Agradecimientos

Agradecemos en primera medida a Dios por alcanzar esta etapa de nuestras vidas, a nuestras familias por el apoyo brindado y a nuestros profesores y directivos que nos brindaron las herramientas parar llegar a este punto y a la consecución de esta meta que nos acercará a nuestro título universitario.

Interpretación de fluorogramas en la adaptación de lentes de contacto rígidos gas permeables corneales

Omaira Nataly Cerón Basante
Alba Yohaidy Mena Figueroa
Diana Marcela Tosse Erazo

Asesor temático
Ana María Agudelo Guevara

Asesor metodológico:
Mario Andrés Espinosa Acosta

Fundación Universitaria Del Área Andina
Facultad De Ciencias De La Salud
Programa De Optometría
2020

Tabla de contenido

Pág.

1. Introducción 6

2. Generalidades 8

2.1 Anatomía de la córnea 8

2.2 Lentes de contacto rígidos gas permeables. 8

2.2.1 Diseño de los lentes de contacto RGP corneales 9

2.2.2 Filosofías de adaptación 13

3. Desarrollo 16

3.1 Diagrama fluoroscópico 16

3.1.1 Descripción 16

3.1.2 Técnica de realización del diagrama fluoroscópico 16

3.1.3 Interpretación del diagrama Fluoroscópico - Fluorograma 17

3.1.4 Evaluación de adaptación del lente de contacto RGP 22

3.1.5 Usos e indicadores 24

3.2 Descripción de casos. 24

3.2.1 Descripción de diagramas fluoroscópicos 25

4. Reseñas bibliográficas 32

5. Conclusiones 40

6. Bibliografía 41

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Tipos de Diagrama fluoroscópico 19

Tabla 2. Tipos de Diagrama fluoroscópico 20

Tabla 3. Características de los lentes empleados en cada estudio 24

Tabla 4. Lente # 1 Lente de contacto de RZOP 7.94 .mm (42.50 Dpt), diámetro 10.4 mm diseño esférico, ... 25

Tabla 5. Lente # 2. Lente de contacto de RZOP de 8.19 mm (41.20 Dpt) diámetro 10.2 mm diseño esférico, ... 25

Tabla 6. Lente # 3. Lente de contacto de RZOP de 7.70 mm – 43.83 Dpt, diámetro 9.9mm diseño esférico 26

Tabla 7. Lente # 4. Lente de contacto de RZOP de 7.75mm (43.54Dpts) Diámetro 9.8mm diseño asférico. 27

Tabla 8. Lente # 5. Lente de contacto de RZOP de 7.85 mm (42.50 Dpts) Diámetro 9.8 mm diseño asférico. 27

Tabla 9. Lente #1. Lente de contacto de RZOP 7.94 .mm (42.50 Dpt), diámetro 10.4 mm diseño esférico 28

Tabla 10. Lente # 2. Lente de contacto de RZOP de 8.19 mm (41.20 Dpt) diámetro 10.2 mm diseño esférico 29

Tabla 11. Lente # 3 Lente de contacto de RZOP de 7.70 mm – 43.83 Dpt, diámetro 9.9mm diseño esférico 29

Tabla 12. Lente # 4. Lente de contacto de RZOP de 7.75mm (43.54Dpts) Diámetro 9.8mm diseño asférico 30

Tabla 13. Lente # 5 Lente de contacto de RZOP de 7.85 mm (42.50 Dpts) Diámetro 9.8 mm diseño asférico. 30

Tabla 14. Reseña bibliográfica 1 32

Tabla 15. Reseña bibliográfica 2 32

Tabla 16. Reseña bibliográfica 3 33

Tabla 17. Reseña bibliográfica 4 34

Tabla 18. Reseña bibliográfica 5 34

Tabla 19. Reseña bibliográfica 6 35

Tabla 20. Reseña bibliográfica 7 35

Tabla 21. Reseña bibliográfica 8 36

Tabla 22. Reseña bibliográfica 9 37

Tabla 23. Reseña bibliográfica 10 37

Tabla 24. Reseña bibliográfica 11 38

Tabla 25. Reseña bibliográfica 12 39

Lista de figuras

Pág.

Figura 1. Lentes de contacto rígidos gas permeables 9

Figura 2. Adaptación de lente de contacto rígido gas permeable por Retención Superior... 13

Figura 3. Adaptación de lente de contacto rígido gas permeable por Centraje o Interpalpebral 14

Figura 4. Adaptación de lente de contacto rígido gas permeable por Paralelismo evidente en el diagrama fluoroscópico. 14

Figura 5. Zonas de evaluación del Diagrama Fluoroscópico 17

Figura 6. Diagrama fluoroscópico paralelo u ok. 21

1. Introducción

Los lentes de contacto son considerados como el tratamiento clínico más seguro y eficaz en la corrección de ametropías, donde intervienen especialmente los materiales rígidos permeables a los gases (Saona, 2006; Gasson y Morris, 2003). Los lentes de contacto, como su nombre lo indica, permanecen en contacto directo con la superficie ocular. Estos dispositivos rígidos gas permeables (RGP), brindan a los profesionales en salud visual una opción de tratamiento y corrección a las alteraciones que limitan la agudeza visual de los pacientes, siendo estas alteraciones las más comunes por las cuales se visitan los servicios de optometría (Mariño et al. 2017). La selección de lentes de contacto implica pasar por procesos de evaluación y adaptación mediante diferentes pruebas que determinan las características y parámetros del lente de contacto adecuado para cada tipo de superficie ocular y condición ametrópica. El fluorograma o patrón de fluoresceína se encuentra como uno de los exámenes más comunes y eficaces en la evaluación de la relación entre el lente de contacto seleccionado y la superficie ocular, valoración que es altamente necesaria y especifica al uso de los lentes RGP.

Los esquemas de fluoresceína están condicionados por el principio de hiperfluorescencia de la tinción bajo la exposición de la luz ultravioleta; para evaluar estos patrones se han propuesto técnicas realizadas en la lámpara de hendidura, descripciones que incluso sugieren hacer pruebas repetitivas para determinar el patrón correcto (Efron, 2010). Un fluorograma en lentes de contacto RGP corneal pone en evidencia la relación de la cara anterior de la córnea con la superficie posterior del lente de contacto rígido gas permeable; a partir de esta interpretación, el profesional toma diferentes decisiones, ya sea en relación con la curva base, curvas periféricas posteriores, diámetro, entre otros, con el objetivo de

optimizar dicha adaptación. Cuando esta lectura de la imagen fluorescente es realizada por el profesional a partir de la observación en lámpara de hendidura, esta descripción se convierte en un proceso de interpretación subjetiva.

En la actualidad se han venido desarrollando distintos avances tecnológicos que producen una mejora en la prestación de los servicios de salud, lo que se asocia con equipos de alta tecnología en la simulación de los patrones de fluoresceína a través de softwares especializados. La tecnología Pentacam HR ha generado gran impacto ya que posibilita la realización de exámenes como la topografía corneal anterior y posterior, la paquimetría, el análisis de cámara en 3D, y la simulación de patrones de fluoresceína o fluorogramas, entre otros (Pentacam HR, 2013).

En este sentido, el uso de la técnica de fluorescencia mediante el diagrama fluoroscopio es el método de obtención de imágenes diagnosticas al instante, lo que es fundamentalmente útil para guiar diferentes exámenes diagnóstico y procedimientos. Esta técnica describe el movimiento gracias a una serie continua de imágenes obtenidas a una frecuencia máxima de 25 a 30 cuadros completos por segundo. Esto es similar a la manera de transmitir imágenes de televisión o de vídeo convencionales (International Atomic Energy Agency, 2013).

Existe poca literatura que hable de la interpretación de los fluorogramas en la adaptación de lentes de contacto RGP. Esta revisión de tema pretende encontrar y aportar herramientas de interpretación y análisis clínico en la descripción del diagrama fluoroscópico con el objetivo de facilitar la toma de decisiones en la práctica clínica.

Se considera desde el ámbito académico un proyecto importante que aporta conocimiento en el área de la contactología.

2. Generalidades

2.1 Anatomía de la córnea

La córnea se caracteriza por ser la estructura que antecede al globo ocular, la cual es una membrana con forma esférica, sin vasos o irrigación sanguínea, está protegida por la película lagrimal y detrás de esta se encuentra la cámara anterior del ojo y el humor acuoso que la compone; está delimitada alrededor del limbo esclerocorneal, esclera y conjuntiva bulbar, sumado a esta se relaciona con la conjuntiva tarsal. (Benedek, 1971).

La córnea en su parte anterior es convexa y elíptica, con un diámetro horizontal promedio de 11 mm a 12,6 mm y el vertical de 10,5mm a 11,7 mm, donde el radio de la curvatura esta entre 7,2 mm y 8,6 mm. Su cara posterior tiene una forma cóncava y circular con un diámetro promedio de 11,4 mm a 11,8 mm y un radio en su curvatura perimetral de 7 mm (Rüfer y col, 2005).

El índice de refracción de la córnea es de 1.37, con un espesor promedio de 0,57 mm, en el centro con un engrosamiento desde la periferia de un 0,85 mm, la parte central de la córnea es llamada la zona óptica, la cual tiene un diámetro promedio de 5 mm con una superficie esférica o prolata, o sea, la parte central tiene una curvatura más pronunciada que la parte de la periferia (Reinstein y col, 2008).

