

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

“Caso clínico de abordaje optométrico de ectasia corneal (Queratocono)”

Autor: Porfirio Sandoval Nava

Tesis presentada para obtener el título de:
Licenciado en Optometría

Nombre del asesor:
Dra. Neisy Bernal Reyes

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación “Dr. Silvio Zavala” que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo “Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada”, se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.



UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA



ESCUELA DE OPTOMETRÍA

Caso clínico de abordaje optométrico de ectasia corneal
(Queratocono)

Para obtener el grado

Licenciado en Optometría

Presenta:

Porfirio Sandoval Nava

Asesora de tesina:

Dra. Neisy Bernal Reyes

Clave:16PSU0239X

Acuerdo: LIC191036

Morelia, Michoacán a 25 de abril de 2024

Tabla de contenido

RESUMEN	3
I. INTRODUCCIÓN	4
II.JUSTIFICACIÓN	6
III OBJETIVOS	7
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
V. MARCO TEORICO	10
Queratocono	10
Clasificación del queratocono	15
Manifestaciones clínicas.	18
Pruebas complementarias	21
VI MATERIALES Y METODOS PARA LAS PRUEBAS A REALIZAR	32
Historia clínica	32
Optotipos de escala aritmética o tipo Snellen.	33
Agudeza Visual Cercana con notación en equivalente de Snellen o escala Snellen reducida	35
VII. RESULTADOS	49
ESTUDIO DE CASO, ANÁLISIS	49
HISTORIAL CLÍNICO DEL PACIENTE	49
VIII.CONCLUSIONES	63
IX. BIBLIOGRAFIA	
X.ANEXOS	
Lista de tablas	
Lista de imágenes	

RESUMEN

Este caso trata sobre un paciente masculino de 16 años al que se le diagnostica (ectasia corneal primaria bilateral y queratocono en grado I) en ambos ojos. Se realiza el abordaje optométrico y seguimiento del caso clínico, se expone su caso y el tratamiento realizado que consiste en la realización, en primer lugar, de un examen visual y adaptación de lentes de contacto rígidas

Se consideran además los criterios siguientes:

- El grado de queratocono presente en ambos ojos
- Su actividad laboral (coordinador de eventos sociales)
- Su edad (16años)
- La abertura palpebral es buena (11mm)
- La tensión palpebral en ambos ojos es hipertónica
- Los bordes de los párpados inferiores están por abajo del limbo
- Su calidad lagrimal es mayor de 5mm en ambos ojos

Los posibles tratamientos para queratocono que van desde optométricos hasta quirúrgicos que en general van encaminados a evitar que la A.V. y la anatomía corneal se preserven el mayor tiempo posible. En las primeras etapas de las ectasias corneales, es posible que se puedan corregir con anteojos o lentes de contacto blandas. Más adelante, es posible se necesiten a lentes de contacto rígidas, permeables a los gases o las lentes esclerales e incluso tratamientos quirúrgicos. (Vega, 2015).

I. INTRODUCCIÓN

La córnea es un tejido del globo ocular que se localiza en la parte anterior del ojo, es transparente y avascular. Tiene la responsabilidad de contribuir en la potencia refractiva del ojo, así como también es uno de los tejidos del cuerpo humano con mayor densidad nerviosa. La córnea es una lente cóncava – convexa que tiene contacto con la película lagrimal y el humor acuoso.

Como contexto del problema, se debe destacar que el queratocono es una alteración multifactorial de la córnea, donde la estructura corneal sufre una ectasia progresiva y asimétrica, anormalmente delgada en el centro y se protruye hacia adelante, afectando la agudeza visual, normalmente de forma bilateral, aunque involucra el centro y el ápice del cono normalmente se encuentra debajo del eje visual, lo que origina un astigmatismo miópico irregular (Vincent,2022)

El queratocono es una ectasia corneal degenerativa provocada por la alteración en las fibras de colágeno que componen el estroma. Esta alteración provoca el aumento progresivo de la curvatura corneal que adopta una forma cónica (en vez de redondeada), produciendo una pérdida paulatina de la visión (Vincent,2022)

Su prevalencia es de 54 casos por cada 100.000 habitantes y la incidencia de 2 casos por cada 100.000 Sin embargo se sospecha puede ser superior si se consideran los queratoconos frustres, los subclínicos, los sospechosos, los mal diagnosticados, o incluso si se realizarán topografías corneales de forma convencional en la clínica diaria (Ortega,2020)

Con relación a los factores ambientales y genéticos su prevalencia es variable en el resto del mundo sin embargo en Rusia es del 0,3/100.000 habitante, en India central de 230/100.000 y en Irán de 333/100.000, como vemos existen diferencias notables, lo que sí es claro que en lugares con mucho sol el queratocono es mayor que en lugares con frío. Según Pearson el queratocono es 4 veces más frecuente en

asiáticos que en caucásicos, se presenta con más frecuencia en hombres que en mujeres, su aparición se da en las primeras décadas de la vida (Ortega,2020)

En algunas ocasiones su avance se detiene, aunque su progresión se puede dar en cualquier momento regularmente en las 1 y 3 décadas de vida. Usualmente se caracteriza por ser una condición de presentación bilateral, asimétrica y progresiva con magnitud elevada de astigmatismo que puede ser miópico, hipermetrópico o mixto. Es multifactorial, sin embargo, lo define un claro adelgazamiento corneal, aunque se ignora como se lleva a cabo, se cree que existe una relación entre la genética, la mecánica corneal, la inflamación y la inervación corneal (Ortega,2020)

II.JUSTIFICACIÓN

El estudio de esta problemática de salud es relevante considerando que las personas portadoras de la enfermedad con frecuencia sufren el deterioro progresivo de la visión, que compromete la realización de actividades diarias, suele afectar la esfera emocional y el desenvolvimiento en el ámbito laboral y social, asimismo genera preocupaciones en el entorno familiar y, por tanto, afecta la calidad de vida de los pacientes

Los tratamientos tanto optométricos como quirúrgicos van encaminados a evitar que la A.V. y la anatomía corneal se preserven el mayor tiempo posible. En las primeras etapas del queratocono, es posible que se pueda corregir con anteojos o lentes de contacto blandas. Más adelante, es posible se necesiten a lentes de contacto rígidas, permeables a los gases o las lentes esclerales. Sin embargo, si continua su progresión, la reticulación del colágeno corneal, la queratoplastia puede ayudar a disminuir o detener el progreso del queratocono, si continúa progresando es posible necesitar un trasplante de córnea.

III OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar el abordaje optométrico y seguimiento del caso clínico, en adolescente de 16 años con ectasia corneal bilateral

Objetivos específicos

Establecer los factores de riesgo que presenta un queratocono en este paciente.

Establecer las pruebas realizadas, para la detección de forma oportuna del queratocono (QC) como el examen visual que incluye: paquimetría, tonometría, topografía, biomicroscopia.

Establecer los procedimientos más idóneos acordes al diagnóstico del caso clínico: anteojos, filtros, lentes de contacto rígidos, lubricantes, procedimientos quirúrgicos

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y experimental, de un caso *in vivo* de paciente adulto joven de 16 años con ectasia corneal. Al cual se dio seguimiento realizando pruebas optométricas, acompañadas de monitoreo oftalmológico.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El QC (queratocono) es una distrofia ectasia, no inflamatoria, bilateral, de inicio insidioso, asimétrica y progresiva, se caracteriza por astigmatismo irregular; su etiología es multifactorial y en algunos casos con carga genética es potencialmente progresivo e irreversible que causara ceguera, por lo cual es importante que los optometristas conozcamos los signos y síntomas para poder detectar, tratar y canalizar de forma oportuna a los pacientes para su diagnóstico y tratamiento. De igual importancia, su principal factor de riesgo es el adelgazamiento corneal, frotarse los ojos constantemente, tener retinitis pigmentosa, síndrome de Down, síndrome de Ehlers-Danlos, síndrome de Marfan, fiebre del heno y asma (Herranz & Vecilla, 2018)

Datos estadísticos de QC

1 persona por cada 2 000 en el mundo padece esta enfermedad

La padecen tanto hombres como mujeres

Su edad de aparición con más frecuencia se ubica entre los 12 hasta los 40 años

Alrededor de 1 de cada 10 personas con queratocono también tiene el padre o la madre con la afección.

Es bilateral hasta en un 93% (Herranz & Vecilla, 2018)

V. MARCO TEORICO

Queratocono

Definición

Las ectasias corneales son una condición no inflamatoria corneal, en la cual se presenta encorvamiento y adelgazamiento corneal progresivo. Los tipos de ectasia corneal incluyen el queratocono, la degeneración marginal pelúcida, el queratoglobos, la ectasia posquirugía refractiva y ectasia posqueratoplastia penetrante. El queratocono es una ectasia corneal frecuente, su prevalencia es de 54 casos por cada 100,000 habitantes, sin embargo, puede aumentar si se incluyeran los queratoconos frustres, los subclínicos, los sospechosos, los mal diagnosticados e inclusive si se realizaran topografías de forma rutinaria (Herranz & Vecilla, 2018)

La definición clásica del queratocono (del griego: kerato- cuerno, córnea., y konos, cono) se define como una patología corneal crónica, bilateral, asimétrica y progresiva, en la cual la córnea adopta una forma cónica, en la cual se produce un adelgazamiento (ectasia) estromal en la zona central para central inferior de la córnea que induce un astigmatismo irregular con o sin miopía desencadenando un descenso en la agudeza visual en el perfil corneal del queratocono está un adelgazamiento corneal en la zona central, una córnea sana tendrá comúnmente un espesor corneal de 540 micras en el centro y de 600 a 700 en la periferia. Estos valores cambian drásticamente con la presencia del queratocono por esto es un estudio importante para su diagnóstico es la paquimetría (Bowling, 2016)

Valores de paquimetría corneal

	Normal	Sospechoso	Alterado
Grosor en el ápex	Central 530 micras +/- 30 micras	480-500 micras	<480 micras
Punto más delgado (Tp)	Central 500 micras Central <0,05mm o 500 micras	Diferencia superior más grueso que inferior 30 micras	< 480 micras
Distancia del Tp a la coordenada y	Periférico >0,5 12% en ojos normales	>0,5	>1,00

Entre ápice y punto más delgado >10 micras anormal

Punto superior e inferior ubicados en el mismo sitio >30 micras anormal

Diferencias entre ambos ojos en el punto más delgado >30 micras (0,3% de la población) (Vidal,2019)



Ilustración 1. Córnea con queratocono protrusión y adelgazamiento inferior (Fernández,2016)

Tonometría de Goldman por aplanación

Prueba empleada para medir la presión intraocular (PIO), su medición es en miligramos de mercurio (siendo la normal de 11/21mm/Hg) realizar 3-4 muestras por ojo y tomar la media (Herranz M &Vecilla G, 2018)

Procedimiento para realizar la tonometría:

-Aplicar una gota de anestésico (ponti), teñido con fluoresceína en cada ojo y esperar 10-30 segundos.

- Se le pide que acerque la barbilla y la frente sobre el soporte de la lámpara de hendidura con sus ojos abiertos y que dirija la mirada según se le indique.

-A cercar el tonómetro y con el cono tocar la superficie corneal.

