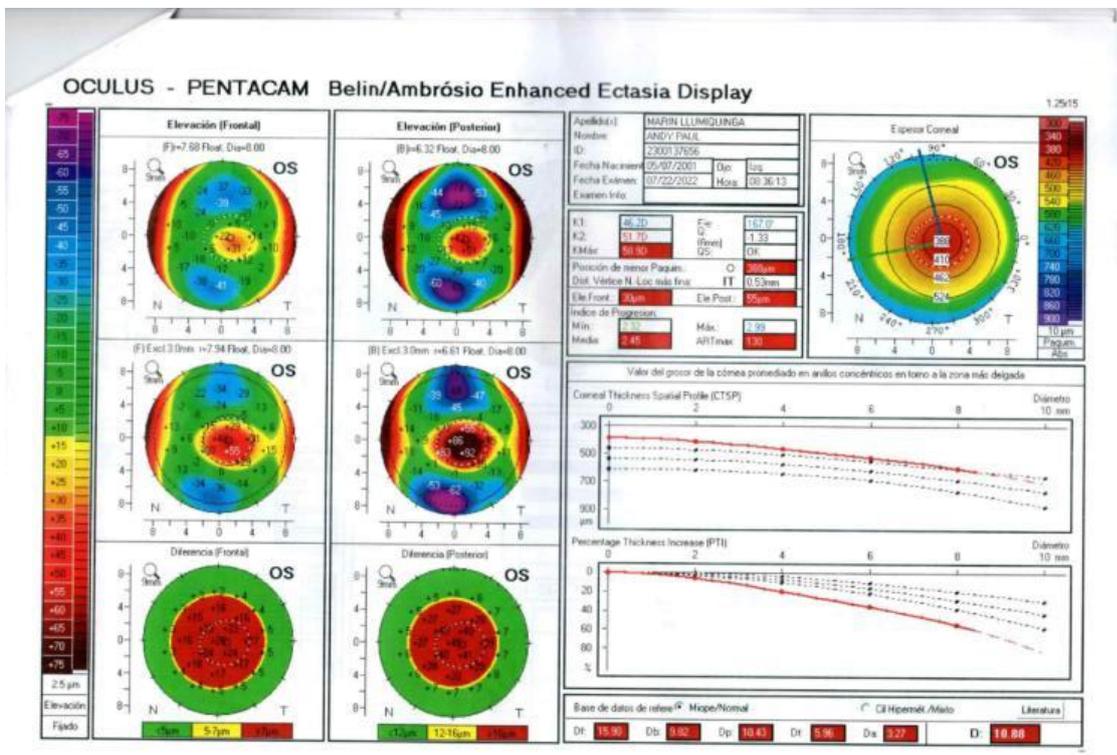


Ilustración 5.
PENTACAM del ojo izquierdo.