2.2 Lentes de contacto rígidos gas permeables.

Los lentes de contacto rígidos (RGP), son la alternativa para el tratamiento a diferentes patologías, teniendo en cuenta que disminuyen las aberraciones en la superficie corneal, mediante el menisco lagrimal el cual se produce entre el lente de contacto y la córnea. Este tipo de lente se adapta naturalmente a la topografía irregular del paciente, teniendo en cuenta su grado de aberraciones, siendo un beneficio frente a lo que no se

puede corregir con gafas o lentes de contacto blandos (Centro para la investigación de lentes de contacto, 2016).

Figura 1. Lentes de contacto rígidos gas permeables
Fuente: Parra (2016)

2.2.1 Diseño de los lentes de contacto RGP corneales

2.2.1.1 Curva base

Esférica: son lentes que poseen un diseño elemental dentro de los lentes de contacto rígidos. El diseño esférico se caracteriza por ser un corte generado con un único radio de curvatura en la curva base de este, este lente se utiliza en micro lentes los cuales tienen un diámetro pequeño menor a 8.9 mm y donde los perfiles corneales son radios de curvaturas muy planos menores a 39 dioptrías (Parra, 2016).

Asférica: estos lentes se caracterizan por no tener un radio de curvatura constante, sino que por el contrario en su parte central sostienen un radio constante el cual se va expandiendo a medida que se aleja de la periferia del radio, con la finalidad de que el lente se aplane hacia la periferia, siendo esta característica llamada, excentricidad del lente (Parra, 2016).

Tórica: son lentes que compensan mayor grado de astigmatismo corneal superior a 3.00 D, ya que se realizan con 2 radios en su cara posterior, para adaptarse de la mejor forma a la curvatura de la córnea; es una forma geométrica. La característica del lente tórico radica en que crea diferentes potencias refractivas, o de enfoque, en las orientaciones vertical y horizontal, donde la potencia refractiva aumenta o disminuye gradualmente al mover el ojo con el lente (Parra, 2016).

Invertida: Son curvas usadas en cirugía LASIK para miopía, se modifica la curvatura corneal, con el fin de corregir el defecto refractivo, de tal manera que la superficie de la córnea ya no es totalmente convexa, sino que la zona central se ve aplanada. Dichas lentes se fabrican con una geometría inversa, es decir, no se fabrican convexas cómo todas las lentes, sino más planas del centro. De esta manera se estabiliza mejor el lente y la calidad visual es superior. (Parra, 2016).

Uso de curvas invertidas

Cabe resaltar que la Ortoqueratología (Orto-k) lleva consigo el uso del diseño de curvas invertidas para la corrección temporal de la miopía, la cual permite corregir hasta -6.00 dioptrías (D) de miopía, también puede corregir en menor grado, el astigmatismo, la hipermetropía y la presbicia (Heiting, 2019). El diseño más común de lentes Orto-K de curva invertida, consta de cuatro curvas posteriores, las cuales tiene como objetivo tener las bandas periféricas más cerradas que el radio base, lo que garantiza un mejor centrado y la eficacia del lente (The Institute for the Eye Research, 2010). Estas curvas, según García, (2013) son:

1. Radio central de la zona óptica posterior (zona de tratamiento), la cual hace presión positiva o negativa a treces de la compresión del epitelio central

2. Curva inversa, genera una presión contraria a la zona tratada

3. Curva de alineación, consiente la alineación para el centrado del lente

4. Curva del borde periférico, permite un levantamiento del lente adecuado, lo que permite el funcionamiento de la tercera curva y el intercambio lagrimal.

2.2.1.2 Diámetro

El diámetro se determina teniendo como base el diámetro horizontal del iris visible (DHIV), de esta forma y como regla general se realiza la resta del 20% del DHIV para obtener el diámetro total del lente, cabe notar que se debe tener en cuenta la posición de los párpados y la apertura palpebral para la determinación de dicha medida. Para los lentes RGP el diámetro se determina por el diámetro la zona óptica posterior (ZOP) y los diámetros intermedios (Saona, 2006).

2.2.1.3 Poder

El poder del lente está determinado por la refracción de las gafas, si esta es mayor a ±4.00 D, es necesario que se contemple la distancia del vértice y que en los casos donde esta sea superior a ±8.00 D, se debe usar por el diseño lenticular periférico de superficie frontal con el fin de encontrar una buena retención palpebral y relación entre el lente y el párpado (Lazan y Rojas, 2010).

2.2.1.4 Borde

El borde determina la comodidad del lente, el cual tiene relación directa con los párpados, siendo necesario que para lentes RGP se tenga un espesor delgado con un borde redondo y donde el ápice este ubicado en el centro (Lazan y Rojas, 2010).

2.2.1.5 Curvas periféricas posteriores (CPP)

Las CPP, se refieren a los aros tangentes a la curvatura central posterior dando un aplanamiento gradual y paulatino hacia el borde de los lentes con un ancho respectivo como grosor por cada una de ellas. Al ser observado bajo la reflexión de la luz sobre la continuidad de la superficie posterior, la CPP es la más periférica y plana de la superficie posterior del lente. La curva intermedia posterior o secundaria es, por tanto, la existente entre la curva base y al CPP (Pinto, 2011). Esta zona se encarga de optimizar la estabilidad del lente y mejorar el intercambio lagrimal, siendo necesario tener en cuenta que el profesional está en la obligación de caracterizar la amplitud y la profundidad de la calidad entre esta zona y la córnea, la amplitud óptima de las curvas periféricas posteriores para el uso diario de los lentes RGP debe ser de 0,26 - 0,35 mm. Una amplitud menor que 0,25 mm es considerada como angosta y mayor que 0,36 mm como amplia.

Teniendo en cuenta los cambios de amplitud y el aplanamiento que se generan en las CPP, el radio de la curva de la primera banda esta entre 0,70 y 1,00 mm más plano que los valores de RZOP y entre 0,30 y 0,50 mm con una menor amplitud, el radio de la curva de la segunda banda está entre 1,00 y 1,50 mm más plano que la primer banda y con un ancho de 2,00 y 0,40 mm, el radio de la curva de la tercer banda esta entre 2,00 y 3,5 mm más plano y donde su ancho varía entre 0,10 y 0,20 mm. Dentro de las funcionalidades de las CPP se tiene que esta facilita el intercambio lagrimal, posibilitando la formación de un menisco lagrimal con el que la lente se mantiene centrada sobre la superficie corneal anterior, evitando el traumatismo del epitelio corneal debido al borde y la producción de la deshidratación del epitelio corneal (Parra, 2016).

2.2.2 Filosofías de adaptación

2.2.2.1 Retención superior

El lente de contacto queda establecido en una posición ligeramente desplazada hacia arriba, se utiliza un diámetro grande (entre 9 a 9.8mm), el borde más delgado, esta adaptación es buena en casos de córneas planas (Hom, 2007). En este punto se hace necesario evaluar la relación que existe entre el párpado superior y el lente RGP, en este sentido esta retención sucede cuando el párpado superior recoge y retiene el lente, ejerciendo cierta comodidad en el paciente (Verdú, 2010).

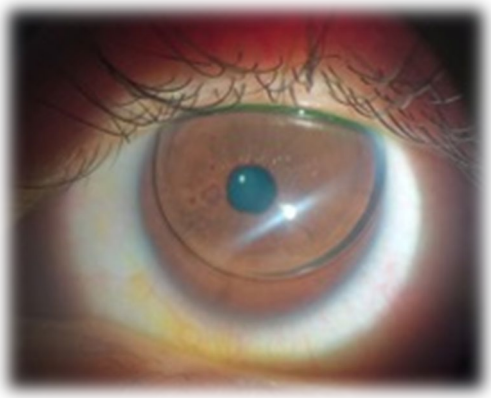


Figura 2. Adaptación de lente de contacto rígido gas permeable por Retención Superior. Fuente: elaboración propia.

2.2.2.2 Centraje o Interpalpebral

El lente de contacto queda centrado sobre la córnea sin que los párpados participen en su posición, se utiliza un diámetro pequeño (entre 8 a 8.8 mm), es buena en potencias negativas y en párpados cuya posición se encuentra por arriba del limbo esclerocorneal, se debe de verificar que al parpadear el lente vuelva a la misma posición. Uno de los métodos

más comunes para determinar si el lente está centrado es realizar una comparación de la posición relativa del centro geométrico de la córnea con el lente (Parra, 2016)

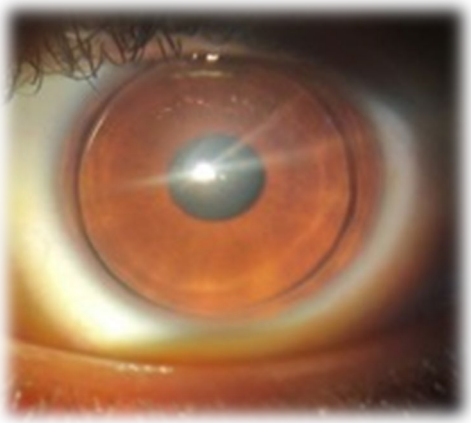


Figura 3. Adaptación de lente de contacto rígido gas permeable por centraje o interpalpebral
Fuente: elaboración propia

2.2.2.3 Paralelismo

Se utiliza un diámetro moderado entre (8.6 a 9.2mm) el lente queda alineado con el meridiano corneal más plano, esta es una combinación de las técnicas centraje y retención superior (Hom, 2007).