-Afinar y centrar la retícula girando la rueda hasta lograr que ambas miras queden “acopladas” juntando sus bordes internos.

Enseguida se anotará la medida, se recomienda repetirla en 3-4 ocasiones para verificar su valor (especialmente en valores fuera de la norma hipertensión más 20 mmHg o hipotensión 10 mmHg)

-Repetir lo mismo en el ojo contrario.

-Anotar el valor de la PIO en mmHg de forma separada por cada ojo. (Herranz M & Vecilla G, 2018)

Resultados:

1.-Normal de 11/21 mm/Hg

2.- Fuera de rango valores entre 21 y 35 mmHg o diferencias >4 mmHg entre la PIO y se puede volver a checar (por lo menos en 2 momentos diferentes), derivar al oftalmólogo.

3.-Casos confirmados de PIO >35 mmHg se van a derivar como urgencia 45 (Herranz & Vecilla G, 2018)

Etiología

Es inespecífica sin embargo se cree que hay una combinación de factores genéticos y ambientales que contribuyen a su desarrollo, se consideran entre ellos:

1.-Factores genéticos, en algunos casos ocurre con frecuencia en familias donde varios miembros tienen queratocono ya que se han identificado genes que lo predisponen (teoría genética, en relación con el descubrimiento de la mutación del gen VSX 1 en el cromosoma 22, encontrado en el 4 % de las familias. En consecuencia, se considera más probable una conjunción de las hipótesis genéticas y mecánicas en la etiología del queratocono) Se han formulado muchas hipótesis respecto a los mecanismos histopatológicos. La más acreditada es el incremento de la actividad de la colagenosis y la ausencia de inhibidores de la proteasis (Ortega,2020).

2.-Factores bioquímicos, se han sugerido que varios cambios en la composición bioquímica de la córnea, cómo la presencia de enzimas proteolíticas (enzimas que descomponen las proteínas) podrían contribuir a su debilidad y adelgazamiento de la córnea en el queratocono. Los estudios realizados en relación con la biomecánica de la córnea plantean la existencia de cambios estructurales (destrucción tisular y cicatrización) de un tejido con su capacidad alterada en respuesta a daños oxidativos que generan una debilidad arquitectónica a partir de la cual la estructura cede ante factores como la presión intraocular (Ortega,2020).

3.- Factores hormonales, se ha observado una mayor incidencia de queratocono en personas que tienen trastornos hormonales como el síndrome del ovario poliquístico (SOP). Los cambios hormonales pueden afectar la estabilidad de la córnea.

4.-Factores ambientales, el roce crónico y la presión en la córnea, cómo el frotamiento constante de los ojos, se han propuesto como factores desencadenantes o agravantes del queratocono. También se ha sugerido una posible asociación con alergias o exposición a irritantes oculares (Ortega,2020).

5.-Factores inflamatorios, algunos estudios han sugerido la posibilidad de que procesos inflamatorios de la córnea puedan estar involucrados en el desarrollo del queratocono (Ortega,2020).

En la actualidad, las nuevas tecnologías imponen nuevos criterios y la topografía y la aberrometría ocular han sido recientemente implementados en el Keratoconus Severity Score para clasificar el estadio de evolución del queratocono desde la no afectación (grado 0), la topografía atípica (grado 1) y la sospecha basada en la topografía corneal (grado 2), a los diferentes grados de afectación y evolución del queratocono propiamente dicho (grados 3, 4 y 5) (Fernández, 2016).

Tabla 1. Clasificación del queratocono según el grado y sus características (Izquierdo,2011).

	GRA DO 0	GRA DO 1	GRA DO 2	GRA DO3	GRA DO 4	GRA DO5
TOPO GRAFÍA	NOR MAL	ATÍPICA	SOSPE CHOSA	LEVE	MODE RADO	SEVE RO
PA TRÓN AXIAL	TÍPI CO	ATÍPICO: Patrón irregular/ pajarita superior o inferior asimétrica /región de	ÁREA AISLADA DE MAYOR CUR VATURA: patrón curvado superior, inferior o central			

		mayor curvatura superior o inferior nomás de 3.00 que PCM				
POTENCIA CORNEAL MEDIA	PCM <47.75D	PCM < 48.00D	PCM <49.00D	PCM <52.00D	PCM <52.00 y 56.00D	PCM <56.00D
RMS ALTO ORDEN	RMS <0,65	RMS <1,00	RMS <1,00y<1,50	RMS <1,50 y<3,50	RMS <3,50 y>5,75	RMS <5,75
SIGNOS LN	NO	NO	NO	PUEDE	SI	SI
CICATRIZ TÍPICA DE	NO	NO	NO	NO	SI (bien definida)	SI (densa/opaca)

QC						
AV CON GAFAS		normal o ligera mente disminuida	puede estar disminuida	esta dismi nuida	reducida	muy pobre
LC		LCH: Conven cional o tórica, RGP esféricas	LCH: especiales RGP: Esféricas o asféricas	RGP: Asfé ricas o espe ciales híbr das	RGP: Especia les, piggy- back, semi escleral	RGP: Especi ales semi escle ral, escle ral
TRATA MIENTO				Cross linking- anillos intra estro males	Anillos+ L.C. Querato plastia	Quera to plastia

Clasificación del queratocono

Según la severidad de la deformidad corneal y progresión de este.

1.- Queratocono incipiente o temprano

En esta etapa los síntomas pueden ser leves y la deformidad corneal inicial pueden ser suficientes gafas

2.- Queratocono moderado

La deformidad corneal es más evidente en esta etapa y los pacientes pueden experimentar mayor distorsión visual. Pueden necesitar lentes de contacto rígidas o gas permeable para obtener una visión más clara.

3.- Queratocono avanzado

La deformidad corneal es significativa y los síntomas son más pronunciados. Las lentes de contacto rígidas o lentes esclerales pueden ser necesarias para corregir la visión. En algunos casos puede considerarse el tratamiento quirúrgico.

4.- Queratocono severo o endotelial

En esta etapa avanzada, la córnea puede volverse más delgada, y puede haber un riesgo aumentado de cicatrización corneal: El trasplante de córnea (queratoplastia) puede ser necesario en casos graves.

4 etapas basadas en la refracción, la queratometría media central, la presencia o ausencia de cicatrización y el espesor corneal central. Sistema Amsler-Krumeich (AK) (Fernández, 2016).

Tabla 2. Clasificación del queratocono con el sistema Amsler-Krumeich (Fernández, 2016)

Grado de queratocono	Características
I	<ul style="list-style-type: none"> -Abombamiento del cono excéntrico -Miopía y astigmatismo < 5.0 D -Queratometría central <48.00 D
II	<ul style="list-style-type: none"> -Miopía y astigmatismo entre 5.00 y 8.00D -Queratometría central < 53.00 D -Ausencia de cicatriz corneal -Espesor corneal mínimo >400µm
III	<ul style="list-style-type: none"> -Miopía y astigmatismo entre 8.00 y 10.00D -Queratometría central >53.00 D -Ausencia de cicatriz corneal -Espesor corneal entre 300 µm y 400µm
IV	<ul style="list-style-type: none"> -No es posible medir la refracción -Queratometría central promedio >55.00 D -Cicatriz corneal central -Espesor corneal mínimo 200µm

Tabla 3. Modificación a la clasificación de Amsler-Krumeich una que incluye la aberrometría (Fernández, 2016)

Estadio	Características
I	<ul style="list-style-type: none"> -Lectura queratométrica central 48D -RMS aberración cromática entre 1.5 y 2 micras -Ausencia de cicatrices
II	<ul style="list-style-type: none"> -Lectura queratométrica central > 48 D y 53 D -RMS aberración cromática entre 2.5 y 3.5 micras -Ausencia de cicatrices -Espesor central mínimo > 400 micras
III	<ul style="list-style-type: none"> -Lectura queratométrica central > 53 D y 55 D -RMS aberración cromática entre 3.5 y 4.5 micras -Ausencia de cicatrices -Espesor central mínimo > 300 y 400 micras
IV	<ul style="list-style-type: none"> -Lectura queratométrica central > 55 D -RMS aberración cromática >4.5 micras -Cicatrices corneales centrales -Espesor central mínimo 200 micras

Las diferencias entre una lectura apical y el verdadero punto más fino pueden variar mucho particularmente en las córneas queratocónicas donde el cono está a menudo desplazado (Fernández, 2016).

Parámetros básicos de Rabinowitz describió cuatro con sospecha de queratocono utilizando los mapas de plácido de cara anterior

1.-Presentar queratometría central superior 47,2 DP (dioptrías), representado por una zona de incurvamiento focal localizado en la profusión del cono rodeado por zonas concéntricas de potencia reducida.

2.-Presencia de una asimetría entre las mitades inferior y superior con índice I-S (Inferior-Superior) mayor de 1,4 DP. Valor que cada vez es más restrictivo, considerando valores normales actualmente, por debajo de 0,5 o 0,8 DP.

3.-Astigmatismo mayor de 1,5 DP

4.-Diferencia mayor de 20-30° entre las dos ramas de la pajarita del astigmatismo, también llamado desviación relativa del eje más curvo entre hemimeridianos.

Manifestaciones clínicas.

Las manifestaciones clínicas del QC (Queratocono) son principalmente la aparición de astigmatismo irregular y el aumento de la miopía, lo cual disminuye significativamente la agudeza visual.

Signos:

1.Deformidad corneal, la córnea adopta una forma cónica en lugar de ser redonda

2.Afinamiento corneal, la córnea se adelgaza, lo que contribuye a su forma cónica

3.Astigmatismo irregular, la deformidad corneal causa astigmatismo irregular, lo que lleva a una visión borrosa.

4.Anillos de Fleisher, depósitos de hierro pueden formarse en la córnea, manifestándose como anillos de color marrón verdoso alrededor de la córnea.

5.Abrasiones corneales, la córnea adelgazada y abultada puede volverse más propensa a las abrasiones (Izquierdo,2011). Otros signos del QC:



Figura 2. Opacidad del ápex corneal (Ortega, 2020)



Figura3. Nervios-corneales prominentes (Ortega, 2020)



Figura 4. Anillo de Fleisher (Ortega, 2020).



Figura 5. Estrías de Vogth (Ortega, 2020).

