



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATOLICA
DEL ECUADOR**

SEDE AMBATO

PROGRAMA DE OPTOMETRÍA

Tema:

**“APLICACIÓN DE LA TÉCNICA ORTOQUERATOLÓGICA EN
PACIENTES, CUYO DEFECTO REFRACTIVO NO SUPERA LAS TRES
DIOPTRÍAS DE MIOPIA Y DOS DIOPTRÍAS DE ASTIGMATISMO”**

Disertación de Grado previo a la Obtención del Título de Licenciada en
Optometría

Autora:

DANIELA DEL PILAR UTRERAS LOZADA

Directora:

OPT. STELLA GONZÁLEZ

Ambato – Ecuador

Julio 2007

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

“APLICACIÓN DE LA TÉCNICA ORTOQUERATOLÓGICA EN PACIENTES,
CUYO DEFECTO REFRACTIVO NO SUPERA LAS TRES DIOPTRÍAS DE
MIOPIA Y DOS DIOPTRÍAS DE ASTIGMATISMO”

Autor:

DANIELA DEL PILAR UTRERAS LOZADA

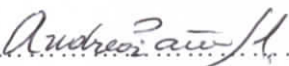
Stella González, OPT.

DIRECTORA DE DISERTACIÓN.

f. 

Andrea Riaño, OPT.

CALIFICADOR

f. 

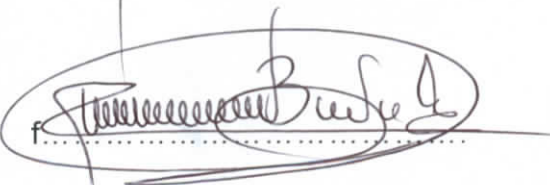
Oscar Delgado, OPT.

CALIFICADOR

f. 

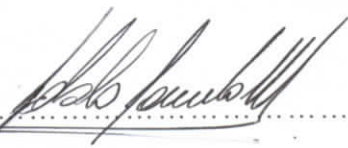
Carmen Barba, Msc.

DIRECTORA UNIDAD ACADÉMICA.

f. 

Pablo Poveda, Ab

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 



SECRETARIA GENERAL
PROCURADURIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTENTICIDAD

Yo Daniela del Pilar Utreras Lozada portadora de la cédula de ciudadanía N° 180214463-2 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Licenciada en Optometría son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Daniela del Pilar Utreras Lozada
180214463-2

AGRADECIMIENTO

"El mayor espectáculo del mundo es ver un hombre esforzado luchando solo contra la adversidad; pero hay uno todavía más sorprendente, y es el ver a otro hombre lanzarse en su ayuda sin que este se lo pida"

Bushido Samurai

Gracias Diosito, por amarme, acompañarme, y darme fortaleza.

Gracias Maru por tu amor incondicional.

Gracias Esme por tu cariño y por creer en mí.

A Nico por cuidarme desde donde está.

A Susi y Jesse por apoyarme siempre, por soñar conmigo.

A Pepito por alentarme en el camino.

Gracias Pili, Yoli y Fanicita, por estar ahí.....siempre.

A mis maestros que han entregado lo mejor de ellos a la tarea de ayudar a convertirme en una profesional responsable; a Carmen y Stella, por su apoyo y consejos en todo momento.

A Sergio Mario García, Laboratorio Keratos y Francisco Pérez Pólit por su ayuda desinteresada.

A mis compañeros-amigos con quienes he caminado y compartido durante todo este tiempo.

Daniela

DEDICATORIA

Al ser que siempre me enseñó que solo el que "camina", llega; a recordar que: a cierta altura no hay nubes pero si las nubes tapan la luz, es porque mi espíritu no se ha elevado lo suficiente, y así me ha impulsado a soñar, luchar y persistir para alcanzar mis objetivos. A mi "mami Euli", por su inmenso amor, dedicación, esfuerzo y compañía durante el camino de mi vida.

Y a todas las personas que de una u otra forma han compartido conmigo su tiempo, conocimientos y sobre todo su apoyo y cariño.

Daniela

RESUMEN

Este estudio constata la eficacia de la técnica ortoqueratológica que consiste en el uso de lentes de contacto mientras el paciente duerme como un medio para disminuir la miopía con combinaciones astigmáticas y mejorar la función visual. Se utilizan unas lentes de contacto especiales, llamadas lentes de geometría inversa, que unidas a un sistema de adaptación basado en la topografía corneal, consiguen modificar la forma de la córnea y reducir hasta tres dioptrías de miopía y dos dioptrías de astigmatismo. Esta técnica carece de efectos secundarios y las posibles complicaciones son las mismas que en cualquier otro usuario de lentes semirrigidas. Dado el carácter elástico y forma de la cornea, la reducción dióptrica obtenida es de carácter transitorio, es decir que si el paciente descontinuase o abandonase el uso de sus lentes la ametropía volvería a su situación inicial. En esta investigación la reducción media de la miopía es de 1.50 dioptrías a nivel refractivo y 0.95 dioptrías a nivel corneal, lográndose una agudeza visual que oscila entre el 20/25 y el 20/20. Los mejores resultados se han obtenido con los pacientes más jóvenes, en miopías bajas el tratamiento es más eficaz pues supone la reducción casi completa de la ametropía. Los resultados en lo que a cambios en agudeza visual y refracción se refieren se empezaron a hacer visibles en los primeros quince días. El proceso de ortoqueratología acelerada se presenta como una opción atractiva para dejar de usar anteojos, sin los efectos secundarios de una cirugía en especial en aquellas personas cuyo defecto refractivo no justifica una cirugía láser o aún no tienen edad para someterse a ella.

ABSTRACT

This work confirms the effectiveness of the orthokeratologic technique that consists of the use of contact lenses while the patient sleeps. This is done in order to reduce the myopia with astigmatic combinations and improve visual function. Special contact lenses are used. They are called inverse geometry lenses. These lenses together with a system of adaptation based on the corneal topography, are able to modify the form of the cornea and reduce up to three diopters of myopia and two diopters of astigmatism. This technique lacks side effects and the possible complications are the same ones which are present in any other user of semi-rigid lenses. Due to the elastic character and form of the cornea, the dioptric reduction has a transitory character. That means that, if the patient quit wearing his lenses, the ametropia (refractive error) would return to its initial state. In this investigation the average reduction of the myopia is of 1.50 diopters at refracting level and 0.95 diopters at corneal level, achieving a visual sharpness that oscillates between 20/25 and 20/20. The best results have been obtained with younger patients; in low myopias the treatment is more effective because it leads to an almost complete reduction of the ametropia. The results regarding visual sharpness and refraction became noticeable in the first fifteen days. The process of accelerated orthokeratology appears like an attractive alternative to stop wearing eyeglasses, without side effects of a surgery, especially in those people whose refracting error does not necessarily require a laser surgery or those who are not old enough for it.

TABLA DE CONTENIDOS

Contenido	Página
Portada	i
Página de aprobación	ii
Página de declaración de autenticidad	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Resumen/Abstract	vi
Tabla de contenidos	viii
Tabla de gráficos y cuadros	xiii
 CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	 1
1.1 Introducción	1
1.2 Tema	2
1.3 Fundamentos teóricos	2
1.3.1. La Optometría	2
1.3.1.1. Reseña Histórica del desarrollo de la Optometría	3
1.3.1.1.1. Pre - Optometría (antes del año 1300)	3
1.3.1.1.2 Optometría Temprana (desde el año 1300 al 1900)	3
1.3.1.1.3 Optometría Moderna (desde 1890 hasta el presente)	4
1.3.2 Ametropías	5
1.3.2.1 Concepto	5
1.3.2.2 Miopía	6
1.3.2.2.1 Concepto	6
1.3.2.2.2 Síntomas	6
1.3.2.2.3 Diagnóstico	7
1.3.2.2.4 Corrección	7
1.3.2.3 Astigmatismo	8

1.3.2.3.1 Concepto	8
1.3.2.3.2 Síntomas	9
1.3.2.3.3 Clases	9
1.3.2.3.4 Corrección	10
1.3.3. Lentes de Contacto	10
1.3.3.1 Concepto	10
1.3.3.2 Evolución	10
1.3.3.3 Funcionamiento de los lentes de contacto	12
1.3.3.4 Generalidades	14
1.3.3.4.1 Interrogatorio	15
1.3.3.5 Pruebas lagrimales	16
1.3.3.5.1 Test de Shirmer I	17
1.3.3.5.2 Medida del BUT	18
1.3.3.5.3 Patrón lagrimal	19
1.3.3.6 Pruebas especiales	20
1.3.3.6.1 Queratometría	20
1.3.3.6.2 Topografía corneal	21
1.3.3.6.2.1 Topografía corneal convencional	21
1.3.3.6.2.2 Topografía de elevación	22
1.3.3.6.3 Fluorogramas	24
1.3.3.6.4 Medida del diámetro corneal y pupilar	25
1.3.3.6.5 Evaluación de los párpados	25
1.3.3.7 Tipos y materiales de lentes de contacto	26
1.3.3.7.1 Lentes de contacto duras	26
1.3.3.7.1.1 Indicaciones	27
1.3.3.7.1.2 Geometría	28
1.3.3.7.1.3 Materiales	28
1.3.3.7.1.4 Desventajas	29
1.3.3.7.2 Lentes de contacto blandas	29
1.3.3.7.2.1 Clases	30
1.3.3.7.2.2 Contraindicaciones	30
1.3.3.7.2.3 Ventajas	31
1.3.3.7.2.4 Desventajas	31

1.3.3.7.2.5 Indicaciones	31
1.3.3.7.3 Refracción en lentes de contacto	32
1.3.3.7.3.1 Características	32
1.3.3.7.3.2 Corrección de ametropías con lentes de contacto	33
1.3.3.7.3.2.1 Corrección con lentes de contacto blandas	33
1.3.3.7.3.2.2 Corrección con lentes de contacto gas permeables	35
1.3.3.7.3.2.2.1 Ajuste	36
1.3.3.7.3.2.2.2 Aplanamiento	36
1.3.3.7.3.2.2.3 Paralelismo	37
1.3.3.7.4 Film lagrimal y lentes de contacto	38
1.3.3.7.4.1 Efectos de los lentes de contacto sobre la lágrima	38
1.3.3.7.4.1.2 Volumen del mar lagrimal	39
1.3.3.7.4.1.3 Secreción lagrimal	40
1.3.3.7.4.1.4 Evaporación lagrimal	40
1.3.3.7.4.1.5 Temperatura del mar lagrimal	40
1.3.3.7.4.1.6 Depósitos	41
1.3.3.7.4.1.7 Medicamentos y la lágrima	41
1.3.3.7.4.1.8 Lente, lágrima y ambiente	42
1.3.3.4.8 Tamaño de la imagen retinal	42
1.3.3.4. 9 Efectos de los lentes de contacto en la fisiología corneal	43
1.3.4 Ortoqueratología	44
1.3.4.1 Definición	44
1.3.4.2 Principios	44
1.3.4.3 Diseño del Lente	45
1.3.4.3.1 Diseño del Lente de Geometría Inversa	46
1.3.4.3.2 Diámetro del lente y Zona de Tratamiento	47
1.3.4.3.3 Materiales de los lentes	48
1.3.4.4 Selección de los pacientes	49
1.3.4.5 Resultados esperados	49
1.3.4.6 Programas de uso	51
1.3.4.7 Ventajas y desventajas	52
1.3.4.8 Selección de los pacientes	52
1.3.4.8.1 Expectativas y edad del paciente	52

1.3.4.8.2 Refracción	53
1.3.4.8.3 Forma de la córnea	53
1.3.4.8.9 Consideraciones	55
1.3.4.9 Comunicación	56
1.3.4.9.1 Presentación de la Opción	56
1.3.4.9.2 Riesgos	58
1.3.4.9.3 Cuidados y Mantenimiento	58
1.3.4.10. Adaptación	59
1.3.4.10. 1 Examen previo a la adaptación	59
1.3.4.10.2 Selección del lente: Adaptación por diagnóstico y empírica	60
1.3.4.10. 3 Evaluación del lente diagnóstico de prueba o del lente encargado empíricamente	62
1.3.4.11 Características de la adaptación de los lentes Ortoqueratológicos	63
1.3.4.12 Evaluación adicional del lente diagnóstico de prueba o del lente encargado en función de un proceso empírico	65
1.3.4.13 La prueba del uso de los lentes durante la noche	65
1.3.4.14 Pruebas adicionales	67
1.3.4.14.1 Refracción subjetiva	67
1.3.4.14.2 Topografía de la córnea	68
1.3.4.14.3 Mapas de radio axial y poder axial	68
1.3.4.14.4 Mapas de radio y poder tangenciales	69
1.3.4.14.5 Mapas de poder refractivo	69
1.3.4.14.6 Diagrama comparativo	69
1.3.4.14.7 Imágenes topográficas	70
1.3.4.14.6 Esquiascopía	71
1.3.4.15 Resolución de problemas	72
1.3.4.15.1 Centrado del lente	72
1.3.4.15.2 Adherencia del lente	73
1.3.4.15.3 Teñido corneal	73
1.3.4.15.4 Velo por burbujas	74
1.3.4.15.5 Visión deficiente	74

1.3.4.15.6 Visión defectuosa	75
1.3.4.15.7 Respuestas adversas	75
1.4 Objetivos	75
1.4.1 Objetivo General	75
1.4.2 Objetivos Específicos	76
 CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	 77
2.1. Modalidad de la investigación	77
2.2. Nivel o tipo de investigación	77
2.3. Técnicas de investigación	77
2.4. Hipótesis	77
2.5. Señalamiento de variables	78
2.5.1 Variable independiente	78
2.5. 2 Variable dependiente	78
2.6. Población y Muestra	78
2.7 Aplicación de la Técnica Ortoqueratológica	78
2.7.1 Selección de los pacientes	78
2.7.2 Características del lente	79
2.7.3 Programa de uso y Control	79
 CAPÍTULO III: INTERPRETACIÓN, ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DE RESULTADOS	 81
3.1 Resultados	81
3.2 Análisis de resultados	95
 CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 100
4.1 Conclusiones	100
4.2 Recomendaciones	101
 Bibliografía	 103
Glosario	105
Anexos	111

TABLA DE GRÁFICOS Y CUADROS

Tabla de Gráficos

Gráfico 1: Ojo miope viendo al infinito	6
Gráfico 2: Córnea como lente esférica	8
Gráfico 3: Lente astigmática	8
Gráfico 4: Topografía convencional	22
Gráfico 5: Topografía de elevación	24
Gráfico 6: Diseño del lente de geometría inversa	48
Gráfico 7: Resultados de pacientes por defecto refractivo	95
Gráfico 8: Resultados de pacientes por edad	95
Gráfico 9: Resultados por Grado de ametropías	96
Gráfico 10: Resultados por A.V. final	96
Gráfico 11: Resultados por Ametropía Residual	97
Gráfico 12: Resultados por Grado de ametropía final	97

Tabla de Cuadros

Cuadro 1: Conversión de Unidades	47
Cuadro 2: Resultados del estudio por refracción	98
Cuadro 3: Resultados del estudio por A.V.	99

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Introducción

Leer o escribir con la cabeza pegada a los libros y cuadernos; ver la televisión a escasa distancia de la pantalla; o, simplemente, ver borrosas las imágenes situadas a más de cinco metros de nosotros definen algunos de los síntomas de la miopía con combinaciones astigmáticas; anomalías visuales que se manifiestan con una mala visión de lejos en deterioro de una correcta visión de cerca.

La corrección de estos defectos se presenta aparentemente sencilla en nuestro medio, pues los pacientes deberán usar gafas, lentes de contacto, y si es posible, someterse a una cirugía. Sin embargo la mayoría de ellos y ellas, deben limitarse al uso de gafas, lo que significa restringir su modo de vida.

Entonces la ortoqueratología se muestra atractiva pues se trata de una técnica no quirúrgica mediante la cual se puede reducir e incluso en algunos casos eliminar las ametropías utilizando unas lentes de contacto especiales, llamadas lentes de geometría inversa, que junto a un sistema de adaptación basado en la topografía corneal, consiguen modificar la forma de la córnea y reducir entre dos y cuatro dioptrías de miopía.

Este proceso no se trata de una simple adaptación de lentes de contacto, sino de un tratamiento que requiere controles periódicos y frecuentes cambios de lentes, hasta obtener el resultado deseado.

Con este estudio se quiere constatar la eficacia de la ortoqueratología como un recurso para reducir la miopía con combinaciones astigmáticas y mejorar la función visual.

1.2 Tema

“Aplicación de la técnica ortoqueratológica en pacientes, cuyo defecto refractivo no supera las tres dioptrías de miopía y dos dioptrías de astigmatismo”.

1.3 Fundamentos Teóricos

1.3.1. La Optometría

La optometría es una profesión del área de la salud, enmarcada en el concepto del cuidado primario de la salud visual, incluye acciones de promoción, prevención, diagnóstico, atención y rehabilitación de las enfermedades del ojo y del sistema visual, reconocimiento de la manifestación ocular de enfermedades sistémicas por medio de actividades dirigidas al individuo y la comunidad.

Es la ciencia que estudia y mide el grado refractivo de un ojo o estructura ocular mediante técnicas como la esquiascopía o retinoscopía, además mide la estructura ocular en sí mediante técnicas de queratometrías, lámparas de hendidura, flujos de presión y desagüe lagrimal mediante tinciones (Rosa de Bengala o fluoresceína), presión intraocular mediante técnicas de Schiötz o Goldman, evaluación del nervio óptico y estructuras internas con oftalmoscopio directo o indirecto.

1.3.1.1. Reseña Histórica del desarrollo de la Optometría

Se reconocen tres etapas bien definidas hasta llegar a la Optometría moderna.

1.3.1.1.1. Pre - Optometría (antes del año 1300)

Antes de que se inventaran los anteojos, las personas toleraban sus defectos visuales marginándose muchas veces del resto de la sociedad, por no poder cumplir con los roles que les correspondían (eran incapacitados visuales).

Los ojos con simples defectos visuales, se consideraban enfermos y eran tratados por los especialistas de la época, sin comprender en profundidad los defectos visuales.

El evento histórico de mayor trascendencia en esa época, y que marca el comienzo de una segunda etapa, es el invento de los anteojos para la corrección de los defectos visuales.

1.3.1.1.2 Optometría Temprana (desde el año 1300 al 1900)

Durante esos 600 años se enunciaron los principios de la óptica que posibilitaron la confección de ayudas visuales.

Quienes contribuyeron al desarrollo de esta ciencia, como todos sabemos hoy, fueron los astrónomos, físicos, matemáticos y otros científicos. Así como la medicina moderna debe mucho a los anatomistas, fisiólogos, químicos, bioquímicos y bacteriólogos, la Optometría también está en deuda con los primitivos científicos de la física.

Al principio de esta época, se proveían anteojos de fabricación casera. Con el tiempo se fue desarrollando la tecnología y se llegó a que gran cantidad de individuos pudieran poseer cada uno de ellos su propia ayuda visual. Estas personas, ya contaron con la ayuda y el servicio de la Optometría. De

esta manera, los anteojos estuvieron disponibles durante esos 600 años con el concepto único de probar la visión de los pacientes a efectos comerciales de ponerles anteojos y no como parte de un servicio de salud.

Los médicos de esa época eran los únicos que se dedicaban a la salud y muy pocos de ellos, se interesaban en los defectos ópticos del ojo y su corrección.

1.3.1.1.3 Optometría Moderna (desde 1890 hasta el presente)

Es muy bien conocido por todo el mundo que las ciencias en general, se han desarrollado muchísimo en este período, teniendo un crecimiento que se podría decir fue geométrico. La Optometría, como una de esas ciencias, lo ilustra muy bien.

Los períodos de la Pre-optometría, la Optometría temprana y la moderna, situación vista desde hoy, no nos ofrece algo muy impresionante, sin embargo, es mucho mayor la similitud entre el Optómetra de 1700 y 1900 que entre el de 1900 y el de 2001. El crecimiento mayor, ocurrió gradualmente en las últimas décadas. El mayor cambio está dado en que hoy el Optómetra es considerado un profesional de la salud visual y no tanto quien provee las ayudas ópticas, siendo ésta última, una actividad complementaria.

En más de la mitad del mundo, la Optometría está altamente reconocida. Lo que caracteriza fundamentalmente a las profesiones, es que estén disponibles para prestar servicio a todas las personas. Por lo general, los profesionales de la salud suelen decir "cuidado con olvidar a los pobres", sin embargo, la caridad no sería necesaria, con la existencia de profesiones que, en virtud a sus características, hacen llegar su servicio a todas las personas por una vía u otra.

1.3.2 Ametropías

1.3.2.1 Concepto

Los defectos de refracción o ametropías son todas aquellas situaciones en las que, por mal funcionamiento óptico, el ojo no es capaz de proporcionar una buena imagen y pueden corregirse mediante medios ópticos.

Existen muchas otras circunstancias en las que la imagen a nivel de la retina es defectuosa, pero que no dependen directamente de un mal funcionamiento óptico.

Por ejemplo, un individuo miope que corrige su visión defectuosa con lentes, es un caso típico de trastorno de refracción o ametropía. Pero si un sujeto tiene un desprendimiento de retina que determina que su visión esté seriamente alterada, esta situación no es susceptible de ser corregida con lentes y, por lo tanto, no corresponde a una ametropía.

Por ejemplo existen alteraciones de la agudeza visual que no son ametropías, como las ocasionadas por una catarata, una opacidad en la córnea, un glaucoma o un daño del nervio óptico, ya que ninguna de ellas es susceptible de ser corregida con medios ópticos puesto que su causa no es un trastorno de la refracción del ojo.

Alguno de los defectos de refracción (miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia) aparecerán tarde o temprano a lo largo de la vida.

1.3.2.2 Miopía

1.3.2.2.1 Concepto

Es el defecto óptico en el que los rayos convergen antes de tocar la retina, ya sea porque el poder de refracción del segmento anterior es excesivo para la longitud del ojo o porque el ojo es demasiado largo para el poder de refracción existente.

Al contrario de lo que ocurre en la hipermetropía, en la miopía no hay un mecanismo fisiológico capaz de compensar el efecto, lo que determina que todo esfuerzo de acomodación sólo logre aumentar la ametropía.

El factor hereditario es importante en esta patología, que tiende a ser progresiva y por lo general se detiene cuando el ojo deja de crecer, a los 18 o 20 años.

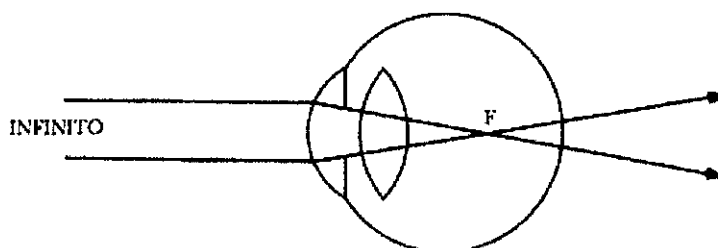


Gráfico 1: Ojo miope viendo al infinito

La imagen se enfoca por delante de la retina

1.3.2.2.2 Síntomas

La persona miope tiene mala visión de lejos pero buena visión de cerca. La distancia a la que ve bien depende del grado de miopía. Mientras mayor sea la miopía, más cerca deben estar los objetos para enfocarlos. Ya que al entrecerrar los ojos la visión de lejos mejora (conocido como efecto estenopeico), las personas miopes tienden a presentar mayor cantidad de arrugas faciales que quienes no tienen miopía.

La cefalea aparece, con la actividad cotidiana, de modo que en general aparece en el transcurso del día.

Y la tensión ocular que provoca molestias en algunos casos muy agudas. Al principio, la visión borrosa de los objetos distantes provoca un esfuerzo denodado por enfocar dichos objetos, lo que provoca los síntomas referidos y astenopía.