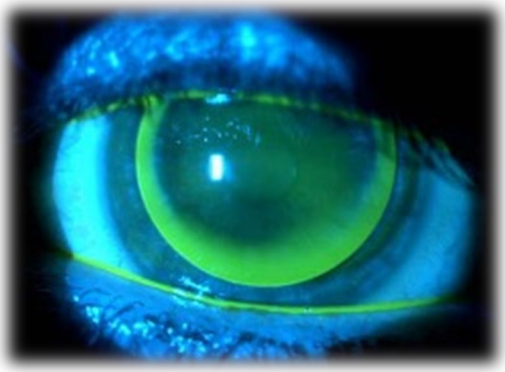


Figura 4. Adaptación de lente de contacto rígido gas permeable por Paralelismo evidente en el diagrama fluoroscópico.
Fuente: elaboración propia.

Esta técnica también es llamada “técnica de tres puntos”, la cual consiste en un ajuste paralelo con un apoyo mínimo del lente en el ápex de 2 a 3 mm y contacto en dos puntos de la zona periférica media (Montalt, 2017).

3. Desarrollo

3.1 Diagrama fluoroscópico

3.1.1 Descripción

La adaptación de lentes de contacto enmarca el poner en juego conocimientos teóricos sobre la relación de la córnea con las superficies del lente de contacto, en especial de la posterior. A partir de la visualización del diagrama fluoroscopio se puede estimar cómo es esa relación entre el dispositivo óptico y la superficie ocular. El análisis de los diferentes patrones de comparación de diagramas fluoroscopios, permite determinar una buena adaptación. Esta comparación, se traduce en una mayor alineación del lente de contacto con la superficie ocular, permitiendo esto, un mayor confort en el paciente.

3.1.2 Técnica de realización del diagrama fluoroscópico

El fluorograma es una técnica que se realiza con el fin de determinar la relación que existe entre un lente de contacto RGP y la córnea. Mediante la observación en lámpara de hendidura se obtiene una imagen del sistema formado por la cara posterior del lente de contacto rígida gas permeable, la lágrima y la córnea para lo cual se usa iluminación difusa, fluoresceína y filtro azul cobalto (Bruzan, Gómez y González, 2009).

La fluoresceína liquida esta indicada para una única dosis con el fin de evitar alguna contaminación. La intensidad de esta sustancia varía en función del espesor relativo de la lágrima debido a las propiedades de ésta, por lo que los fluorogramas, son útiles para la adaptación de lentes de contacto RGP, en este sentido se encuentra que las áreas de mayor espesor de lágrimas surgen como áreas brillantes, las de menos espesor de lágrimas y las zonas de contacto aparecen como negras o azul oscuro.

La aplicación de la fluoresceína es realizada sobre la esclera inferior o superior; se pide al paciente que mire hacia arriba o hacia abajo mientras la tirilla de fluoresceína humedecida se pone en contacto con la superficie ocular (Parra, 2017), posterior a ello, se le debe indicar al paciente que parpadee varias veces con el fin de mezclar la fluoresceína con la lágrima. (Schmidt, 2002).

3.1.3 Interpretación del diagrama Fluoroscópico - Fluorograma

A partir de la tinción obtenida, se procede a la interpretación del fluorograma teniendo en cuenta las zonas de evaluación: central, media periferia y la periferia.

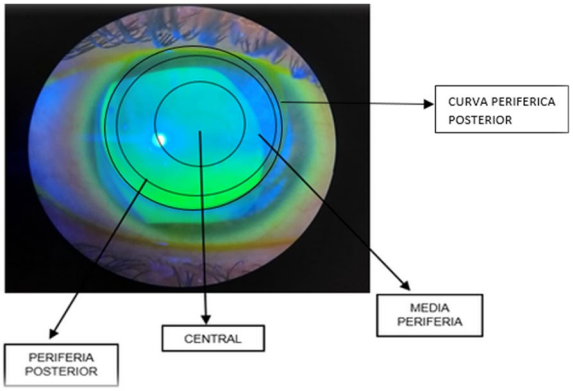


Figura 5. Zonas de evaluación del Diagrama Fluoroscópico
Fuente: elaboración propia.

3.1.3.1 *Zonas de evaluación de la fluoresceína*

a. Zona central, en este punto se observa la distribución de la fluoresceína en la región central del lente, esta zona se determina por la Zopa óptica Posterior (ZOP) del lente, cuando el lente de contacto RGP está adaptado, se debe lograr un patrón de fluoresceína homogéneo en la región central del lente, que propicia una claridad aplicar uniforme.

b. *Media periferia, esta zona no está definida para los lentes Rígidos Gas Permeables, se considera como un punto intermedio entre la zona central y la periferia del lente y que se encuentra localizada, en la mayoría de los casos, dentro de la ZOP. La media periferia es una zona crítica en la adaptación del lente RGP, dado que es un área de reposo. Cuando se logra una adaptación exitosa el lente debe ejercer una mínima presión sobre este lugar, evidenciando una alineación con la córnea a través de un patrón de fluoresceína homogéneo (Batea, Ha y Erich, 2010).*

c. *Zona periférica posterior, esta zona permite identificar la estabilidad del lente y mejora el intercambio lagrimal. Es importante analizar la amplitud óptima de lar curvas periféricas posteriores para el uso diario de los lentes RGP la cual está entre 0,26 a 0,35 mm, una amplitud menor a este rango se considera como angosto y superior a este como amplia (Batea, Ha y Erich, 2010).*

3.1.3.2 Patrones de evaluación en el diagrama fluoroscópico.

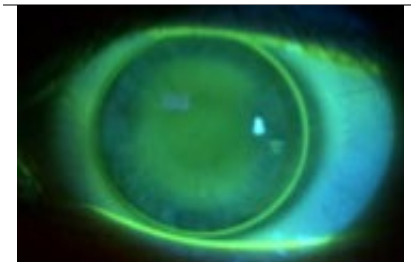
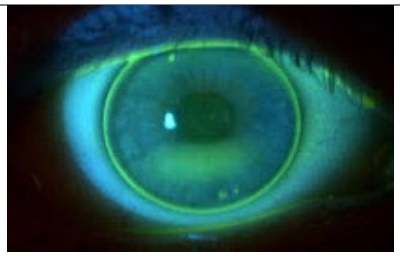
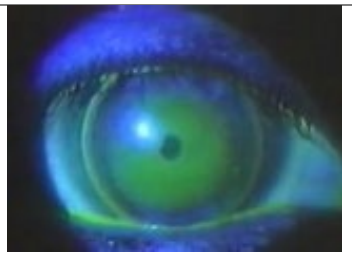
Al instilar la fluoresceína se generan los siguientes posibles patrones de evaluación:

3.1.3.2.1. Fluorogramas esféricos.

a. Evaluación ajustada o cerrada, donde se observa un área central de claridad lagrimal y una zona donde existe un contacto en la media periferia (Verdú, 2010). Este patrón se observa en los casos en donde la curva base es calculada con menor radio de curvatura que el corneal. La falta de movimiento del lente describe una adaptación cerrada, cabe resaltar que los

lentes RGP tienen una adaptación cerrada con una claridad axial mínima (Verdú, 2010). El acúmulo de fluoresceína puede ser visto de la siguiente forma:

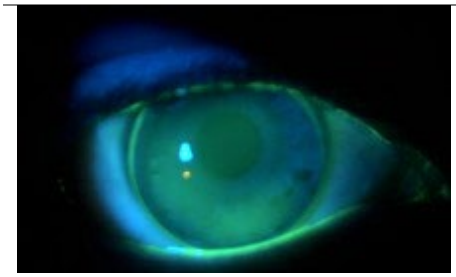
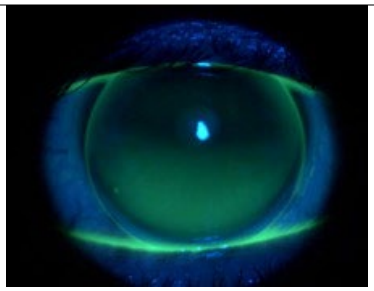
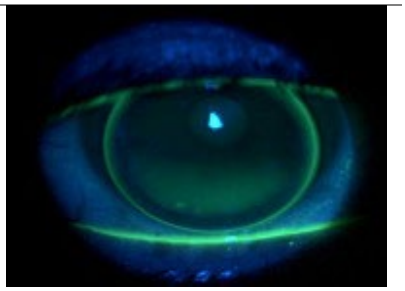
Tabla 1. Tipos de Diagrama fluoroscópico

Levemente ajustado	Ajustado	Muy ajustado
		

Fuente: Galicia (2016)

b. Evaluación plana o abierta, generalmente es cuando el lente hace contacto con el área central de la córnea (oscura) y se observan áreas claras alrededor de la periferia media y de los bordes. Se asocia con una curva base de mayor radio de curvatura que el corneal lo cual genera zonas periféricas de levantamiento o ausencia de contacto entre el lente de contacto y la córnea que genera hiperfluorescencia en esta zona de media periferia. (Hom, 2007). Al ser observados a través de una sección transversal se evidencia el contacto central y el distanciamiento del lente en la media periférica. Al analizar las zonas oscuras se puede ponderar la cantidad de aplanamiento del lente sobre la córnea, entre más pequeña sea el área de contacto central, más plana será la adaptación de lente RGP (Verdú, 2010). Este patrón puede ser visto de la siguiente forma,

Tabla 2. Tipos de Diagrama fluoroscópico

levemente plano	Plano	Muy plano
		

Fuente: Galicia (2016)

c. Evaluación paralela, este se logra observar como una imagen verde clara, uniforme sobre toda la zona óptica del lente RGP. El fluorograma de adaptación paralela no tiene una zona oscura total, esta adaptación indica una película lagrimal gruesa y donde existe un resplandor de fluoresceína (Verdú, 2010).