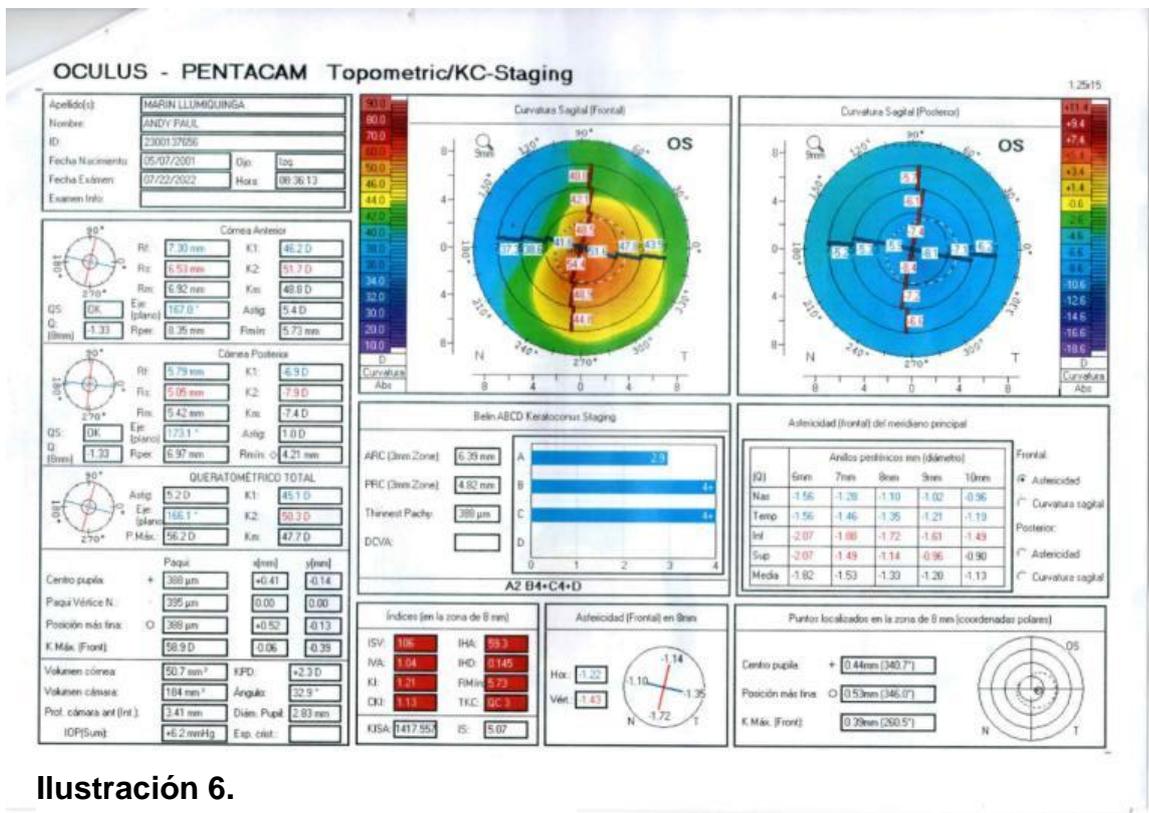


Ilustración 6.
PENTACAM del ojo izquierdo.

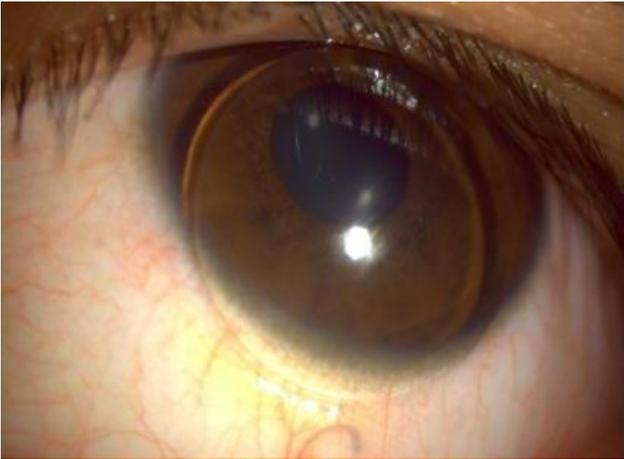


Ilustración 7.

Primer lente de contacto de prueba.

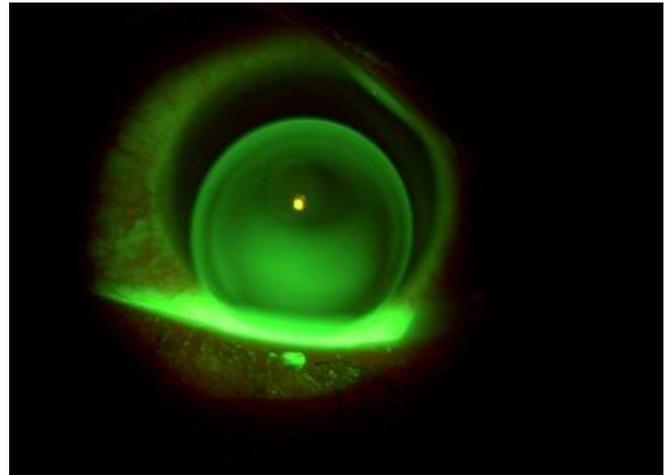


Ilustración 8.

Fluorograma del primer lente de contacto rígido de prueba.