1.3.2.2.3 Diagnóstico

Cuanto antes se detecte la miopía, mejor, pues puede suponer una traba importante para el desarrollo en un niño. A los niños menores de 16 años debería realizárseles un examen visual cada 10 meses o una vez al año si no tienen problemas. En otro caso la revisión debe ser más frecuente. En lo que a los adultos se refiere, la revisión debería ser anual, o más frecuente en caso de ser necesario y de acuerdo a la recomendación del especialista.

El método de diagnóstico de la miopía suele ser empleando optotipos, entre los más comunes se encuentran los de Snellen, que a 6 metros de distancia presentan al paciente una serie de letras por filas ordenadas por un número que indica la agudeza visual necesaria para leer cada fila. Si el paciente no sabe leer o es un niño, se emplea el test E direccional que consiste en una "E" dibujada en cuatro posiciones, o se puede usar también un optotipo que contenga dibujos que le sean familiares al paciente.

1.3.2.2.4 Corrección

La corrección de la miopía puede consistir en:

- gafas.
- lentes de contacto.
- cirugía.
- ortoqueratología.

1.3.2.3 Astigmatismo

1.3.2.3.1 Concepto

Astigmatismo, es una palabra que procede del griego, en donde la "a" significa "sin", mientras que "stigma" quiere decir "punto".

Podemos definir el astigmatismo, como la condición óptica en la cual, los rayos de luz paralelos que inciden en el ojo no son refractados igualmente en todos los meridianos del mismo.

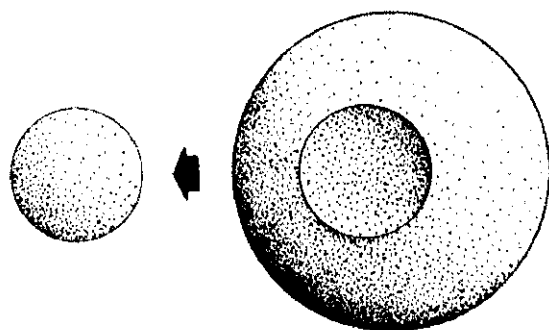


Gráfico 2: Córnea como lente esférica

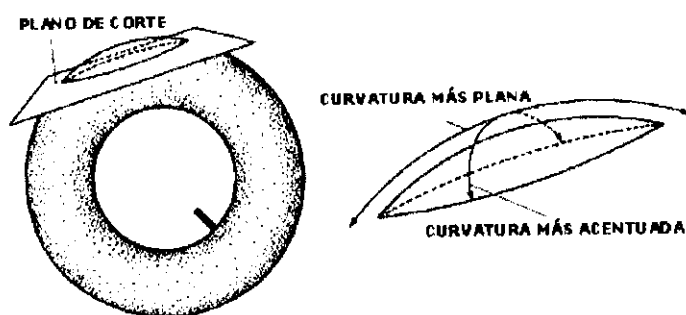


Gráfico 3: Lente astigmática

1.3.2.3.2 Síntomas

La primera consecuencia es que la imagen que de un punto verá un ojo astigmático será una línea (en la dirección que determina el aplanamiento de la córnea). De este modo, sucede que una línea (que de hecho es una sucesión de puntos), un ojo astigmata la verá muy borrosa si está situada en la dirección de su astigmatismo, y mucho más nítida si lo está en la dirección perpendicular a ella.

Pero, además, resulta, que ambos meridianos principales pueden ser miopes, ambos hipermétropes o uno y otro astigmáticos, o incluso uno miope y otro hipermetrope, por lo que los síntomas varían bastante de unos a otros. Podemos decir que los astigmatismos miópicos e hipermetrópicos se les puede aplicar los mismos síntomas que a la miopía o a la hipermetropía. Pero como el ojo es un sistema dinámico e intenta por si mismo, y empleando para ello la acomodación, corregir los efectos del astigmatismo. Algo similar a lo que sucede en la hipermetropía. Dependiendo de la cantidad, de la edad y, en este caso, del tipo de astigmatismo, pueden no afectar a la visión, o producir molestias para cerca y lejos.

1.3.2.3.3 Clases

- En el astigmatismo regular los cambios de refracción de un meridiano a otro son progresivos, por lo que la resultante final se reduce a dos meridianos principales, de mayor y menor poder de refracción y perpendiculares entre si.
- En el astigmatismo irregular o patológico, no existe un patrón geométrico en los distintos meridianos, pudiendo, incluso, haber distintos poderes en el mismo meridiano. Este último caso se da, por ejemplo, en ojos que han recibido traumatismos o en córneas afectadas por algún tipo de enfermedad, siendo menos frecuente que el regular.
- Astigmatismo simple. Aparece en un solo eje.
- Astigmatismo compuesto. Además de afectar a un eje se asocia a la miopía o a la hipermetropía.

- Astigmatismo mixto: Cuando un eje se enfoca delante de la retina (miópico) y otro detrás de la retina (hipermetrópico).

1.3.2.3.4 Corrección

La mayoría de las veces, ésta deficiencia es corregida con el uso de lentes tóricas o esferotóricas, ya sea en gafas o lentes de contacto; además está la ortoqueratología (aplicada en astigmatismos bajos). También existen soluciones quirúrgicas, como la cirugía refractiva.

1.3.3. Lentes de Contacto

1.3.3.1 Concepto

Los lentes de contacto son dispositivos que van aplicados directamente sobre la córnea, constituyendo una alternativa no sólo estética sino también técnica para lograr una mejor visión en personas con alteraciones visuales de diverso tipo.

1.3.3.2 Evolución

Comenzaron a usarse desde hace algunas décadas, y sus primeras versiones estaban hechas de un polímero duro, que con el tiempo fue evolucionando hasta los superflexibles y descartables que podemos encontrar hoy en el mercado. Esta evolución se logró investigando y usando componentes presentes en la misma lágrima humana.

En el Manuscrito sobre el ojo Leonardo da Vinci describe minuciosamente un dispositivo para eliminar los vicios de refracción del ojo (astigmatismo). El dispositivo consistía en un tubo sellado por una lente por uno de sus extremos que, lleno de agua, se colocaba sobre el ojo. El agua, al uniformizar la superficie corneal, eliminaba el astigmatismo. La misma

observación óptica fue hecha años más tarde por Renato Descartes en su Discurso del método, en donde señala que al sumergir un ojo en el agua se anula la refracción corneal. Desafortunadamente los comentarios de Da Vinci y Descartes fueron olvidados hasta 1845, año en que aparece la Enciclopedia Metropolitana, en la que John F.W. Herschel sugiere el uso de una lente de gelatina para la corrección de los astigmatismos. La forma de dicha lente debía obtenerse gracias a un molde tomado directamente del ojo.

El primer lente utilizado con éxito se debe a F.G. Muller en Wiesbaden, Alemania. Muller fabricaba prótesis oculares y tuvo la brillante idea de fabricar una cuya córnea fuera transparente (de vidrio). Ésta la aplicó a un colega médico suyo para protegerle su único ojo, cuyos párpados habían sido destruidos por un tumor.

Ya con fines ópticos, en especial en casos de queratocono, el suizo Eugen Fick reporta en su famoso artículo Eine contactbrille el uso de lentes de contacto fabricados con vidrio soplado (1887). Por esas fechas los trabajos de Helmholtz (1856) y de Javal y Schiotz (1881) permiten calcular ópticamente las curvaturas de la córnea, por lo que se desecha el uso del molde para fabricar las lentes de contacto.

En los años siguientes se realizan numerosas mejoras que terminan con las lentes utilizadas hoy día, entre ellas la utilización de plástico (por la firma Farben en 1936), de metacrilato (Obrig, 1938), las lentes ventiladas (Bier, 1943), microlentes (Dickinson, Sohnges y Nell, 1954), lente de contacto bifocal (Collins, 1958) y las lentes hidrofílicas o blandas (Wichterlé, 1964).

Estos adelantos han permitido también hacer más fácil y práctico su uso. En efecto, los lentes duros requerían de ciertos cuidados y su uso no podía ser continuo, debiendo removerse constantemente.

Los nuevos lentes descartables de uso programable permiten dormir con ellos y usarlos en forma continuada durante una semana. Estos presentan la

opción de uso continuado durante siete días, o el uso durante un mes retirándolos de noche, para luego desecharlos.

Indudablemente, la corrección de las ametropías con anteojos dista mucho de ser la ideal, ya que obliga a traer un armazón sobre la cara. Las lentes producen aberraciones, en especial en las ametropías elevadas, y no todas las situaciones pueden corregirse en forma adecuada. Si a ello agregamos el factor estético que puede ser altamente trascendente para muchos individuos, así como las limitaciones que el uso de anteojos tiene en los deportes y ciertos trabajos, estaremos de acuerdo en que otras soluciones podrían ser mejores.

1.3.3.3 Funcionamiento de los lentes de contacto

La córnea está en contacto con el medio ambiente, protegida por los párpados y por las lágrimas que la cubren, lubrican, y protegen químicamente. La lente de contacto flota sobre esta capa de lágrima haciendo que ésta circule entre la lente y la córnea permitiéndole la respiración (intercambio de oxígeno con el aire).

Al contrario de lo que sucedía con las lentes montadas en gafas, este tipo de corrección óptica no produce magnificación de la imagen ya que la lente está en contacto directo con el ojo. Por este motivo, es un tipo de compensación ideal para sujetos con diferencias de graduación elevadas entre ambos ojos. Cuando esta diferencia es mayor de 3 dioptrías aproximadamente la compensación óptica con gafas produce una diferencia apreciable en el tamaño de las imágenes, lo que imposibilita la fusión sensorial de las mismas y con ello se impide la visión binocular. Finalmente, ya que la lente se desplaza con el ojo, la corrección óptica es la óptima, independientemente de la posición de la mirada. Se evitan así todo tipo de aberraciones.

Dos características son clínicamente importantes en los lentes de contacto:

- Forman una interfase de lágrimas en el lente y la córnea.

- Eliminan la distancia al vértice.

Al eliminar la distancia al vértice (distancia lente-córnea) se agranda el campo visual porque se amplía la entrada a la pupila y se eliminan las aberraciones de los cristales.

También modifica el tamaño de la imagen respecto del uso de anteojos. Los lentes de contacto crean imágenes mayores en las miopías y de menor tamaño en las hipermetropías:

- a. La magnitud de la refracción en la miopía axial se debe a que la corrección va por detrás del plano focal (ley de Knapp) a 13 mm de la córnea e incrementándose el tamaño de la imagen en retina. Se evitan también los efectos prismáticos de las altas refracciones.
- b. Aunque la hipermetropía de la afaquia es fundamentalmente refractiva, hay también en ella componentes axiales, por lo que el tamaño de la imagen disminuye, facilitando la fusión. Volviendo a la afaquia el aumento de tamaño de la imagen retiniana es del 30% utilizando cristales aéreos y de solo el 12% si se portan lentes de contacto.

Se hace importante señalar también que los lentes de contacto incrementan la eficacia de la acomodación en los hipermétropes y la disminuyen en los miopes. En otras palabras, el hipermetrope presbita tendrá una mejor agudeza visual cercana usando lentes de contacto y el miope empeorará su presbicia.

Debe también hacerse hincapié que entre la cara posterior del lente de contacto y la córnea se forma una lámina lagrimal.

Esta lámina, en los lentes blandos, teniendo en cuenta que éstos siguen la curvatura corneal, será plana o sea sin valor dióptrico.

Los lentes flexibles en cambio, formarán una lámina lagrimal equivalente a la diferencia entre la curva base del lente de contacto y los radios de curvatura corneales. Si el lente de contacto es más curvo, la lámina lagrimal tendrá un valor positivo mientras que si el lente es plano la lámina tendrá un valor negativo.

La principal consecuencia clínica es que el lente de contacto prácticamente neutraliza la totalidad del astigmatismo de origen corneal, puesto que la córnea se hace prácticamente esférica. En virtud de que elimina la aniseiconia que producen los cristales cilíndricos, si un usuario de lentes de contacto se coloca anteojos aéreos experimentará una desorientación espacial.

1.3.3.4 Generalidades

Los lentes de contacto deben cumplir las siguientes características:

- a. Corregir totalmente el vicio de refracción
- b. No producir cambios fisiológicos ni patológicos en el ojo (edema, puntillado, vascularización o distorsión corneal)
- c. Permitir el paso de oxígeno a la córnea y el intercambio del dióxido de carbono
- d. Deben ser confortables desde el primer momento y siempre seguir siéndolo
- e. Tienen que ser fácil de colocar, remover, centrar y manipular
- f. El cuidado, la limpieza y esterilización deben ser simples
- g. Su adaptación y evaluación no debe ser difícil

Además deben brindar una excelente agudeza visual. Por lo tanto no existe un lente único capaz de adaptarse a todos los pacientes y si en cambio diferentes tipos de ellos, cada uno con indicaciones precisas.

Es por esto que es necesario desarrollar una verdadera conciencia contactológica, disipando dudas o temores a partir de algunos parámetros ineludibles:

- Indicación precisa.
- Evaluación adecuada.
- Seguimiento prolijo.
- Buena profilaxis.

1.3.3.4.1 Interrogatorio

Hay otros aspectos muy importantes para que se decida indicar un lente de contacto.

A partir de la relación con un paciente potencialmente apto para el porte de lentes de contacto, de la conversación inicial deben extraerse una serie de datos valiosos:

El primero de ellos es saber si el paciente es quien solicita información sobre el uso o directamente le pide al optómetra que le prescriba lentes de contacto.

En el primer caso el profesional debe ofrecerle de la manera más clara y precisa la información requerida. En el segundo se debe conocer cuales son los argumentos de éste. En este caso no hay dudas de que el paciente está motivado. Esta es la primera consideración que debe hacerse.

La segunda es, independientemente de sus deseos, seleccionar al paciente, porque si bien en principio todos son sujetos a usar lentes de contacto algunas circunstancias lo contraindican, incluso las de tipo caracterológico.

En este caso se debe realizar:

- Biomicroscopía del segmento anterior.
- Refracción.
- Queratometría.
- Medición de los diámetros corneal y pupilar.
- Evaluación de la sensibilidad corneana.
- Evaluación del tamaño de la hendidura palpebral.
- Evaluación de la tensión de los párpados.
- Evaluación del film precorneal.

Luego corresponde seleccionar el lente de contacto o sea indicar el que mejor se adapte al paciente. En tal sentido deben tenerse en cuenta las siguientes indicaciones generales:

- Óptico.
- Laboral.

- Socio-económico.
- Deportivo.
- Cosmético.
- Costumbres.
- Pasatiempos.
- Deseo de usar lentes de contacto.

Además hay que tener en cuenta cuáles son las instrucciones. No hay que desconocer que una adaptación correcta y exitosa se basa en una serie de principios claros, establecidos desde hace mucho tiempo y actualizados de acuerdo con el moderno desarrollo tecnológico de la contactología.

Finalmente, la idoneidad profesional es de suma importancia, pues no todos los optómetras tienen una buena experiencia en adaptación de lentes de contacto y este punto, particularmente en lo que hace a determinadas indicaciones, puede resultar decisivo en el éxito o fracaso de él.

1.3.3.5 Pruebas lagrimales

La medida de la lágrima es vital para una buena adaptación de lentes de contacto. Para ello deberemos medir tanto la calidad como la cantidad de lágrima que hay en el mar lagrimal para decidir si el paciente es apto ó no para llevar lentes de contacto.

Como sabemos, la lágrima es secretada por varias glándulas que se encuentran tanto en la conjuntiva tarsal y bulbar, en el borde palpebral (glándulas accesorias) y por la glándula lagrimal principal. La glándula lagrimal principal secreta mayormente la capa acuosa aunque también segrega mucosa (en muy baja proporción). Las glándulas de Krause y de Wolfring secretan la capa acuosa y se sitúan en la conjuntiva, al igual que las de Henle, Manz y las caliciformes, aunque estas últimas segregan mucina. Las glándulas de Meibomio y de Zeiss (que segregan grasas), y las de Moll (que segregan sudor) están situadas en el borde del párpado.

Hasta el año 1966, se decía que la secreción basal la producían las glándulas lagrimales accesorias, que están inervadas por el sistema nervioso simpático, y que la secreción refleja la producía la glándula lagrimal principal, inervada por el SNC.

Actualmente se dice que no existe ninguna diferencia histológica entre la glándula lagrimal principal y las accesorias por lo que se dice que la única diferencia entre la secreción basal y la refleja es la cantidad y no el lugar de producción ya que la glándula lagrimal principal se ha demostrado que participa también en la secreción lagrimal basal.

1.3.3.5.1 Test de Shirmer I

El test consiste en una tirilla de papel que se introduce en la cuenca lagrimal. Este papel es de tipo secante por lo que tiende a mojarse. En un principio el papel era de tipo Whatman N° 1 que se esterilizaba con componentes químicos. Esto dejó de ser así ya que estos agentes químicos podían falsear el resultado por que podía estimular la secreción de lágrima y pasó a esterilizarse con rayos gamma o UV.

Hay dos factores que influyen en la cantidad de lágrima: La posición de la tira en el ojo y la misma secreción lagrimal.

Esta prueba medirá la secreción total ya que incluimos dentro del ojo un elemento extraño. Esto que puede parecer un inconveniente no lo es ya que cuando adaptamos lentes de contacto lo que hacemos es precisamente poner un cuerpo extraño dentro del ojo.

La tira que ponemos en el ojo tiene unos 6 cm de largo con una muesca por la que la tirilla se dobla para poder "engancharla" en el tercio externo del párpado inferior. Desde la muesca que tiene hasta el principio de la parte gruesa hay 10mm. Esa es la parte que debe mojar la lágrima y dependiendo del tiempo que se tarde podremos concluir si hay una cantidad de lágrima que se encuentre dentro de los límites aceptables para adaptar una lente de contacto.

El tiempo normal es de 3 minutos. Si ese tiempo se ve incrementado o disminuido notablemente, se repetirá la prueba para comprobar la medida.

Resultados:

- < 10 mm Hiposecreción acuosa basal
- > 30 mm Hipersecreción acuosa refleja
- 10-30 mm secreción normal

1.3.3.5.2 Medida del BUT

Este test consiste en determinar el tiempo que tarda en romperse la lágrima, es decir, el tiempo que tarda en aparecer el primer punto seco en el ojo. La prueba puede realizarse de varias formas como con un queratómetro (pedimos al paciente que no parpadee y contamos el tiempo que tardamos en dejar de ver las miras nítidas) ó con el método que se va a describir a continuación.

La forma más habitual de hacer este test es con la lámpara de Burton y la fluoresceína.

Cuando iluminamos el ojo al que se le ha instilado fluoresceína, nos responde con una longitud de onda superior (según teorema de Stokes).

Cuando dejemos de ver el color verde, tendremos un punto seco. Si este punto seco aparece siempre en el mismo sitio puede ser signo de que en ese lugar hay una alteración en la córnea. Lo normal será que aparezca cada vez en un lugar distinto.

Resultados:

- < 10 seg mala estabilidad.
- 10-30 seg buena calidad de lágrima
- > 30seg cuidado en la adaptación por el acúmulo de lípidos.

1.3.3.5.3 Patrón lagrimal

La evaluación de la calidad lagrimal por medio de la observación del patrón de lágrima es una de las técnicas que más se está poniendo de moda en la actualidad. Además de ser un sistema de evaluación no invasivo, aporta datos interesantes de la lágrima de una forma muy sencilla y muy práctica ya que no se trata específicamente de un prueba sino que se puede realizar dicha observación a través de la previa observación biomicroscópica al adaptar unas lentes de contacto.

La calidad de la lágrima se evalúa mediante la observación de la capa lipídica, que al fin y al cabo, se trata de la responsable de la "no evaporación" de lágrima por lo que aporta datos que el BUT, por ejemplo, podría dar. Sin embargo la gran ventaja de este método es que no invadimos el ojo ni con una tira de papel, ni con fluoresceína, cosa que nos acerca más a la realidad que con las otras pruebas invasivas.

La forma de evaluar la lágrima es mediante la observación del color y de la forma de las manchas interferenciales de la capa lipídica. Por ello podemos separar estas dos cualidades:

Color:

Cuando se observa color en la capa lipídica es indicio de que dicha capa tiene un grosor superior a 80nm. Lo ideal es que la capa lipídica presente color pero no en exceso. Cuando vemos mucha cantidad de color lo que nos está indicando es un exceso de grasa en la lágrima, por lo que la lentilla se engrasará demasiado llevándonos a complicaciones posteriores (15% de la población). Lo ideal en este caso es que aparezcan franjas de colores, ya que esto será un indicativo de una buena lágrima (140nm aprox.). Si por lo contrario lo que encontramos es una superficie grisácea la evaporación lagrimal será alta por lo que tendremos un ojo seco y el uso de lentillas puede ser complicado.

Textura:

El aspecto de la superficie lagrimal observado por reflexión especular revela el estado de la lágrima. Los patrones de lágrima que se observan son los siguientes:

1.- Marmoleo: Es poco visible y es indicativo de una película lipídica fina (15-30nm). Puede existir distintos grados y no existe color siendo un patrón de color gris. No es homogéneo y el paciente puede tener distintos problemas de sequedad según el grado. Se da en el 31% de la población.

2.- Ondulado: Presenta formas redondeadas, es muy cambiante y suele presentar de colores grisáceos a azulados. Este patrón ya comienza a considerarse aceptable. La película lagrimal suele ser estable (30-80nm). Hay posibilidad de depósitos grasos en las lentes de contacto y su incidencia en la población es de un 23%.

3.- Amorfo: Es un patrón bastante compacto, de color gris azulado y la película lagrimal es bastante estable (80nm). Este patrón, siempre y cuando no presente una excesiva coloración, será el indicado y el ideal, aunque un patrón ondulado con coloración moderada también se puede considerar como bueno. Este patrón lo tiene un 24% de la población.

1.3.3.6 Pruebas especiales

1.3.3.6.1 Queratometría

Podemos decir que una queratometría es la técnica que se utiliza para medir los radios corneales de los meridianos principales de la córnea. Dicha medida se realiza en la zona apical.

Esta técnica se basa en el principio de comparación de las imágenes de Purkinje. Esto conlleva el supuesto de que la córnea se comporta como un espejo esférico convexo gracias al recubrimiento de la lágrima.

El queratómetro nos presenta como objeto una ó dos miras (dependiendo del modelo) que serán reflejadas en la córnea formando una imagen virtual. Dicha imagen será posteriormente captada por un sistema de observación que nos permitirá medir el tamaño relativo de las imágenes. El poder medir

el tamaño de las imágenes fue un problema en un principio, pero se resolvió gracias a la idea de Landolt, que fue el incluir un prisma para desdoblar la imagen de las miras pudiendo así medir el tamaño relativo de la imagen y en consecuencia medir el radio de la córnea.

Con un queratómetro sólo podemos medir los 3mm apicales de la córnea con lo que las medidas dadas corresponderán a la zona del ápex corneal.

1.3.3.6.2 Topografía corneal

Los topógrafos corneales son aparatos que permiten estudiar las superficies corneales para detectar diferentes anomalías, como el queratocono, que es una contraindicación en caso de cirugía refractiva (miopía, hipermetropía y astigmatismos).

Las complicaciones podrían ser graves, con alteraciones corneales definitivas.

1.3.3.6.2.1 Topografía corneal convencional

Se utiliza desde hace tiempo. Consiste en proyectar sobre la córnea la imagen de un disco compuesto por anillos concéntricos (Disco de Plácido).

La imagen reflejada se fotografía, lo que permite al especialista estudiar las deformaciones consecuencia de la curvatura.

Si la imagen obtenida es totalmente circular, significa que no hay astigmatismo corneal anterior, por lo que *a priori* este ojo sólo podría presentar una ametropía esférica.

Si la imagen presenta miras elípticas, significa que la córnea está arqueada, ligeramente aplanada.