Hom define estas adaptaciones alineadas o paralelas como esféricas. Esta alineación se detalla como la curvatura base que queda más paralela a la córnea, lo que se puede entender mediante la sección transversal revelando que el lente y la córnea son paralelos entre sí en la zona óptica del lente.

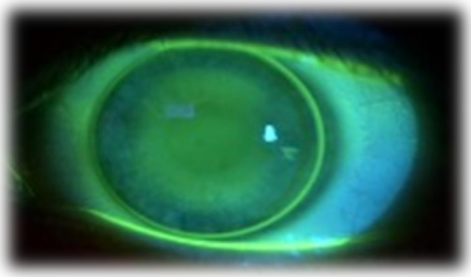


Figura 6. Diagrama fluoroscópico paralelo u ok.
Fuente: Galicia (2016)

3.1.3.2.2. Fluorogramas astigmáticos

Los fluorogramas poseen unas características distintas a los fluorogramas esféricos, dado que la córnea tiene un meridiano principal plano y un meridiano principal cerrado con diferentes curvas.

Córnea tórica adaptada con un lente alineado: en esta adaptación se evidencia un patrón en forma de corbatín, en función de la toricidad corneal superior a 3.00 Dpt. El patrón de alineación del corbatín se aprecia en todo el meridiano más plano, el lente toca la media periférica en todo el meridiano horizontal y claridad lagrimal en la periferia media en todo el meridiano vertical.

Córnea tórica en una adaptación plana: el lente de contacto RGP grande sobre una córnea astigmática que da origen a una región de apoyo central oscura con forma ovalada en el eje mayor paralelo al meridiano corneal más plano, esta zona se rodea por una zona de claridad de color verde que ocupa el resto del lente de contacto RGP.

Córnea tórica en una adaptación cerrada: en este caso el lente tiene un radio de curvatura pequeño para una córnea astigmática, el fluorograma se evidencia como una zona

formada por dos áreas que se presentan como dos regiones oscuras en forma de doble toque, rodeando la zona existente de claridad color verde (Verdú, 2010).

3.1.4 Evaluación de adaptación del lente de contacto RGP

Para evaluar la adaptación de los lentes de contacto RGP es necesaria la estabilización de la adaptación, la cual se logra media hora después de la inserción (Gasson y Morris, 2004). La observación del estado de la adaptación consta de dos etapas; una evaluación dinámica y una evaluación estática,

3.1.4.1 Evaluación dinámica

Esta evaluación tiene en cuenta la acción constante de los párpados en todo el proceso de observación. Para esto, el parpadeo debe ser por acción natural del paciente con el fin de estudiarlo en condiciones normales. Es recomendable usar iluminación difusa en el biomicroscopico o emplear una lámpara de Burton con el fin de evaluar aspectos como posición, centrado y movimiento del lente, así como la interacción del párpado con el lente (Verdú, 2010).

Posición y centrado del lente: en este punto es necesario evaluar la posición del lente en la córnea para establecer el centrado de este, teniendo en cuenta que el lente RGP nunca estará perfectamente centrado. Para realizar esta evaluación, el paciente debe parpadear y se debe de observar si el lente vuelve a la misma posición previa al parpadeo, si el lente muestra consistencia en su posición y el movimiento indica que está estable sobre la córnea, lo cual puede ser asociado con comodidad. Una técnica para establecer el centrado es comparar la posición relativa del centro geométrico de la córnea con el lente, si

tiene un descentrado superior la adaptación será floja, si es inferior esta será ajustada, si el descentrado es lateral, existirá en algunos casos astigmatismo con el oblicuo (Verdú, 2010).

Movimiento del lente: la evaluación del movimiento del lente RGP está constituida por cuatro elementos, cantidad, velocidad, dirección y tipo de movimiento, para esto se tiene lo siguiente, un movimiento es aceptable cuando el lente presenta desplazamiento entre 1,5 mm y 2mm, vertical, continua y de velocidad promedio, este se evalúa en el pos parpadeo cuando el párpado retoma a su posición. La adaptación ajustada presenta un menor movimiento que la adaptación plana (Verdú, 2010).

3.1.4.2 Evaluación estática

Esta evaluación permite estudiar el lente cuando no está en movimiento, tiene como fin identificar la relación que existe entre la córnea, el lente y la interacción de los párpados.

Interacción del lente con el párpado superior: en este punto se evalúa la relación que tiene el párpado superior con el lente RGP, como el el caso de una adaptación por retención superior que se entiende que el párpado superior cubre y retiene el lente (Schmidt, 2002).

Relación entre la superficie posterior del lente y córnea: esta se evalúa determinando la relación que existe entre la superficie posterior del lente y la superficie anterior de la córnea a través de la observación del diagrama fluoroscópico.

Una acumulación de fluoresceína, indica zonas donde el lente no tiene contacto con la córnea.

3.1.5 Usos e indicadores

Con el fin de garantizar adecuadamente la adaptación del lente de contacto RGP, el fluorograma debe de seguir las siguientes indicaciones:

Para mejorar la visibilidad de la lágrima es correcto emplear delante del objeto de la lámpara de la hendidura un filtro amarillo que puede ser de la referencia Kodak Traten # 12 o #15. El uso de estos filtros permite mejorar la observación de los fluorogramas cuando se usan lentes de contacto RGP los cuales utilizan filtros U (Schmidt, 2002). La lámpara de Burton manual con una lupa de +5.00 D, logra una observación eficiente de la fluoresceína dado que a que son visibles ambos ojos dentro de la lupa.

3.2 Descripción de casos.

A continuación, se presentan los patrones fluoroscópicos observados en dos pacientes. Primer caso presenta cilindro corneal entre 0.00 a 1.00dpt y segundo caso presenta cilindro corneal entre 1.25 a 2.25dp. En ambos casos se realizaron pruebas con lentes de contacto rígidos gas permeables tanto esféricos como asféricos en adaptación plana, paralela y ajustada. Los parámetros de los lentes de contacto empleados se relacionan en la tabla 3.

Tabla 3. Características de los lentes empleados en cada estudio

Lente	Curva base	Diseño	Poder	Diámetro
Lente 1	7.94 .mm – 42.50 Dpts	Esférico	-5.00	10.4 mm
Lente 2	8.19 mm – 41.20 Dpts	Esférico	-1.50	10.2 mm
Lente 3	7.70 mm – 43.83 Dpts	Esférico	-6.00	9.9 mm
Lente 4	7.75 mm – 43.54 Dpts	Asférico	-3.00	9.8 mm
Lente 5	7.85 mm – 42.50 Dpts	Asférico	-3.00	9.8 mm

Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Descripción de diagramas fluoroscópicos

3.2.1.1 Caso 1. Datos obtenidos en ojo izquierdo. Valor de la K más plana: 42.75 dioptrías, con cilindro queratométrico comprendido entre 0.00 a 1.00 dioptrías de orientación horizontal.

De cada adaptación se presentan tres imágenes que corresponden a técnica de iluminación difusa, difusa filtrada y difusa filtrada con filtro amarillo.

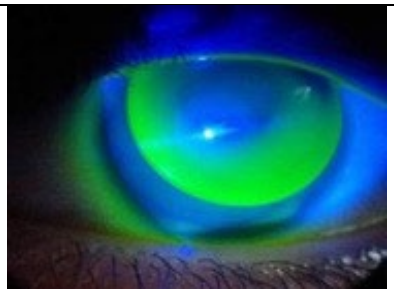
<u>Diagramas fluoroscópicos de diseños esféricos en caso 1</u>

Tabla 4. Lente # 1 Lente de contacto de RZOP 7.94 .mm (42.50 Dpt), diámetro 10.4 mm diseño esférico,

Fuente: Elaboración propia.

Descripción: lente de contacto que se adapta paralelo, centrado sobre el eje X. Se nota leve descentración vertical denotando retención superior. En el diagrama fluoroscópico se observan zonas de hiperfluorescencia generalizada con toque leve en área media periferia inferior. En la periferia se observan curvas periféricas amplias que se pueden asociarse con un aplanamiento de la adaptación.

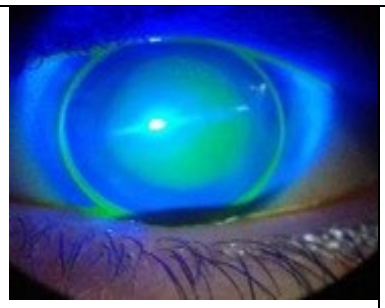
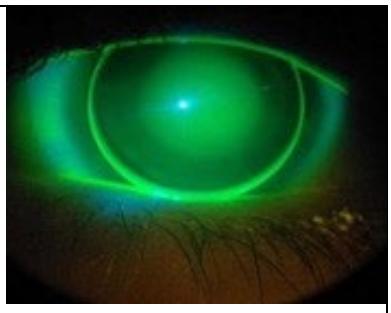
Tabla 5. Lente # 2. Lente de contacto de RZOP de 8.19 mm (41.20 Dpt) diámetro 10.2 mm diseño esférico,



Fuente: Elaboración propia.

Descripción: lente en excesiva retención superior con zonas de aplanamiento central evidenciada por las zonas de hipofluorescencia. Se observa descentración temporal que favorece zonas de toque en la periferia supero temporal e incremento en la claridad tanto en la media periferia como en la periferia de áreas nasales e inferiores. No se alcanzan a definir las zonas periféricas posteriores.

