

**IACLE**  
**Curso de**  
**Lentes de Contacto**

**MÓDULO 3**

**Adaptación de Lentes de**  
**Contacto**

Primera Edición

*Publicado en Australia por  
La Asociación Internacional de Educadores en Lentes de Contacto*

*Primera Edición 1997*

© La Asociación Internacional de Educadores en Lentes de Contacto 1997  
Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación  
puede ser reproducida, almacenada en algún sistema de recuperación,  
o transmitida, de cualquier forma o por cualquier medio, sin el permiso  
previo, y por escrito, de:

*La Asociación Internacional de Educadores en Lentes de Contacto  
IACLE Secretariat,  
PO Box 328 RANDWICK  
SYDNEY NSW 2031  
Australia*

*Tel: (612) 9385 0391  
Fax: (612) 9385 0259  
Email: [iacle@cclru.unsw.edu.au](mailto:iacle@cclru.unsw.edu.au)*

*Percy Lazon de la Jara, Optom. y Guillermo Carrillo Orihuela, Optom. han contribuido grandemente en la educación de la contactología al traducir el presente módulo del IACLE Contact Lens Course. La traducción de este módulo se ha realizado bajo la supervisión intelectual del editor. IACLE desea agradecerles por su generoso apoyo y tiempo en la traducción del presente módulo.*

## Tabla de Contenidos

	Página
Reconocimientos .....	v
Colaboradores.....	vi
Guía para Educadores del Curso de Lentes de Contacto de IACLE.....	vii
Símbolos, Abreviaciones y Acrónimos Usados en el Curso de Lentes de Contacto de IACLE .....	ix
Resumen del Módulo 3: Adaptación de Lentes de Contacto .....	xi
Requerimientos para Retroalimentación.....	xii
<b>Unidad 3.1</b>	<b>1</b>
Resumen del Curso	2
Sesión Teórica 3.1 Introducción a la Adaptación de Lentes de Contacto	3
Práctica 3.1 Inserción y Remoción de los Lentes de Contacto	27
<b>Unidad 3.2</b>	<b>35</b>
Resumen del Curso	36
Sesión Teórica 3.2 Adaptación de LCH Esféricos y los Efectos en la Variación de Parámetros	37
Práctica 3.2 Adaptación y Evaluación de LCH Esféricos	85
Tutoría 3.2 Evaluación de la Adaptación de los LCH	93
<b>Unidad 3.3</b>	<b>97</b>
Resumen del Curso	98
Sesión Teórica 3.3 Astigmatismo	99
Tutoría 3.3 Astigmatismo y LCH Tóricos	129
<b>Unidad 3.4</b>	<b>135</b>
Resumen del Curso	136
Sesión Teórica 3.4.1 Adaptación de Lentes de Contacto RGP Esféricos	137
Sesión Teórica 3.4.2 Efectos de los Cambios en los Parámetros de los Lentes de Contacto en la Adaptación de Lentes RGP	165
Práctica 3.4 Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto RGP Esféricos	191
Tutoría 3.4 Evaluación de la Adaptación de los Lentes de Contacto RGP	205
<b>Unidad 3.5</b>	<b>211</b>
Resumen del Curso	212
Sesión Teórica 3.5 Tipos y Diseños de LCH Tóricos	213

<b>Unidad 3.6</b>		<b>235</b>
	<b>Resumen del Curso</b>	<b>236</b>
	<b>Sesión Teórica 3.6 Adaptación de Lentes de Contacto Tóricos Blandos</b>	<b>237</b>
	<b>Práctica 3.6 Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto Tóricos Blandos</b>	<b>253</b>
<b>Unidad 3.7</b>		<b>261</b>
	<b>Resumen del Curso</b>	<b>262</b>
	<b>Sesión Teórica 3.7 Tipos y Diseños de Lentes de Contacto Tóricos RGP</b>	<b>263</b>
	<b>Tutoría 3.7 Astigmatismo Corneal y Lentes de Contacto Tóricos RGP</b>	<b>277</b>
<b>Unidad 3.8</b>		<b>281</b>
	<b>Resumen del Curso</b>	<b>282</b>
	<b>Sesión Teórica 3.8 Adaptación de Lentes de Contacto Tóricos RGP</b>	<b>283</b>
	<b>Práctica 3.8 Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto Tóricos RGP</b>	<b>313</b>