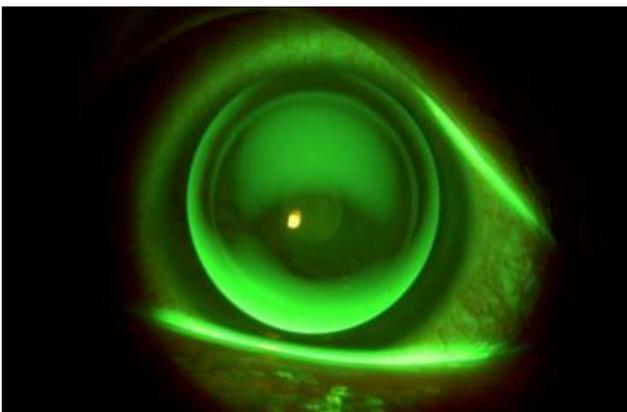


Ilustración 9.

Fluorograma del segundo lente de contacto rígido de prueba.

Opt. Walther M. Tapia

Lunettes
Optica Internacional

CENTRO ESPECIALIZADO
EN OPTOMETRIA Y OFTALMOLOGIA

PEDIDO DE LENTE DE CONTACTO

	OD	OI
CRVA BASE		45.00
PODER		-2.25
DIAMETRO		10.00
IV		

Ilustración 10.

Solicitud de lente de contacto rígido permeable al gas.

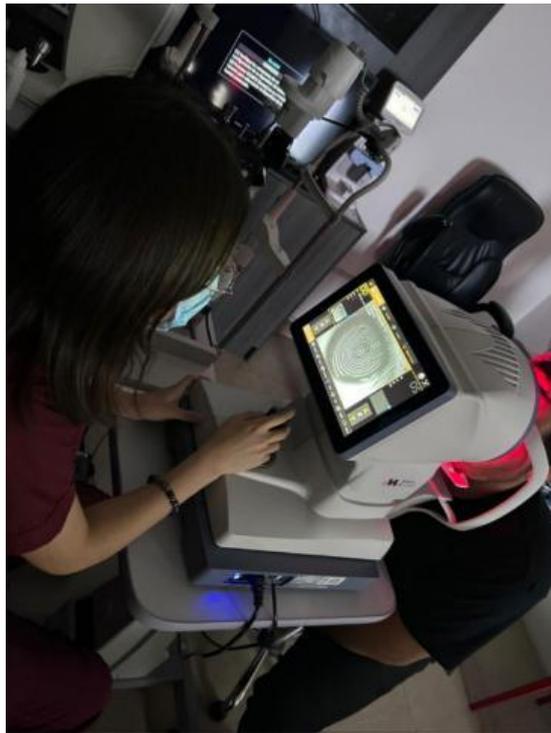


Ilustración 11.

Realización de la queratometría.

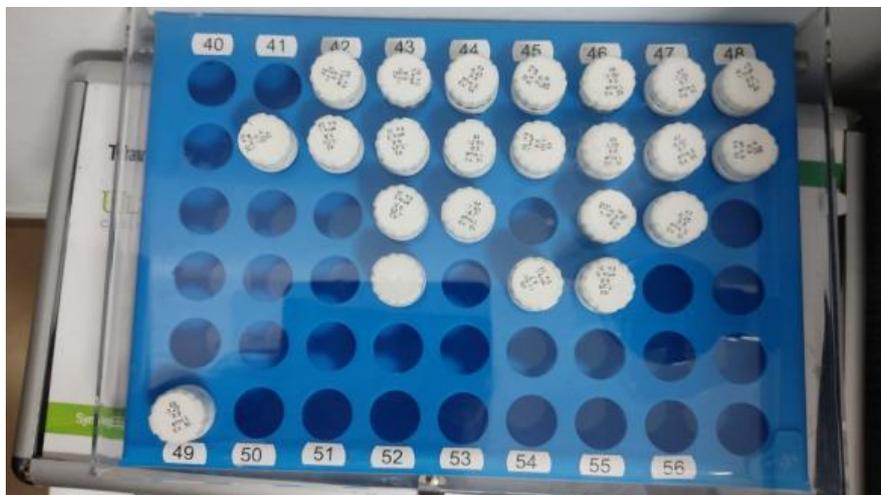


Ilustración 12.

Caja de prueba de lente de contacto rígido que se utilizó.



Ilustración 13.

Toma de la Agudeza Visual.



Ilustración 13.

Realización de la biomicroscopía.