Tabla 6. Lente # 3. Lente de contacto de RZOP de 7.70 mm – 43.83 Dpt, diámetro 9.9mm diseño esférico

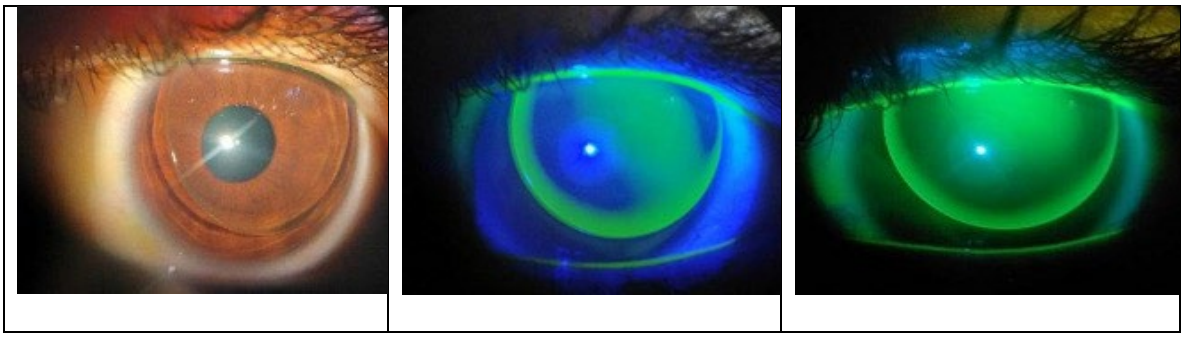



Fuente: Elaboración propia.

Descripción: Lente de contacto adaptado por retención superior, en el diagrama fluoroscópico se observa hiperfluorescencia central, áreas oscuras en la media periferia, y mayor zona de contacto en área periférica lo cual limita el recambio lagrimal. Las curvas periféricas con adecuadas En la periferia se observan curvas periféricas adecuadas que complementan el recambio lagrimal.

Diagrama fluoroscópicos de diseños asféricos en caso 1

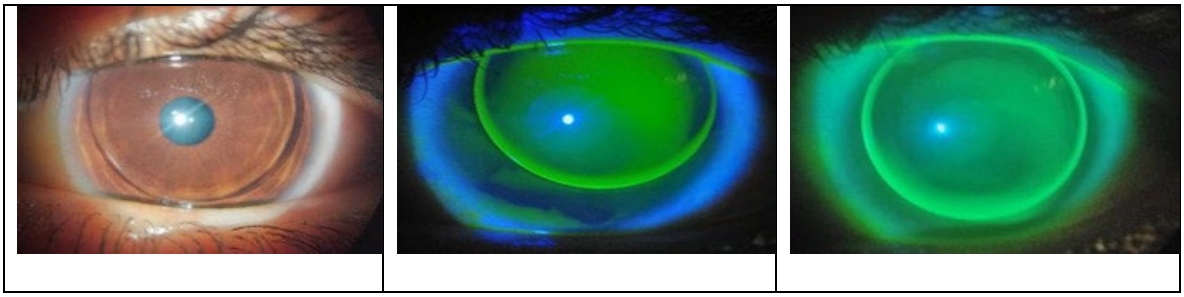
Tabla 7. Lente # 4. Lente de contacto de RZOP de 7.75mm (43.54Dpts) Diámetro 9.8mm diseño asférico.



Fuente: Elaboración propia.

Descripción: Lente de contacto que se adapta ajustado a la k más plana, son embargo, se observa leve descentración vertical que indica adaptación por retención superior, se evidencian zonas de hiperfluorescencia diagonal hacia los 125 grados aproximadamente, zonas de toque nasal y temporal. En la periferia se observan aplanamiento del lente de contacto condición que es coherente con el diseño asférico del lente de contacto y lo cual se complementa con la amplitud de las curvas periféricas posteriores.

Tabla 8. Lente # 5. Lente de contacto de RZOP de 7.85 mm (42.50 Dpts) Diámetro 9.8 mm diseño asférico.



Fuente: Elaboración propia

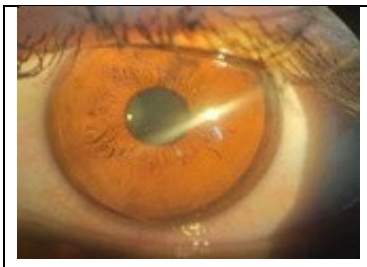
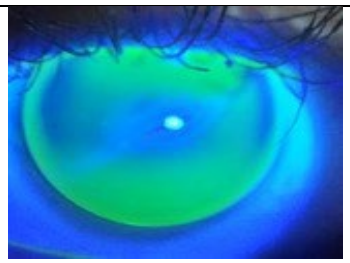
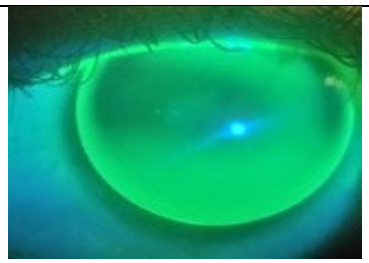
Descripción: Lente de contacto adaptado por retención superior. Se evidencia leve descentración temporal. En el diagrama fluoroscópico se observan zonas de hiperfluorescencia generalizada, con mayor concentración en áreas centrales y periféricas

Se observan curvas periféricas adecuadas que favorecen al recambio lagrimal las cuales pueden indicar una adaptación paralela.

3.2.1.2 Caso 2. Datos obtenidos en ojo izquierdo. Valor de la K más plana: 42.50 dioptrías, con cilindro queratométrico comprendido entre 1.25 A 2.25 dioptrías de orientación horizontal. De cada adaptación se presentan tres imágenes que corresponden a técnica de iluminación difusa, difusa filtrada y difusa filtrada con filtro amarillo.

Diagrama fluoroscópicos de diseños esféricos en caso 2

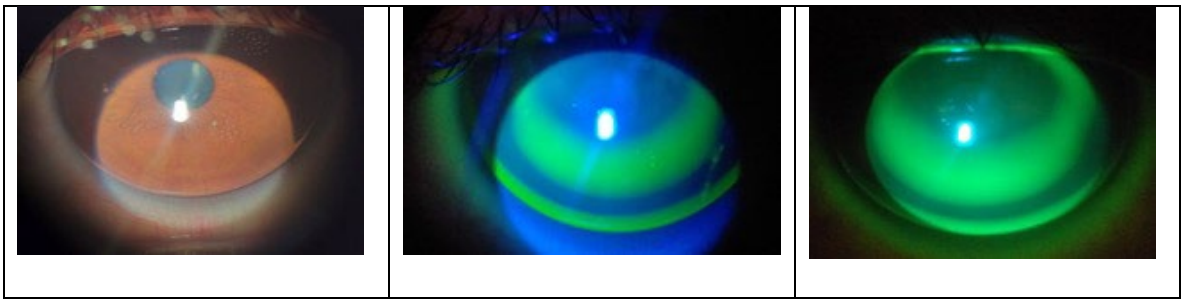
Tabla 9. Lente #1. Lente de contacto de RZOP 7.94 .mm (42.50 Dpt), diámetro 10.4 mm diseño esférico

Fuente: Elaboración propia

Descripción: Lente de contacto que se adapta paralelo, centrado sobre el eje X. En el diagrama fluoroscópico se observan zonas de hiperfluorescencia generalizada con un área de contacto moderado sobre el meridiano horizontal. La mayor claridad sobre el meridiano vertical no permite la definición de las curvas periféricas posteriores.

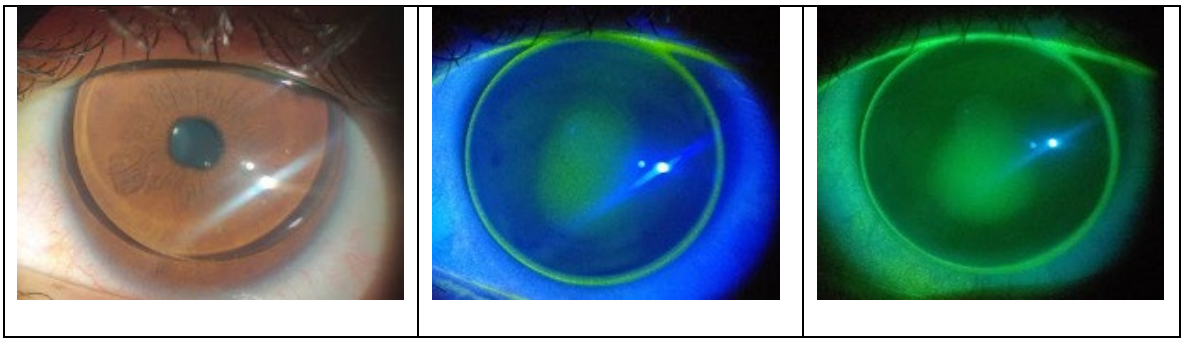
Tabla 10. Lente # 2. Lente de contacto de RZOP de 8.19 mm (41.20 Dpt) diámetro 10.2 mm diseño esférico



Fuente: Elaboración propia

Descripción: Lente de contacto en aplanamiento que muestra posición en retención superior con toque central excesivo, en la media periferia se observan áreas de hiperfluorescencia que se pierden nuevamente en la periferia del lente de contacto. Se presume bajo recambio lagrimal bajo del lente de contacto.