## Reconocimientos

El Proyecto del Curriculum de IACLE es el resultado del deseo de mejorar el estándar educativo del cuidado de la visión, hacer más seguro y exitoso el uso de lentes de contacto, y desarrollar la industria de lentes de contacto a través de la creación de una infraestructura educativa la cual generarán los profesores, estudiantes y profesionales del futuro.

El concepto de poner a disposición las contribuciones educativas de los mejores educadores del mundo para el bien común sin otra recompensa, que la satisfacción personal, surgió de un ideal de IACLE. El Proyecto del Curriculum no hubiera sido posible sin la valiosa asistencia y generosidad de un gran número de personas dedicadas y talentosas.

A todos aquellos contribuyentes de las conferencias, notas de laboratorio, videos, diapositivas, etc., les decimos muchas gracias. Su espíritu de generosidad beneficiará a muchos educadores, cientos de miles de estudiantes y millones de pacientes en todo el mundo.

El Vice Presidente de IACLE, Profesor Desmond Fonn, ha hecho una tremenda contribución desde el inicio de IACLE, y ha proporcionado su considerable experiencia en la etapa final de edición del Curriculum. Todo lo alcanzado por IACLE se ha logrado con la valiosa ayuda y el talento de la Profesora Asociada Deborah Sweeney. En el Proyecto Curricular ella ha contribuido con una organización invaluable y habilidades de edición, y su contribución a la educación mundial en el área de la visión e investigación es insuperable. El plan original y planteamiento para el Curriculum fue preparado por la Directora de Educación de IACLE, Sylvie Sulaiman. La dedicación de Sylvie y su excelente entendimiento del profesional y de los requerimientos de la comunidad le han dado al Proyecto enfoque y profundidad.

Recientemente, el Proyecto Curricular de IACLE se ha beneficiado con el trabajo de la Dra. Meredith Reyes como Coordinadora del Proyecto. La Dra. Reyes ha realizado una inmensa labor para lograr una impresionante colección de material diverso, y su energía y dedicación han asegurado el progreso del Proyecto. También fue muy afortunado en obtener los servicios del Dr. Lewis Williams, cuya experiencia ha ayudado a crear lo que considero es una invaluable colección de conocimientos en el área de lentes de contacto. Los Drs. Reyes y Williams han sido también asistidos por Rob Terry con su considerable experiencia y entendimiento en el área de lentes de contacto.

Kylie Knox ha realizado un excelente trabajo como Editor del Proyecto. Para complementar este esfuerzo, los coordinadores del planteamiento Susan Fripp, Megan Wangmann y Barry Brown han realizado un trabajo admirable, así como el resto del equipo de gráficas del CCLRU y el fotógrafo Paul Pavlou. Indiscutiblemente, el CCLRU en su totalidad ha contribuido sustancialmente a este proyecto a través la donación de su tiempo, recursos y apoyo editorial.

El personal global de IACLE incluyendo su Director de Administración Yvette Waddell, la coordinadora Global Pamela O'Brien y la Secretaria Ejecutiva Gail van Heerden, han manejado expertamente una labor considerable de producción y distribución.

Ninguna página de reconocimientos en un documento de IACLE puede estar completa sin hacer referencia a sus patrocinadores. Bausch & Lomb ha sido un patrocinador corporativo mayoritario desde 1990, proporcionando el estímulo original para el crecimiento de IACLE a través de la contribución de apoyo financiero y la participación de individuos de su División Internacional. Fue el Dr. Juan Carlos Aragón (cuando estaba en Bausch & Lomb) quien primeramente sugirió que si IACLE quería ser tomada en serio por la industria, necesitaba un plan global para enfatizar los requerimientos educativos para el crecimiento seguro, y efectivo de la industria de lentes de contacto. Johnson & Johnson es otro de nuestros patrocinadores corporativos mayoritarios. Ellos han proporcionado una asistencia excelente a través de la colaboración de coordinadores de la industria para Europa, Africa, y el Medio Oriente. CIBA Vision ha sido un contribuyente corporativo y también ha proporcionado una excelente coordinación de la industria en América Latina. Allergan y Wesley Jessen/PBH han contribuido generosamente como donantes corporativos, Aspect Vision Care y Laboratorios Alcon contribuyendo como donantes de IACLE.