Síntomas:

- 1.- Visión borrosa, especialmente en condiciones de poca luz.
- 2.- Dificultad para ver de noche, la visión nocturna puede verse afectada, con halos alrededor de las luces.
- 3.-Fotofobia (sensibilidad a la luz), que puede causar molestias
- 4.- Cambio frecuente en la prescripción de sus lentes.
- 5.- Picazón e irritación ocular, con frotamiento de los ojos.
- 6.- Visión doble o visión fantasma, debido a la distorsión corneal

Tabla 4. Síntomas y signos encontrados en lámpara de hendidura para evaluar los diferentes grados de severidad de QC (Benett,2013)

Grados de severidad	Síntomas	Signos
Grado 1	Corrección con anteojos	Incremento del astigmatismo refractivo, ninguna distorsión de lecturas queratometrías, Área media de encurvamiento con topografía corneal, Reflejos de tijera moderados con Retinoscopía, Dificultad para realizar un diagnóstico preciso
Grado 2	Mayor incremento de la miopía y el astigmatismo refractivo	Definida distorsión corneal y astigmatismo irregular observada con queratometría y topografía corneal, Los valores queratométricos se observan con encurvamiento de 1.00 a 4.00 dioptrías
Grado 3	Reducida agudeza visual con la mejor corrección con anteojos	Dificultad para lectura de valores queratométricos por la distorsión de las miras, Las lecturas queratométricas se han encurvado entre 5.00 a 10.00 Dioptrías, Incremento del astigmatismo irregular con rangos entre 2.00 a 8.00 Dioptrías, En lámpara de hendidura se encuentran hallazgos como: adelgazamiento corneal, incremento de la visibilidad de las fibras nerviosas de la córnea, estrías de Vogt, anillo

		de Fleischer, y a menudo pueden encontrarse cicatrices corneales.
Grado 4		Se intensifican los signos encontrados en los grados 2 y 3, con encurvamiento corneal de 55.00 Dioptrías, Cicatrices presentes en la zona apical corneal, Se presenta el signo de Mundson (el cual consiste en un abultamiento en el párpado inferior cuando se realiza mirada hacia abajo)

Pruebas complementarias

-Topografía corneal se puede evaluar a nivel central con los queratómetros y de forma global con los topógrafos computarizados.

La topografía, es una prueba fundamental que explora la córnea es un examen sistematizado que va a reconstruir la forma original de la cara anterior y posterior de la córnea a través de procesos digitales lo cual se traduce en mapas de código de colores. Esta prueba realiza una representación completa de toda la superficie corneal, midiéndonos el grosor, la curvatura, la elevación, etc. (López, 2013).

Se dividen en dos grandes grupos: topógrafos de reflexión especular y topógrafos de elevación.

Los topógrafos de reflexión

Se basan en los discos de plácido fueron los primeros utilizados para la detección precoz del queratocono como para su seguimiento. Sin embargo, ofrecen información sobre la morfología de la superficie anterior de la córnea y con ello nos permiten distinguir los patrones topográficos característicos de queratocono y

determinar los índices más utilizados para la valoración de la cara anterior de la córnea.

Los topógrafos de elevación

Proyectan haces de luz (parecidos a la lámpara de hendidura) analizando 240 puntos de imágenes de varias secciones ópticas de la córnea dando información de la morfología de la superficie anterior de la córnea, puede reconstruir la superficie de la cara posterior, permite valores del espesor corneal en toda su extensión.

El Orbscan tiene tanto la topografía de reflexión con la de elevación, permite conocer la elevación de las caras de la córnea tanto anterior como posterior, su potencia, radio y espesor (no es invasivo) (Herranz &Vecilla,2018)

La tomografía corneal por imágenes de Scheimpflug. El sistema Pentacam es el más usado actualmente, permite una imagen precisa desde el segmento anterior de la córnea hasta la parte posterior del cristalino, incluyendo la córnea central.

Para su interpretación de los mapas topográficos existen cuatro aspectos importantes: el código de colores, el tipo de escala, el tipo de mapa topográfico empleado y la interpretación de los índices estadísticos (Herranz &Vecilla,2018)

Código de colores

Indica los distintos valores en milímetros, de las curvaturas sagitales frontales y posteriores, ofrece un mapa de color con grosor máximo o mínimo, ayudando a el análisis del estado corneal.

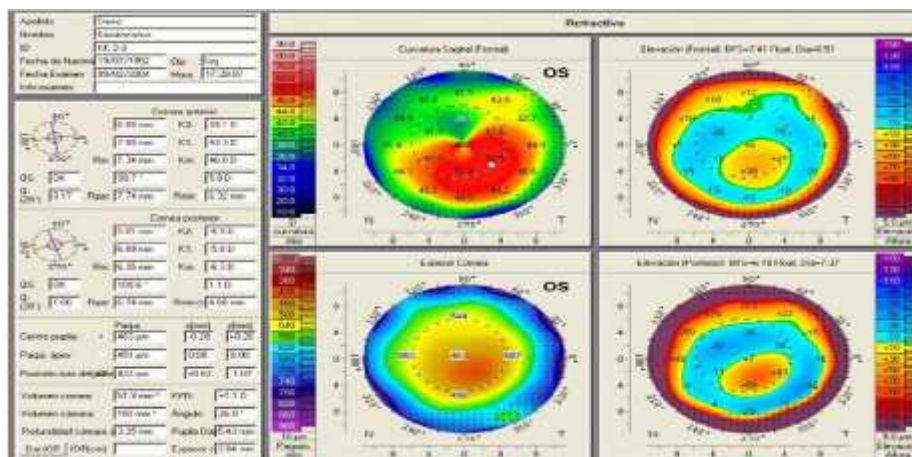


Figura 6. Mapas de color topométricos (Herranz &Vecilla,2018)

Escalas

Qué tipo de escala utiliza el equipo para indicar el código de colores y los valores topográficos, existen tres tipos de escalas principales:

Escala absoluta, muestra el mismo color para el mismo valor topográfico, con el mismo intervalo entre los pasos de la escala (cambios de color), es útil como detección precoz y para descartar patologías corneales.

Escala normalizada, es un mapa de colores ajustado a cada córnea (color verde-valor medio, color rojo- el valor máximo, color azul-el mínimo)

Escala personalizada, se selecciona el intervalo de la escala (valor máximo y mínimo) como los incrementos o pasos de esta misma (Herranz &Vecilla,2018)

Mapas topográficos

Los más utilizados son los mapas (axial, tangencial, elevación y paquimétrico)

Mapa axial: representa el radio de curvatura de cada punto de la superficie corneal, se utiliza en la detección temprana de enfermedades ectásicas(Ver figura 7, 8)

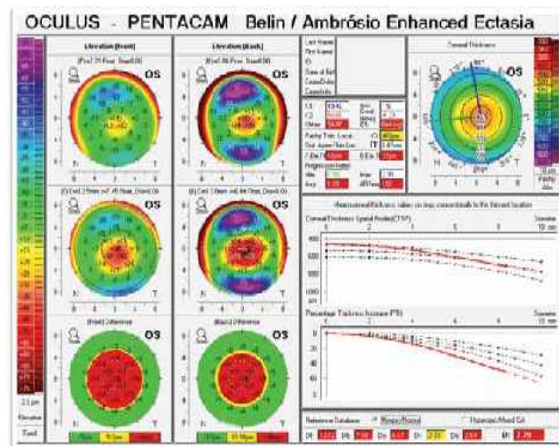
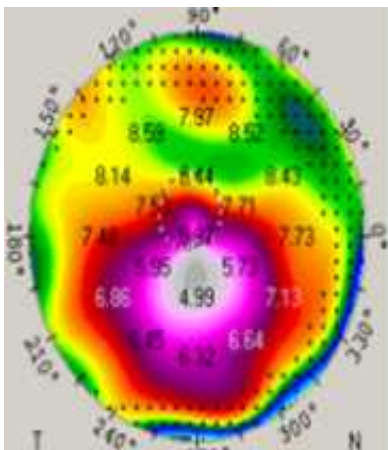


Figura 7. Mapa axial (Vecilla, 2018) **Figura 8.** Mapa de Belin/Ambrosio Ectasia (Herranz &Vecilla,2018)

Mapa tangencial: considera que cada punto de la superficie corneal pertenece a una esfera, cuyo centro no tiene que estar situado en el eje óptico (dando un valor más real de la curvatura corneal), dan más información sobre los cambios locales en la córnea, de curvatura, potencia o altura.

Mapa de elevación: representa las diferencias de elevación tanto anterior como posterior, de forma que se calcula la altura media- color verde, valores por encima en colores cálidos-rojo, por debajo en colores fríos-azul.

Paquimetría corneal: se representa el valor en micras tanto en nivel central, cómo en la periferia de la córnea, genera un perfil de incremento o detrimento del grosor corneal en todo su diámetro Ver Figura 9. (Herranz &Vecilla,2018)

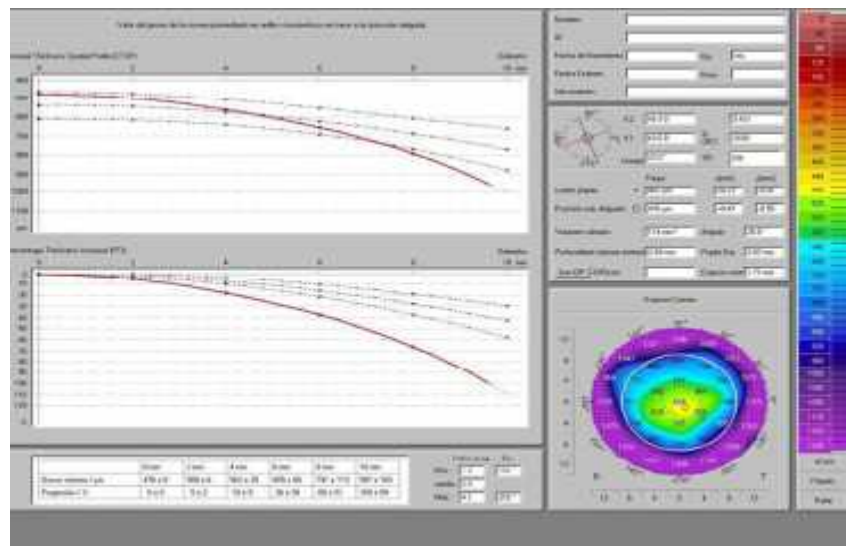


Figura 9. Mapa paquimétrico (Herranz &Vecilla,2018)

Índices estadísticos

Se calculan matemáticamente, para los diferentes sistemas los más usados son:

SAI (índice de asimetría superficial) mide la diferencia de poder dióptrico entre puntos simétricos de cada meridiano corneal, su base es que la córnea es simétrica en todos sus meridianos con respecto al centro, por tanto, un valor alto del SAI indicara una gran irregularidad (córneas normales su valor es de menor de 0,5)

Índice de Maloney o CIM (medida de la irregularidad corneal), ofrece una valoración y clasificación del grado de patología que representa una córnea en función de la irregularidad detectada.

SRI (índice de regularidad superficial) compara el poder dióptrico de varios puntos adyacentes en un mismo hemimeridiano corneal dentro de la zona óptica (córneas normales menos de 0,5) alcanzando valores altos en córneas irregulares.

I-S (índice superior-inferior) es la medida de la diferencia en entre cinco puntos inferiores y cinco superiores localizados a tres milímetros del centro corneal en intervalos de 30°, se utiliza para diferenciar queratoconos de córneas normales.

Q(asfericidad) indica el grado de aplanación periférica que tiene la córnea y se basa en la excentricidad de una elipse(e), la asfericidad de una córnea normal es aproximadamente de -0,26, el valor negativo indica que la córnea se aplana hacia la periferia (elipse prolata), valor positivo la córnea se incurva a medida que se aleja del centro (elipse oblata).

Excentricidad(e) en una esfera es de 0, para una parábola es de 1 y para una elipse varía entre 0 y 1, es decir que valores entre 0 y 1 se obtienen en córneas prolatas y valores negativos en córneas oblatas.