Tabla 11. Lente # 3 Lente de contacto de RZOP de 7.70 mm – 43.83 Dpt, diámetro 9.9mm diseño esférico

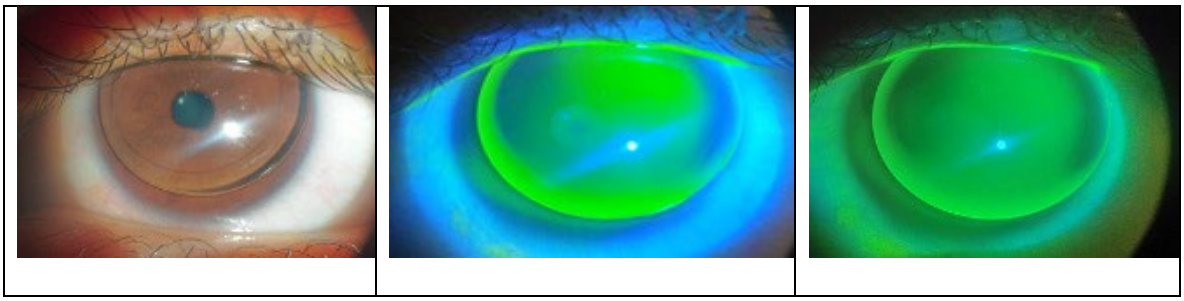


Fuente: Elaboración propia

Descripción: Lente de contacto adaptado por ajuste el cual se observa con leve descentración inferior. En el diagrama fluoroscópico se observa zona de claridad central excesiva que interrumpe el recambio lagrimal hacia la media periferia y periferia del lente de contacto confirmado por el toque excesivo en esas zonas. En la periferia se definen curvas periféricas delgadas que se relacionan con un ajuste en la adaptación.

<u>Diagrama fluoroscópicos de diseños asféricos en caso 2</u>

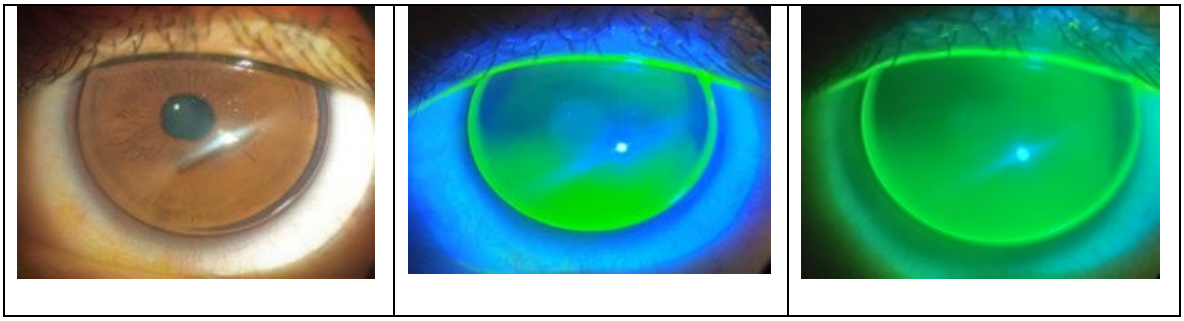
Tabla 12. Lente # 4. Lente de contacto de RZOP de 7.75mm (43.54Dpts) Diámetro 9.8mm diseño asférico



Fuente: Elaboración propia

Descripción: Lente con leve descentración vertical indicando retención superior. A pesar del ajuste realizado en la curva base, en el diagrama fluoroscópico se observa hiperfluorescencia generalizada con áreas de leve contacto en la media periferia. Zonas periféricas posteriores amplias que pueden sugerir una adaptación por aplanamiento y que en este caso tienen lugar por el diseño asférico de la adaptación.

Tabla 13. Lente # 5 Lente de contacto de RZOP de 7.85 mm (42.50 Dpts) Diámetro 9.8 mm diseño asférico.



Fuente: Elaboración propia

Descripción: Lente de contacto adaptado paralelo que muestra retención superior, centrado sobre el eje X. En el diagrama fluoroscópico se evidencian zonas de hiperfluorescencia generalizada. Se observan curvas periféricas delgadas las cuales se

pierden un poco con el aplanamiento de la media periferia y periferia del diseño adaptado. Lo cual evidencia un adecuado recambio lagrimal bajo el lente de contacto.

4. Reseñas bibliográficas

Tabla 14. Reseña bibliográfica 1

Titulo	**Adaptación de lentes de contacto rígidas permeables al gas en un caso de glaucoma congénito**
Autor	Palomo Álvarez, Martín García
Año	2008
Objetivo	Estudiar la adaptación de lentes de contacto rígidos permeables al gas en un caso de glaucoma congénito
Desarrollo	Mujer de 27 años tratada de glaucoma congénito con alta miopía, baja AV y nistagmos en ambos ojos, fue referida para adaptar lentes de contacto. Se adaptan lentes de contacto rígidas permeables a los gases (LC RPG) asféricas y de alta transmisibilidad en uso diario. La paciente mejoró la AV con confort durante 10 horas al día de porte. Discusión: La adaptación de lentes de contacto se realizó teniendo en cuenta la topografía corneal de la paciente. Consideramos las lentes de contacto permeables al gas como las lentes de primera elección para estos pacientes, que con una adecuada adaptación y seguimientos pueden utilizar con seguridad lentes de contacto RPG en uso diario.
Conclusiones	Se realiza la adaptación de lentes de contacto permeables al gas los cuales tuvieron una respuesta positiva por el paciente, el cual mejoro su visión, pese a esto no existen investigaciones enfocadas en dichos estudios
Citación	Palomo, C., Martín, B. (2008). Adaptación de lentes de contacto rígidas permeables al gas en un caso de glaucoma congénito. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología, 83(6), 377-380. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912008000600008&lng=es&tlng=es.

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. Reseña bibliográfica 2

Titulo	**Protocolo de adaptación de lentes de contacto en niños**
Autor	Rafael Pérez Cambrodí, A. Gómez Hurtado, D. Piñero, C. Laria
Año	2011
Objetivo	Describir un protocolo diagnóstico y terapéutico para la adaptación de lentes de contacto en niños
Desarrollo	Se describe la importancia de la corrección visual a temprana edad en niños, por tal motivo el uso de lentes contacto es una solución a diferentes defectos que alteran el desarrollo normal de este en sus actividades diarias, en este sentido se hace necesario llevar a cabo un exámen de adaptación cotejado con la historia clínica del paciente, con el fin de ubicar la mejor opción de adaptación y el tipo de lente a utilizar,

Conclusiones	Se logra encontrar puntos importantes que se deben valorar a la hora de realizar un diagnóstico y tratamiento de lentes de contacto en niños con el fin de realiza una correcta corrección de la deficiencia visual.
Citación	Pérez, R., Gómez, A., Piñero, D., Laria, C. (2011) Protocolo de adaptación de lentes de contacto en niños. Acta Estrabológico, 40(1). Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Rafael_Perez_Cambrodi/publication/234002721_Protocolo_de_adaptacion_de_lentes_de_contacto_en_ninos/links/0912f50e134958bf5a000000/Protocolo-de-adaptacion-de-lentes-de-contacto-en-ninos.pdf

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Reseña bibliográfica 3

Titulo	**Adaptación de lentes de contacto gas permeables con diseño de alineamiento apical en pacientes con queratocono, atendidos en el laboratorio KERATOS de la ciudad de Bogotá en el año 2007**
Autor	Ana Milena Olave Zambrano
Año	2007
Objetivo	Definir las características que se logran a nivel visual con la adaptación de lentes de contacto gas permeables con diseño de alineamiento apical en pacientes con queratocono, atendidos en el laboratorio KERATOS de la ciudad de Bogotá en el año 2007
Desarrollo	Se llevó a cabo un estudio descriptivo que incluyó diferentes casos de 20 historias clínicas de pacientes con queratocono, a los cuales se le realizo un ajuste mediante fluorograma, siendo el lente seleccionado permeable al gas, logrando un ajuste en el 85% de los pacientes y el 75% encontraron una buena tolerancia.
Conclusiones	El uso de la nueva tecnología de lentes de contacto gas permeable, dado que aumento la tolerancia al lente reduciendo la sensación de un cuerpo extraño en el ojo
Citación	Olave, A. (2007). Adaptación de lentes de contacto gas permeables con diseño de alineamiento apical en pacientes con queratocono, atendidos en el laboratorio KERATOS de la ciudad de Bogotá en el año 2007, Revista USTASALUD, 12-16 Recuperado de: http://publicaciones.ustabuca.edu.co/images/Documentos%20Publicaciones/Volumen%2010.pdf

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Reseña bibliográfica 4

Titulo	**Lentes esclerales en ectasia y astigmatismos irregulares post cirugía refractiva incisional y lasik**
Autor	Angélica Escamilla Quitián
Año	2010
Objetivo	Evaluar la agudeza visual en pacientes post cirugía adaptados con lente escleral y el confort del paciente con el uso de los lentes por medio de encuesta
Desarrollo	En este estudio participaron ocho pacientes los cuales presentaban cirugía refractaria con método lasik, los cuales presentaban una ectasia o astigmatismo irregular que comprometía su agudeza visual, la cual no tuvo uno corrección en el pasado, para lo cual se optó por la utilización de lentes de contacto escleral los cuales ya son gas permeables, que permite la adaptación a corneas irregulares, siendo necesario realizar la valoración mediante fluorograma para determinar en la zona céntrica una alineación central en el ojo del paciente, lográndose una buena adaptación por parte de este mediante el uso paulatino de los lentes hasta llegar a una adaptación continua de estos.
Conclusiones	Se logró una recuperación del 100% de la agudeza visual de todos los pacientes dado que este abarca toda la córnea, lo que confirma las ventajas del uso de lente escleral garantizando su comodidad.
Citación	Escamilla, A. (2010). Lentes esclerales en ectasia y astigmatismos irregulares post cirugía refractiva incisional y lasik. Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular 8(2), 51-61. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5599425