IACLE es un esfuerzo cooperativo, y ninguna de sus actividades son más colectivas que el Proyecto Curricular. Los Módulos del Curriculum son proporcionados para ayudar a los educadores en instituciones acreditadas para impartir conocimientos sobre el cuidado visual y lentes de contacto. Todos los contribuyentes merecen un reconocimiento por su desinterés y talento.

Brien A Holden

**Presidente de IACLE**

## Colaboradores

### **Desmond Fonn, Dip Optom, MOptom**

Profesor Asociado  
Escuela de Optometría  
Universidad de Waterloo  
Waterloo, Ontario Canada N2L 3G1

### **Editor en Jefe**

### **Richard Lindsay, BScOptom, MBA, FAAO**

Óptometra en Jefe y Responsable de la Clínica de Lentes de Contacto  
Departamento de Optometría  
Universidad de Melbourne  
Cnr Keppel & Cardigan Streets  
Carlton VIC 3053  
Australia

- **Astigmatismo**
- **Adaptación de LCH Tóricos**

### **Ma. Meredith Reyes, OD, MA (College Teaching)**

Unidad de Investigación de Córnea y Lentes de Contacto  
Escuela de Optometría  
Universidad de Nueva Gales del Sur  
Sydney NSW 2052  
Australia

- **Introducción a la Adaptación de Lentes de Contacto**
- **Astigmatismo**
- **Efectos de los Cambios en los Parámetros de los Lentes de Contacto en la Adaptación de Lentes RGP**
- **Tipos y Diseños de LCH Tóricos**
- **Adaptación de LCH Tóricos**

### **Robert Terry, BOptom, MSc**

Unidad de Investigación de Córnea y Lentes de Contacto  
Escuela de Optometría  
Universidad de Nueva Gales del Sur Sydney NSW 2052  
Australia

- **Adaptación de Lentes de Contacto RGP Esféricos**
- **Efectos de los Cambios en los Parámetros de los Lentes de Contacto en la Adaptación de Lentes RGP**
- **Tipos y Diseños de los Lentes de Contacto RGP**
- **Adaptación de Lentes de Contacto Tóricos RGP**

### **Lewis Williams, AQIT (Optom), MOptom, PhD**

IACLE Secretariat  
PO Box 328  
Randwick Sydney NSW 2031  
Australia

- **Adaptación de LCH Esféricos y los Efectos en la Variación de Parámetros**

## Guía para Educadores del Curso IACLE en Lentes de Contacto

### Revision

El Curso de Lentes de Contacto de IACLE es un conjunto extenso de material educativo y otros recursos para enseñar la materia de lentes de contacto. Este material fue diseñado para abarcar *El Programa del Curso de Lentes de Contacto de IACLE* y cubre 360 horas de sesiones teóricas, sesiones prácticas y tutorías en diez módulos, conteniendo material de nivel básico, intermedio y avanzado. El documento separado, *El Programa del Curso de Lentes de Contacto de IACLE*, resume el curso e incluye descripción de los Módulos 1 al 10.

Los recursos de enseñanza han sido diseñados para ser flexibles, permitiéndole al educador seleccionar los materiales apropiados al conocimiento del estudiante y los requerimientos educativos de la clase, escuela, institución o país.