Tabla 5. Criterios topográficos de Rabinowitz, modificados (Fernández, 2016)

Topografía corneal	Sim K (queratometrías simuladas)	Valor I-S (asimetría inferior-superior)
Normal	Hasta 47.2	Menos que 1.4
Sospechoso de QC	47.2- 48.7	1.4-1.9
Queratocono	Más de 48.7	Más de 1.9

Tomógrafos del segmento anterior

Entre los más usados está el oculos-pentacam, brindan una información adicional para el cribado de cirugía refractiva.

Utiliza el mapa de Belin-Ambrosio con su “pantalla de ectasia mejorada” (BAD), que utiliza datos de elevación anterior, posterior y datos paquimétricos para diagnosticar precozmente el Queratocono. En 2007 Belin introduce la Esfera de Mejor Ajuste (BFS) mejorada, definiendo así una superficie de referencia basada en la superficie corneal individual excluyendo la región cónica o ectásica; para esto identifica la zona óptica de 4 mm centrada en el punto más delgado de la córnea (zona de exclusión) y determina la BFS para la zona central de 8.0 mm. El software compara los valores de elevación de la BFS estándar con los valores de BFS mejorada. Las diferencias entre los valores indican anormalidad y ayudan a diferenciar córneas sanas de córneas ectásicas (Fernández, 2016).

La clave del Belin-Ambrosio pantalla de ectasia mejorada (BAD) es que además de mostrar los datos de elevación con respecto a los de la “Mejor Esfera de Ajuste” (BFS) en la zona central de 8,0 mm, como era habitual realizar, también utiliza una superficie de referencia denominada “Superficie de Referencia Mejorada” que elimina una zona óptica de diámetro pequeño (3,0 – 4,0 mm) centrada en el punto más fino del cálculo estándar de la BFS de 8,0 mm.

El avance que significó esta “superficie de referencia mejorada” se evidenció en que se obtiene una superficie de referencia más plana que refleja más estrechamente las porciones de la córnea menos alteradas típicamente por los cambios ectásicos queratocónicos y por lo tanto resulta en una mayor diferencia tomográfica entre la región ectásica y la superficie de referencia Ver Figura 10 (Fernández, 2016).

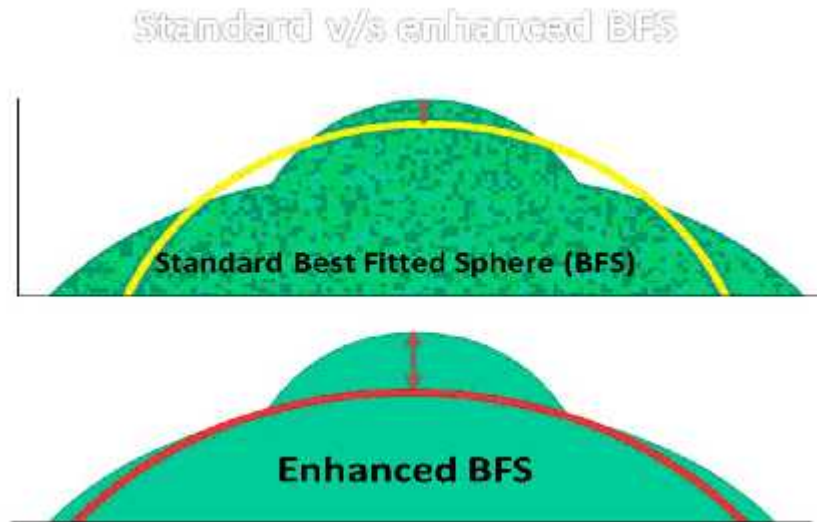


Figura 10. Superficie de esfera estándar vs superficie de esfera mejorada (Fernández, 2016).

Un concepto similar pero modificado podría utilizarse para clasificar el queratocono. Sin embargo, a diferencia de excluir una zona de 3 mm centrada en el punto de menor paquimetría (punto más delgado), lo que haremos será precisamente evaluar esa zona para obtener la **(ARC)** que es **el radio de curvatura de los 3 mm** alrededor del punto de menor paquimetría (punto más delgado) en la cara anterior (en comparación con SimK que es el radio de curvatura de los 3mm, pero alrededor del ápex corneal).

La clasificación propone utilizar esta zona centrada en el punto más fino ya que esta área representa la región ectásica mejor que un parámetro de punto único tal como la queratometría máxima (K máx.) o la elevación máxima. (PRC) radio de curvatura posterior. (Fernández, 2016).

Así el nuevo sistema de clasificación propuesto, denominado ABCD (Tabla 3), examina el radio de curvatura superior (A), el radio de curvatura posterior (B), la paquimetría corneal en el punto más fino (C), la mejor agudeza visual corregida a distancia (D), y agrega un modificador (-) para ninguna cicatriz, (+) para la cicatrización que no oscurece los detalles del iris y (++) para la cicatrización que oscurece los detalles del iris Ver tabla 6. (Fernández, 2016).

Tabla 6. Clasificación ABCD de Belin (Fernández, 2016).

Criterio ABCD	A	B	C	D	
	RCA (3mm centrales)	RCP (3mm centrales)	Paquimetría Más fina (μm)	AVMC	Cicatriz Corneal
Estadío 0	> 7.25 mm < 46.5 D	> 5.90 mm < 57.25 D	> 490 μm	20/20 1.0	-
Estadío I	> 7.05mm < 48.0 D	> 5.70 mm < 59.25D	> 450 μm	< 20/20 < 1.0	-,+,++
Estadío II	> 6.35 mm < 53.0 D	> 5.15 mm < 65.5 D	> 400 μm	< 20/40 < 0.5	-,+,++
Estadío III	> 6.15 mm < 55.0 D	> 4.95 mm < 68.5D	> 300 μm	< 20/100 < 0.2	-,+,++
Estadío IV	< 6.15 mm > 55.0 D	< 4.95 mm > 68.5D	300 μm	< 20/400 < 0.05	-,+,++

RCA= Radio de curvatura anterior

RCP= Radio de curvatura posterior

AVMC= Agudeza Visual Mejor Corregida de lejos

Este sistema de clasificación tiene la ventaja de clasificar cada componente independientemente, reconociendo la enfermedad subclínica y añadiendo un grado 0 para reflejar mejor la ausencia de enfermedad probable.

El nuevo sistema de clasificación propuesto transmite datos anatómicos y funcionales que faltan en la clasificación de Amsler-Krumeich (AK). Transmite información sobre superficies corneales anteriores y posteriores, se centra en el punto más delgado que es típicamente la región del cono y añade una medida de agudeza visual, así como una indicación de cicatrización corneal. También puede permitir planes de tratamiento más adaptados ya que las diferentes superficies de la córnea pueden ser más susceptibles a diferentes tratamientos médicos o quirúrgicos (Fernández, 2016).

Tratamientos

Las opciones de tratamiento van a depender del mayor o menor adelgazamiento y la deformidad corneal y van desde el uso de gafas o lentillas, aplicación de Crosslinking, la implantación de anillos intracorneales, hasta la queratoplastia.

Anteojos

Es la alternativa menos invasiva, (en etapas iniciales pueden ser suficientes para corregir la visión, aunque su eficacia puede disminuir a medida que progresa el queratocono) pero en casos moderados o avanzados la AV que se consigue es mala debido a la irregularidad de la superficie corneal.

Lentes de contacto

Existen distintos tipos de lentes de contacto especiales blandas tóricas, rígidas, permeables a los gases (RGP), o lentes semi-esclerales, lentes esclerales, para casos leves a moderados, pueden mejorar la visión. Es muy importante la evaluación de la imagen topográfica y tomográfica para evaluar el tamaño de la ectasia, su forma y posición para así determinar el diseño o tipo de lente a adaptar y conseguir una homogeneización de la superficie corneal.

Los más importantes son:

Lentes rígidas permeables al gas. Suelen adaptarse en estadios iniciales o moderados ya que en conos muy pronunciados resulta complicado conseguir un buen centrado de la lente.

Lentes esclerales. Son lentes de diámetro muy grande y que limitan mucho el paso del oxígeno por lo que su uso se suele restringir a queratoconos avanzados que no consiguen una adaptación satisfactoria con otros tipos de lentes, consiguiendo retrasar de este modo en algunos casos la intervención quirúrgica.

Piggy-back. Consiste en una lente permeable al gas sobre una lente hidrofílica.

Antes de elegir el tipo de lente a adaptar, es importante valorar la AV previa del paciente, la comodidad con ellas, la forma y situación del queratocono, etc. Son la primera opción en el manejo del queratocono para permitir una mejor AV durante un mayor número de años; si bien su uso no detiene la progresión del queratocono en casos donde éste se mantenga estabilizado será la mejor opción de tratamiento.

Tratamientos quirúrgicos

Queratoplastia penetrante: en esta técnica se retira la córnea en su totalidad colocando un injerto del mismo tamaño para intentar reducir la miopía residual. Una de las complicaciones postquirúrgicas es el rechazo del injerto o la recurrencia de la enfermedad. Tras la cirugía la calidad de vida del paciente disminuye, ya que la AV no es buena por el astigmatismo inducido, que en algunos casos es mayor que en el preoperatorio y puede ser irregular.

Queratoplastia lamelar profunda: se diferencia de la técnica anterior en que se retiran todas las capas de la córnea excepto la membrana de Descemet y el endotelio. Así se consigue una menor posibilidad de rechazo, aunque tiene los mismos inconvenientes que la queratoplastia penetrante.

Anillos intraestromales: consiste en introducir uno o dos segmentos de anillo en el estroma corneal. El material utilizado es PMMA. La finalidad al implantar anillos intraestromales es inducir un cambio geométrico en la curvatura central para mejorar la agudeza visual, reducir el error refractivo y la queratometría media. Además, la remodelación de la córnea mejora la calidad óptica y reduce las potenciales aberraciones. Estudios a largo plazo informan que dicha técnica quirúrgica podría ser una opción terapéutica para detener la progresión del queratocono. Sin embargo, no existen pruebas suficientes que avalen esta

hipótesis. El implante de anillos intraestromales mejora significativamente los parámetros visuales, refractivos y topográficos a corto plazo. Sin embargo, la regresión que se produce a los 5 años indica que los implantes no son eficaces en casos de queratocono progresivo de pacientes jóvenes con progresión de la patología confirmada (Vega, 2015).

VI MATERIALES Y METODOS PARA LAS PRUEBAS A REALIZAR

Historia clínica

La historia clínica es un documento legal que surge del contacto entre el profesional de la salud y el paciente donde se recoge información de tipo asistencial, preventivo y social necesaria para la correcta atención del individuo.

Almacenar adecuadamente esta información, hacerla accesible, difundirla de forma adecuada a los posibles usos y con las garantías debidas, (consentimiento, confidencialidad, seguridad y demás requisitos), y recibirla y reutilizarla en la forma más conveniente es un proceso todavía en potencia.

Sus diferentes apartados:

Recibimiento e interrogatorio del paciente.