Si las miras están más próximas en el meridiano vertical, esto se corresponde con un meridiano vertical más curvado que el horizontal.

Los topógrafos más habituales utilizan este sistema de anillos proyectados y calculan las curvaturas corneales que luego representan mediante mapas con diferentes colores, las zonas planas se representan en colores azules y verdes, y las zonas curvadas en naranja y rojo.

La imagen informática obtenida puede ser entonces impresa y archivada. Esta técnica presenta el inconveniente de estudiar tan solo la cara anterior de la córnea, sin tener en cuenta la cara posterior, el espesor corneal y otros parámetros.

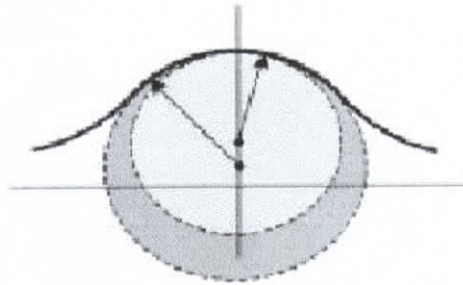
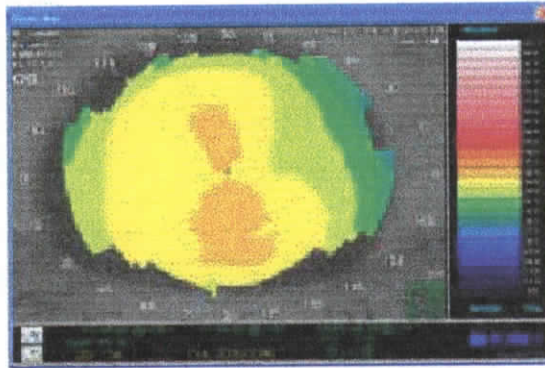


Gráfico 4: Topografía convencional

1.3.3.6.2 Topografía de elevación.

Esta técnica más elaborada permite estudiar la córnea respecto a una esfera denominada Mejor esfera de referencia, que varía de paciente a paciente. La altura de un punto es positiva si el punto se encuentra por encima de la esfera, y negativa si está por debajo. Los puntos altos se representan con colores cálidos (rojos y naranjas) y los puntos bajos se presentan en azul. Si el punto se encuentra al nivel de la esfera de referencia, el color será verde. Una córnea normal presenta un ligero abombamiento de la zona central y se dice que es prolata.

La inversa es una córnea con un hoyo central y se dice que es una córnea oblata. Por tanto, una córnea prolata tras una cirugía de miopía se convierte en oblata puesto que hemos aplanado su centro.

Esta córnea prolata permite una excelente focalización de los rayos luminosos en la mácula.

Ante un astigmatismo directo, a favor de la regla, el eje horizontal está elevado respecto a la esfera de referencia: por ello representado con color rojo.

Como se ve, esta representación es opuesta a la obtenida con un topógrafo convencional que ve el meridiano horizontal más plano, menos abombado que el vertical, y por lo tanto se va representar en azul. Esto puede ser una fuente de error en la interpretación, por lo que hay que estar alerta. Es preciso no confundir curvatura y elevación.

Actualmente, el topógrafo de elevación es el *Orbs - can II*, actúa barriendo la córnea con una hendidura luminosa que se fotografía 40 veces, y permite reconstruir el perfil anterior y posterior de la córnea.

El resultado obtenido se representa en 4 esquemas, un mapa de elevación de la cara anterior, uno de la cara posterior, un mapa queratométrico y un mapa de paquimetría con una precisión de 6 a 9 micrones .

Este análisis, unido a un láser excimer puede permitir el tratamiento de astigmatismos irregulares.

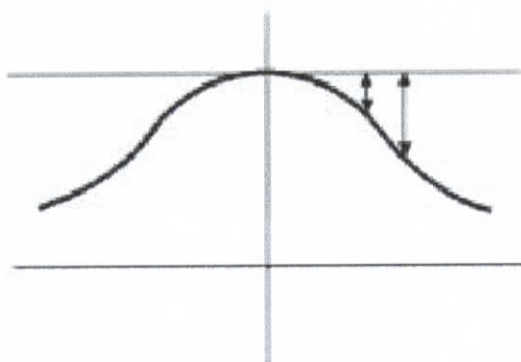
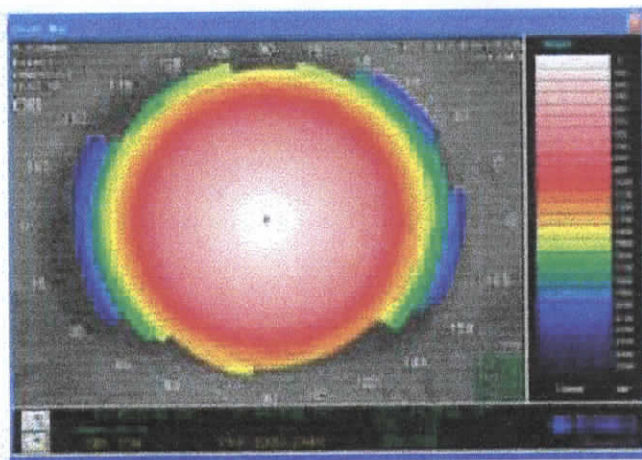


Gráfico 5: Topografía de elevación

1.3.3.6.3 Fluorogramas

Para la evaluación se debe instilar fluoresceína, no se puede poner mucha fluoresceína ni poca.

Los patrones de fluoresceína mostrarán la relación entre la superficie anterior de la córnea y la posterior del lente de contacto. Estos se pueden observar mediante luz azul de cobalto.

A mayor intensidad de amarillo verdoso en esa zona la capa de lágrima es más ancha. A menor intensidad la capa de lágrima es más estrecha.

Normalmente se ve una capa de lágrima bajo las bandas periféricas. No debe ser demasiado ancha ni demasiado estrecha porque se tendría un efecto de lente cerrada y habría poco intercambio lagrimal.

Se debe observar que en la zona apical no haya contacto ni mucha fluoresceína.

En la zona periférica a la zona óptica se tendrá menos fluoresceína que en la zona central si el lente está bien adaptado.

Se verá toque cuando el lente esté cerrado y cuando la fluoresceína sea mayor o igual para un lente bien adaptado, será porque el lente está flojo.

En la zona de bandas periféricas para un lente bien adaptado veremos un poco más de fluoresceína que en la zona central.

Si vemos mucha fluoresceína está flojo y si es poco está ajustado.

En adaptaciones enganchadas al párpado, estos lentes se adaptan muy flojos. El fluorograma será un toque arriba y un toque en el centro.

En córneas astigmáticas el fluorograma de los ejes, del radio base del lente y de la posición en que se queda la lente en el ojo.

1.3.3.6.4 Medida del diámetro corneal y pupilar

Que nos indica el diámetro para la lente de prueba. El diámetro corneal se hace la medida horizontal de iris visible:

- córnea grande: > 12mm
- córnea mediana: 11-12 mm
- córnea pequeña: < 12mm

El diámetro pupilar lo mediremos utilizando una cantidad media de luz con el objeto de tomar un diámetro, ni en miosis ni en midriasis, sino un intermedio y para esto, pedimos al paciente que se fije en un punto lejano.

1.3.3.6.5 Evaluación de los párpados

Un parpadeo completo es muy importante para tener siempre cubierto de lágrima el polo anterior, con el sujeto mirando al frente en PPM medimos la hendidura palpebral, determinando la situación de los párpados respecto al iris y midiendo el iris. Lo dibujamos en la ficha.

Damos valor 0 cuando es tangente, positivo cuando está fuera de la córnea, negativo cuando invade córnea.

Medimos la tonicidad palpebral. El paciente mira hacia abajo y con el dedo índice y pulgar tirando del párpado superior.

Hipertenso: ofrece resistencia y vuelve rápido.

Hipotenso: ofrece poca resistencia.

Observamos el tipo de parpadeo, frecuencia y calidad, hay que observarlo sin que el paciente se de cuenta. Normal entre 10-15 por minuto.

Con buen parpadeo favorece el buen funcionamiento de las estructuras oculares.

Con parpadeo incompleto no es nada bueno, falta de lubricación lagrimal y destrucción de células del epitelio. Estas alteraciones ocurren en el tercio inferior de la córnea.

Con parpadeo muy lento provoca vascularización conjuntival muy visible. Habrá deficiente evacuación lagrimal.

Las alteraciones en las lentes son: se engruesan más, tienen deshidratación y se forman depósitos cristalinos en los ojos tendremos tinciones, edema corneal y disminución de AV.

1.3.3.7 Tipos y materiales de lentes de contacto

Si bien las variaciones son múltiples, es bueno simplificar señalando que se dispone de dos grandes grupos de LC con características diferentes:

1.3.3.7.1 Lentes de contacto duros

La lente de contacto es una lente en todo semejante a la de los anteojos, sólo que su tamaño es muy reducido y su superficie posterior debe amoldarse perfectamente a la córnea para evitar dañarla. De hecho, la lente de contacto no se apoya directamente sobre la córnea sino sobre la película lagrimal que la cubre: así la lente de contacto "flota" sobre la lágrima que cubre a la córnea, adhiriéndose a ella

Hasta que en la década de los 60's se comenzó a usar el lente de contacto blando de apoyo escleral solo se empleaban los primeros lentes corneales desarrollados en 1947 por Obrig contruidos con polimetilmetacrilato.

Sin embargo, a pesar de este nuevo tipo de lente aparecido en el mercado, el rígido o flexible no perdió su popularidad pues a diferencia de los de PMMA están hechos en un tipo de monómero permeable a los gases. El grado de permeabilidad a los gases dependerá de la cantidad de silicón y fluor en su molécula. Y en comparación con algunas características del blando, presenta varias ventajas como por ejemplo que la visión obtenida con un rígido muchas veces es mejor a la que se consigue con un blando, tiene mayor durabilidad y la relación eficacia-costo es más elevada que en un blando. Además no exigen para su mantenimiento las mismas demandas de hidratación, particularmente para quienes viven en climas o ambientes secos ni tienden a acumular tantos depósitos como los blandos.

Cabe mencionar que la principal diferencia con los lentes blandos de alta permeabilidad es que no necesitan de agua o sea que están hidratados para el pasaje de oxígeno, el cual atraviesa muy fácilmente el material del lente. Y se puede señalar como desventaja que al ser rígido, su uso no es tan confortable como el lente hidrofílico.

Esta permeabilidad al oxígeno permite que su diámetro sea algo mayor que las de PMMA teniendo así menos movilidad, mayor tolerancia y mejor centrado. Al igual que sus predecesores permiten corregir los astigmatismos elevados de origen corneal.

También las normas de adaptación son semejantes a las utilizadas para lentes de contacto rígidas de polimetilmetacrilato y en su conservación deben utilizarse los cuidados y soluciones de los lentes blandos hidrofílicos.

1.3.3.7.1.1 Indicaciones

Entre ellas pueden citarse:

- Fracaso con lentes de contacto blandos.
- Ametropías elevadas, especialmente la miopía y los astigmatismos.
- Irregularidad corneal.
- Pacientes alérgicos.
- Queratocono.
- Conjuntivitis papilar.

1.3.3.7.1.2 Geometría

- **Cara Anterior**: Superficie que esta en contacto con el párpado. Formado por una zona central (óptica) y una zona periférica que es la entrada de párpados.
- **Cara Posterior**: Superficie que esta en contacto con la córnea. Esta formada por la zona óptica, la intermedia y la zona periférica.
- **Borde**: Zona que une las superficies anterior y posterior de una lente. Puede presentar diferentes formas: redondeada y aconada.
- **Diámetro Total**: Máxima cuerda que une los bordes de una lente.
Pequeño: menor de 8.00 mm.
Mediano: entre 8.00 y 9.00 mm.
Grande: mayor de 9.00 mm.
- **Espesor Central**: Espesor de la LC en su centro geométrico. Puede ser Grueso, Fino y Ultrafino.

1.3.3.7.1.3 Materiales

- **CAB** (celulosa-acetato-butirato) Dk mayor a 10.
- **Acrilatos de silicona** Dk mayor a 10/menor a 45 aproximadamente.
 - Itafocón A Dk 14.
 - Itafocón B Dk 26.
 - Pasifocón A Dk 13.
 - Pasifocón B Dk 39.
 - Menicon 02 Dk 10.5.
 - Silafocón A Dk 12.
 - Silafocón B Dk 40.
- **Acrilatos de fluorosilicona** Dk mayor a 45 aproximadamente.
 - Fluorofocón Dk 60.
 - Melafocón A DK 202.
 - Tolofocon A Dk 70.

- Itafluorofococon Dk 71.
- Siflufocon A Dk 92.

• **Fluoroacrilatos**

- Fluorofococon A Dk 104.

1.3.3.7.1.4 Desventajas

Entre ellas se pueden mencionar:

- Menos confortables al comienzo.
- Adaptación más prolongada.
- No permiten el uso intermitente.
- No son aconsejadas en prácticas deportivas.

1.3.3.7.2 Lentes de contacto blandas

Por sus considerables ventajas estos lentes de contacto consolidan desde hace muchos años su predominio universal.

Se estima que optan por ellos entre el 70 al 80% de todos los nuevos usuarios.

Conforme se avanza en los conocimientos de la contactología médica, es con sinceridad confesar e incluso se volverá más adelante sobre el tema, que el gran confort y la efectividad iniciales, disminuyen con el tiempo dando lugar a la aparición de molestias y alteraciones oculares que obligan a los pacientes a discontinuar el uso.

Materiales para lentes de contacto de alta permeabilidad al oxígeno, baja ionicidad, resistencia a depósitos y descartabilidad han sido producidos.

Los productos para limpieza, desinfección y remoción de proteínas están cada vez más simplificados, facilitando su uso, disminuyendo el costo, aumentando la adhesión de los usuarios a las orientaciones de los oftalmólogos.

La indicación de los lentes de contacto blandos y la selección de los pacientes debe ser cuidadosa, evitando que personas con

contraindicaciones los utilicen, reduciendo así los índices de complicaciones y por encima de todo preservando su salud ocular.

1.3.3.7.2.1 Clases

Hidrofilicas:

- HEMA (polihidroxietímetacrilato).

Por fabricación:

- Torneadas.

Por diseño:

- Centrifugada.
- Esféricas.
- Tóricas.

Hidrofóbicas:

- Caucho de silicona.

1.3.3.7.2.2 Contraindicaciones

- Enfermedades oculares o sistémicas que puedan afectar el globo ocular y sus anexos.
- Infecciones oculares frecuentes.
- Severa alergia.
- Ojo seco.
- Hipoestesia corneal.
- Trabajo en ambientes con polvo, gases, etc.
- Asepsia y manipulación de los lentes de contacto.

1.3.3.7.2.3 Ventajas

- Fácil adaptación.
- Buen centrado.
- Confort desde el inicio.

1.3.3.7.2.4 Desventajas

- Agudeza Visual Inestable.
- Menor tiempo de vida útil.
- Mayor costo.

1.3.3.7.2.5 Indicaciones

- Ametropías (dependiendo del valor a corregir según existencia en las casas manufactureras).
- Queratopatía bullosa.
- Úlcera neuromalática.
- Descemetocel.
- Entropión-Triquíasis.
- Postqueratoplastia.
- Post PRK.
- Heterocromía.
- Deseo.

Entre los factores que influyen en la determinación del lente de contacto a adaptar, la agudeza visual requerida ocupa un lugar preponderante.

La adaptación de lentes de contacto blandas es más fácil y requiere menos tiempo que las gaspermeables. En general son las de primera elección en los nuevos usuarios siempre y cuando no exista el factor astigmático.

1.3.3.7.3 Refracción en lentes de contacto

1.3.3.7.3.1 Características

Existen varias características que diferencian ópticamente una corrección con lente de contacto de la que se hace con cristales:

- El lente de contacto al estar íntimamente sobre la córnea, en especial el rígido, suprime o disminuye las irregularidades de aquella, corrigiendo el astigmatismo.
- Se elimina la distancia desde el cristal a la córnea, llamada distancia al vértice, modificando la magnificación de la imagen retiniana y el poder dióptrico del lente, cuando este valor sobrepasa las cuatro dioptrías de esfera.
- Siendo muy delgado el lente de contacto disminuye la aniseiconia originada por el espesor de los cristales, tanto negativos como positivos. Corrige grados altos de la misma y el paciente puede presentar visión binocular.
- Como el lente de contacto se desplaza conjuntamente con la córnea, el poder dióptrico es el mismo en todas las posiciones de la mirada. Por la misma razón se eliminan las aberraciones de esfericidad y cromática de los cristales.
- El campo visual es amplio por encontrarse la corrección óptica sobre la córnea y no hay escotomas originados por efecto prismático del borde de los cristales, en especial, altos positivos.
- Por la formación de un lente lagrimal por debajo de un lente de contacto flexible, se neutralizan los astigmatismos irregulares corneales, siendo la única forma no quirúrgica de corrección de la emetropía irregular de los queratoconos y constituye la ventaja visual de un lente de contacto sobre un antejo en ellos.
- No hay distorsión originada por falta de alineación entre el centro óptico y el eje visual.

- Desaparece la falsa proyección y falsa orientación espacial provocada en el efecto prismático de los cristales, ya que el lente de contacto siempre esta centrado.
- Disminuye la aniseiconia (diferencia del tamaño de otras imágenes) en los afáquicos monoculares sin lente intraocular, originada por la anisometropia.

1.3.3.7.3.2 Corrección de ametropías con lentes de contacto

La corrección óptica de una ametropía será el resultado de la adición de un lente de igual potencia dióptrica que la ametropía presente en el ojo, pero de signo contrario. Es decir que ópticamente con la corrección se traslada el punto remoto del ojo amétrope al infinito, convirtiéndolo artificialmente en un ojo emétrope.

Existe una diferencia fundamental en la corrección con lentes positivos o negativos.

- En la miopía cuando un lente negativo se acerca al ojo deberá disminuir su valor dióptrico.
- En la hipermetropía cuando: un lente positivo se aproxima al ojo, deberá agregarse dioptrías.

Estos valores tienen importancia en correcciones por encima de 4 dioptrías y variará según la potencia y la distancia de la corrección óptica al vértice de la córnea.

1.3.3.7.3.2.1 Corrección con lentes de contacto blandas

En lo que se refiere a lentes de contacto blandos se encuentran diámetros y espesores estandarizados, según la casa que los fabrique; en ese caso la adaptación se realiza del siguiente modo:

Si la receta del paciente tiene un valor menor a 4 D, (ametropías puras), el poder del lente de contacto será igual.

Ejemplo:

OD: -3.00 sph lente de contacto blando = -3.00 D

Pero si el paciente presenta un astigmatismo inferior a 1 D, se debe realizar el cálculo del poder del lente tomando en cuenta el equivalente esférico es decir sumar algebraicamente al valor esférico la mitad del cilindro. De esa manera se lleva el poder del lente esférico a neutralizar parte del astigmatismo, llevando al punto imagen al medio del conoide de Sturm, aproximando la imagen a la retina.

Ejemplo:

OD: -2.00-1.00x180° lente de contacto blando = -2.50 D

Cuando se quiera convertir una corrección de cristales a lentes de contacto y la receta del paciente supere las 4 D se debe corregir el valor dióptrico según la distancia a vértice.

Ejemplo:

Ojo izquierdo: esf. -11 D (cristal) distancia vértice 12 mm.

Ojo izquierdo: esf. -10,50 D (en lentes de contacto).

Ya se explicó que entre un lente de contacto flexible y la córnea se formará un menisco lagrimal de valor dióptrico generalmente bajo y que a los fines prácticos neutraliza el astigmatismo de origen corneal, regular o irregular.

Si el astigmatismo corneal tuviese un valor elevado o quedase un astigmatismo residual, que no fue neutralizado en su totalidad por el menisco lagrimal, una vez puesto el lente de contacto flexible esférico deberá entonces pensarse en colocar un lente de contacto torico, es decir, que posea un valor cilíndrico además del poder esférico. En este lente se mantendrá orientado el eje ya sea con su circunferencia (balestrado y/ o truncado) en el caso de las blandas.

Un lente de contacto blando corregirá las ametropías igual que los flexibles, excepto el astigmatismo, ya que al amoldarse a la superficie anterior de la

córnea no formará el lente lagrimal, debiendo entonces colocarse lentes tóricos en los casos de ametropías astigmáticas por encima de 1 D de astigmatismo corneal o resultante.

1.3.3.7.3.2.2 Corrección con lentes de contacto gas permeables

En todo consultorio optométrico están los elementos necesarios para estudiar un paciente contactológico y que en última instancia conforman lo que se llama gabinete de adaptación:

- Lámpara de hendidura.
- Queratómetro-refractómetro.
- Caja de prueba-foróptero.
- Específicas cajas de prueba con lentes de contacto.
- Tirillas de Shirmer.
- Fluoresceína.

Una vez que se ha conocido la ametropía del paciente por exámenes subjetivos u objetivos y ha sido considerada la distancia a vértice, se colocan en el paciente los lentes de contacto de prueba.

Estos son semejantes a los que se cree serán ideales para esa persona en cuanto a sus características. Deberá además aproximarse lo máximo posible al valor dióptrico calculado teóricamente: equivalente esférico y distancia a vértice.

Según el paciente y sus características, se elegirá el lente de contacto de prueba para lo cual se considerará:

- Material.
- Curvatura.
- Diámetro.
- Grado de hidratación.
- Tipo de lente.
- Poder.

Se aplica este lente en el ojo y minutos después una montura de prueba de cristales. Se realiza una prueba subjetiva al paciente agregando o quitando poder al lente de contacto en la montura, como si se realizase un examen subjetivo corriente.

Lograda la mejor agudeza visual, hay que sumar algebraicamente el valor de las lentillas de prueba al lente de contacto de prueba colocado, que en tanto habrá demostrado tener buena tolerancia y adaptabilidad al ojo. El resultado será el valor del lente de contacto definitivo que deberá encargarse al laboratorio para ese paciente.

Como en toda adaptación con LCGP se debe tomar en cuenta el valor de la queratometría más plana, ya que este definirá el valor de la curva base del lente y para el cálculo del poder, se puede realizar por tres métodos:

1.3.3.7.3.2.1 Ajuste:

Es un método en el que se usan lentes de diámetro pequeño es decir menores a 9.3 mm.

Ejemplo:

OD -2.00-2.00x0°.

K: 42.00/44.00x180°.

Se toma el valor de la queratometría más plana para calcular la curva base, realiza un ajuste de 0.50 y el valor final del lente de contacto será de:

CB: 42.50.

Poder: -2.50 D.

Diámetro: 9.2.

En este caso se espera la formación de un menisco lagrimal positivo.

1.3.3.7.3.2.2 Aplanamiento:

Para calcular lentes por este método se recomienda tomar en cuenta valores queratométricos más planos correspondientes a 44.00, los diámetro usados son 9.6 mm o mayores. Se forma un menisco negativo.

Ejemplo:

OD -3.00-2.00x10°.

K: 44.00/44.75x10°.

Se realiza un aplanamiento de 1.00 y el valor final del lente de contacto será de:

CB: 43.00.

Poder: -2.00 D.

Diámetro: 9.6.

1.3.3.7.3.2.2.3 Paralelismo:

Para la adaptación se debe tener presente que se espera que haya mayor retención superior, usando diámetros grandes, y existen mejores resultados en pacientes cuya queratometría más plana está ente 40 D y 44 D, y tenga un astigmatismo entre 2 D o más.

Ejemplo:

OD -3.00-4.00x25°.

K: 41.00/44.75x25°.

El valor final del lente de contacto será de:

CB: 41.00.

Poder: -3.00 D.

Diámetro: 9.9.

En cualquier caso de adaptación, si el valor de la miopía o hipermetropía supera las 4 D es indispensable calcular la distancia al vértice.