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Reseña bibliográfica 5

Titulo	**Corrección del queratocono con microlentes de alta excentricidad**
Autor	Ernesto Ortega Pacific
Año	2018
Objetivo	Describir como la adecuada adaptación permite retrasar o evitar una cirugía de alta complejidad para el paciente
Desarrollo	Para la adaptación de lentes de contacto con queratocono avanzado genera problemas para la utilización de lentes, en este sentido el uso de lentes de contacto rígido de diámetro pequeño son una alternativa a dicha afectación, donde se observa una abrasión por parte de lentes de contacto de diámetro grande en el fluorograma, lo que mejora notablemente observándose una liberación de la zona apical
Conclusiones	Cabe resaltar que el uso de lentes de diámetro pequeño son una solución cuando el queratocono no está en un estado avanzado, es necesario que las imágenes generadas mediante el fluorograma permitan la toma de decisiones en cuanto al uso de los lentes más adecuado

Citación	Ortega, E. (2018). Corrección del queratocono con microlentes de alta excentricidad. Revista Cubana de Oftalmología. 2018;31(4), 54-60. Recuperado de: https://www.medigraphic.com/pdfs/revcuboft/rco-2018/rco184g.pdf

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Reseña bibliográfica 6

Titulo	**Topography-Based RGP Lens Fitting in Normal Corneas: The Relevance of Eyelid and Tear Film Attributes**
Autor	Cardona Genís. Isern, Roser
Año	2011
Objetivo	Investigar la influencia de los atributos de los párpados y la película lagrimal en la capacidad de un módulo de adaptación de lentes de contacto basado en la topografía para predecir correctamente los parámetros de lentes de contacto rígidos permeables al gas (RGP) que conducen a una adaptación final in situ exitosa de lentes córneas normales
Desarrollo	Se desarrollo un estudio mediante software simulado de fluorescencia para hallar el patrón esperado. Las modificaciones en el radio de la zona óptica posterior y el diámetro total se implementaron en los parámetros sugeridos hasta que se observó un ajuste satisfactorio, con lo cual se registraron las diferencias con los parámetros sugerido La posición del párpado y la altura del menisco lagrimal presentaron una asociación estadísticamente significativa con el número de cambios de parámetros entre las adaptaciones in situ simuladas y finales. No se descubrieron asociaciones adicionales y, al examinar la dirección de las modificaciones, no se pudo detectar una tendencia clara.
Conclusiones	La posición de los párpados y los atributos de altura del menisco lagrimal, no considerados por el software de ajuste de lentes basado en topografía, influyen en la selección de parámetros de lentes RGP.
Citación	Cardona, G, Isern, R. (2011). Topography-Based RGP Lens Fitting in Normal Corneas: The Relevance of Eyelid and Tear Film Attributes. 37(6), 359-364. Recuperado de: https://journals.lww.com/claojournal/Abstract/2011/11000/Topography_Based_RGP_Lens_Fitting_in_Normal.7.aspx

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Reseña bibliográfica 7

Titulo	**Éxito del ajuste rígido de lentes de contacto permeables al gas**

Autor	Sara Ortiz Toquero, Mario Martin, Guadalupe Rodríguez, Victoria de Juan, Raul Martin
Año	2018
Objetivo	Evaluar el porcentaje de lentes de contacto permeables a gases rígidos exitosos que se ajustan tanto por razones refractivas como terapéuticas.
Desarrollo	Mediante un protocolo de adaptación estandarizado, utilizando el exámen de fluorograma para ajustar los lentes RGP, de los cuales el 53% logro un ajuste exitoso con este tipo de lentes
Conclusiones	Mediante la implementación de un protocolo estandarizado se logró garantizar el ajuste de los lentes RGP en todos los pacientes, contando con ajuste adecuado al tipo de cornea
Citación	Ortiz, S., Martin, M., Rodríguez, G., De juan, V., Martin, R (2018). Success of Rigid Gas Permeable Contact Lens Fitting.Eye & Contact Lens, 43(3), 168-173. Recuperado de: https://es.scribd.com/document/387997577/Success-of-Rigid-Gas-Permeable-Contact-Lens-Fitting

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Reseña bibliográfica 8

Titulo	**Adaptación de lentes de contacto rígidos esféricos con base en topografía corneal en pacientes con córneas irregulares inducidas por cirugía refractiva**
Autor	Ernesto J. Ortega Pacific
Año	2009
Objetivo	Desarrollar un método para la determinación del lente de contacto rígido esférico de prueba, con base en la topografía corneal, en pacientes con corneas irregulares poscirugía refractiva tipo Lasik y queratoplastia penetrante
Desarrollo	Se realizo una adaptación de lentes de contacto mediante la determinando del lente prueba, observando áreas específicas de la topografía corneal y utilizando esa misma curvatura, se realizaron modificaciones con base en el fluorograma en varios controles y se relacionaron los parámetros finales de lentes entregados y la topografía corneal, lográndose una exitosa adaptación con más de ocho horas de uso continuo y
Conclusiones	Este diseño, combinado con zonas ópticas mayores de 8 mm y diámetros totales promedios de 10 mm, con un adecuado análisis del fluorograma, ofrece muy buenos resultados en corneas irregulares posquirúrgicas de láser y queratoplastia.
Citación	Ortega, E. (2009). Adaptación de lentes de contacto rígidos esféricos con base en topografía corneal en pacientes con córneas irregulares inducidas por cirugía refractiva. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular 7(2), 49-56.

Fuente: elaboración propia

Tabla 22. Reseña bibliográfica 9

Titulo	**Superficie ocular y lentes de contacto**
Autor	Ariel Prado Serrano, Ana Lilia del Carmen Cárcamo Martínez, Mayra Selene Méndez Medina, Jiny Tatiana Camas Benítez
Año	2008
Objetivo	Conocer la adaptación de los lentes de contacto en la práctica oftalmológica
Desarrollo	La adaptación de lentes de contacto es una práctica oftalmológica frecuente para la corrección de ametropías. Existen millones de usuarios de lentes de contacto, por lo que el conocimiento de la interacción de estos con la superficie ocular es básico para el buen funcionamiento visual. Se conocen muchos beneficios en la utilización de los lentes de contacto aunque su uso no está exento de riesgos y complicaciones, habiendo diversos elementos fisiopatológicos en el segmento anterior, siendo la mayoría de las complicaciones el resultado de hipoxia corneal, efectos mecánicos en la superficie ocular, procesos infecciosos o factores inmunológicos o tóxicos que determinan edema, conjuntivitis papilar gigante, vascularización corneal, micro quistes epiteliales, fenómenos de hipersensibilidad y polimegatismo endotelial, queratitis ulcerativa o úlceras por acantamoeba, complicaciones que son expuestas en el presente trabajo.
Conclusiones	Los datos epidemiológicos hasta ahora inexistentes en el ámbito oftalmológico mexicano y adaptados a este de trabajos anglosajones en su mayoría también proporcionan información de los factores de riesgo ante la utilización de estos lentes
Citación	Prado, A., Carmen, A., Martínez, C., Selene, M., Medina, M., Tatiana, J. (2008). Superficie ocular y lentes de contacto. Rev. Mex Oftalmol, 82(6), 352-365. Recuperado de: https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2008/rmo086b.pdf

Fuente: elaboración propia

Tabla 23. Reseña bibliográfica 10

Titulo	**Fluorogramas para llegar al lente de contacto RGP ideal**
Autor	Sandra Simón Coronel
Año	2011
Objetivo	Se estudia la búsqueda de las características más comunes que representen la adaptación ideal de un lente de contacto RGP a través de las diferentes ametropías de los pacientes por la observación de fluorogramas
Desarrollo	Se estudiaron a 8 pacientes con diferentes ametropías a los cuales se les adaptaron lentes de contacto rígido, independientemente de la técnica de adaptación usada se valoraron los fluorogramas para saber cuál era el lente ideal que cubriera sus necesidades proporcionándole buena A.V., adecuado intercambio lagrimal, área de sostén favorable, con un

	movimiento suave. Los resultados obtenidos no fueron lo esperado ya que los pacientes evaluados fueron pacientes con graduaciones muy diversas y muy pocos, por lo que no se pudo obtener un fluorograma (s) estándar con el fin de realizar un patrón o patrones a seguir ya que todos los ojos son muy diferentes aun de un ojo a otro pero si se pudo comprobar que por esa diferencia los lentes tuvieron que modificarse en sus parámetros finales para crear un lente ideal con las características ya mencionadas
Conclusiones	Se requieren más de 8 pacientes para poder caracterizar un patrón usual considerando ciertas características y hacer una clasificación más minuciosa de los pacientes a evaluar como: cantidad de astigmatismo, astigmatismo combinado con la cantidad de hipermetropía y miopía, edad, sexo
Citación	Simón, S. (2011). Fluorogramas para llegar al lente de contacto RGP ideal. San Tomás. Recuperado de: https://docplayer.es/20772350-Fluorogramas-para-llegar-al-lente-de-contacto-rgp-ideal.html