Antecedentes oculares refractivos, patológicos, quirúrgicos del paciente

Antecedentes oculares refractivos, patológicos, quirúrgicos de sus familiares

Examen optométrico

Los tratamientos que se recomiendan

Interconsulta con oftalmólogo

Seguimientos de control para valorar evolución del paciente

Agudeza Visual Lejana con cartilla de Snellen

La agudeza visual es una función visual que se define como aquella capacidad de poder detectar un objeto en un campo de visión (mínimo visible), su capacidad para separar los elementos (mínimo separable) y la capacidad para nombrar un símbolo o ubicar una posición (mínimo reconocible) (Herranz & Vecilla, 2018)

Para medir la agudeza visual en optometría se utilizan los optotipos, el término proviene de dos palabras griegas que son: *optós* que significa “visible o relativo a la

visión” y *tipos* que significa “marca”. Es decir, literalmente “marca visible”. (Herranz, & Vecilla, 2018)

En su diseño se tienen en cuenta los principios fisiológicos de la A.V. (agudeza visual) La figura está compuesta por varios rasgos cada uno de los cuales debe subtender un ángulo determinado a una distancia dada (Herranz, & Vecilla, 2018)

Optotipos de escala aritmética o tipo Snellen.

Su principal característica es que cada letra puede inscribirse en un cuadro cinco veces mayor que el grosor de la línea con la que está trazada. La distancia para medir la A.V. lejana es de 6 m (infinito óptico). Presenta 7 niveles diferentes de letras incrementando progresivamente un optotipo (letra) por línea hasta alcanzar 8 en la línea de AV 1,0 la progresión del tamaño de los optotipos es aritmética (razón = $\tan(\text{ángulo}) \times \text{distancia}$) para las distancias (expresadas en pies) de 200,100, 70, 50, 40, 30, 20 (de menor a mayor AV) que en escala decimal correspondería a las AV de 0,05; 0,1; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6, y 1,0 respectivamente (Herranz & Vecilla, 2018).

Clínicamente la A.V. se puede medir sin corrección (AVSC) y mejor corregida (AVMC), en este último caso puede ser su corrección habitual o la mejor obtenida y finalmente también se puede medir la A.V. con agujero estenoicoico(Ver tabla 7).

Tabla 7. Sistema de anotación de la Agudeza Visual (Herranz & Vecilla, 2018).

Snellen(m)	Snellen (ft)d	Decimal	Log MAR	VAR
6/3	20/10	2,00	-0,3	115
6/3,75	20/12,5	1,60	-0,2	110
6/5	20/16	1,25	-0,1	105
6/6	20/20	1,00	0,0	100
6/7,5	20/25	0,80	+0,1	95

6//10	20/32	0,63	+0,2	90
6/12	20/40	0,50	+0,3	85
6/15	20/50	0,40	+0,4	80
6/20	20/63	0,32	+0,5	75
6/24	20/80	0,25	+0,6	70
6/30	20/100	0,20	+0,7	65
6/38	20/125	0,16	+0,8	60
6/48	20/160	0,125	+0,9	55
6/60	20/200	0,1	+1,0	50

Procedimiento para la medida de la A.V.L.

- 1.- Paciente sentado con Rx (cc) o sin Rx (sc) lejana
- 2.- Ocluir O.I.
- 3.-Presentarle la cartilla y preguntarle si ve las letras, si es así como las mencione continuando hasta que no las vea o se equivoque en dos letras de una línea
- 4.- Anotar los resultados y las condiciones en que se llevó a cabo la prueba
- 5.- Ocluir O.D. y repetir desde el punto 3
- 6.- Realizar binocularmente
- 7.- Anotar la medida de la AV obtenida en la prueba utilizado las distancias de está, la iluminación y las posiciones de cabeza o el uso y la localización de visión excéntrica.

Agudeza Visual Cercana con notación en equivalente de Snellen o escala Snellen reducida

Escala de Snellen reducida para utilizarla en 40cm; manteniendo la proporción matemática de los optotipos. Así la letra de 1,0 M a 40 cm equivaldría a una AV de 20/50 (0,4 en escala decimal). Cuando la prueba no se presenta a 40 cm, está indicado adjuntar la distancia junto a la notación de la AV, por ejemplo, AV de cerca de 20/50 a 20 cm. Pedir al sujeto que lea diversas frases o palabras, puesto que es una función más compleja que leer letras sueltas.

Procedimiento para la medición de la A.V.C.:

- 1.- Paciente sentado con Rx(cc) o sin Rx (sc) cercana
- 2.- Ocluir O.I.
- 3.-Presentarle la cartilla pidiéndole al paciente que la sostenga, midiendo la distancia a la que la coloca
- 4.- Pedirle que indique cuales son las letras más pequeñas que puede distinguir
- 5.- Anotar los resultados
- 6.- Ocluir O.D. y repetir Realizar binocularmente
- 7.- Realizar binocularmente
- 8.-Anotar resultados la AV (en notación M) de la prueba utilizado la o las distancias en las que se ha medido la AV, la iluminación, así como las posiciones de cabeza o si hace uso de la visión excéntrica.

Propósito de medir la A. V.

La medida de la A.V. tiene diferentes objetivos:

Refracción y prescripción óptica (para corregir las ametropías)

Medida de salud ocular para detectar y monitorización de la evolución de diferentes patologías, comprobar el éxito (o fracaso) del tratamiento o la necesidad de modificarlo o suspenderlo, por ejemplo, en el tratamiento de la ambliopía, cirugía de catarata, cirugía refractiva, patología macular (edema macular), etc.

La medida de la A.V. es un parámetro necesario para evaluar el estado de salud ocular, si bien hay enfermedades oculares que pueden afectar mínimamente la agudeza visual o incluso no hacerlo mientras que otras pueden causar su descenso en forma brusca o aguda

El valor de la A.V. se emplea para clasificar o determinar grados de incapacidad laboral o profesional.

Su medida lleva un protocolo para evitar errores por mala práctica (Herranz& Vecilla,2018).

-Test que utilizan el reflejo luminoso (Test de Bruckner)

Se realiza, para la detectar un estrabismo y/o ambliopía.

Procedimiento para evaluar el reflejo luminoso:

1.- Iluminación baja o en penumbra.

2.- Colocar el oftalmoscopio a unos 50cm o 1m, frente al paciente y pedirle que mire la luz. desde está distancia se ve a través del oftalmoscopio (con la potencia neutra en el disco de Rekoss)

Resultados:

- Paciente sano, ambos reflejos pupilares son similares (ambas pupilas deberán tener un reflejo rojizo)

-Pacientes con estrabismo y/o ambliopía, el reflejo pupilar de ambos ojos será diferente, teniendo un reflejo menos brillante en el ojo desviado y/o ambliope, un reflejo atenuado por condiciones como catarata congénita, retinoblastoma (Herranz&Vecilla,2018)

Movimientos oculares

La evaluación de la motilidad ocular se hace mediante las ducciones (movimiento de un solo ojo) para detectar parálisis o paresias, que son las limitaciones en la amplitud al realizar un movimiento. Mientras que las versiones (movimientos de los dos ojos en la misma dirección) permiten detectar hiperacción o hipoacciones musculares Este estudio se realiza en las 9 posiciones diagnósticas de mirada.

Partiendo de la posición primaria de mirada, continuaremos en levo, dexo, supra, infra, dextro supra, levo supra, dextro infra y levo infra. Vamos a observar, la suavidad del movimiento, su precisión, la extensión y la existencia de movimientos asociados de la cabeza. Tanto las limitaciones como las hiperacciones se pueden gradar de +4 a -4; el 0 corresponde cuando no existen alteraciones, -4 cuando hay una restricción severa y +4 en el caso de una hiperacción máxima (Herranz & Vecilla, 2018).

Borrás, aconseja el método de la observación directa, en el cual se le pide al paciente que siga el movimiento de un objeto colocado a 40cm de él, y lo siga por 45 segundos, se evalúa la suavidad en los movimientos, precisión de estos, la capacidad para impedir los movimientos de cabeza.

Procedimiento para evaluar los movimientos oculares:

- 1.- Pedir al paciente que todo el tiempo vea la punta de la pluma o la luz de lámpara
- 2.-Indicarle que vamos a mover a diferentes posiciones y que la siga solo con los ojos sin mover la cabeza
- 3.- Decirle que si en alguna posición no la puede seguir o la ve doble que lo indique

Resultados:

Se utiliza la nomenclatura con el acrónimo "SPEC", si el paciente sigue los movimientos con Suavidad, de manera Precisa, Extensa y Completa, en el supuesto de encontrar saltos en el movimiento, dificultad, diplopía, etc., está indicado anotarlo, indicando la posición en la que se manifiestan y el ojo (u ojos) que se ven afectados.

-Test que se basa en "romper la fusión (Cover Test)

Prueba para la detección y medida del estrabismo ya que nos permite observar la diferencia entre foria (desviación *latente* de los ejes visuales) y tropía (desviación *manifiesta* del eje visual), así como realizar la medición de esta. Se puede realizar

tanto en visión lejana como cercana, con y sin corrección óptica, (Borrás & Vecilla, 2018).

Se hace en 4 maniobras:

1. Cover test (tapar)
2. -Un-cover test (destapar)
3. -Cover alternante (tapar alternativamente)
4. -Cover con prismas (medición del estrabismo)

Cover test unilateral, es cuando se tapa un ojo y se observa si hay movimiento en el ojo contrario (ojo no tapado). Sirve para diagnóstico y medición de tropías, (Borrás & Vecilla, 2018).

Procedimiento para evaluar la fusión:

- 1.- Indicarle al paciente que mire al punto de fijación
- 2.- Ocluir el O.I. y mirar el movimiento del O.D.
- 3.- Destapar el O.I. y permitir que fije binocularmente
- 4.- Ocluir el O.D. y observar el movimiento del O.I.
- 5.- Colocar prismas en el ojo que presente la desviación o en el ojo dominante con la base en dirección contraria a la desviación (en caso de ser necesario)
- 6.- Neutralizar el movimiento con pantalleo alternante

Resultados:

En función de la dirección del movimiento se podrá clasificar el estrabismo como:

Movimiento horizontal

Hacia nasal: Se tratará de una exotropía

Hacia temporal: se tratará de una endotropía

Movimiento vertical:

Hacia arriba: se tratará de una hipotropía

Hacia abajo: se tratará de una hipertropía (Herranz & Vecilla, 2018).

Un- Cover test (destapar)

Es diferente si el sujeto tiene tropía. Si no la tiene, permite detectar la presencia de una foria y su clasificación. Por el contrario, si el sujeto tiene estrabismo él un-cover test informa sobre el patrón de fijación del sujeto diferenciando entre un estrabismo mono fijador o alternante (Herranz M & Vecilla, 2018).

El Cover alternante (tapar alternativamente)

Indica la dirección de la desviación, y se usa para medir la desviación una vez identificada si hay tropía o foria (Herranz M & Vecilla, 2018).

Cover test con prismas (ya mide el estrabismo)

Se utiliza para medir la desviación, es necesario utilizar prismas sueltos o una barra con los mismos (Borrás & Vecilla, 2018).

Medida de la distancia interpupilar lejana (DIPL), cercana (DIPC)

La distancia interpupilar es la distancia que existe entre el centro de una pupila y otra su objetivo es medir lo más exacto posible esta distancia.

Procedimiento para medir la DIPL y DIPC

1.-Colocarse frente al paciente

2.-Indicarle que mire a nuestro O.I.