Ejemplo:

OD -6.00-4.00x25°.

K: 41.00/44.75x25°.

DV = 12 mm.

El valor final del lente de contacto será de:

CB: 41.00.

Poder: -5.50 D (DV de -6.00=5.62).

Diámetro: 9.9.

1.3.3.7.4 Film lagrimal y lentes de contacto

Se debe llevar a cabo una evaluación física de aquellos tejidos que pueden ser afectados por el uso de lentes de contacto, como por ejemplo la córnea, la conjuntiva, el limbo, los párpados y la lágrima.

La superficie ocular mantiene su complejo equilibrio fisiológico en presencia de la lágrima, con la que forma un todo:

Superficie ocular - película lagrimal – aire.

La salud de la superficie ocular es asegurada por una estrecha relación entre los epitelios y el film lagrimal. Es importante tener presente los cambios que desarrolla un lentes de contacto en el film, ya que un 60% aproximadamente de los fenómenos de intolerancia, descartando errores en el manejo o cuidado, se deben a deficiencias en el film o desecación del lente de contacto.

1.3.3.7.4.1 Efectos de los lentes de contacto sobre la lágrima

La superficie ocular mantiene su complejo equilibrio fisiológico en presencia de la lágrima, con la que forma un todo. La inmersión de un lente de contacto en este complejo sistema rompe el equilibrio preexistente. El mar lagrimal se descompone en una película prelental, una película retrolental, un menisco circumlental y un contenido intralental.

1. Película prelental: El parpadeo extiende mucina conjuntival sobre el lente. Este estrato no presenta glucocalix, puesto que es una parte de la membrana celular epitelial. El estrato lipídico es más fino y muy inestable.
2. Película retrolental: Carece de estrato lipídico, su estrato acuoso tiene un espesor muy variable (3-50 μm), mas en los lentes de contacto rígidos y semirígidos, menos en los lentes de contacto blandos. Su estrato mucínico es rico en glucocálix pero escaso en mucina conjuntival (especialmente en los lentes de contacto blandos en los que el recambio lagrimal retrolental es escaso). Las células descamadas del epitelio situado bajo el lente de contacto quedan retenidas en los lentes de contacto blandos por su escasa movilidad.

3. Menisco circumlental: Se forma rápidamente tomando lágrima de la película prebulbar y de los meniscos palpebrales. La altura del menisco depende del borde de la lentilla.

4. La lágrima intralental; Queda en el interior de los lentes hidrofílicos y porosos. En el momento de insertar un lente de contacto, éste está embebido del líquido conservante, el cual paulatinamente irá siendo sustituido por la lágrima del portador.

Tras la retirada de un lente de contacto quedan modificaciones en la superficie corneal caracterizadas por un glucocalix deficiente, ausencia de mucina y retención de células descamadas.

1.3.3.7.4.1.2 Volumen del mar lagrimal

El volumen medio del mar lagrimal sin lentes de contacto es de 10 ul, incluyendo la lágrima subpalpebral, la meniscal y la película prebulbar.

Cuando se coloca un lente de contacto, éste no se adapta a las irregularidades de la córnea y crea una cámara retrolental tanto mayor cuanto mayor sea la diferencia de radios de curvatura entre la superficie posterior de lentes de contacto y la superficie anterior de la córnea y cuanto mayor sea el astigmatismo corneal. Esto, sumado al menisco circumlental, incrementa el mar lagrimal, que puede alcanzar los 15 ul o más.

Cuando se coloca un lentes de contacto blando, la cámara retrolental suele ser menor que la del lentes de contacto rígido, el menisco circumlental mayor y el contenido intralental pasa a formar parte del mar lagrimal, por lo que el volumen total puede superar los 15 ul.

Los usuarios de lentes de contacto que tienen ojo seco pierden las lentillas más frecuentemente y esto puede deberse a que las fuerzas capilares disminuyen y resultan a veces incapaces de superar las fuerzas de roce del parpadeo, el cual se encuentra aumentado, lo que lleva a un mayor desplazamiento del lentes de contacto Las molestias llevan a frotar los párpados y facilitan el desplazamiento y pérdida del lente.

1.3.3.7.4.1.3 Secreción lagrimal

El lente de contacto lleva a una ligera disminución de la secreción. Dos son los factores:

1. La disminución del estímulo del frote del párpado sobre la superficie anterior del ojo.
2. La isothermización de la lágrima que cubre la córnea.

Además es frecuente que se desarrolle una ligera hipoestesia corneal, que es más marcada con los lentes de contacto rígidos debida a la habituación sensorial, al agotamiento de los sensorreceptores y al cambio metabólico de las terminaciones nerviosas.

1.3.3.7.4.1.4 Evaporación lagrimal

La evaporación de lágrimas está incrementada durante el uso de lentes de contacto. El calentamiento corneal y la homothermización de la córnea (falta de variaciones de temperatura al parpadear) influyen disminuyendo el número de parpadeos. La capa lipídica prelental y la de las zonas no cubiertas por el lente son escasas e inestables. Además, los usuarios crónicos suelen desarrollar una disfunción meibomiana que empeora la secreción lipídica.

1.3.3.7.4.1.5 Temperatura del mar lagrimal

En el momento del parpadeo, la temperatura de la córnea sufre un incremento de 1 a 2°. Al colocar una lente, ésta provoca un efecto invernadero, aumentando la temperatura de la lágrima retrolental y de la superficie corneal. La isothermización de la lágrima lleva a una disminución de la secreción refleja y del parpadeo.

1.3.3.7.4.1.6 Depósitos

Todos los depósitos sobre los LC rebajan la transmisibilidad óptica de los mismos.

Los LC más contaminables por lípidos son los de silicona, seguidos de los de hidrogeles. Los prótidos se desnaturalizan y dan reacciones alérgicas. El calcio es el mineral más depositado sobre los lentes.

1.3.3.7.4.1.7 Medicamentos y la lágrima

Muchos actúan disminuyendo la secreción lagrimal, haciendo que el usuario de lentes de contacto desarrolle intolerancia a estos. La discontinuación de la medicación devuelve la tolerancia en muchos casos.

Entre las drogas que han demostrado que en mayor y menor medida reducen la secreción lagrimal se pueden contar:

- **Medicamentos sistémicos:**

Ansiolíticos.

Antidepresivos.

Antipsicóticos.

Antiparkinsonianos.

Antihistamínicos.

Anticolinérgicos.

Antihipertensivos arteriales.

Diuréticos.

Antiestrógenos.

Tranquilizantes.

Derivados de la vitamina A.

- **Medicamentos tópicos**

Anestésicos.

Antimicrobianos.

Anticolinérgicos.

Alfaadrenérgicos.

Vasoconstrictores.

Betabloqueantes.

1.3.3.7.4.1.8 Lente, lágrima y ambiente

La humedad más fisiológica ronda el 40% de saturación ambiental. Con estos valores se evaporará aproximadamente el 10% de la lágrima que se produce. Si el ambiente es seco, como ocurre en oficinas con aire acondicionado y en aviones, donde oscila entre el 5 y el 15%, se evaporará más lágrima.

1.3.3.4.8 Tamaño de la imagen retinal

Si se hace una comparación entre el tamaño de la imagen retiniana de un cristal respecto de la producida por un lente de contacto se comprobará lo siguiente:

Un lente negativo: aumentará el tamaño de la imagen retiniana a medida que se aproxima al ojo, por lo tanto en una miopía de -16.00 D, la imagen retiniana lograda por un lente de contacto será 20% mayor respecto a la obtenida por cristales. Al tener una imagen de mayor tamaño mejora la agudeza visual del miope.

Un lente positivo: disminuirá el tamaño de la imagen retiniana lo que pudiera parecer una desventaja. Sin embargo en los afáquicos unilaterales cuando portan lentes de contacto tendrán una imagen 13% más pequeña que la producida por cristales, lo que facilitará la fusión y eliminará la diplopía. Si además se considera el efecto prismático, las aberraciones y el escotoma anular provocados por los cristales positivos se verá que el lente de contacto es mejor que los cristales en los afáquicos a los que por excepción no se coloca lente intraocular.

1.3.3.4. 9 Efectos de los lentes de contacto en la fisiología corneal

El metabolismo corneal depende del oxígeno derivado fundamentalmente de la atmósfera y en cantidades importantes es aportado por el humor acuoso y la vasculatura límbica. Durante el sueño o en situaciones en las que los ojos permanecen cerrados, el oxígeno llega a la córnea a través de la conjuntiva palpebral superior muy vascularizada. Cuando la córnea está en situación de hipoxia, como la existente durante la utilización de lentes de contacto, cantidades crecientes de piruvato se convierten en lactato mediante lactato deshidrogenasa y este lactato difunde desde el epitelio al estroma, induciendo, por osmosis, la aparición de edema epitelial y del parénquima. El edema epitelial lleva a la aparición de síntomas clínicos como la formación de un halo, aumento en la sensibilidad a la luz intensa y una disminución en la sensibilidad al contraste.

La utilización prolongada de lentes de contacto altera muchos aspectos del metabolismo epitelial. Su utilización se ha asociado a una menor velocidad de mitosis (que contribuye, posiblemente, a un adelgazamiento del epitelio corneal asociado al uso prolongado), una menor captación de oxígeno y utilización de glucosa y a un menor número de desmosomas intercelulares (fenómeno que se cree secundario a un edema epitelial prolongado). La disminución de las conexiones mediante desmosomas entre las células aumenta la probabilidad de abrasiones y erosiones. Esto, junto con la disminución de la actividad metabólica del epitelio en condiciones hipóxicas, puede comprometer la función de barrera epitelial y aumentar la posibilidad de aparición de queratitis ulcerosa microbiana.

Cualquier situación que reduzca el aporte de oxígeno a la córnea disminuye sustancialmente la sensibilidad corneal. Períodos prolongados de cierre palpebral elevan los umbrales, ya que una disminución de la película lagrimal reduce la perfusión de oxígeno sobre la córnea. Tras el sueño normal, los umbrales pueden aumentar en un 20%.

Los lentes de contacto disminuyen notablemente la oxigenación de la córnea y, por lo tanto, disminuyen la sensibilidad. La reducción está relacionada con el tiempo de uso. Se producen pocos cambios después de una hora. Luego

de este lapso empieza a aparecer una ligera reducción hasta llegar a una disminución significativa después de 4 horas. Esta pérdida de sensación que aparece con el uso de los lentes de contacto, constituye una de las inequívocas razones por la que hay que advertir a los pacientes contra sobrepasar el tiempo recomendado de uso de los lentes. Este es uno de los argumentos utilizados por los médicos oftalmólogos para indicar el uso de lentes de contacto en forma diaria y no prolongada.

En usuarios que han usado lentes de contacto, duros o blandos, durante 6 años o más, se observa un pleomorfismo y un polimegatismo sin pérdida celular.

1.3.4 Ortoqueratología

1.3.4.1 Definición

Es la reducción temporal de la miopía mediante la modificación de la córnea con LC permeables de geometría inversa diseñados especialmente también llamados LCGP por sus siglas en inglés.

En general la ortoqueratología acelerada moderna logra estos resultados mediante el uso de los LGP únicamente mientras el paciente duerme.

1.3.4.2 Principios

La ortoqueratología reduce la altura sagital de la córnea y acorta la longitud axial ocular, reduciendo el poder corneal general (es decir reduciendo la miopía).

Se produce un rápido afinamiento epitelial central debido a la presión positiva que ejerce la zona central plana del lente y un engrosamiento de la periferia media a causa de una presión negativa proveniente de una acumulación lagrimal en forma de anillo originada por una segunda zona de curvas mas ajustadas. El centrado del lente es primordial.

El nivel de respuesta depende de la capacidad del epitelio corneal de comprimirse y de la elasticidad del tejido del estroma periférico medio.

La ortoqueratología moderna acelerada lo consigue a través de un cambio rápido en la forma de la córnea anterior como respuesta a la presión positiva y negativa aplicada por los lentes ortoqueratológicos y una recuperación lenta una vez que se retira el lente proporcionando un periodo extendido de visión sin corrección.

El cambio en la forma de la córnea es consecuencia de las fuerzas que se aplican a la película lagrimal, entre el lente y la córnea que causan una redistribución gradual y continua de fluidos y de células epiteliales desde el centro hacia la periferia, específicamente el epitelio corneal central se afina como resultado de la presión positiva bajo lentes de curvas planas mientras que la periferia media se engrosa debido a la presión negativa creada por la acumulación lagrimal en forma de anillo, bajo una segunda zona del lente de curvas más cerradas, el centrado del lentes obviamente constituye un factor crítico.

El grado de respuesta de la córnea durante el uso de lentes ortoqueratológicos y la recuperación de su forma después de retirar los lentes depende de la capacidad de compresión del epitelio corneal y de la elasticidad del tejido del estroma de la periferia media, dicha respuesta variara según el paciente.

1.3.4.3 Diseño del Lente

Para lograr un aplanamiento corneal predecible y rápido la ortoqueratología requiere de un lente con una curva central más plana que el meridiano corneal más plano. Los diseños convencionales de los lentes GP en general tienen una curva secundaria más plana que el radio central de la zona óptica posterior o BZOR a fin de lograr una adaptación por alineación que resulte aceptable con buenas propiedades en cuanto al centrado y movimiento.

Los intentos iniciales del uso de diseños convencionales de lentes GP adaptados en forma plana para la ortoqueratología condujeron a un aumento del astigmatismo con la regla, de la distorsión corneal localizada o de ambos efectos debido al descentrado de estos diseños convencionales de GP de adaptación plana.

1.3.4.3.1 Diseño del Lente de Geometría Inversa

La mayor parte de los lentes ortoqueratológicos modernos usan diseños de geometría inversa para lograr este efecto, estos diseños tienen una curva secundaria mas cerrada que el radio central de la ZOP, esto crea una zona en forma de anillo o zona de reservorio lagrimal que permite el movimiento de fluidos y células epiteliales lo cual propicia el engrosamiento corneal de la periferia media, la introducción de un tercera curva para la realineación con la córnea de la periferia estabiliza el lente y se termina con un curva final a efectos del levantamiento de borde controlado.

La primera curva es denominada radio central de la zona óptica posterior es decir BOZR, se calcula de modo que sea más plana que el radio central de la córnea ocasionando una presión positiva que se traduce en una compresión del epitelio corneal central. El diámetro de la ZOP puede variar de 6.0 a 8.0mm según el diseño.

La segunda curva es generalmente denominada curva inversa y es de 0.5 a 1.0mm o de 3 a 5D más cerrada que el radio central de la ZOP forma un reservorio lagrimal con forma de anillo que rodea una zona de curvas planas provocando una presión negativa generando un área para donde se trasladan las células epiteliales y el liquido intracelular. Generalmente esta zona tiene una amplitud de 0.6 a 1.0 mm según el diseño del lente.

La tercera curva comúnmente llamada curva de alineamiento es más plana que la curva inversa y se alinea en forma mas precisa a la córnea de la periferia; esta proporciona un punto de apoyo para lograr el centrado del

lente es posible alterar el ángulo radio de esta curva o incorporar una curva adicional a fin de conseguir una adaptación más floja o más ajustada para optimizar el centrado, su amplitud es en general de 1.0 a 1.5mm según el diseño del lente.

La cuarta curva o curva del borde periférico es más plana que la curva de alineación pero levemente mas cerrada que la de los diseños convencionales del lente lo que ofrece un levantamiento de borde adecuado para mas comodidad en el uso y movimiento del lente así como también un intercambio lagrimal y de residuos.

Para el cálculo del lente es importante tener claro la conversión de unidades que facilitaran el trabajo.

Cuadro 1: Conversión de Unidades

1mm=1,000um	$(n-1)/D \times 1.000 = \text{mm}$
n= índice de refracción)	

1.3.4.3.2 Diámetro del lente y Zona de Tratamiento

En el diámetro de los lentes ortoqueratológicos influye el tamaño y la ubicación de la zona de tratamiento aplanada o mas esférica que constituye la zona del ápice de la córnea que es la directamente afectada por el tratamiento ortoqueratología el diámetro en general es mayor que el de un lente GP convencional o de 1.0 a 1.5 mm menor que el diámetro del iris visible horizontal, habitualmente los diámetros de los lentes varían de 10.0 a 11.0mm para diámetros de córneas de 11.0 a 12.5 mm. Una zona de tratamiento mayor de 5mm de diámetro cubre la pupila bajo la mayoría de las condiciones de luz, si la modificación de la córnea es suficiente como para neutralizar la miopía existente, pero si el diámetro de la zona de tratamiento es más pequeño que el tamaño de la pupila el paciente

probablemente experimentara una calidad inadecuada de visión y entre otros problemas vera destellos bajo iluminación normal.

El diámetro del lente puede alterarse para optimizar la adaptación pero por lo general ello requiere que se modifique los demás parámetros para mantener la reducción deseada de la miopía.

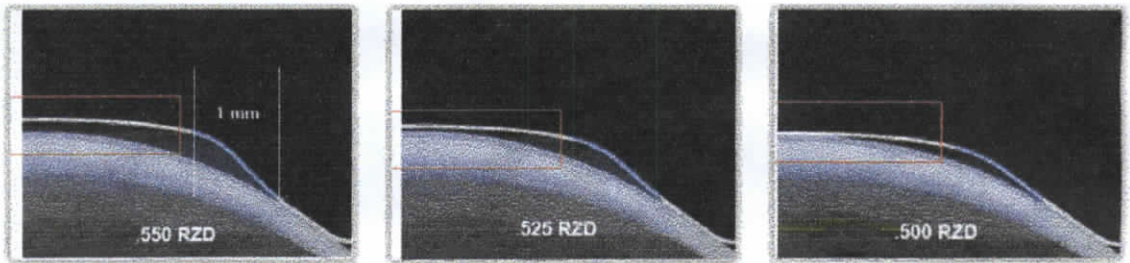


Gráfico 6: Diseño del lente de geometría inversa

1.3.4.3.3 Materiales de los lentes

Para la fabricación de los lentes la ortoqueratología necesita materiales GP muy permeables al oxígeno ya que aquellos son significativamente mas gruesos que los lentes GP convencionales y la transferencia de oxígeno a la córnea se torna muy importante. Los materiales de menor Dk causaran problemas fisiológicos relacionados con la falta de oxígeno como edema corneal distorsión de la córnea y daño a nivel epitelial esto es especialmente primordial cuando se aplica la ortoqueratología acelerada que requiere que el paciente use los lentes mientras duerme o cuando se adaptan lentes ortoqueratológicos en niños.

Se ha sugerido que el grado de modificación de la capa epitelial de la córnea limita la posibilidad de aplanamiento corneal alcanzable. Las córneas de formas prolatas más cerradas en el centro y más planas en la periferia responden mejor al tratamiento; las córneas de diámetros grandes con valores altos de excentricidad o de curvatura cerrada responden mejor al ortoqueratología; las córneas de alta excentricidad se aplanan rápidamente desde el centro a la periferia, a la inversa; las córneas planas con valores

bajos de excentricidad no obtienen tan buenos resultados con la ortoqueratología.

1.3.4.4 Selección de los pacientes

La ortoqueratología puede reducir hasta 4.00 D de la miopía calculando con el poder esférico equivalente, tiende a inducir un aplanamiento a lo largo del meridiano vertical neutralizando el astigmatismo corneal con la regla lo que conduce a que la córnea vaya tomando una forma cada vez mas esférica. Debido a ello se debe evitar intentar la adaptación en córneas de más de 0.75 D de astigmatismo contra la regla; es posible resolver casos de hasta 1.50 D de astigmatismo con la regla, por lo tanto es esencial, llevar a cabo un examen sistemático para la selección de candidatos cuyas características se encuentren dentro del perfil deseado, un porcentaje alto de los pacientes seleccionados en forma adecuada se convierten en pacientes exitosos.

1.3.4.5 Resultados esperados

Los factores que determinan la cantidad de horas de visión aceptable sin corrección que pueden conseguirse después de la adaptación del lente son la frecuencia y extensión de su uso, la diferencia entre la reducción de la miopía necesaria y la reducción lograda inmediatamente después de retirarse el lente, y la velocidad de regresión o recuperación de la forma de la córnea.

El tiempo de regresión varía según el paciente y debe ser tomado en cuenta para evaluar un resultado positivo.

Si se compara la refracción medida al final del periodo deseado de corrección con la refracción sin corrección registrada inmediatamente después de retirar el lente se podrá estimar la cantidad y el grado de regresión.

Con la ortoqueratología acelerada moderna se puede esperar una reducción de la miopía de 0.75 D después de una hora del uso del lente y una

reducción de hasta 70% de la miopía total después de la primer noche de uso con ojos cerrados en lentes bien adaptados.

Es posible que la visión con corrección sea inestable o se deteriore durante las horas de vigilia en la primera semana si ello ocurre considérese en este punto la reinserción de los lentes ortoqueratológicos por un periodo determinado, sino es posible llevar al cabo la reinserción en este momento, los pacientes deben recibir lentes de contacto blandos descartables con una graduación igual a la de la miopía residual sin corregir, según se la midió en la tarde siguiente a la primera noche de uso del lente.

Se debería alcanzar el máximo cambio refractivo al cabo de un periodo de 7 a 14 noches consecutivas de uso de los lentes con una agudeza visual aceptable y hasta 0.75 D de hipermetropía residual según medidas tomadas inmediatamente después de la extracción de los lentes.

En este momento después de la extracción de los lentes al despertar la visión sin corrección debe permanecer aceptable por un mínimo de ocho horas. Es posible que se registren un descenso de una a 1.5 líneas de AV después de ocho horas de retirado el lente. Después de 30 noches de uso consecutivo de los lentes se debe constatar una mejoría considerable a partir de las 8 horas de la extracción de los lentes en la AV.

Se debe prever una regresión de 0.50 a 0.75 D para fines del periodo requerido sin corrección en el primer mes de ortoqueratología acelerada así que para lograr una visión sin corrección satisfactoria durante el periodo de corrección en la mayoría de pacientes necesitan entre 0.50 y 0.75D de hipermetropía inducida al momento de la extracción de los lentes para compensar esta regresión anticipada de la córnea, ello debe tenerse en cuenta al calcular la corrección que se desea lograr.

La cantidad de corrección requerida o de poder previsto (TP) o taked power toma en consideración esta regresión anticipada y se puede calcular fácilmente así:

Poder previsto (TP)=miopía (ME) + 0.75D.

(Equivalente esférico).

En donde la reducción de la miopía MR (miophy reduce) es la cantidad de corrección de miopía determinada como el equivalente esférico de la refracción con anteojos.

Luego de un mes de ortoqueratología se debe considerar la medida de refracción residual al final del periodo de corrección. Si la refracción residual al final de dicho periodo es de +0.25D se puede volver a considerar la frecuencia de uso de los lentes.

La alteración del programa de uso dependerá de la cantidad de regresión y de la medida de la visión sin corrección aceptable al final del periodo de corrección requerido después de la extracción de los lentes en cada individuo.

En algunos casos los lentes pueden ser utilizados noche por medio y después de otro periodo de ortoqueratología cada tres noches.

1.3.4.6 Programas de uso

Según la regresión: AV (al final del día).

Todas las noches; en el primer mes.

Cada 2 noches: de 1 a 3 meses.

Cada 3 noches: 3 meses.

En estos casos resulta importante verificar nuevamente la refracción residual y la visión a fines del periodo de corrección.

En general después de tres meses de tratamiento de ortoqueratología acelerada el 40% de las personas usan los lentes todas las noches.

El 50% de ellas los usa cada dos noches y el 10% cada tres noches.

1.3.4.7 Ventajas y desventajas

La mayor ventaja de la ortoqueratología es que es un procedimiento no quirúrgico, ni agresivo, reversible y confortable que brinda una buena visión sin corrección que continua durante la mayor parte de las horas de vigilia. Además el tratamiento puede ajustarse de manera de compensar la anisometropía y la presbicia con el método de la monovisión.