Fuente: elaboración propia

Tabla 24. Reseña bibliográfica 11

Titulo	**The Fluorogram as a Tool for the Successful Adaptation of Rigid Gas Permeable Contact Lens**
Autor	Cesar Felipe Parra Corredor
Año	2018
Objetivo	Realizar una revisión sistemática fue Destaque la utilidad que los autores le dan al fluorograma en el momento de los ajustes al RGP para cada paciente
Desarrollo	Cuando las lentes de contacto permeables al gas rígido se convierten en la mejor opción para corregir una visión defectuosa, una buena agudeza visual corregida se convierte en un factor dependiente de una adaptación ideal. Para lograr esto, el especialista debe establecerse no solo en las condiciones de refracción del paciente, pero debe lograr una relación proporcional entre las condiciones de su segmento externo y una filosofía de adaptación, la prueba como fluorograma constituye una herramienta básica para evaluar la relación entre el complejo de la lente-corneal orientado al desgarro y profesional en la toma de decisiones para ajustes en esta filosofía de adaptación
Conclusiones	Mediante el fluorograma se obtiene suficiente información sobre el movimiento y la posición de la lente RGP en la córnea. Al conocer el comportamiento de la lente de contacto en la córnea, se puede establecer la relación óptima lente-córnea, y así proporcionar una adecuada adaptación de RGP y la mejor corrección óptica, ya que ofrecerán la mejor agudeza visual posible, la mayor comodidad y el mínimo o sin alteración de las características fisiológicas de la córnea

Citación	Parra, C. (2018). The Fluorogram as a Tool for the Successful Adaptation of Rigid Gas Permeable Contact Lens. EC Ophthalmology 9.5, 327-331. Recuperado de: https://www.ecronicon.com/ecop/pdf/ECOP-09-00306.pdf

Fuente: elaboración propia

Tabla 25. Reseña bibliográfica 12

Titulo	**Comparison of the Real Fluorogram vs the Fluorogram Simulated by Pentacam HR in the Adaptation of Rigid Gas Permeable Contact Lenses**
Autor	Cesar Felipe Parra Corredor
Año	2018
Objetivo	Comparar el fluorograma real versus el simulado por el Pentacam HR en la adaptación de lentes de contacto RGP
Desarrollo	Se estudio una muestra que consta de 40 pares de imágenes que se extraen de las pruebas en pacientes que cumplen con los criterios de inclusión. Comencé con una evaluación ocular en la que se obtuvieron datos clínicos para calcular la LC ideal, definir los parámetros de la prueba de LC, fotografiar el fluorograma actual e ingresar datos de prueba de LC en el software Pentacam HR para la fluorografía de simulación. Finalmente, la grabación fotográfica de imágenes utilizando una lista de verificación en comparación con tres expertos en el campo de las lentes de contacto que cumplían ciertas características
Conclusiones	Según las características obtenidas en los resultados, donde la distribución de los datos presenta una asimetría negativa, con una media de 8 puntos en la escala de comparación entre los fluorogramas con un rango intercuartil (IR) de 7 a 9 puntos dado por el Tres evaluadores pueden afirmar que existe una similitud relevante entre el patrón de fluoresceína que simula el Pentacam HR y el patrón de fluoresceína real para las adaptaciones con pacientes que están constituidas por un segmento anterior sano y lentes de contacto RGP con un diseño esférico
Citación	Parra, C. (2018). Comparison of the Real Fluorogram vs the Fluorogram Simulated by Pentacam HR in the Adaptation of Rigid Gas Permeable Contact Lenses. EC Ophthalmology 9.5, 320-326. Recuperado de: https://www.ecronicon.com/ecop/pdf/ECOP-09-00305.pdf

Fuente: elaboración propia.

5. Conclusiones

- La interpretación del diagrama fluoroscópico en lentes de contacto rígidos gas permeable corneales pone en evidencia la relación de la forma de la córnea anterior con el diseño posterior del lente de contacto, lo cual ofrece una valiosa oportunidad al adaptador en la toma de decisiones y así optimizar la adaptación.
- Es necesario que el profesional que lidera la adaptación tenga un amplio conocimiento de los diseños que pueden ser generados en la cara posterior de los lentes de contacto rígidos gas permeable corneales porque esto le permite predecir el comportamiento del dispositivo in situ y compararlo con el diagrama fluoroscópico.
- La literatura apoya y valida el uso del diagrama fluoroscópico como herramienta clave en la evaluación de la adaptación de lentes de contacto rígidos gas permeables corneales.

6. Bibliografía

Alió, J., Vega, A., Peña, P., Duran, M., & Sanz, P. (2015). Guía de actualización en el queratocono. Navarra: Ulzama.

American Academy of Ophtalmology. (2006). Manual de Neurooftal-mología.

Bhatoa, N., Hau, S., Ehrlich, D. (2010). A Comparison of a topography-based rigid gas permeable contact lens design with a conventionally fitted lens in patients with keratoconus. Contactlens Anterior Eye. 2010; 33(3), 128-135. Recuperado de: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20053579.

Bruzón, C., Gómez, E., González, S. (2009). Ortoqueratologia cambios optometricos tras el tratamiento.

Centro para la investigación de lentes de contacto. (2016). Corrección del queratocono con lentes de contacto GP. Canadá: Universidad de Waterloo.

Efron, N. (2010) Rigid lens desing and fitting en Contact lens practice. Segunda edición,

Galiacia, R. (2016). Video: Fluorograma en lentes de contacto RPG. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=jmYWeqleDqA

García, S. (2013). Lentes de contacto, teoría y práctica. Bogotá: Unisalle.

Gasson, A., Morris, J. (2003). The contact lens manual: a practical fitting guide. Butterworth-Heinemann: Oxford. Cap. 6.

Heiting, G. (2019). Ortoqueratología y terapia refractiva corneal: lentes de contacto de uso nocturno para corregir la miopía. Recuperado de: https://www.allaboutvision.com/es/lentes-de-contacto/ortoqueratologia.htm

Hom, M. M. (2007). Manual de prescripción y adaptación de lentes de contacto. Elsevier España.

Hom, M., Bruce, A. (2007) Fluoreseinogramas de lentes de contacto rígidas permeables a los gases, en Prescripción y adaptación de lentes de contacto. Tercera edición, Barcelona, Elsevier.

International Atomic Energy Agency (IAEA). (2013). Fluoroscopia. Recuperado de: https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/HealthProfessionals/1_Radiology/Fluoroscopy.htm

Juan, J., Piñero, D. (2010). Ortoqueratología nocturna. Implicaciones legales y consentimiento informado. Gaceta Optica, 12-20.

Lazan, P., Rojas, R. (2010). Adaptación ideal de lentes RGP. Imagen Óptica Periodismo Con Visión. 10. Recuperado de: https://nanopdf.com/download/adaptacion-ideal-de-lentes-rgp_pdf

Lazon, P., Rojas, R. (2008) Adaptación ideal de lentes RGP. Columna internacional IACLE. Imagen Óptica; 10:30-35. Recuperado de: http://es.scribd.com/doc/136554565/Adaptación-Lente-Contacto-Gas-Permeable.

Londres, Elsevier.

Mariño, O., Guerra, M., Cárdenas, T., Pérez, G., del Carmen, Y., Milanés, R. (2017). Lentes esclerales: características e indicaciones. Revista Cubana de Oftalmología, 30(1) Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762017000100010&lng=es&tlng=es

Montalt, J. (2017). Lentes De Contacto Permeables Al Gas Corneo-Esclerales De Alto DK En La Rehabilitación Visual De Pacientes Con Queratocono. Universitat De València. Recuperado de: https://core.ac.uk/download/pdf/84750701.pdf

Parra, C. (2016). Comparación del fluorograma simulado por la pentacam hr vs el fluorograma real en la adaptación de lentes de contacto RGP. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. Recuperado de: https://pdfs.semanticscholar.org/975f/e8ca819f70214b134411c3d112e3cf8c8b3f.pdf

Pentacam HR. (2013) The Gold Standard in Anterior Segment Tomography. Oculus Recuperado de: http://www.pentacam.com/downloads/katalog/Pentacam_EN.pdf

Pinto, R. (2011). Nomenclatura y Diseño de los Lentes de Contacto Gas Permeables. Revista panamericana de lentes de contacto. 3(3), 16-20. Recuperado de: https://www.yumpu.com/es/document/read/28785432/nomenclatura-y-diseao-de-los-lentes-de-contacto-gas-permeables

Saona, C. (2006). Diseño de lentes de contacto rígidas. Contactología clínica, segunda edición ELSEVIER MASSON, Barcelona: España

Saona, C. (2006). Contactología clínica. Ed. Masson, 2a edición.

Scheid, T. (2002). Rigid gas permeable contact lenses: evaluation and fitting en Clinical manual of specialized contact lens prescribing. Primera edición, Estados Unidos de America, Butterworth-Heinemann.

The Institute for the Eye Research. (2010). Ortoqueratología: programa educativo interactivo [DVD]. Sydney (Australia): Polymer Technology Corporation, a Baush & Lomb Company.

Verdú, M. (2010) Comparación de la Técnica de Van Herick y el oculus pentacam para la medida del ángulo de la cámara anterior. Catalunya. Universitat Politécnica

Gasson, A., Morris, J. (2003). The contact lens manual: a practical fitting guide. Cap. 6. Butterworth-Heinemann: Oxford,