3.-Hacer que coincida el cero de la regla milimétrica con el borde pupilar temporal del O.D. del paciente

4.- Sin mover la regla milimétrica, indicar al paciente que mire a nuestro O.D.

5.- Observar el valor coincidente de la regla milimétrica, justo con el borde pupilar nasal del O.I.

6.- Anotar resultados: en visión lejana se anota el total de la medición y para la visión cercana restaremos 3mm (ejemplo 60/57mm)

Otra forma de medir la DIP es empleando un aparato denominado interpupilómetro. Este aparato mide la distancia, en base a los reflejos corneales de forma más precisa que la regla milimétrica (Vázquez, 2018)

Evaluación del reflejo pupilar

La exploración de los reflejos pupilares, directo y consensual, es una técnica útil. Para evaluar el reflejo pupilar se reduce la iluminación, lo que provocara midriasis pupilar facilitando la observación (Herranz M & Vecilla G, 2018).

Procedimiento:

1.-Se ilumina uno de los dos ojos con una luz puntual, linterna oftalmoscopio, etc. Posteriormente, es necesario, repetir la exploración en el ojo contralateral

2.-Una vez comprobado el reflejo directo es importante verificar la existencia de reflejo consensual con miosis en el ojo contralateral, que confirmaría la integridad de la vía eferente del ojo no iluminado.

3.-Al retirar la fuente de iluminación se verificará que se produce midriasis en el ojo anteriormente iluminado (integridad de ambas vías aferente y eferente) y en el ojo contralateral (vía eferente)

4.-Se repite el proceso iluminado el ojo contralateral, explorar ambos ojos

5.-Anotar resultados: Se determina la existencia de reflejo directo con miosis en el ojo iluminado. Si al iluminar la pupila el ojo se contrae su pupila, se puede confirmar que tanto la vía aferente como la vía eferente de dicho ojo funcionan correctamente, garantizan la integridad de la vía aferente del ojo no explorado (Herranz M & Vecilla G, 2018).

Campimetría de confrontación

La confrontación de campos (evaluación de campos periféricos). Es una prueba rápida de realizar que da información cualitativa del campo visual. Sirve para detectar defectos muy grandes en el campo periférico. La principal desventaja es que no localiza escotomas pequeños o localizados centralmente. Esta prueba se basa en la comparación del campo del examinador con la del examinado. Se supone por lo tanto que el campo visual del examinador es normal (Herranz M & Vecilla G, 2018).

Estudio del campo visual mediante la comparación con el del examinador, para determinar la capacidad de ver un objeto en las posiciones periféricas (Herranz M & Vecilla G, 2018).

Tanto el paciente como el examinador deben mirarse a los ojos, mientras el examinador mueve un objeto hacia los lados, paciente deberá seguirlo con los dos ojos sin mover la cabeza (Herranz M & Vecilla G, 2018).

Procedimiento para evaluar la campimetría de confrontación:

1. Paciente sentado frente al examinador a una distancia de 1 m y a la misma altura.
2. Pedirle al paciente que se tape un ojo (comenzar por OI), y que con el otro ojo (OD) observe a la nariz del examinador.
3. Indicar cuando vea el estímulo (dedos de la mano) sin quitar la mirada de la nariz del observador
4. Colocar la mano en la periferia del campo horizontal (a más de 50 cm del paciente), de forma tal que no sea visible ni para examinador, ni para paciente. A continuación, se acerca la mano hasta que es percibida por el examinador, pedir al paciente que diga cuantos dedos se le muestran.
5. Si el paciente responde adecuadamente repetir en la periferia del campo vertical, superior y, luego inferiormente.

6. Si el paciente no responde adecuadamente en alguna de las posiciones, acercar la mano hacia el centro del campo visual (disminuyendo el ángulo visual) hasta que diga que ve los dedos que se le muestran.

7. Repetir el procedimiento con el otro ojo.

8. Registrar (de acuerdo con el estímulo con el que se realizó la prueba) y extenso es el escotoma del paciente y en que cuadrante.

Resultado

Su respuesta se va a evaluar de forma positiva o negativa, en comparación con nuestro campo visual (los rangos normales del campo visual monocular son 60° superior, 75° inferior, 100° temporal, y 60° nasal), sin embargo, no se precisa que tipo de escotoma es (Herranz M & Vecilla G, 2018).

Test de la mosca (Stereo Fly Test)

Prueba basada en imágenes polarizadas. Su rango de medida oscila desde 3.000 segundos de arco (la imagen de la mosca) a 40 segundos de arco (noveno círculo (Herranz M & Vecilla G, 2018).

La prueba presenta unas figuras formadas por grupos de 4 puntos, en los que solo uno presenta estereopsis y el resto no (dos dimensiones), de manera que el sujeto tiene que identificar cuál es el punto que tiene estereopsis de los cuatro (Herranz & Vecilla, 2018).

Test de la mosca: uno de los círculos está formado por una doble imagen cuya disparidad, visible únicamente con las gafas polarizadas, crea la percepción de resalte tridimensional C

Procedimiento para evaluar la estereopsis:

- 1.-Paciente con su graduación
- 2.- Colocar las gafas polarizadas
- 3.-Colocar la cartilla a 40cm
- 4.- Comenzar con la prueba de estero agudeza más burdo, o sea la mosca, y decirle al paciente que coja las alas

5.- Pasar a los animales y preguntarle que animal se ve más levantado o más cerca de él

6.-Seguir con los puntos de Wirt y preguntarle que círculo se ve más levantado o más cerca de él

Resultados:

1.-Mosca: 3.000 segs. De arco

2.- Animales: Gato: 400segs. De arco

Conejo: 200: segs. De arco

Mono: 100: segs. De arco

3.- Puntos de Wirt

1.- Abajo:800 segs. de arco

2.- Izquierda: 400segs.de arco

3.- Abajo: 200segs. De arco

4.- Arriba: 140 segs. De arco

5.- Arriba: 100 segs. De arco

6.- Izquierda: 80segs. De arco

7.- Derecha: 60 segs. De arco

8.- Izquierda: 50 segs. De arco

9.- Derecha: 40 segs. De arco

-Si sus dedos tocan la lámina al intentar tocar las alas, indicara que no existe ni siquiera estereopsis burda. La prueba presenta unas figuras formadas por grupos de 4 puntos en los que solo uno presenta estereopsis y el resto no (dos dimensiones) (Herranz & Vecilla, 2018)

Anotación:

Estéreo de C(cerca), con corrección (cc), sin corrección(sc), anotar la última respuesta verdadera, si no ve ninguno (no estéreo), según sea el caso. Siendo la normal (estéreo de cerca40 segundos de arco).

Retinoscopía:

el examinador determina el estado refractivo del ojo según los principios ópticos de la refracción sin necesidad de respuestas subjetivas por parte del paciente (Herranz & Vecilla, 2018).

Procedimiento para realizar la Retinoscopía:

- 1.-Ajustar el foróptero, con la DIP del paciente
- 2.- Reducir la iluminación (sala en penumbra)
- 3.-Pedir que mire al frente (con el O.D. se examina el O.D. del paciente y viceversa)
- 4.-Colocar el retinoscopio a unos 50cm del paciente agarrándolo con la mano derecha para O.D. y mano izquierda para O.I
- 5.-Revisar O.D. ver si es esfera o cilindro, cambiando la posición del mango hasta que mejore el reflejo, girar la franja del retinoscopio 360° observar si hay cambios(rotura, engrosamiento, intensidad)
- 6.- Si hay un error esférico, el movimiento se verá directo o inverso al movimiento del retinoscopio
- 7.- Si hay un cilindro se identifican los meridianos principales y se neutralizan por separado
- 8.- Después de neutralizados se sumará algebraicamente (-2.00)

Resultado:

Este resultado es la Retinoscopía total estática. La cuál hará que la retina del paciente conjugue con el infinito

Oftalmoscopia directa

Técnica en la que se observa el fondo del ojo, de forma directa, la imagen amplificada entre 14 y 16 aumentos, se puede detectar los primeros signos de patologías o enfermedades sistémicas, (como la diabetes mellitus o la hipertensión arterial, entre otras, o de origen ocular como la degeneración macular, el glaucoma, etc.) (Márquez, 2016)

Procedimiento para realizar la oftalmoscopia directa:

1. Se pone la lente neutra "0" del dial de selección de apertura e iniciar con la apertura más chica.

2. Con la mano derecha tomar el oftalmoscopio y colocarlo verticalmente frente de al ojo derecho. Colocar dedo índice derecho en el borde del lente para que se puedan, cambiar los lentes de ser necesario dirigir, la luz hacia el ojo derecho del paciente.

3. Luz tenue del consultorio y, decir al paciente que mantenga su mirada al frente.

4. Con la luz sobre un ojo derecho del paciente, y luego sobre el izquierdo, a 50 cm de distancia. Mirar a través del oftalmoscopio, para evaluar la intensidad y calidad de cada reflejo, y comparar entre ambos (si tienen el mismo tono o no), con ello se evalúa la transparencia de los medios, (identificaremos si hay manchas o zonas opacas en cualquiera de las estructuras). En la HC (historia clínica), esta observación se anota como reflejo de Bruckner simétrico o asimétrico.

5. Colocar ahora el oftalmoscopio a 15 cm aproximadamente frente al ojo derecho (con 25 grados de inclinación) del paciente y dirigir la luz a la pupila. Se verá un reflejo color rojo al iluminarla.

6. Poner la mano izquierda en la zona frontal del paciente y detener el párpado superior del ojo con el dedo pulgar. Indicar al paciente que mire a los lejos a un objeto que se le indique, mientras me voy acercando lentamente hacia el paciente. Para observar el disco óptico le digo, al paciente que mire entre 30° y 45° hacia arriba de la línea media de mirada (lo puedo guiar con mis dedos). Recordar que en pacientes hipermétropes (poner lentes positivas) en pacientes miopes (lentes negativas) para tener un mejor enfoque.

7. Una vez encontrado el disco óptico, vamos a examinar sus contornos, color, trayecto, elevación y condición de los vasos, vamos a seguir su trayectoria, para observar las bifurcaciones hasta la periferia, hasta donde podamos ver, ahora bien, para localizar la mácula, enfocar el disco del oftalmoscopio, después dirigir la luz con dos diámetros del disco temporalmente. Sin embargo, existe otra opción es

indicar al paciente que mire directamente a la luz del oftalmoscopio, lo cual automáticamente se localizara la mácula. Para una mayor certeza puedo colocar el retículo de fijación y solicitarle al paciente que mire el círculo central. Con ello se pueden examinar anomalías en el área macular. Y más aún si colocamos el filtro verde nos va a facilitar la visión del centro de la mácula o la fovea.

8.Después examinar las orillas de la periferia, indicar al paciente que haga lo siguiente: mire hacia arriba (para revisar la retina superior, mire hacia abajo revisar la retina inferior, mire hacia el temporal para revisar la retina temporal mire hacia la nariz para revisar la retina nasal (Toledo, 2016)

-Resultados: Estructuras a observar y forma de notación

La retina, se observa de inicio, para comparar entre un estado de normalidad o de anomalía, luego la papila, la característica de los vasos y la mácula (Toledo, 2016).