La ortoqueratología resulta menos exitosa en casos de errores refractivos de más de $-4.00D$ y en pacientes con un astigmatismo corneal significativo especialmente contra la regla.

Los pacientes que antes usaban lentes GP tampoco son candidatos ideales para la ortoqueratología ya que puede resultar difícil, es decir en la corrección a lograrse puede ser necesario efectuar numerosos cambios en los lentes antes de llegar a esos niveles, ello se debe a que sus córneas quizá ya tengan una forma algo esférica debido al uso de los lentes GP y es posible que la opción de interrumpir el uso por un periodo de recuperación significativo antes de comenzar el procedimiento de adaptación ortoqueratológico no sea realista.

1.3.4.8 Selección de los pacientes

1.3.4.8.1 Expectativas y edad del paciente

Al igual que con todas las modalidades de corrección visual, se recomienda que los pacientes tengan expectativas realistas con respecto a la ortoqueratología, estas expectativas pueden variar desde una visión sin corrección equivalente al uso de anteojos durante todas las horas de vigilia hasta depender en poca medida de los anteojos o LC para ver claramente durante ese periodo. Es importante hacer que los pacientes tomen conciencia desde una expectativa realista que los resultados con la ortoqueratología dependerán de sus características oculares como por

ejemplo la refracción con anteojos y sus exigencias específicas en materia de corrección.

Se ha sugerido que es posible que los niños respondan más rápidamente a la ortoqueratología que los adultos, los estudios preliminares y la información anecdótica indican que la ortoqueratología podría actuar de manera de retrasar el crecimiento de la miopía en niños y adolescentes, es necesario realizar estudios adicionales para confirmar este efecto positivo. La libertad de no tener que usar elementos de corrección visual tales como LC y anteojos resulta una ventaja particular para la gente activa y quienes trabajan con polvo, humedad o aire acondicionado.

1.3.4.8.2 Refracción

La ortoqueratología puede corregir con éxito hasta 4.00 D de miopía en la mayoría de los ojos calculado como poder esférico equivalente, esto incluye un máximo de 1.50 D de astigmatismo con la regla y 0.75 D de astigmatismo contra la regla, ya que la ortoqueratología tiende a inducir un aplanamiento a lo largo del meridiano vertical. El límite superior de la miopía y el astigmatismo que puede corregirse con la ortoqueratología dependerá de la forma de la córnea, el éxito del procedimiento también dependerá de la cantidad de error refractivo residual que el paciente este dispuesto a aceptar.

1.3.4.8.3 Forma de la córnea

La forma natural de la córnea no es esférica, la mayoría son aplanadas del centro hacia la periferia, el cambio de la forma en el área central es gradual y puede aproximarse a una curva esférica sin embargo este cambio de forma se hace mas pronunciado hacia la periferia media y al igual que todas las características individuales la modificación que experimenta la córnea es mayor en algunas personas que en otras.

Es posible definir la forma corneal valiéndose de muchos elementos descriptores que intentan determinar la velocidad a la que cambia la curvatura de la córnea desde su ápice hacia la periferia, los utilizados mas frecuentemente son:

Radio apical de curvatura = r_0 .

Excentricidad = e, e^2 .

Factor relativo a la forma = p .

Asfericidad = Q .

Todos se relacionan entre si y su relación matemática es la siguiente:

$$Q = -e^2$$

$$P = (1 + Q)$$

$$= (1 - e^2)$$

El r_0 y la e, e^2 se usan para calcular la altura sagital, midiéndose el radio apical de curvatura en el ápice corneal y asumiéndose que se encuentra en el eje visual. En general se necesita un descriptor de la forma de la córnea para seleccionar el lente ortoqueratológico apropiado para la adaptación; e y r_0 son los mas usados. La mayoría de los diseños ortoqueratológicos utilizan el valor e

La forma de la córnea puede describirse como una sección cónica equivalente a un círculo, una elipse oblata o una elipse prolata.

Una córnea de forma prolata tiene excentricidad positiva mientras que una de forma oblata tiene una excentricidad negativa así:

Circulo/esfera: $e = 0$

Elipse prolata: $0 < e < 1$

Elipse oblata: $-1 < e < 0$

La mayoría de las córneas son elípticas prolatas en cuyo caso la curva de la córnea es más cerrada que la zona central y se aplanan progresivamente hacia la periferia

Cuanto más prolata sea la córnea mayor será el valor "e" y este estará más cerca de 1 cuanto mayor sea el valor "e" mas rápidamente se aplanará la córnea hacia la periferia y mayor será el potencial de aplanar la curvatura central de la córnea para reducir la miopía. La mayoría de las córneas son

elípticas prolatas con un valor “e” que varia entre 0.3 y 0.7. Cuanto más cerca este el valor “e” a 0 más esférica será la córnea. La ortoqueratología se propone inducir la modificación de la córnea central y de la periferia media hacia una forma esférica a fin de reducir el estado de la miopía del ojo y por lo tanto es menos probable que se observe un efecto en córneas que ya son casi esféricas. Los pacientes que antes usaban lentes GP están dentro de esta categoría y es posible que no sea una opción realista de detener el uso de esos lentes por un periodo considerable de tiempo para permitir la recuperación de la córnea antes de comenzar el procedimiento de adaptación ortoqueratológico, cuanto más oblata es la córnea más negativo será el valor e y la córnea se ajusta progresivamente desde el centro a la periferia. La ortoqueratología tendrá un efecto mínimo en la alteración de esta forma corneal.

1.3.4.8.9 Consideraciones:

Las personas que no cumplen con los requisitos para usar lentes GP tampoco calificarán para someterse al tratamiento ortoqueratológico, es necesario ser precavido con los pacientes en los que se ha comprobado una corrección deficiente después de un periodo de prueba de uso de lentes ortoqueratológicos.

Además se debe advertir a los pacientes que habitualmente no usan LC que es posible que enfrenten dificultades para alcanzar la corrección deseada, sumado el aspecto de la forma corneal y las características refractivas los candidatos que no son indicados para la ortoqueratología son aquellos que presentan:

Patología en la superficie ocular.

Distrofia de la membrana basal epitelial.

Distrofia endotelial.

Queratocono.

Síndrome de erosión epitelial recurrente.

Sequedad ocular grave.

Las personas con pupilas grandes de más de 4mm bajo iluminación normal y más de 6 mm en iluminación baja quizá no sean adecuadas como pacientes debido a que la zona de tratamiento deberá ser lo suficientemente amplia como para cubrir la pupila bajo estas condiciones de luz.

La eficacia de la ortoqueratología se reduce en los casos de astigmatismo interno lenticular significativo, cuando no se predice el componente de astigmatismo de la refracción subjetiva por la cantidad de astigmatismo corneal. Además el astigmatismo corneal de limbo a limbo tendrá como resultado un procedimiento ortoqueratológico menos eficaz, se deben tomar precauciones en los casos en los que la proporción del valor esférico sea menor a 1.0 con respecto al cilindro.

Los mejores candidatos para la ortoqueratología son las personas con una miopía moderada a baja que no hayan usado LC anteriormente y cuya forma corneal presente valores "e" de 0.5 o mas; R_0 entre 8.23 mm (41.00D) y 7.41 mm (45.50D) y diámetros de córnea de mas de 11.00 mm Los candidatos con pocas posibilidades de éxito en el tratamiento ortoqueratológico son, entre otros, aquellas personas que presentan un error refractivo moderado a alto con una baja excentricidad corneal ("e") y un radio apical de curvas aplanadas (r_0).

Algunos contactólogos y fabricantes afirman que es posible corregir más de 5.00 D de miopía para alcanzar este nivel de corrección se necesitaría un diámetro grande de la córnea con un radio de curvatura cerrado y un alto valor "e" además de una pequeña zona de tratamiento.

1.3.4.9 Comunicación

1.3.4.9.1 Presentación de la Opción

Al igual que en todas las opciones en materia de corrección visual resulta esencial que el paciente comprenda en que consisten el procedimiento

ortoqueratológico y que tenga expectativas realistas sobre los resultados debe recibir asesoramiento sobre los siguientes aspectos:

La ortoqueratología es un procedimiento eficaz, seguro y reversible si el paciente cumple con las indicaciones del profesional.

La ortoqueratología no es una cura para el error refractivo, solamente mantendrá la reducción de la corrección si el paciente usa los lentes en forma regular.

Los pacientes deben tener presente que es normal dormir con los lentes por un mínimo de seis horas seguidas dentro de un período de 24 horas y luego quitárselos durante las horas del día.

Sin embargo después de algunos meses, es posible que este esquema se modifique a un uso cada 48 horas o 72 horas si fuese lo indicado. Puede existir la necesidad de usar lentes de contacto o anteojos hacia el final del día, durante las dos primeras semanas hasta que el tratamiento logre su pleno efecto.

El paciente experimentará una mínima conciencia de estar usando los lentes, ya que estos de gran diámetro estarán colocados únicamente cuando tenga los ojos cerrados.

Resulta esencial que el paciente comprenda la necesidad de cumplir con el programa de uso, ya que la interrupción del procedimiento indicado puede disminuir la eficacia del tratamiento, por esa razón es importante, hacerle notar la necesidad de contar con un par de lentes de repuesto, en caso de los que se utilizan se rayen, astillen o deformen, por esta razón una vez lograda la adaptación ideal se debe encargar un par de lentes iguales a fin de garantizar un programa de uso ininterrumpido que respalde el programa de uso ortoqueratológico.

Es muy útil tener preparado un material impreso que contengan las preguntas más frecuentes sobre la ortoqueratología, será eficaz repasar este

material con el paciente, pues promoverá interés, expectativa y motivación, y la disposición para cumplir las indicaciones que se le den.

1.3.4.9.2 Riesgos

Como en toda corrección con LC es importante que el paciente tenga claro los riesgos que implica el tratamiento si los hubiere y debe recibir instrucciones de contactar al profesional a cargo de forma inmediata si experimenta algún síntoma como:

Dolor.

Ardor.

Escozor.

Lagrimo excesivo prolongado.

Secreciones oculares inusuales.

Aumento de enrojecimiento.

Reducción de la visión.

Sensibilidad a la luz.

El paciente debe tener claro que si bien va a dormir con los lentes, se está usando un material altamente permeable, lo que garantiza que los ojos reciben la cantidad adecuada de oxígeno, garantizando su funcionamiento normal.

Debe comprender que a pesar de los esfuerzos por saber su grado de adecuación a la ortoqueratología y para lograr una buena adaptación, quienes definitivamente tendrán la última palabra en cuanto al éxito serán sus ojos.

1.3.4.9.3 Cuidados y Mantenimiento

Los lentes ortoqueratológicos requieren de similares cuidados que los lentes GP, al finalizar el periodo de uso, se deben limpiar, enjuagar, mediante el

uso de las soluciones y los procesos recomendados, deben enjuagarse antes de colocarse con la solución adecuada antes de colocárselos nuevamente, no con agua del grifo.

Es importante instruir al paciente que se coloque los lentes 30 minutos antes de irse a dormir, esto con el fin de que se acomoden, y se aplique unas gotas de lubricante justo antes de dormir.

Otra recomendación es que no es necesario que el paciente se retire los lentes si el paciente despierta durante la noche.

Cuando se retira los lentes por la mañana debe aplicarse gotas de lubricante y esperar unos minutos, antes de extraerlos, en ese momento el paciente debe cerciorarse de que los lentes se mueven sino es así, debe lubricar usando las gotas y debe parpadear varias veces, mirando hacia arriba debe masajear suavemente el párpado inferior contra el ojo, y luego mirando hacia abajo masajea el párpado superior, si el lente no se mueve debe colocarse más lubricante hasta que lo haga y se puedan sacar normalmente.

1.3.4.10. Adaptación

1.3.4.10. 1 Examen previo a la adaptación

Un examen previo similar al usado en la adaptación de los LCGP determinará el grado de adecuación del paciente respecto de la ortoqueratología, deberá incluir:

Antecedentes.

AV sin corrección.

Refracción.

Queratometría.

Topografía corneal.

Biomicroscopia.

Diámetro horizontal del iris visible.

Tamaño pupilar en condiciones de luz normal.

Tamaño pupilar en condiciones de poca luz.

Si el paciente es usuario de lentes blandos es importante que se suspenda el uso de los LCB unos días antes del examen previo.

Los usuarios de LCGP deberán suspender el uso de los lentes hasta cuatro semanas antes para que la córnea recupere su estado normal según la medición de la topografía o la queratometría.

Los instrumentos para evaluar los cambios corneales son similares a los usados en la adaptación de LCGP, el topógrafo corneal es esencial para revisar los cambios que se produzcan en la córnea.

1.3.4.10. 2 Selección del lente: Adaptación por diagnóstico y empírica.

La mayor parte de procesos ortoqueratológicos, usan lentes diagnósticos de prueba, para la selección de los parámetros, en general un juego de lentes de este tipo esta conformado por una serie de lentes que varían en curva base, curva inversa y curva de alineación, en función del diseño del lente.

Los parámetros iniciales del lente se calculan generalmente usando un programa de computación, que están basados en mapas topográficos para proporcionar la información inicial relativa a la selección de los lentes que incluyen.

Radio apical (R_0).

Altura sagital o Excentricidad (e).

DHIV.

Tamaño de la pupila.

Poder previsto.

La mayor parte de los sistemas necesitan tomar varias lecturas topográficas a fin de garantizar una lectura promedio precisa. Los mapas Rod deben descartarse pues podrían tener una influencia adversa en la selección de los lentes.

Cada fabricante según sea la marca comercial recomendará un proceso específico para obtener esta información para sus respectivos diseños.

Si el proceso será manual se debe tomar en cuenta:

Usar un lente de diámetro grande entre 1.0 a 1.5 mm menos que el DHIV.

Curva de alineación más plana en 0.50 D que la K queratometría central más plana.

El lente de prueba se coloca en el ojo y se evalúa después de un periodo de acomodamiento, este proceso proporciona información clínica del potencial del paciente para lograr buenos resultados, en algunos casos es posible apreciar cambios en la córnea en plazos de tiempo tan corto como por ejemplo de treinta minutos.

Otro proceso de adaptación, omite el uso del lente de prueba, pues el lente inicial es pedido en función de las lecturas queratométricas y de la refracción sin recurrir a la adaptación diagnóstica de prueba que mencionamos anteriormente.

Se usan los siguientes datos para el fabricante:

Refracción.

Queratometría central.

Queratometría temporal.

Excentricidad.

Radio apical (R_o).

Factor relativo a la forma (p).

Especifique un material altamente permeable al oxígeno para ayudar a proteger la salud de la córnea en el uso nocturno de los lentes.

Estos materiales deben tener un Dk de 85 unidades o más según mediciones de ISO FAT.

Independientemente de que si se utiliza un proceso de adaptación computarizado o manual, los lentes una vez recibidos y entregados al paciente el proceso de adaptación ortoqueratológico es básicamente el mismo desde ese momento en cualquiera de los caso la topografía para

obtener valores de referencia, la evaluación de la respuesta a la adaptación nocturna de los lentes ortoqueratológicos y la topografía posterior al uso de los mismos, constituyen información valiosa para la orientación del tratamiento.

1.3.4.10. 3 Evaluación del lente diagnóstico de prueba o del lente encargado empíricamente

La adaptación dinámica, la adaptación estática y el cambio refractivo se evalúa de 10 a 30 minutos después de la colocación del lente.

Pues esto arrojará la velocidad de respuesta del paciente al tratamiento, y nos dará una idea de si el lente fue adaptado muy ajustado, flojo o descentrado.

Si es necesario en este punto se puede usar anestesia tópica para reducir el lagrimeo y normalizar el parpadeo.

Si se considera aceptable, el paciente puede pasar al uso nocturno de los lentes.

En la mayoría de los casos a menos de que se observe que la adaptación ha resultado muy ajustada, floja o descentrada la decisión de si los lentes ortoqueratológicos son aceptables debería tomarse después de la prueba nocturna.

Si no se considera aceptable se deberá esperar hasta el día siguiente para probar un lente diagnóstico distinto o analizar los resultados de los lentes con el fabricante para decidir en función de las opciones disponibles la alteración de los parámetros del lente.

1.3.4.11 Características de la adaptación de los lentes ortoqueratológicos

El centrado y el movimiento del lente son fundamentales para lograr el efecto ortoqueratológico. Pues resulta aceptable un descentrado inferior de hasta 0.3 mm ya que el lente tiende a moverse hacia la parte superior bajo el párpado cerrado, los lentes descentrados no producen la reducción deseada de la miopía y es posible no solamente que el resultado sea una AV insatisfactoria sino un aumento del astigmatismo con la regla, los lentes deben moverse entre 1.0 y 2.0 mm verticalmente con cada parpadeo y volver a su ubicación en el centro de la córnea sin descentrado lateral o superior y sin sobrepasar el limbo.

Debe destacarse el hecho de que a diferencia de los lentes GP convencionales la observación del fluorograma de la adaptación estática del lente ortoqueratológico se limita a verificar que las proporciones del ancho de la zona sean las apropiadas.

El fluorograma del lente ideal revelara un área con forma de disco oscura ubicada centralmente de 3 a 4 mm de amplitud rodeada de un anillo de color verde brillante bajo la curva inversa, a su vez es rodeada por un anillo sin fluoresceína, bajo la curva de alineación, bordeada por un anillo de color verde brillante que determina el levantamiento del borde externo del lente.

Es aceptable observar una burbuja de aire bajo la curva inversa en la consulta inicial de adaptación, sin embargo debe reducirse después del uso nocturno y luego no debería aparecer nunca una burbuja de aire, ni velo de burbujas bajo la curva central o la curva de alineación, ya que eso es indicación de una altura sagital demasiado grande.

En la adaptación normal de LCGP generalmente nos referimos a que puede ser justa o floja según los cambios en el radio central de la zona óptica posterior es decir BOZR, en general las adaptaciones ortoqueratológicas, se

describen en términos de altura sagital, un lente ajustado que tiene una altura sagital demasiado grande y un lente flojo que tiene una altura sagital demasiado pequeña, si la altura sagital es demasiado grande el lente puede ubicarse por debajo de la posición correcta o moverse en forma inadecuada y es posible que se observen burbujas bajo la curva base central y un levantamiento de borde incorrecto, si se observa esta situación, hay que disminuir la altura sagital y verifique que se mantiene el centrado.

Si la altura sagital es demasiado pequeña, el lente se verá plano y se descentrará, se moverá en forma excesiva o inadecuada con el parpadeo y se observará un levantamiento excesivo en el borde del lente.

Esto puede conducir a un teñido corneal excesivo y a una reducción insatisfactoria de la miopía, el aumento de la altura sagital ayudara a reducir estos problemas.

Si el lente se descentra hacia los lados, se podrá mejorar el centrado aumentando el diámetro total.

Debido a que la córnea es generalmente más plana hacia la periferia, el aumento del diámetro del lente requeriría un aplanamiento simultáneo de la curva de alineación.

La curvatura base es en general más plana que la curvatura de la córnea en la cantidad correspondiente a la corrección refractiva deseada incluyendo un margen para la regresión. Por ejemplo si un paciente tiene un error de refracción de -1.00D y se desea una sobrecorrección de $+0.50\text{D}$ al momento de retirar los lentes, la curvatura base central será 1.5D más plana que la lectura de la queratometría central más plana.

La medición del efecto refractivo después de la extracción de los lentes determinara la precisión de los cálculos de la curva base.

1.3.4.12 Evaluación adicional del lente diagnóstico de prueba o del lente encargado en función de un proceso empírico

Es posible obtener más información sobre la respuesta del paciente al tratamiento ortoqueratológico llevando a cabo otra evaluación después de algunas horas de uso de los lentes. Pero esto no es esencial antes de proceder a realizar la prueba de uso durante la noche.

1.3.4.13 La prueba del uso de los lentes durante la noche.

Es necesario realizar una prueba de uso nocturno para evaluar la respuesta a la ortoqueratología.

Hay que instruir al paciente sobre como colocarse y quitarse los lente, así como los cuidados que debe tener antes de abandonar el consultorio, esto debe incluir un método para aliviar la adherencia del lente después del uso durante la noche.

Se debe efectuar una evaluación del paciente en la mañana posterior al uso nocturno con los lentes colocados generalmente dentro de las dos horas de haber abierto los ojos. Se debe evaluar las adaptaciones dinámica y estática según la descripción previa antes de retirar los lentes, de esta manera es posible observar la posición de un lente adherido y se puede evaluar más precisamente el efecto del lente en el ojo cerrado, es aceptable que se observe un movimiento o una adherencia mínima al despertar siempre que el lente este centrado sobre la pupila, quizá el fluorograma se vea definido más claramente y muestre zonas de alineación central y periférica más amplias y oscuras, no debe haber burbujas sobre la curva base del lente y el nivel del teñido corneal no debe ser mayor de lo que se aceptaría en el caso de los LCGP convencionales.

En función de la cantidad de error refractivo después de la primera noche de uso el lente seleccionado debería inducir tanto como 70% o más de la

reducción deseada de miopía y exhibir una imagen topográfica de ojo de buey bien centrada si se está utilizando lentes diagnósticos de prueba en este punto ya se pueden encargar los lentes del paciente.

Si el estado de salud de los ojos y los resultados de la topografía son ideales pero el grado de reducción de la miopía no cae dentro de 0.5 D del 70% de la corrección deseada entonces se debe alterar la altura sagital del lente, es decir disminuir si se necesita una mayor reducción de la miopía o aumentar si la reducción fue mayor a la anticipada, hay que recordar que la sobrecorrección de 0.50 a 0.75 D es necesaria para justificar la regresión después de la extracción de los lentes.

Si la altura sagital es excesiva es posible que las islas centrales sean visibles en los mapas topográficos comparativos mientras que si existe una imagen de ojo de buey no será necesario recalcular la altura sagital. Se debe alterar los parámetros de los lentes si la zona de tratamiento está descentrada.

Si el lente se encuentra en posición alta se hará evidente una imagen de sonrisa o media luna en los mapas topográficos, a su vez si el lente está en posición baja la ubicación de la zona de tratamiento será muy inferior y se observará una imagen de cara triste, si la zona de tratamiento está descentrada lateralmente, lo cual aparecerá en el mapa topográfico será necesario un mayor diámetro total del lente. Las zonas de tratamiento descentradas también inducen a astigmatismo y a molestias en la visión, sino se logra la adaptación o el resultado deseado el paciente debe interrumpir el uso por unos días y volver al consultorio para probarse lentes con parámetros modificados.

Si la visión subjetiva o los resultados de la biomicroscopía no son satisfactorios en cualquier momento, el paciente debe concurrir al consultorio lo antes posible una vez que se haya despertado después del uso nocturno con el lente colocado a fin de que se pueda evaluar la

adaptación o el efecto del mismo, de ser necesario se debe alterar el programa de uso o los parámetros del lente.

El efecto de la ortoqueratología en la visión subjetiva debería ser estable una vez que se haya logrado por completo el resultado.

Después de dos semanas, un mes, tres meses y seis meses de uso de los lentes se pueden realizar consultas de seguimiento. Si la respuesta clínica es aceptable, el paciente debe continuar el uso de los lentes por las siguientes 6 noches después de lo cual se debe fijar una consulta para fines del período en el que no se usen los lentes a fin de controlar la visión la refracción residual la salud ocular y la topografía de la córnea, a esta altura el efecto de la visión subjetiva debería estar estable después de dos semanas, un mes, tres meses y seis meses de uso de los lentes se debería llevar a cabo consultas de seguimiento similares durante un año o dos el paciente debe someterse a un control cada seis meses. Los lentes ortoqueratológicos deben ser reemplazados una vez al año para reducir el riesgo de una respuesta adversa ocasionada por el cambio con el correr del tiempo en los parámetros del lente. El lente correctamente adaptado puede ser usado por las noches hasta la próxima consulta programada, cuando el efecto refractivo debería ser aceptable para las horas de vigilia necesarias.