Estudios clínicos optométricos

Tomografía corneal por Pentacam

La tomografía corneal por imágenes de Scheimpflug (Pentacam) es de gran valor en la detección de ectasias, especialmente en los estadios incipientes y en el análisis de su estabilidad Ver Figura 12,13,14 (Ochoa, 2020)

Mapas de elevación:

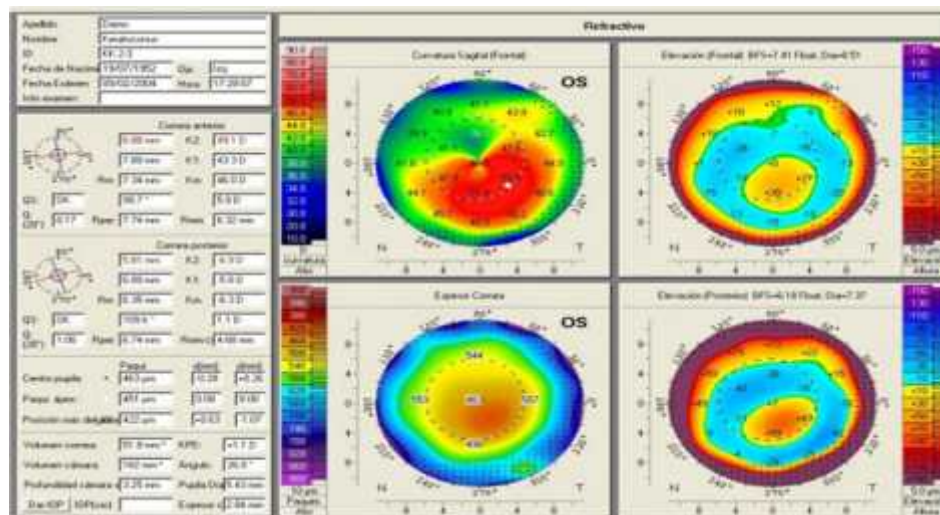


Figura 12. Mapas de color topométricos (Vinces, 2022).

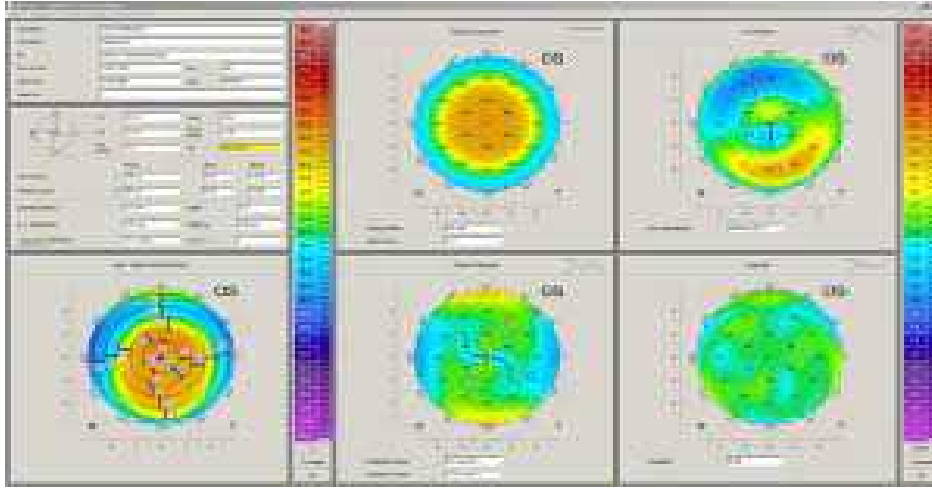


Figura 13. Mapas topométricos de Pentacam de Oculus (Vinces, 2022).

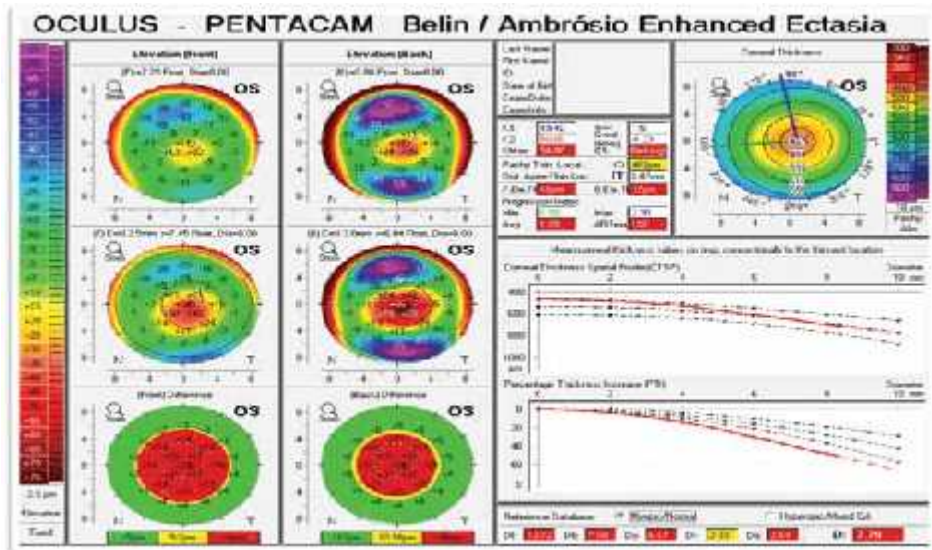


Figura 14. Mapa de Belin/Ambrosio Ectasia (Vinces, 2022).

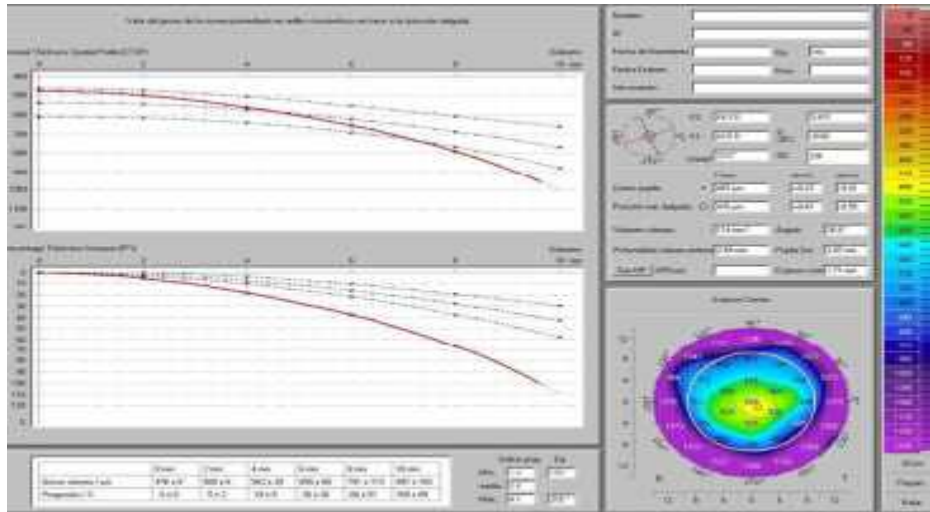


Figura 15. Mapa paquimétrico de Pentacam (Vinces, 2022).

VII. RESULTADOS

ESTUDIO DE CASO, ANÁLISIS

Reporte del caso clínico: Paciente masculino de 16 años, de ocupación estudiante acude a consulta a solicitar examen visual. Usuario de corrección óptica desde los 9 años el último examen visual se lo practico hace 13 meses con estos lentes ya manifiesta problemas en la lectura de la misma manera tiene una mala visión lejana con dificultad para ver de lejos y de cerca, ojos rojos, le molesta la luz solar y artificial.

Refiere que ha tenido infección en ojos, hace 6 meses le diagnosticaron conjuntivitis.

HISTORIAL CLÍNICO DEL PACIENTE

Edad: 16 años

Escolaridad: Estudiante de preparatoria, estado de salud: Sano

Alergias: si esta mucho tiempo en el sol, inicia con ojo rojo, ardor en ojos y comezón.

Estado de salud de tipo general:

Buena

Estado de salud ocular patológicos

Conjuntivitis

Antecedentes sociales

Hijo de familia, el papá es ingeniero civil, la mamá es comerciante, es el tercer hijo de 4 hermanos, todos en la actualidad viven en el mismo domicilio.

Antecedentes patológicos familiares generales

Madre: H.T.A. (hipertensión arterial) tiene un astigmatismo miópico con la regla prósbita

Antecedentes patológicos familiares de tipo ocular

Madre: tiene un astigmatismo miópico con la regla prósbita

Padre: astigmatismo hipermetrópico compuesto con la regla y presbicia

Niega antecedentes familiares de queratocono, ni cirugías

Historia de enfermedad actual

Aproximadamente hace 4 años empezó a utilizar lentes ya que empezó a notar problemas para ver de lejos y de cerca (los uso muy poco) ha utilizado gotas para el ojo rojo no recuerda el nombre. El tratamiento que le indicaron para la conjuntivitis fue tobramicina gotas oftálmicas cada 8 horas por una semana. Acude a nuestro consultorio para examen de la vista

Exploración

Tabla 8. Agudeza Visual

	Visión Lejana	P.H.
O.D.	20/200	20/40
O.I.	20/200	20/50

Tabla 9. Refracción

	Esfera	Cilindro	Eje
O.D.	-1.00	-4.00	35°
O.I.	-2.75	-3.25	160°

Resultado: Astigmatismo miópico oblicuo

Distancia interpupilar lejana (D.I.P.V.L) y distancia interpupilar cercana (D.I.P.V.C.)

Tabla 10. D.I.P.V.L. y D.I.P.V.C.

	D.I.P.V.L.	D.I.P.V.C.
O.D.	62 mm	59 mm
O.I.	62 mm	59 mm

Test Schirmer 1

Tabla 11. Test de Shirmer 1

	Tiempo de ruptura
O.D.	5 mm
O. I.	5 mm

Adaptación de L.C. Parámetros

Ojo	Tipo	Diseño	Material
O.D.	Rígido	Esférico	PMMA-verde1
O.I.	Rígido	Esférico	PMMA-verde1

Queratometrías

O.D.	43.50/45.12x110°
O.I.	43.00/46.00x 73°

Ojo	Curva	Diámetro	Rx
-----	-------	----------	----

O.D.	7.80	8.00	-1.50
O.I.	7.90	8.00	-1.00

Evaluación del reflejo pupilar

Tabla 12. Evaluación del reflejo pupilar

Pupila	Tamaño fotópico(mm)	Tamaño escotópico(mm)	Respuesta directa	Respuesta indirecta	Reacción a visión próxima
O.D.	3.5	5.5	3+	3+	3+
O.I.	3.5	5.5	2+	3+	3+

Resultado: P.I.R.R.L.A (pupilas iguales, redondas, responden a la luz y a la acomodación)

Biomicroscopia con Lámpara de Hendidura

Tabla 13. Biomicroscopia con lampara de hendidura

-Polo anterior	
O.D.	Párpados con buena oclusión: se observa la unión de los bordes palpebrales (cierran bien), buena posición de bordes (sin entropión ni ectropión), con Integridad al observar la continuidad de la piel, La rima palpebral (distancia entre el borde superior e inferior de los párpados) encontrando buen tono muscular, pestañas o ciliás (párpado inferior en tres filas, párpado superior en cinco filas, sin ausencia entre ellas, (madarosis). Puntos lagrimales permeables, pupilas isocóricas y reactivas a la luz y a la acomodación, conjuntiva tarsal de coloración normal sin alteraciones, fórnix superior e inferior sin

	datos patológicos, conjuntiva bulbar en hiperemia (enrojecimiento), superficial de forma generalizada, con tapa integra. Córnea transparente e integra, sin zonas de desepitelización, la cámara anterior es profunda y el iris tiene un contorno plano. Presión intraocular a la palpación digital encontrando tono ocular normal.
O.I.	Párpados con buena oclusión: se observa la unión de los bordes palpebrales (cierran bien), buena posición de bordes (sin entropión ni ectropión), con Integridad al observar la continuidad de la piel, La rima palpebral (distancia entre el borde superior e inferior de los párpados) encontrando buen tono muscular, pestañas o cilias (párpado inferior en tres filas, párpado superior en cinco filas, sin ausencia entre ellas, (madarosis). Puntos lagrimales permeables, pupilas isocóricas y reactivas a la luz y a la acomodación, conjuntiva tarsal de coloración normal sin alteraciones, fórnix superior e inferior sin datos patológicos, conjuntiva bulbar en hiperemia (enrojecimiento), superficial de forma generalizada, con tapa integra. Córnea transparente e integra, sin zonas de desepitelización, la cámara anterior es profunda y el iris tiene un contorno plano. Presión intraocular a la palpación digital encontrando tono ocular normal.