1.3.4.14 Pruebas adicionales

1.3.4.14.1 Refracción subjetiva

El poder del lente lagrimal debe igualar la cantidad de reducción de miopía necesaria para neutralizar el efecto miópico, mas la cantidad adicional para compensar la regresión que tiene lugar luego de la extracción de los lentes, por lo tanto la sobrefracción con los lentes ortoqueratológicos correctamente adaptados debe ser de +0.50 D a +0.75 D, una vez logrado el máximo de cambio refractivo, la refracción sin corrección después de retirados los lentes es similar a la sobre refracción a través de los lentes sin

corrección. Un cambio de miopía en la sobre refracción a través del lente en consulta subsiguiente indica crecimiento de esta afección.

1.3.4.14.2 Topografía de la córnea

La información sobre la forma de la córnea es de utilidad en la selección de los parámetros de los lentes y en la predicción del efecto ortoqueratológico, en todo los sistemas de adaptación, la comparación de los mapas topográficos previos y posteriores a la adaptación en los controles ayuda a cuantificar las dimensiones de la zona de tratamiento, la ubicación la curvatura de la córnea y los cambios en el poder de la misma. Estos cambios también pueden observarse mediante refracción.

La precisión de estas mediciones esta determinado por el método de captura de los equipos, la cantidad de discos de placido, los algoritmos informáticos, la pericia del especialista y la fijación del paciente, la abertura palpebral y la estabilidad de la capa lagrimal, para maximizar la precisión es beneficioso controlar el calibrado de los instrumentos y realizar al menos tres mediciones en cada ojo, en cada paciente nuevo para determinar el radio de curvatura corneal y el valor de excentricidad. Es posible que se necesiten más mediciones en función de la precisión del topógrafo.

Se puede usar diferentes mapas topográficos para determinar los cambios de curvatura y poder corneal, así como la ubicación tamaño y uniformidad de la zona de tratamiento.

1.3.4.14.3 Mapas de radio axial y poder axial

El principio más importante con respecto a los mapas axiales es que el eje óptico del topógrafo es el centro del radio de curvatura de todos los puntos del mapa, ello hace que los mapas sean menos sensibles a las variaciones del perfil corneal que los mapas tangenciales. El radio apical se calcula a partir del mapa axial en el ápice de la córnea, así mismo el mapa axial se

utiliza para estimar valores de los parámetros de la forma corneal, tales como excentricidad, factor relativo a la forma y la condición de esférico, que están relacionados matemáticamente como se muestra aquí:

$$Q = -e^2.$$

$$p = (1 + Q).$$

$$= (1 - e^2).$$

1.3.4.14.4 Mapas de radio y poder tangenciales

El mapa tangencial representa el radio curvatura local real en un punto de la córnea. El mapa del radio tangencial es útil para detectar pequeñas variaciones en el perfil corneal como por ejemplo islas centrales y divots inducidos por lentes de curvas cerradas y de curvas flojas respectivamente.

1.3.4.14.5 Mapas de poder refractivo

El mapa de poder refractivo brinda una mejor estimación del poder corneal que los mapas axial o tangencial.

Particularmente en la periferia.

1.3.4.14.6 Diagrama comparativo

Esto permite comparar la alteración de la forma y poder corneales ocasionada por los lentes ortoqueratológicos, registrándose los cambios de refracción subjetiva y agudeza visual, por este motivo se considera que los diagramas comparativos son el método más eficaz para analizar el efecto ortoqueratológico en la córnea.

El mapa tangencial comparativo resalta los cambios locales en la forma de la córnea. Ello incluye definir el borde y la zona de tratamiento y el hallazgo de islas centrales y divots.

El mapa de poder axial comparativo muestra el cambio en poder axial de la córnea y puede efectuarse una comparación con la reducción de la miopía medida en forma subjetiva.

El mapa de poder comparativo refractivo brinda la mejor indicación del diámetro de la zona de tratamiento.

Mientras que los mapas axial y tangencial tienden a sobrestimar y subestimar respectivamente el tamaño de esa zona.

1.3.4.14.7 Imágenes topográficas:

La comparación de los mapas topográficos corneales anteriores y posteriores a la adaptación revela la magnitud y ubicación de los cambios en la forma corneal que indujeron los lentes. Se puede correlacionar esos resultados con los cambios en la agudeza visual y refracción, un lente bien adaptado inducirá una redistribución homogénea del tejido corneal y creará imágenes simétricas en los mapas topográficos comparativos. Un lente adaptado insatisfactoriamente ocasionará cambios irregulares e imágenes asimétricas en la superficie. Habitualmente se otorgan las siguientes denominaciones a los diagramas de contorno que comúnmente se observan mediante la topografía, posteriormente al uso de los lentes.

- La imagen de ojo de buey se refiere a un mapa de poder axial o refractivo comparativo, que muestra una zona de tratamiento aplanada circular y ubicada en la parte central rodeada de un área uniforme de curvas más cerradas. Es el resultado ideal.
- La ubicación de una forma de media luna cerrada en el mapa topográfico indica que el lente se ha ubicado erróneamente en el lado opuesto de la córnea, la sonrisa es un área con forma de luna creciente cerrada visible en el sector inferior de la córnea del mapa topográfico comparativo ocasionado por un lente descentrado hacia el área superior.

- La cara triste corresponde a la apariencia contraria y se debe al descentrado inferior del lente.

Las islas centrales son áreas pequeñas aisladas de curva cerrada dentro de la zona de tratamiento comparativamente más aplanada ocasionada por lentes adaptados en forma ajustada con demasiada altura sagital.

Un divot es un área pequeña de aplanamiento significativo o de distorsión epitelial que se debe a una adaptación de los lentes excesivamente floja, que produce frotamiento en el ápice corneal. Este diagnóstico puede confirmarse mediante el fluorograma, esquiascopia o ambos.

1.3.4.14.6 Esquiascopia

La esquiascopia posterior a la extracción de los lentes revela la calidad óptica y las características refractivas de la imagen recibida por la retina, el reflejo que se prefiere después de la adaptación, es el de color naranja brillante sin distorsiones y presenta una reducción de los componentes esféricos y astigmáticos cuando se comparan con la refracción previa a la adaptación.

La presencia de puntos indefinidos y sombreados dentro del reflejo indica islas epiteliales ocasionadas por lentes ajustados mientras que los puntos definidos y oscuros son producidos por abrasión de la córnea debido a lentes flojos, es posible confirmar estos resultados realizando una comparación con las observaciones establecidas mediante topografía y lámpara de hendidura.

La presencia de una sombra en forma de media luna creciente es causada por un lente que se ha descentrado hacia el locus del arco creado por la media luna, esta sombra coincidirá con una zona cerrada de igual forma que se observara en el mapa topográfico. Un lente bien centrado con una zona de tratamiento pequeña mostrará una sombra con forma de anillo dentro del

reflejo de la pupila el paciente notará brillo y destellos en condiciones de baja iluminación.

1.3.4.15 Resolución de problemas

El objetivo inicial es un lente correctamente centrado que no provoque una distorsión asimétrica de la córnea ni ponga en riesgo su fisiología y que genere una imagen amplia con forma de ojo de buey obteniéndose una visión clara sin corrección en todo el periodo en que no se usen los lentes.

Cuando se intentan solucionar problemas en particular si estos han tenido lugar en los periodos en que el ojo permanece cerrado, es posible que no resulte de ayuda observar únicamente la adaptación estática y dinámica del lente. La resolución se facilita comparando los diagramas comparativos sustractivos de la topografía corneal con la visión subsiguiente y las respuestas clínicas de refracción registradas después de la extracción del lente.

1.3.4.15.1 Centrado del lente

Sin un buen centrado la AV no será la óptima ya que la zona de tratamiento no estará centrada sobre la pupila y el eje visual del ojo.

Los lentes que se ubican en una posición demasiado alta ocasionan un aplanamiento de la córnea superior. Los lentes que se ubican en una posición demasiado baja ocasionan un cerramiento en la curva de la córnea superior

El descentrado vertical se corrige más eficazmente cambiando la curva de alineación, mientras que el descentrado horizontal puede superarse aumentando el diámetro del lente

1.3.4.15.2 Adherencia del lente

Un indicio típico de este suceso es la presencia de un anillo de indentación o una marca del lente sobre la córnea, el lente ortoqueratológico puede adherirse rápidamente una vez colocado si la curva inversa es muy estrecha y la de alineación muy amplia, es posible reducir la posibilidad de adherencia aplanando la curva de alineación o aumentando el levantamiento de borde.

Para reducir la adherencia se debe advertir a los usuarios que usen dos gotas de la solución rehumectante recomendada o de lágrimas artificiales justo antes de dormirse y apenas despierten, no se deben quitar los lentes hasta aproximadamente treinta minutos después de abiertos los ojos, comúnmente un lente que se adhiere se mueve espontáneamente con el parpadeo después de la aplicación de las gotas.

La extracción inadecuada de un lente adherido puede causar dolor, los usuarios deben aprender como darse cuenta de que el lente se ha adherido y como liberarlo manualmente antes de su extracción.

1.3.4.15.3 Teñido corneal

Los niveles aceptables en el caso de teñido corneal en el caso de la ortoqueratología equivalen a los aceptables para los LCGP convencionales, al igual que los lentes GP convencionales, los pacientes con una calidad de lágrima insatisfactoria quizás no resulten buenos candidatos para la ortoqueratología, ya que el grado de teñido corneal puede elevarse alcanzando niveles no aceptables.

En forma igualmente similar al caso de los lentes GP el teñido epitelial puede observarse centralmente como resultado ya sea de la irritación mecánica debido a los depósitos de la superficie posterior del lente o de la fisiología corneal en el caso de una córnea con alta exigencia de oxígeno.

En todos los casos de uso nocturno de lentes es necesario contar con un material altamente permeable al oxígeno. Además una adaptación excesivamente plana puede ocasionar grados importantes de teñido epitelial central debido a la presión del lente contra la córnea, en estos casos habitualmente la visión sin corrección se ve reducida debido a la superficie irregular de refracción.

Otra posible causa del teñido corneal, puede ser que el paciente presente sensibilidad a las soluciones para el cuidado de los lentes. La presencia del teñido corneal durante el uso de los lentes puede causar una incomodidad persistente, no debe constatarse teñido corneal central si se ha logrado una buena adaptación de los lentes ortoqueratológicos.

1.3.4.15.4 Velo por burbujas

La incorporación de fluoresceína a la capa lagrimal permite la observación de sus huellas. En general las burbujas se forman si la altura sagital es excesiva es decir si la curva base o la profundidad de la curva inversa son demasiado cerradas.

1.3.4.15.5 Visión deficiente:

La adaptación de lentes con excesiva profundidad sagital puede hacer que pequeñas áreas de la córnea central dentro de la zona de tratamiento se cierren en comparación con el resto de la córnea esto forma pequeñas islas que tienen un efecto negativo en la visión, estas islas pueden observarse en los mapas topográficos.

Especialmente cuando el tamaño de la pupila es demasiado grande, en esos casos es posible que en la noche se observe una formación de halos alrededor de las fuentes de luz. Un método para mejorar la visión es aumentar el diámetro de la zona óptica posterior, ello puede también llevar a

la necesidad de aumentar el diámetro mayor del lente para mantener u optimizar el centrado.

1.3.4.15.6 Visión defectuosa

En algunos casos el nivel de la visión sin corrección puede deteriorarse gradualmente después de la extracción de los lentes, ello se debe generalmente a que la zona de tratamiento es demasiado pequeña y presenta un aplanamiento insuficiente de la zona central de la córnea, a fin de aumentar el grado de reducción de la miopía es posible reducir la altura sagital además el paciente podría usar los lentes por un periodo mas prolongado después de despertarse es importante calcular nuevamente la selección de los parámetros del lente original.

Un nivel alto de edema corneal puede resultar en una visión borrosa luego de quitarse el lente. En estos casos el grado de visión mejora gradualmente durante el día a medida que la córnea se recupera.

1.3.4.15.7 Respuestas adversas

Cualquier forma de uso nocturno de lentes de contacto requiere de una cuidadosa selección del paciente por parte del profesional así como también de un control frecuente las complicaciones tales como irritación o infección ocular grave pueden relacionarse con una falta de capacitación del paciente y de no cumplir con las instrucciones en cuanto al uso y al cuidado de los lentes.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Conocer los beneficios de la aplicación de la técnica ortoqueratológica en pacientes cuyo defecto refractivo no supera las tres dioptrías de miopía y

dos dioptrías de astigmatismo, y de este modo evaluar si es posible tomar en cuenta a esta técnica como una alternativa más para solucionar los inconvenientes en la corrección de miopías moderadas y astigmatismos bajos.

1.4.2 Objetivos Específicos

Identificar a los pacientes que constituirán el objeto de estudio, de este modo una vez evaluados los defectos refractivos presentes en cada uno de ellos, valorar si es posible aplicarles la técnica ortoqueratológica.

Establecer los procedimientos involucrados en la ortoqueratología, para utilizarlos de forma correcta y así obtener resultados positivos.

Aplicar la técnica ortoqueratológica en la corrección de miopías moderadas y astigmatismos bajos.

CAPITULO II

LA METODOLOGÍA

2.1. Modalidad de la Investigación

El diseño de esta investigación responde a la modalidad de campo pues se ha seleccionado un determinado número de pacientes y experimental porque en ellos se aplicará la técnica ortoqueratológica usando lentes de contacto especiales para comprobar la hipótesis que se ha planteado

2.2. Nivel o tipo de Investigación

La siguiente labor investigativa se basa en el tipo exploratorio y experimental, pues con este tema estamos buscando comprobar y establecer una alternativa para los pacientes miopes moderados

2.3. Técnicas de investigación

Test	Cuestionario
Entrevista	Guía estructurada
Revisión bibliográfica	Fichas
Encuesta	Cuestionario

2.4. Hipótesis

La aplicación de la ortoqueratología en pacientes que presentan una miopía y/o astigmatismo moderados, permitirá resolver su problema de visión,

aplicando el uso de lentes de contacto especiales durante el sueño, para modificar su curvatura corneal y de este modo, reducir su ametropía.

2.5. Señalamiento de Variables

2.5.1 Variable independiente

Técnica ortoqueratológica.

2.5. 2 Variable dependiente

Miopía moderada no mayor a tres dioptrías y astigmatismo no superior a dos dioptrías.

2.6. Población y Muestra

Para el presente estudio se han considerado cinco pacientes con miopía no superior a tres dioptrías con combinaciones astigmáticas no mayores a dos dioptrías atendidas en ópticas GMO y como el universo es reducido no se establecerá muestra.

2.7 Aplicación de la Técnica Ortoqueratológica

2.7.1 Selección de los pacientes

Con el objeto de elegir los pacientes se realizó una encuesta a 20 personas, de los cuales se seleccionó a los más idóneos, tomando en cuenta los resultados de la misma siguiendo ciertos parámetros, como el tipo de ametropía, la edad, la salud ocular, el tiempo y la predisposición a someterse a este tratamiento.

Al escoger a los pacientes después de evaluadas las condiciones que mostraron su aptitud y actitud para portar lentes ortoqueratológicos, es decir

un examen visual general (Datos de filiación y anamnesis, AV, Refracción, Keratometría, Biomicroscopía) y pruebas específicas (Diámetro pupilar, Test de Shirmer, BUT, Parpadeo: frecuencia y tensión, Topografía corneal) se enviaron los datos correspondientes al fabricante para el cálculo del lente.

2.7.2 Características del lente

El fabricante provee los lentes de contacto calculados mediante un software, basándose en la Rx y topografía corneal.

Se usaron lentes de geometría tetracurva, diámetro total 10,1mm, siendo el diámetro de la curva base central 6,5 mm cuyo material es el oxicon (fluoracrilato) con un Dk 150.

2.7.3 Programa de uso y Control

Después de entrenar a los pacientes sobre el manejo y asepsia del lente se procedió a la entrega del primer par, indicándoles su manejo y cada cuanto deberán acudir a las evaluaciones.

El control constará de los siguientes procesos:

- Sobre refracción (con el lente de contacto colocado).
- Biomicroscopía.
- Evaluación de AV.
- Refracción.
- Topografía.

Las revisiones se realizarán del siguiente modo:

- Al día siguiente de haber dormido con los lentes por primera vez
- Después de siete días.
- Después de quince días.
- Después de treinta días.
- Después de sesenta días.

Dependiendo de la evolución de cada paciente, se calcula el próximo par de lentes.

CAPÍTULO III

INTERPRETACIÓN, Y VALIDACIÓN DE RESULTADOS

3.1 Resultados

Luego de usar los lentes ortoqueratológicos se realizan los controles correspondientes, obteniéndose los siguientes resultados:

Paciente N° 1

FECHA: 27/IV/07

SOBREREFRACCION: -0.75 sph
-1.00 sph

REFRACCIÓN -1.50 sph
-1.75 sph

A.V: 20/50
20/50-

OBSERVACIONES: Lente de contacto centrado, movimiento leve, hiperemia, sensación de resequedad, se recomienda el uso de Lacril.

FECHA: 04/VI/07

SOBRERREFRACCION: -0.75 sph
 -0.75 sph

REFRACCIÓN -1.00 sph
 -1.25 sph

A.V: 20/40+
 20/40++

OBSERVACIONES: Lente de contacto centrado, movimiento aceptable, hiperemia leve, se sigue recomendando el uso de Lacril.

FECHA: 25/VI/07

SOBRERREFRACCION: +0.50 sph
 +0.75 sph

REFRACCIÓN -0.50 sph
 -0.75 sph

A.V: 20/25--
 20/30

OBSERVACIONES: Lente de contacto en ojo derecho más flojo que en ojo izquierdo, movimiento excesivo, desaparece hiperemia, leve sensación de cuerpo extraño.

En ojo izquierdo el movimiento del lente de contacto es aceptable, la hiperemia es leve.

Se observan mejores resultados en ojo derecho que en ojo izquierdo. Se sigue recomendando el uso de Lacril.

A partir de este efecto se calcula el segundo par de lentes, el paciente se coloca el lente pasando una noche, mientras se fabrica el segundo par.

FECHA: 29/VI/07

SOBREREFRACCION: +0.75 sph

+0.75 sph

REFRACCIÓN

-0.75 sph

-0.75 sph

A.V: 20/30+

20/30

OBSERVACIONES: lente de contacto centrado, buen movimiento, pero no existen mayores cambios en la refracción, próximo control en una semana.

FECHA: 05/VII/07

SOBREREFRACCION: +0.75 sph

+0.75 sph

REFRACCIÓN

-0.50 sph

-0.75 sph

A.V: 20/25-

20/25--

OBSERVACIONES: lente de contacto centrado, buen movimiento, el paciente manifiesta haber tenido dificultades, y solo ha usado los lentes tres días en la semana, lo que presenta cierta desventaja pues no hay cambios importantes. La Agudeza Visual se muestra inestable.

FECHA: 14/VII/07

SOBREREFRACCION: +0.50 sph
+0.50 sph

REFRACCIÓN -0.50 sph
-0.50 sph

A.V: 20/25-
20/25-

OBSERVACIONES: lente de contacto centrado, buen movimiento, el paciente manifiesta haber usado los lentes todos los días, sin embargo la agudeza visual se muestra inestable, pero el paciente está contento por la AV con ambos ojos es aceptable para el.

Paciente N° 2

FECHA: 25/IV/07

SOBREREFRACCION: +0.25 sph
+0.50 sph

REFRACCIÓN -0.50 sph
-0.50 sph

A.V: 20/20-
20/20-

OBSERVACIONES: Lente de contacto centrado, buen movimiento, sensación de cuerpo extraño.

FECHA: 02/IV/07

SOBREREFRACCION: +0.50 sph
+0.75 sph

REFRACCIÓN -0.25 sph
-0.25 sph

A.V: 20/20+
20/20+

OBSERVACIONES: Lente de contacto centrado, movimiento excesivo, formación de velo de burbujas, sensación de cuerpo extraño.

FECHA: 23/IV/07

SOBREREFRACCION: +1.00 sph
+0.75 sph

REFRACCIÓN N
N

A.V: 20/15
20/15

OBSERVACIONES: Lente de contacto descentrado, movimiento excesivo, extrema sensación de cuerpo extraño, lentes desplazados hacia abajo
Con estos resultados es posible, calcular el segundo par. Se le recomienda el uso de lentes con protección AR porque la paciente es usuaria de computador durante todo el día.

FECHA: 28/VI/07

SOBREREFRACCION: +0.75 sph
+0.50 sph

REFRACCIÓN -0.25
-0.25

A.V: 20/20++
20/20++

OBSERVACIONES: Lente de contacto centrado, sin embargo si se comparan los resultados anteriores de sobre refracción y refracción, existió un retroceso, debido a que la paciente estaba usando el lente anterior cada tres noches, al estar flojo no contribuyo a que se mantenga el modelamiento de la córnea, se le recomienda seguir usar el nuevo par de lentes todas las noches, durante 7 días en que se realizará un nuevo control. Paciente manifiesta que ha hecho visible un ligero enrojecimiento al terminar la jornada de trabajo. Se le pide que aplique compresas de agua helada durante cinco minutos en la noche, y use el lubricante durante el día.

FECHA: 05/VII/07

SOBREREFRACCION: +0.75 sph
+0.75 sph

REFRACCIÓN N
N

A.V: 20/15-
20/15-

OBSERVACIONES: lente centrado, movimiento aceptable, la paciente manifiesta que el enrojecimiento que se presentaba al terminar la jornada laboral ha ido desapareciendo conforme pasan los días. Con los resultados obtenidos en sobre refracción, refracción y AV se recomienda el uso cada 3 noches.

FECHA: 14/VII/07

SOBREREFRACCION: +0.75 sph

 +0.75 sph

REFRACCIÓN N

 N

A.V: 20/15

 20/15

OBSERVACIONES: lente ligeramente desplazado hacia arriba, buen movimiento, la paciente se muestra contenta por la agudeza visual obtenida que a criterio de ella ha ido mejorando, refiere que se siente cómoda que no ha presentado astenopía después de la jornada laboral. Se le recomienda continuar el uso de los lentes cada tres noches, y el uso de los anteojos con protección AR durante la jornada laboral.

Paciente N° 3**FECHA:** 03/IV/07**SOBREREFRACCION:** -1.50-0.75X5°

-1.25-0.50X175°

REFRACCIÓN

-1.25-0.75X5°

-1.25-0.75X175°

A.V: 20/50

20/50

OBSERVACIONES: lente centrado, acentuada sensación de cuerpo extraño, se recomienda el uso de Lacril. No hay buena predisposición de la paciente al uso de los lentes de contacto.

FECHA: 10/IV/07**SOBREREFRACCION:** -1.25-0.75X5°

-1.00-0.75X175°

REFRACCIÓN

-1.00-0.75X5°

-1.25-0.75X175°

A.V: 20/50-

20/70

OBSERVACIONES: lente centrado, sensación de cuerpo extraño, hiperemia, refracción en ojo izquierdo se elevó. Paciente refiere no haber usado lentes de contacto dos noches.

Se recomienda que continúe el uso de Lacril.

FECHA: 17/IV/07

SOBREREFRACCION: $-1.25-0.75X5^{\circ}$

$-0.75-0.75X175^{\circ}$

REFRACCIÓN

$-1.00-0.75X5^{\circ}$

$-1.00-0.75X175^{\circ}$

A.V: 20/40

20/40

OBSERVACIONES: lente centrado, disminuye sensación de cuerpo extraño, se motiva al paciente con charla y parece que ha logrado elevar la predisposición al uso continuo de los lentes. Se recomienda que continúe el uso de Lacril.