Oftalmoscopia indirecta con lente de 20 D dioptías

Tabla 14. Oftalmoscopia indirecta con lente de 20 D dioptías

-Polo Posterior	
O.D.	Medios refringentes: Córnea, Humor acuoso, cristalino y humor vitreo transparentes. Retina aplicada corioidea, disco

	óptico definido, excavación mayor de 0.3 y profunda, reflejo foveolar brillante.
O.I.	Medios refringentes: Córnea, Humor acuoso, cristalino y humor vitreo transparentes. Retina aplicada corioidea, disco óptico definido, excavación mayor de 0.3 y profunda, reflejo foveolar brillante.

Información de Exámenes Complementarios

Posiciones diagnosticas de mirada

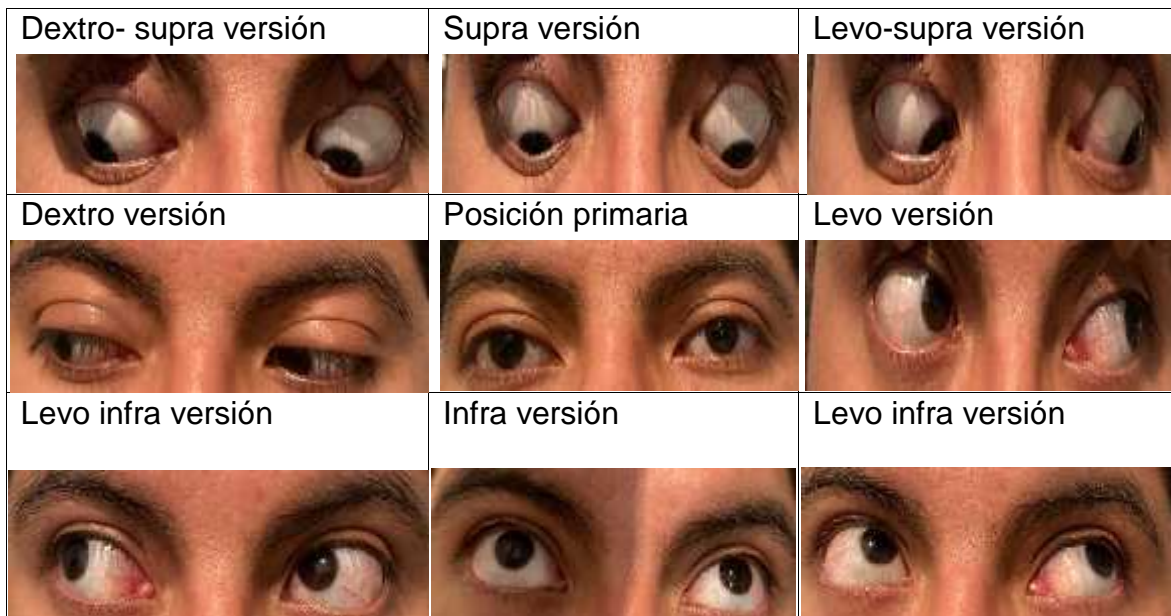


Figura 16. 9 posiciones de mirada (elaboración propia)

Motilidad Ocular

Tabla 15. Motilidad ocular

O.D.	S P E K (suaves, precisos, extensos y coordinados)
O.I.	S P E K (suaves, precisos, extensos y coordinados)

Resultados:

Valor normal (sin pérdida de paralelismo y sin limitaciones en el movimiento en ambos ojos), valores encontrados en él paciente (SPEK).



Figura 17. Punto próximo de convergencia (P.P.C.) (elaboración propia)

Resultado: 12 rompimiento/10 recobro



Figura 18. Distancia interpupilar (elaboración propia)

Resultado: 66/63mm

Prueba del reflejo corneal



Figura 19. Prueba de reflejo corneal, (elaboración propia)

Resultado: El ángulo igual para ambos ojos

Cover Test unilateral V.L. y V.C.

Cover Test unilateral V.L.

Tabla 16. Cover test V.L. (elaboración propia)

O.D.	Ortoforia
O.I.	Ortoforia
Resultado	Px. Ortoforico

Cover Test unilateral V.C.

Tabla 17. Cover test cercana (elaboración propia)

O.D.	Ortoforia
O.I.	Ortoforia
Resultado	Px. Ortoforico

Campimetría de confrontación.

Tabla 18. Campimetría de confrontación (elaboración propia)

	C.V.	Orientación
O.D.	Sin problema	En sus 4 cuadrantes
O.I.	Sin problema	En sus 4 cuadrantes

Resultado: Sin problema, en sus 4 cuadrantes

Test de Titmus (test de la mosca)

Prueba de estereopsis



Figura 20. Test de Titmus, (elaboración propia)

Resultados: Estereopsis de 40 (40) segundos de arco

Toma de la P.I.O. mediante tonometría de aplanación de Goldman.

03-marzo-2023



Figura 21. Toma de la presión intraocular (P.I.O.) (elaboración propia)

Resultados: O.D. 11 mm/Hg O.I. 13 mm/Hg

Diagnóstico del paciente:

Astigmatismo Miópico Oblicuo, en la clasificación del queratocono con el sistema Amsler-Krumeich en queratocono en grado I

Tratamiento actual y seguimiento

Lentes aéreos son una opción de tratamiento para nuestro paciente con estos lentes tiene una A.V. de 20/40 en A/O, mismos que puede usar para descansar de sus L.C. Sin embargo, se logra una mejora significativa con L.C. rígidos gases permeables con una A.V.L. en A/O de 20/20+5, mismos que se le adaptan y los sigue usando hasta hoy.

Complementando el protocolo para paciente con queratocono se le sugieren las revisiones periódicas en la entrega de sus lentes de contacto se le dan las

instrucciones para el usuario, se le informa sobre las distintas soluciones de mantenimiento, la limpieza de sus lentes, colocación de los lentes sobre el ojo, la retirada de los lentes, el recentrado, horarios de uso, otras instrucciones (maquillaje, limpieza facial, baño)

Tratamiento farmacológico.

Lubricante ocular a libre demanda.

VIII.CONCLUSIONES

- 1.Se lleva a cabo el abordaje del caso clínico y seguimiento, en paciente adulto joven con sospecha de ectasia corneal bilateral.
- 2.Se encontró que, si existe relación entre los factores de riesgo, ante la sospecha de ectasia corneal.
- 3.Se establece la relación entre las pruebas realizadas, que van a permitir la detección oportuna del queratocono (examen visual, paquimetría, topografía).
- 4.Se establecen los procedimientos más idóneos acordes al diagnóstico de este caso clínico (anteojos, filtros, lentes de contacto rígidos, lentes de contacto esclerales, procedimientos quirúrgicos).

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Vincent, J. (2022). Caracterización de queratocono en el Centro Oftalmológico Dr. Emigdio Navia, Portoviejo – Ecuador, durante 2018-2019. Anatomía digital, (5), p 46-49.
2. Ortega, E. (2020). Adaptación de lentes de contacto en córneas irregulares. Bogotá: Fondo editorial, Universidad Antonio Nariño.
3. Torres R.M. (ad-abril-2005). Biomecánica de la córnea. Barcelona, España. Sociedad española de oftalmología recuperado de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0365-66912005000400004
4. Herranz, Vecilla, MA. Manual de Optometría. Editorial Panamericana, 2018.
5. Pérez Cortés CR, Briñez González JE. 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. URL: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2879&context=optometria>. Consultado 1 abril 2023.
6. Ochoa MJ. Resultados tomográficos luego del tratamiento del queratocono con Crosslinking corneal. 2020;33(1):1–12.
7. Fernández. L. (abril de 2016). Clasificación del Queratocono para su corrección quirúrgica con segmentos de anillos intracorneales tipo Ferrara. Oviedo España. Universidad de Oviedo Recuperado de <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/37783>

X.ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación del queratocono según el grado y sus características

Tabla 2. Clasificación del queratocono con el sistema Amsler Krumeich

Tabla 3. Modificación a la clasificación de Amsler Krumeich

Tabla 4. Síntomas y signos encontrados en la lámpara de hendidura

Tabla 5. Criterios topográficos de Rabinowitz

Tabla 6. Clasificación ABCD de Belin

Tabla 7. Sistema de anotación de la A.V.

Tabla 8. Agudeza visual

Tabla 9. Retinoscopía

Tabla 10. D.I.P.V.L. y D.I.P.V.C.

Tabla 11. Test Schirmer 1

Tabla 12. Evaluación del reflejo pupilar

Tabla 13. Biomicroscopio con lámpara de hendidura

Tabla 14. Oftalmoscopia indirecta con lente de 20Dioptías

Tabla 15. Motilidad ocular

Tabla 16. Cover test V.L.

Tabla 17. Cover test V.C.

Tabla 18. Campimetría de confrontación

LISTA DE IMÁGENES

Figura 1. Cornea con queratocono protrusión y adelgazamiento

Figura 2. Opacidad del ápex corneal

Figura 3. Nervios corneales prominentes

Figura 4. Anillos de Fleisher

Figura 5. Estrías de Voght

Figura 6. Mapas de color topométricos

Figura 7. Mapa axial

Figura 8. Mapa de Belin/Ambrosio Ectasia

Figura 9. Mapa paquimétrico

Figura 10. Superficie de esfera estándar vs superficie de esfera mejorada

Figura 11. Microscopia especular

Figura 12. Mapas de color topométricos

Figura 13. Mapas de color topométricos de pentacam con óculos

Figura 14. Mapa de Belin/Ambrosio, Ectasia

Figura 15. Mapas paquimétrico de pentacam

Figura 16. 9 posiciones de mirada

Figura 17. Punto próximo de convergencia

Figura 18. D.I.P.

Figura 19. Prueba de reflejo corneal

Figura 20. Test de Titmus

Figura 21. Toma de la P.I.O.

Figura 22. Distancia Inter pupilar