FECHA: 24/IV/07

SOBREREFRACCION: $+0.25-0.75X5^{\circ}$

$-0.25-0.75X175^{\circ}$

REFRACCIÓN

$-0.75-0.50X5^{\circ}$

$-0.50-0.50X175^{\circ}$

A.V: 20/30

20/30+

OBSERVACIONES: movimiento excesivo, velo de burbujas, aumenta sensación de cuerpo extraño, paciente se motiva con los resultados. Se recomienda que continúe el uso de Lacril. En base a estos resultados se adapta el segundo par, mientras tanto se recomienda usarlos pasando tres noches.

FECHA: 09/VI/07

SOBREREFRACCION: +025-0.50X5°
N-0.50X175°

REFRACCIÓN -0.75-0.50X5°
-0.50-0.50X175°

A.V: 20/30
20/30

OBSERVACIONES: lente centrado, movimiento leve, mayor tolerancia al uso. Se recomienda que continúe el uso de Lacril.

FECHA: 14/VI/07

SOBREREFRACCION: +050-0.25X5°
+0.50-0.25X175°

REFRACCIÓN -0.50
-0.25-0.25X175°

A.V: 20/25-1
20/25+2

OBSERVACIONES: lente flojo, velo de burbujas, AV en ambos ojos alcanza 20/20-32, hay satisfacción en la paciente. En este caso el lente se usara cada tres noches.

FECHA: 14/VI/07

SOBREREFRACCION: +050-0.25X5°
+0.50-0.25X175°

REFRACCIÓN -0.50
-0.25-0.25X175°

A.V: 20/25-1
20/25+2

OBSERVACIONES: lente flojo, leve velo de burbujas, AV en ambos ojos alcanza 20/20-32, hay satisfacción en la paciente. En este caso el lente se usara cada tres noches.

En esta etapa la paciente no acude a los controles semanales, pues se encuentra en la finalización de su año escolar, por lo que a pesar de las indicaciones ella continua usando el lente por temor a que la buena agudeza visual que se ha alcanzado desaparezca.

FECHA: 04/VII/07

SOBREREFRACCION: +050-0.50X5°
+0.50-0.50X175°

REFRACCIÓN -0.50-0.25X0°
-0.50-0.25X175°

A.V: 20/25-2
20/25

OBSERVACIONES: la paciente refiere que existe marcada sensación de cuerpo extraño, al acudir al control revela hiperemia acentuada, e

inflamación conjuntival, por lo que se sugiere el uso de lubricante Aquify y se suspende el uso de los lentes durante cinco días.

FECHA: 14/VII/07

SOBREREFRACCION: +0.50-0.50X0°

+0.50-0.50X175°

REFRACCIÓN

-0.50-0.25X0°

-0.50-0.25X175°

A.V: 20/25-2

20/25

OBSERVACIONES: la paciente manifiesta haber usado los lentes dos días desde que se suspendió el uso no hay modificaciones en sobre refracción ni en refracción, mantiene una agudeza visual estable de 20/25 en ambos ojos, por lo que la paciente se muestra contenta, se le recomienda usar los lentes pasando una noche.

Paciente N° 4

FECHA: 03/VI/07

SOBREREFRACCION: -1.00-0.50X0°

-1.00-0.25X170°

REFRACCIÓN

-0.75-0.50X0°

-0.75-0.25X170°

A.V: 20/50

20/40

OBSERVACIONES: lente centrado, movimiento aceptable, buena tolerancia y predisposición del paciente.

FECHA: 10/IV/07

SOBREREFRACCION: -0.75 sph

-0.75 sph

REFRACCIÓN

-0.50 sph

-0.50 sph

A.V: 20/30

20/30

OBSERVACIONES: lente centrado, leve sensación de cuerpo extraño, mayor intolerancia al lente de contacto.

FECHA: 31/IV/07

SOBREREFRACCION: +0.25 sph

+0.25 sph

REFRACCIÓN

-0.25-0.25X0°

-0.25-0.25X180°

A.V: 20/25++

20/20

OBSERVACIONES: lente flojo, sensación de cuerpo extraño, movimiento excesivo. Se recomienda usar los lentes cada tres noches. Se calcula el segundo par de lentes.

FECHA: 05/VII/07

SOBREREFRACCION: +0.25 sph

+0.25 sph

REFRACCIÓN

-0.25-0.25X0°

-0.25-0.25X180°

A.V: 20/25++

20/20

OBSERVACIONES: no hay cambios en refracción, AV en ambos ojos alcanza 20/20, lente centrados, buen movimiento.

FECHA: 14/VII/07

SOBREREFRACCION: +0.50 sph

+0.50 sph

REFRACCIÓN

N-0.25X0°

N-0.25X180°

A.V: 20/20

20/20

OBSERVACIONES: no hay cambios de refracción, AV en ambos ojos alcanza 20/20, lente centrados, buen movimiento.

Lastimosamente uno de los pacientes abandonó el tratamiento en la primera fase, por lo que no se pudo obtener ningún tipo de resultado.

3.2 Análisis de resultados

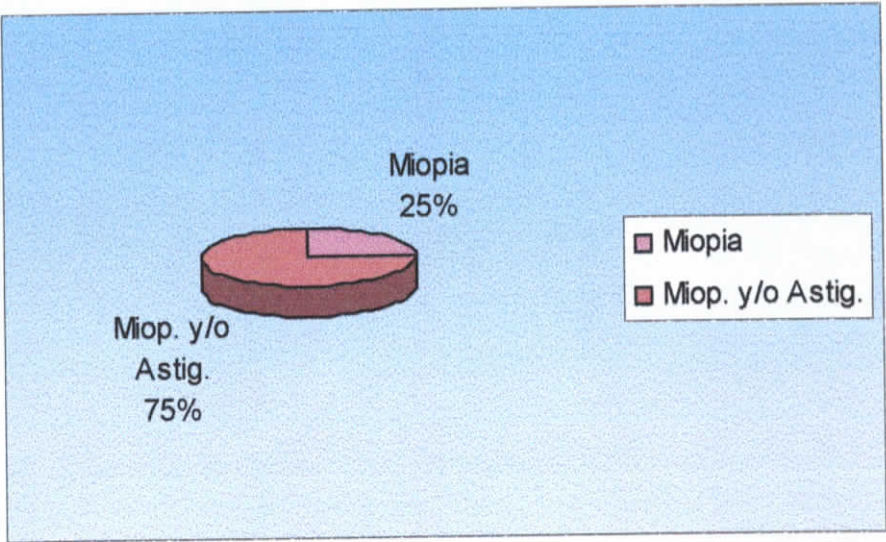


Gráfico 7: Resultados de pacientes por defecto refractivo

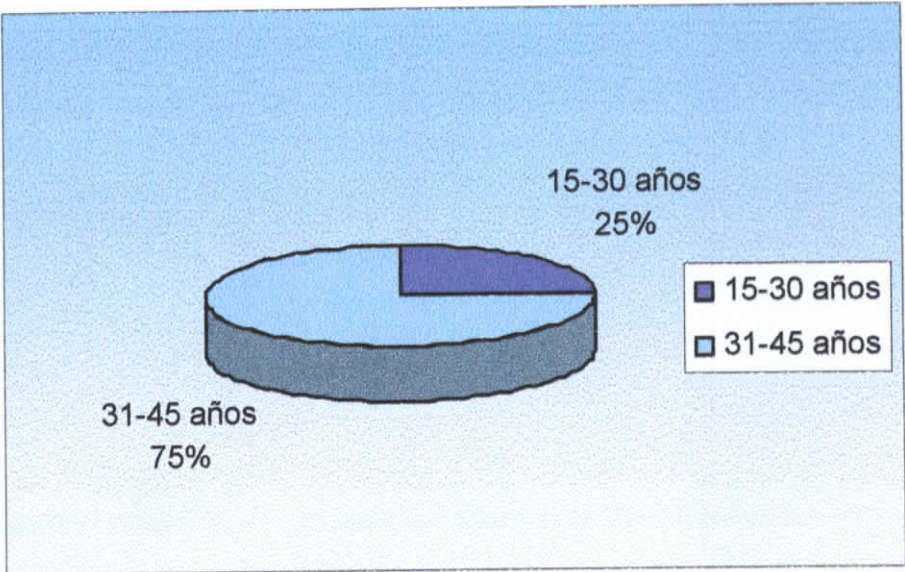


Gráfico 8: Resultados de pacientes por edad

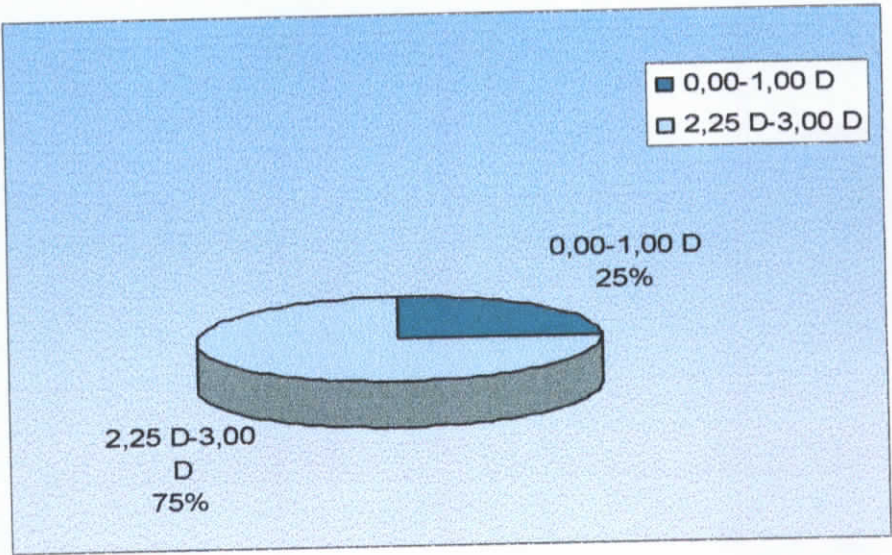


Gráfico 9: Resultados por Grado de ametropías

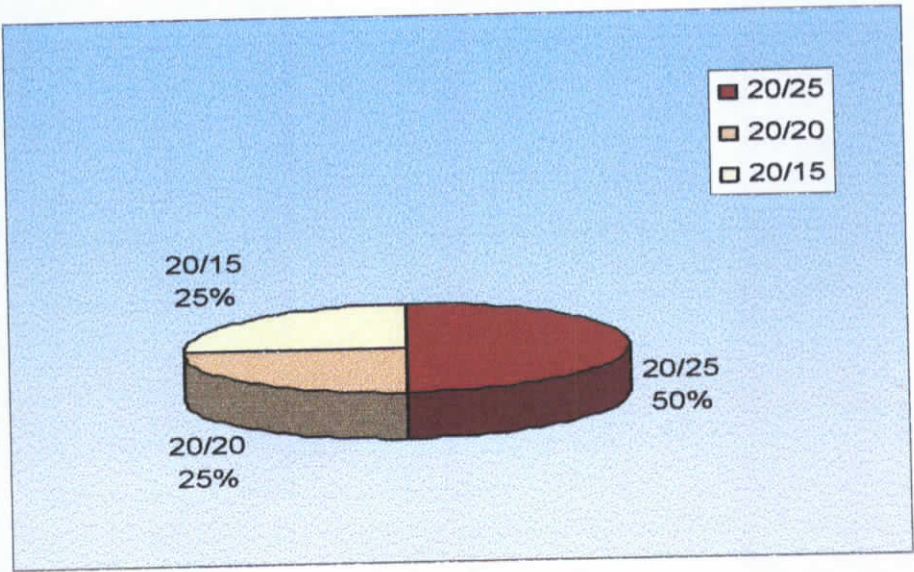


Gráfico 10: Resultados por A.V. final

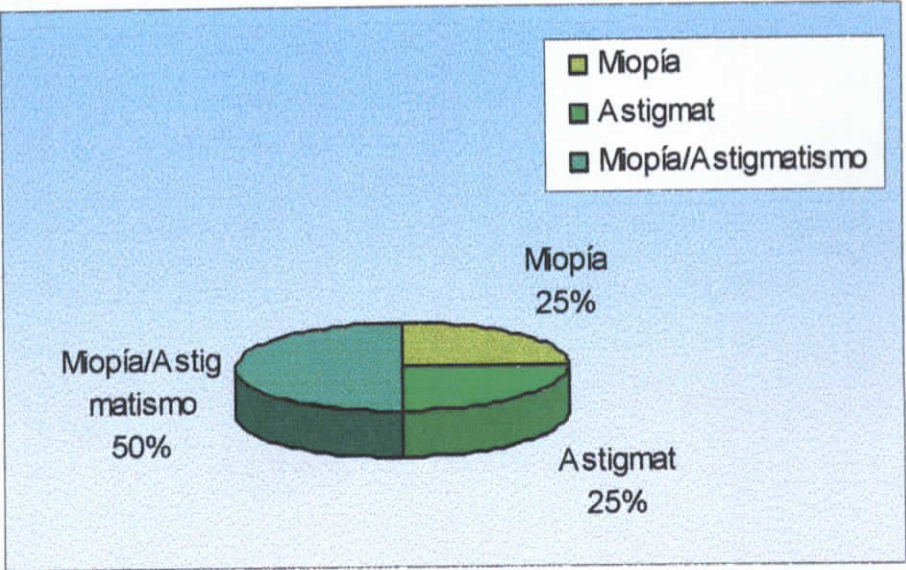


Gráfico 11: Resultados por Ametropía Residual

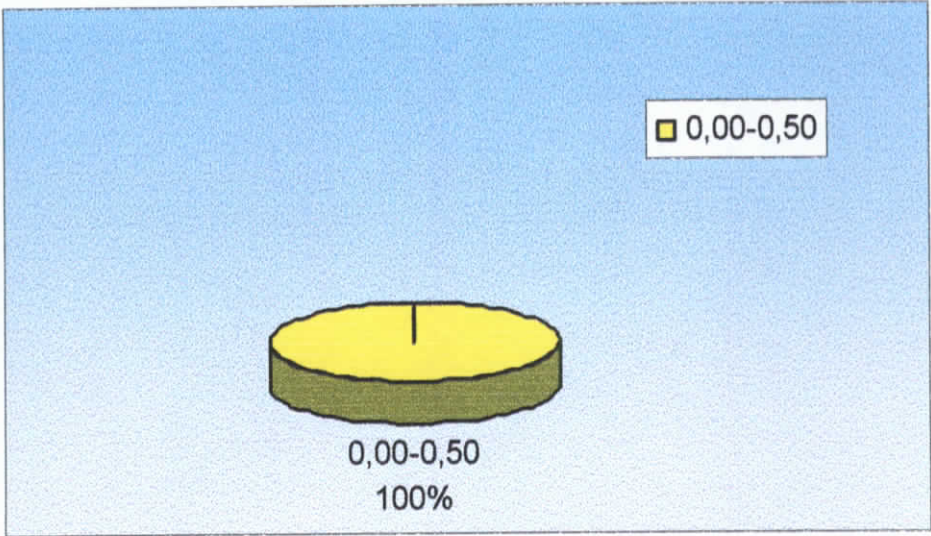


Gráfico 12: Resultados por Grado de ametropía final

1	Inicial	Control 1	Control 2	Control 3	Control 4	Control 5	Control 6	Control 7	Control 8	Control 9
	-3.00 sph	-1.50 sph	-1.00 sph	-0.50sph	-0.75 sph	-0.50 sph	-0.50 sph			
	-2.75 sph	-1.75 sph	-1.25 sph	-0.75 sph	-0.75 sph	-0.75 sph	-0.50 sph			
2	-0.75-0.50x160	-0.50 sph	-0.25 sph	N	-0.25 sph	N	N			
	-0.75-0.50x10	-0.50 sph	-0.25 sph	N	-0.25 sph	N	N			
3	-2.25-1.00x180	-0.75-0.50x0	-0.50 sph	-0.25-0.25x0	-0.25-0.25x0	N-0.25x0	N-0.25x0			
	-2.00-0.50x170	-0.75-0.25x170	-0.50 sph	-0.25-0.25x180	-0.25-0.25x180	N-0.25x180	N-0.25x180			
4	-3.00-1.00x5	-1.25-0.75x5	-1.00-0.75x5	-1.00-0.75x5	-0.75-0.50x5	-0.75-0.50x5	-0.50sph	-0.50sph	-0.50-0.25x0	-0.50-0.25x0
	-3.00-1.25x175	-1.25-0.75x175	-1.25-0.75x175	-1.00-0.75x175	-0.50-0.50x175	-0.50-0.50x175	-0.25-0.25x175	-0.25-0.25x175	-0.50-0.25x175	-0.50-0.25x175

Cuadro 2: Resultados del estudio por refracción

	AV-CC	Control 1	Control 2	Control 3	Control 4	Control 5	Control 6	Control 7	Control 8	Control 9
1	20/25++	20/50	20/40+	20/25--	20/30++	20/25-	20/25-			
	20/20	20/50-	20/40++	20/30	20/30	20/25--	20/25--			
2	20/20++	20/20-	20/20+	20/15	20/20++	20/15-	20/15			
	20/20++	20/20-	20/20+	20/15	20/20++	20/15-	20/15			
3	20/20+	20/50	20/30	20/25++	20/25++	20/20	20/20			
	20/20+	20/40	20/30	20/20	20/20	20/20	20/20			
4	20/25	20/50	20/50-	20/40	20/30	20/30	20/25-1	20/25-1	20/25-2	20/25-2
	20/20	20/50	20/70	20/40	20/30+	20/30	20/25++	20/25++	20/25	20/25

Cuadro 3: Resultados del estudio por A.V.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Transcurridos los meses de investigación y aplicación de la técnica ortoqueratológica, en base a los resultados logrados, se han podido obtener las siguientes conclusiones:

4.1.1 Después de realizada la encuesta para identificar los pacientes, que se someterán al estudio, evaluados los defectos refractivos y establecidas las condiciones previas al tratamiento ortoqueratológico, así como los procedimientos que se llevarán a cabo se pudo determinar que es posible aplicar el tratamiento ortoqueratológico como un medio de corrección involutivo pero manejable de miopía que no supere las tres dioptrías, con buenos resultados y en combinaciones astigmáticas de hasta dos dioptrías.

4.1.2 La superficie corneal experimenta un cambio en su morfología, la zona central de la córnea se aplanan y la zona periférica aumenta su curvatura, produciéndose una rápida reducción de la asfericidad corneal. Y además se han podido observar modificaciones refractivas y topográficas.

4.1.3 Los resultados del proceso se han tomado relevantes en el plazo de tres a cuatro semanas con el uso de uno o dos pares de lentes dependiendo del defecto refractivo, superficie corneal y edad de cada paciente.

4.1.4 En general los resultados son buenos, habiéndose demostrado que la técnica es efectiva en la corrección de la miopía y astigmatismos bajos, (en este estudio el defecto refractivo de los pacientes oscila entre 0.50 y 3.00 D), lográndose que la agudeza visual sin corrección sea aceptable, entre 20/25 y 20/20 al cabo de 8 semanas.

4.1.5 Este tratamiento es un proceso reversible, pues como se ha podido observar si el paciente no utiliza los lentes de acuerdo al programa establecido, los cambios producidos pueden sufrir un retroceso o el moldeamiento corneal empieza a perder las características que se pueden obtener con el lente de geometría inversa, lo que permite abandonar la adaptación si se producen efectos no deseados.

4.1.6 Existe seguridad en el procedimiento sin alteraciones oculares adversas, siempre que el paciente cumpla estrictamente los controles, según las recomendaciones indicadas.

4.1.7 En los pacientes más jóvenes la disminución de la ametropía es superior. En los de más edad se consigue una menor reducción refractiva. Los efectos son mayores en pacientes jóvenes, consiguiendo mayor número de dioptrías reducidas, tanto refractivas como queratométricas. Esto hace que la ortoqueratología constituya un medio de control de la miopía en estos pacientes, constituyéndose en un factor importante, pues esto hace de la ortoqueratología un proceso atractivo para aquellas personas, que todavía no tienen edad para someterse a una cirugía refractiva, o cuyo defecto refractivo puede desaparecer con el uso de las lentes ortoqueratológicas.

4.2 Recomendaciones

4.2.1 Una buena adaptación es extremadamente importante para lograr el efecto deseado; debe evitarse un ajuste demasiado cerrado, ya que no producirá la compresión necesaria en el centro; mientras que una lente con

un ajuste demasiado plano dará como resultado una migración de células mayor que la deseada.

4.2.2 Se recomienda además que una vez finalizado el tratamiento reductor, las lentes deben seguir usándose para mantener los efectos, pues de lo contrario la compresión corneal desaparecerá y por lo tanto, al tener la córnea memoria de forma, retornará a la forma original, con lo cual aparecerán de nuevo los defectos refractivos.

4.2.3 Al comprobarse la viabilidad del tratamiento, es recomendable empezarlo a tomar en cuenta en la consulta optométrica como un medio para solucionar los problemas de los pacientes que están cansados de usar anteojos, pero no desean correr los riesgos de una cirugía, o para aquellos que no tiene edad para corregir su defecto refractivo en el quirófano, esta técnica al ser un proceso reversible, se convierte en una opción importante para controlar la progresión de la miopía en especial en los pacientes de corta edad.

4.2.4 Es importante que quede claro ante el paciente, lo que realmente sucede en este tratamiento, pues algunas veces, se pueden crear expectativas que no se ajustan a la realidad.

BIBLIOGRAFÍA

Adler, R. Fisiología ocular. México: Manual Moderno.

Coon LJ. Orthokeratology. Part I: historical perspective. Chicago: J Am Optom Assoc. 1982.

---, Orthokeratology. Part II: evaluating the method. Chicago: J Am Optom Assoc. 1994.

Gasson, A, and J Morris. The Contact Lens Manual. 2^a ed. Oxford: Butterworth- Heinemann, 1998.

Herrero Hernández, Sergi. "Caso real de adaptación de LC RPG de geometría inversa" Gaceta Óptica Abr. 2003: 20-26.

Kerns RL. Research in orthokeratology. Part I: results and observations. Chicago: J Am Optom Assoc. 1996.

Pauné, J: "Control de la miopía con lentes de contacto"; Gaceta Óptica; 1993: 16-47.

Polse KA, Brand RJ, et al. Corneal change accompanying orthokeratology: Results of a randomized controlled clinical treatment. Arch Ophthalmol; 1983.

Rais, N; "Estabilización miópica ortoqueratológica" Revista del óptico optometrista. 1987: 66.

Saona, Santos. Contactología Clínica. 2^a ed. Barcelona: Masson, 2006. 458-
Weinstock, F. Lentes de Contacto. México: Interamericana & Mc Graw-Hill. 1990.

<http://www.allaboutvision.com/>.

http://www.bausch.com/us/resource/visioncare/orthok/guide_to_orthok.pdf.

http://www.bausch.com/us/resource/visioncare/vst/approved_designs.jsp.

<http://www.bausch.com/us/resource/visioncare/vst/index.jsp#PATIENTS>.

http://www.bausch.com/us/resource/visioncare/vst/pib_potential_users.pdf.

<http://www.ortho-k.net/>.

GLOSARIO

Ametropía.-

Situación en la que, por mal funcionamiento óptico, el ojo no es capaz de proporcionar una buena imagen y puede corregirse mediante medios ópticos.

Afaquia.-

Ausencia del cristalino de causa congénita o adquirida.

Agudeza Visual (A.V.).-

Define nuestra capacidad de discernir las cosas y los detalles de las cosas.

Aniseiconía.-

Anomalía de la visión binocular debida a la diferencia de tamaño de la imagen de cada ojo. Es debida a la existencia de una diferencia refractiva notable entre los dos sistemas oculares.

Anisometropía.-

Desigualdad notable en el poder refractivo de ambos ojos.

Astigmatismo.-

Palabra que procede del griego, y que la "a" significa "sin", mientras que "stigma" significa "punto". condición óptica en la cual, los rayos de luz paralelos que inciden en el ojo no son refractados igualmente en todos los meridianos del mismo.

Biomicroscopía.-

Prueba que se utiliza para observar las estructuras que se encuentran en la parte frontal del ojo.

Biomicroscopio.-

Instrumento que consta de un sistema de iluminación que produce la imagen de una rendija o hendidura sobre el ojo del paciente, y un sistema de observación, constituido por un microscopio de no muchos aumentos, con sistema inversor para obtener una imagen derecha de la región observada del ojo del paciente.

BUT (Break up Time).-

Tiempo que tarda en romperse la película lagrimal precorneal.

Descemetocèle .-

Adelgazamiento del estroma corneal hasta el punto de que la membrana de Descemet se hernia hacia el exterior a través de esa solución de continuidad.

Dioptría.-

Unidad de potencia de una lente o sistema óptico. Equivale a la recíproca de la distancia focal del sistema óptico expresada en metros.

Distrofia corneal.-

Proceso degenerativo de origen variable (edad, trastorno metabólico, factores genéticos), cuya repercusión consiste en una alteración crónica de la nutrición de la córnea que se manifiesta como una opacificación de curso lento y progresivo.

Divot.-

Área pequeña de aplanamiento significativo o de distorsión epitelial que se debe a una adaptación de los lentes excesivamente floja.

Dk o transmisibilidad del oxígeno.-

Es la permeabilidad de los lentes de contacto, que por supuesto estará dada en diferentes grados según el material del que este hecho el lente.

Entropión.-

Inversión del borde libre palpebral de manera que se provoca el roce de las pestañas con la córnea.

Excentricidad corneal.-

Es una medida del aplanamiento de la curvatura de la córnea desde su centro hacia la periferia.

Fluoresceína.-

Sustancia luminiscente que tiñe la lágrima.

Fluorogramas.-

Muestran la relación entre la superficie anterior de la córnea y la posterior del lente de contacto, mediante la instilación de fluoresceína en el ojo. La imagen reflejada se fotografía, lo que permite al especialista estudiar las deformaciones consecuencia de la curvatura.

Glicocálix.-

Material que forma parte de la lágrima.

Heterocromía.-

Diversidad de color en una parte o partes que normalmente deben ser del mismo color.

Hiperemia conjuntival.-

Ingurgitación de los vasos conjuntivales como forma de respuesta inespecífica ante una noxa.

Hipoestesia corneal.-

Sensibilidad corneal anormalmente reducida.

Imagen de cara triste.-

Se debe al descentrado inferior del lente.

Imagen de media luna cerrada.-

En el mapa topográfico indica que el lente se ha ubicado erróneamente en el lado opuesto de la córnea.

Imagen de ojo de buey.-

Se refiere a un mapa de poder axial o refractivo comparativo, que muestra una zona de tratamiento aplanada circular y ubicada en la parte central rodeada de un área uniforme de curvas más cerradas.

Imagen de sonrisa.-

Área con forma de luna creciente cerrada visible en el sector inferior de la córnea del mapa topográfico comparativo ocasionado por un lente descentrado hacia el área superior.

Islas centrales.-

Áreas pequeñas aisladas de curva cerrada dentro de la zona de tratamiento comparativamente más aplanada ocasionadas por lentes adaptados en forma ajustada con demasiada altura sagital.

Isotermización de la córnea.-

Falta de variaciones de temperatura al parpadear.

Lágrima intralental.-

Queda en el interior de los lentes hidrofílicos y porosos.

Lámpara de Burton.-

Es una fuente de luz negra o de Wood ($\lambda=355-365\text{'4nm}$) que provoca el cambio de color de la fluoresceína.

Lente de contacto.-

Dispositivo que van aplicados directamente sobre la córnea.

Mapa tangencial.-

Representa el radio curvatura local real en un punto de la córnea.

Menisco circumlental.-

Se forma rápidamente tomando lágrima de la película prebulbar y de los meniscos palpebrales.

Miopía.-

Defecto óptico en el que los rayos convergen antes de tocar la retina, ya sea porque el poder de refracción del segmento anterior es excesivo para la longitud del ojo o porque el ojo es demasiado largo para el poder de refracción existente.

Oblata.-

De forma más cerradas en la periferia y más planas en el centro.

Ortoqueratología.-

Orto procede de la raíz griega que significa verdadero o recto, mientras que queratología significa *ciencia de la córnea*. Es el tratamiento no quirúrgico que consiste en modelar la córnea mediante la aplicación programada de unas lentes de contacto especiales.

Párpado Hipertenso.-

Ofrece resistencia y vuelve rápido.

Párpado Hipotenso.-

Ofrece poca resistencia.

Película prelental.-

Este estrato no presenta glucocalix, puesto que es una parte de la membrana celular epitelial. El estrato lipídico es más fino y muy inestable.

Película retrolental.-

Carece de estrato lipídico, su estrato acuoso tiene un espesor muy variable (3-50 μm). Su estrato mucínico es rico en glucocálix pero escaso en mucina conjuntival.

PMMA (Polimetilmetacrilato).-

Material utilizado en la fabricación de lentes de contacto rígidos

Prolatas.-

De forma más cerradas en el centro y más planas en la periferia.

Queratocono.-

Protrusión anterior de la córnea de forma cónica que en la mayoría de casos es bilateral.

Queratometría.-

Técnica que se utiliza para medir los radios corneales de los meridianos principales de la córnea.

Queratopatía bullosa.-

Presencia de espacios quísticos en la estroma corneal que cursan con defectos en el epitelio corneal, disminución de la agudeza visual, visión de halos y dolor.

Queratoplastia.-

Intervención quirúrgica en la que se sustituye un segmento corneal enfermo por otro sano.

Radio apical.-

Radio de la superficie corneal.

Refracción.-

1. Cambio de dirección experimentado por un haz luminoso cuando pasa de un medio a otro de diferente índice de refracción.
2. Proceso de medición y corrección de los errores refractivos.

Test de Shirmer.-

Prueba que mide la secreción total lagrimal puesto que para el proceso se utiliza una tirilla que constituye un elemento extraño.

Topografía corneal.-

Permite estudiar las superficies corneales para detectar diferentes anomalías
Consiste en proyectar sobre la córnea la imagen de un disco compuesto por anillos concéntricos (Disco de Plácido).

Triquiasis.-

Inversión de una o más pestañas de manera que su extremo roza y lesiona la córnea.

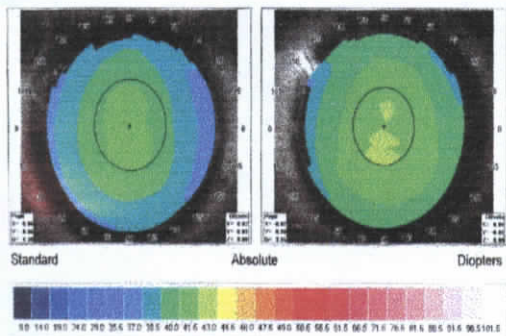
Úlcera neuromparalítica.-

Pérdida superficial de tejido corneal por una necrosis secundaria a un proceso infeccioso.

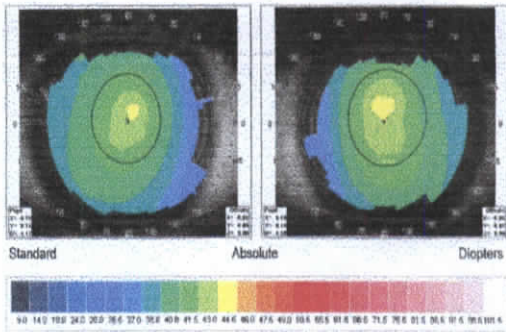
ANEXOS

Topografías iniciales

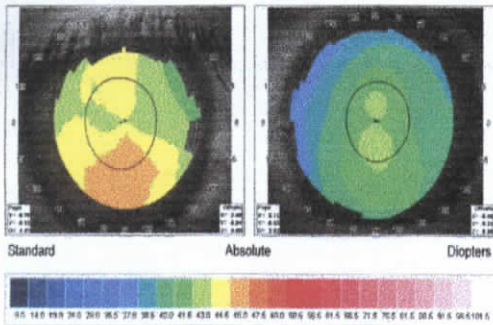
Paciente 1



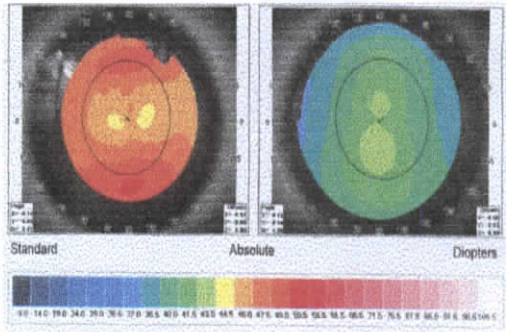
Paciente 2



Paciente 3



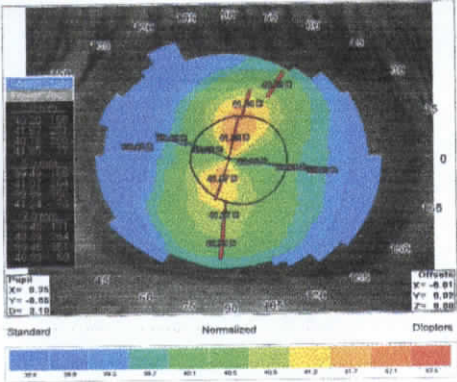
Paciente 4



Topografías finales

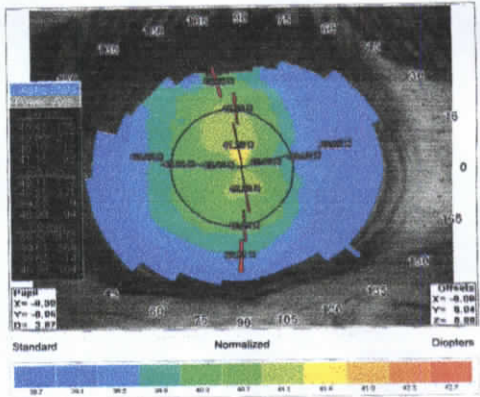
Paciente 1

OD



TOMEY
Version 4.20

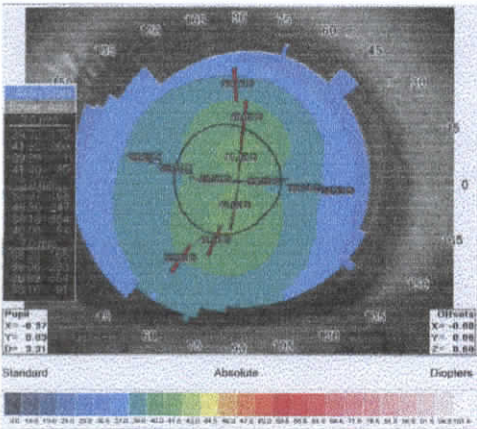
OI



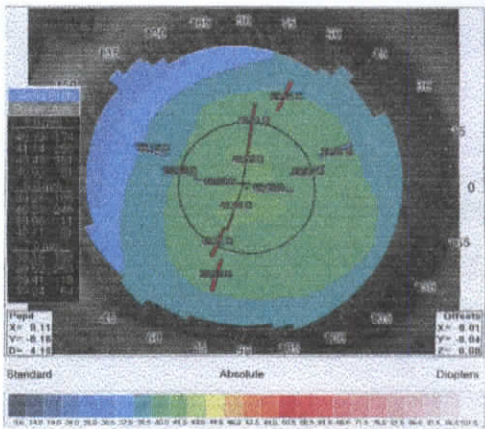
TOMEY
Version 4.20

Paciente 2

OD

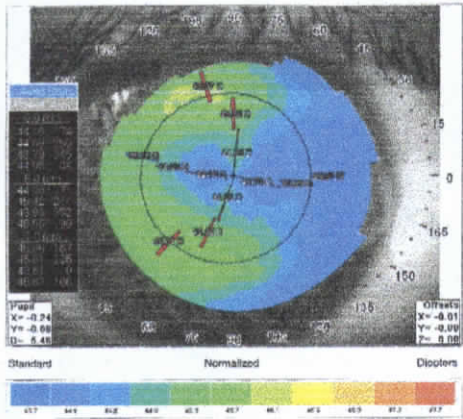


OI

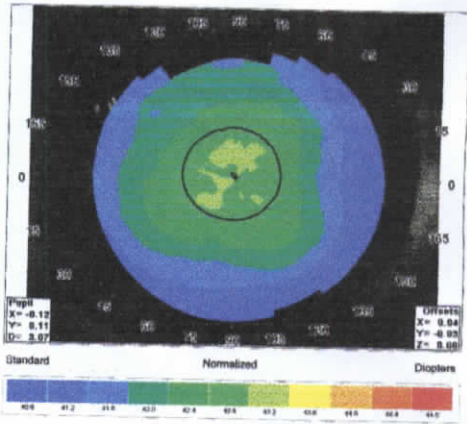


Paciente 3

OD

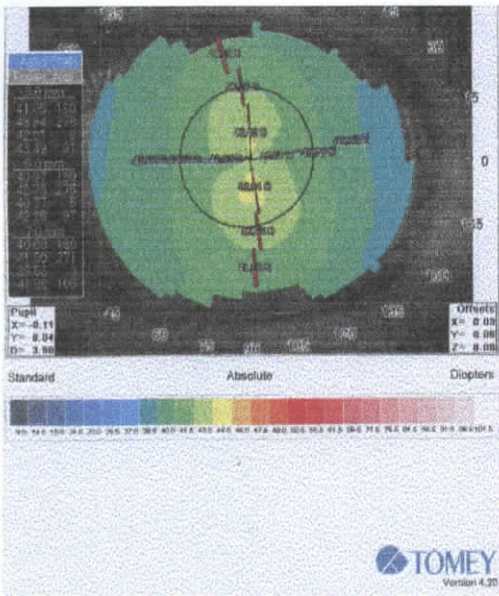


OI

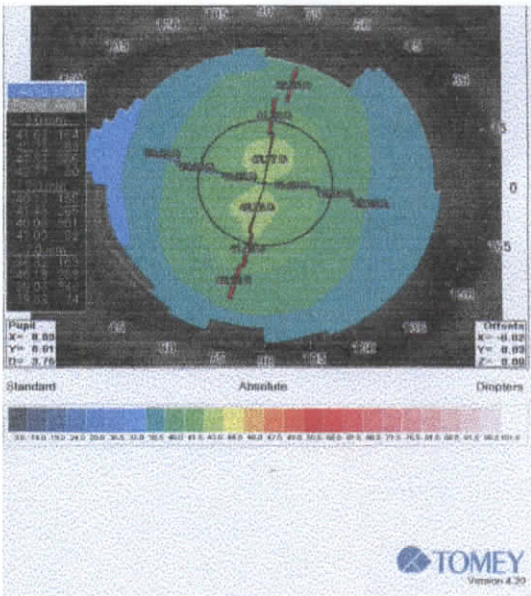


Paciente 4

OD



OI



Si el lente está ubicado en el ángulo temporal

Mirar hacia el lado nasal (nariz).

Con el dedo índice y sin presionar el lente, empujarlo suavemente y a través del párpado, hasta que quede bajo el párpado inferior.

Mirar hacia arriba, dejando el lente despejado y empujar el lente con el borde del párpado en forma vertical hacia arriba, hasta que este quede centrado

Extracción del lente

Después de despertarse, antes de retirarse los lentes se debe colocar unas gotas de lubricante y esperar unos minutos para quitarse los lentes,

Evitar todo contacto con sustancias grasas, como crema de manos cosméticos, desodorantes o lociones.

Lavar bien las manos con un jabón no alérgico (ej: jabón de glicerina).

Lavar el estuche de los lentes con agua corriente y luego enjuagarlos con solución

Abrir bien el ojo y dirigir levemente su mirada en dirección nasal (nariz).

Apoyar el dedo índice, tocando el borde los párpados, en el ángulo externo de ellos.

Colocar la mano libre como recipiente bajo el ojo para recibir el lente cuando éste caiga.

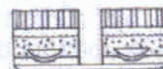
Tirar suavemente los párpados, con el dedo índice, en dirección a la oreja.

El lente caerá sobre la mano.

Proceder a lavar el lente con solución limpiadora

Enjuagar el lente

Guardar el lente en el estuche con los bordes hacia arriba y cubiertos totalmente con solución en el compartimiento correspondiente del estuche



Repetir los pasos 4 a 11 con el otro ojo.

Si en algún momento se siente que el lente no está en el ojo ni en la mano, puede ser que éste esté adherido en las pestañas. En tal caso, hay que mirarse en un espejo o palparse cuidadosamente hasta encontrarlo.



MANUAL PARA MANEJO DE LENTE DE CONTACTO

PREGUNTAS FRECUENTES SOBRE ORTOQUERATOLOG

¿Es incómodo usar lentes ortoqueratológicos?

El uso nocturno de los lentes resulta confortable, muchos pacientes dejan de notarlo tan solo minutos después de colocarlos, el proceso normal de adaptación es muy corto debido a que se usan durante el sueño

¿Se deben usar anteojos o lentes de contacto de todas formas?

Una vez alcanzado el nivel deseado de visión, los lentes finales actúan como lentes de retención, manteniéndose el resultado

No se necesita usar LC normales quizás se necesiten anteojos para leer durante el período de tratamiento inicial. Si la visión sin corrección no se mantiene, durante un día completo, el paciente recibirá LC blandos descartables para mantener la visión normal de distancia

¿Con qué frecuencia tendré que usar los lentes de retención?

La mayoría de personas deberá usar seis o siete noches consecutivas para disfrutar de una buena visión sin corrección durante las horas de vigilia, algunas personas notaran que usar los lentes una noche si y otra no resulta mas satisfactorio, esto lo deberá determinar el profesional a cargo, generalmente después del primer mes

¿Qué corrección de miopía es posible esperar de la ortoqueratología?

4 D es el límite máximo, sin embargo se ha informado de casos en que ha corregido hasta 10 D de miopía, resulta más fácil y rápido reducir los niveles más bajos de miopía

HISTORIA CLÍNICA

FECHA: _____

FILIACIÓN:

Nombre: _____

Ocupación: _____

Edad: _____

Dirección _____

Teléfono: _____

ANAMNESIS:

AGUDEZA VISUAL:	C.C.A	S.C.	P.H.
O.D.	_____	_____	_____
O.I.	_____	_____	_____

ANTEOJOS EN USO: O.D. _____

O.I. _____

REFRACCIÓN FINAL

LEJOS	ESF	CIL	EJE	ADD	DNP	AV-CC
O.D						
O.I						

CERCA	ESF	CIL	EJE	DNP
O.D.				
O.I.				

KERATOMETRÍA

O.D. _____

O.I. _____

SHIRMER I

O.D. _____

O.I. _____

DIÁMETRO PUPILAR:

O.D. _____

O.I. _____

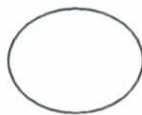
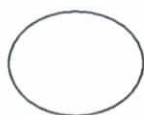
BUT:

O.D	_____	D.H.V	O.D.	_____
O.I.	_____		O.I.	_____

PARPADEO

O.D

O.I.



FRECUENCIA:

TENSÓN:

DIÁMETRO CORNEAL

O.D

O.I.

CÁLCULO DEL LENTE 1:

FECHA:

--

SOBREREFRACCION:

REFRACCIÓN

A.V:

OBSERVACIONES:

FECHA:

--

SOBREREFRACCION:

REFRACCIÓN

A.V:

OBSERVACIONES:

FECHA: _____

SOBREREFRACCION: _____

REFRACCIÓN _____

A.V: _____

OBSERVACIONES: _____

FECHA: _____

SOBREREFRACCION: _____

REFRACCIÓN _____

A.V: _____

OBSERVACIONES: _____

CÁLCULO DEL LENTE 2:

FECHA: _____

SOBREREFRACCION: _____

REFRACCIÓN _____

A.V: _____

OBSERVACIONES: _____

Encuesta dirigida a pacientes de la óptica GMO

Objetivo: Determinar si el paciente padece miopía y/o astigmatismo

Datos informativos:

Instrucción:
Ocupación:
Teléfono:

Edad:
Sexo: F () M ()
Dirección:

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS
1.-	¿Se ha realizado alguna vez un chequeo optométrico?	SI () NO ()
2.-	¿Le han detectado alguna deficiencia visual?	SI () NO ()
3.-	¿Usa anteojos?	SI () NO ()
4.-	¿Qué tipo de anteojos usa?	Gafas () LCGP () LCB ()
5.-	¿Usa los mismos anteojos tanto para mirar de cerca y de lejos?	SI () NO ()
6.-	¿Usa sus anteojos todo el día?	SI () NO ()
7.-	¿Siente Ud que mira mejor de cerca que de lejos?	SI () NO ()
8.-	¿Ve la televisión a escasa distancia?	SI () NO ()
9.-	¿Siente que su visión no es clara ni de lejos ni de cerca?	SI () NO ()
10.-	¿Siente que debe entrecerrar sus ojos para mejorar su visión?	SI () NO ()
11.-	¿Siente dolores de cabeza frecuentemente?	SI () NO ()
12.-	¿Le gustaría dejar de usar anteojos?	SI () NO ()
13.-	¿Estaría dispuesto/a a someterse a un tratamiento para dejar de usar anteojos?	SI () NO ()

Agradecimiento:
Extendemos nuestra gratitud por el tiempo empleado en la elaboración de esta encuesta.

Daniela Utreras Lozada

CERTIFICADO

Yo Ingeniera Paulina Céspedes Duque portadora de la C.C. N° 1802645083. Certifico que cooperé como paciente en la "APLICACIÓN DE LA TÉCNICA ORTOQUERATOLÓGICA EN PACIENTES, CUYO DEFECTO REFRACTIVO NO SUPERA LAS TRES DIOPTRÍAS DE MIOPIA Y DOS DIOPTRÍAS DE ASTIGMATISMO" efectuada por la señorita Daniela Utreras Lozada.

Considero que esta novedosa técnica debería recibir el impulso necesario para ser difundida en nuestro medio. Pienso que es un acertado método para abandonar el uso de anteojos, en razón de la comodidad del tratamiento al no tener que recurrir a la cirugía y los riesgos naturales que esta conlleva

Este documento puede ser utilizado por la señorita Daniela Utreras Lozada como a bien tuviere.

Ambato, septiembre 10 de 2007

Atentamente



Ing. Paulina Céspedes Duque
C.C. N°1802645083

Quien suscribe, Licenciado OPT. Luis Sinchiguano

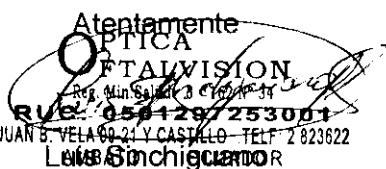
CERTIFICA

Que constató los resultados derivados de la “**APLICACIÓN DE LA TÉCNICA ORTOQUERATOLÓGICA EN PACIENTES, CUYO DEFECTO REFRACTIVO NO SUPERA LAS TRES DIOPTRÍAS DE MIOPIA Y DOS DIOPTRÍAS DE ASTIGMATISMO**” realizada por la señorita Daniela Utreras Lozada.

Al tratarse de un procedimiento que ha dado resultados positivos, recomienda se difunda su aplicación, tomando en cuenta los múltiples beneficios que el tratamiento proporciona al paciente.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo la señorita Daniela Utreras Lozada hacer uso del presente documento como lo estimare conveniente.

Ambato, septiembre 10 de 2007

Atentamente

OPTICA
FTALVISION
 Reg. Min. Salud y Consumo
RUC: 0501297253001
 JUAN B. VELA 99-21 Y CASTILLO TEL: 2 823622
Luis Sinchiguano
 Registro MSP: Libro3, Folio 162, #34