La referencia del idioma Inglés utilizado en el Curso de Lentes de Contacto de IACLE es: Brown L (Ed.). *The New Shorter Oxford English Dictionary*. 1993 ed. Clarendon Press, Oxford (UK). La única excepción gramatical es *moldeo* y *moho*. El diccionario Oxford sugiere *moldeo* en todo su contexto. Nosotros hemos adoptado por usar *moldeo* en todas las cuestiones relacionadas con la manufactura y *moho* para lo relacionado con hongos ya que ambos significados y escritura gramatical aparecen regularmente en la literatura de lentes de contacto. Esta diferenciación esta basada en el uso común. Cuando otras palabras son utilizadas 'prestadas' de otro idioma diferente al Inglés estas son reproducidas en su forma nativa donde sea posible.

Cuando los estándares han sido ratificados por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), o cuando existen unos estándares preliminares de ISO en una etapa avanzada, su simbología y terminología relevante son utilizados. Las unidades de medición del Sistema Internacional (SI) son utilizadas donde es posible.

Muchos libros de lentes de contacto importantes alrededor del mundo, y algunos artículos de revistas científicas, son mencionados en el Curso, y los derechos de las ilustraciones son reproducidas con el permiso los dueños de los derechos de autor. La sección de referencia al final de cada unidad detalla la información de los recursos utilizados.

### Recursos de Enseñanza - Módulo 3

El módulo 3 del Curso de Lentes de Contacto de IACLE contiene el siguiente material:

#### 1. Manual de lentes de Contacto

El manual de lentes de contacto consiste de:

- Revisión del Curso
- Programa de Sesiones Teóricas y notas
- Programa de práctica, ejercicios y notas\*
- Ejercicios de tutoría y notas\*

\* No todas las unidades contienen estas secciones.

El tiempo recomendado para las conferencias, practicas y tutorías del módulo son descritas en el Resumen del Módulo 3 en la pagina x. El manual proporciona actividades recomendadas, referencias, libros y técnicas de evaluación de acuerdo a sus intereses particulares. Por último, el diseño y metodología del curso se deja al criterio del educador de lentes contacto.

#### 2. Diapositivas para las Sesiones Teóricas, practicas y tutorías

Las diapositivas han sido enumeradas de acuerdo a la secuencia en la cual aparecen en cada sesión teórica, practica y tutoría. Una proyección sencilla o doble puede lograrse. Cada diapositiva tiene un código de identificación el cual se basa en un sistema de categorización que se utiliza en la Secretaría de IACLE y la cual debe de ser utilizada en cualquier comunicación con IACLE concerniente a diapositivas.

Por ejemplo:

Para ordenar esta diapositiva por favor  
indicar código de identificación



**THE ROUTINE PRELIMINARY  
EXAMINATION**

- Slit-lamp examination of the anterior segment
- Measurement of ocular dimensions
- Assessment of the tears
- Spectacle refraction



96114015.PR2

4L196114-15

## Símbolos, Abreviaciones y Acrónimos Usados en el Curso de Lentes de Contacto de IACLE

SIMBOLOS			
↑	aumentar, elevado	{	colectivamente producido por
↓	disminuir, bajo	}	colectivamente produce
→	produce, hacia	Σ	suma de
←	producido por, de	±	más o menos que el valor de
↔	sin cambio, no obvio	+	más, adición, incluir, y
↑↑	significante/gran incremento	-	menor, reducir
↓↓	significante/gran disminución	≈	aproximadamente
%	porcentaje	=	igual a, lo mismo que
<	menor que	&	y, así como también
>	mayor que	x°	grados: e.g. 45°
≥	igual o mayor que	@	en el meridiano de
≤	igual o menor que	D	dioptrías
?	desconocido, cuestionable	X	eje: e.g. -1.00 X 175. -1.00D cilindro, eje en 175° meridiano
$n, n_{sub}, n_{sub}'$	índices de refracción	Δ	dioptrías prismáticas o diferencia
∞	proporcional		

ABREVIACIONES			
μg	microgramos (.001 g)	min	minuto, minutos
μL	microlitros (.001 L)	mL	millilitros (.01L)
μm	micras (.001 mm)	mm	milímetros
μmol	micromoles, micromolar	mmol	milimole, milimolar
cm	centímetros (.01m)	mOsm	miliosmole
d	día, días	nm	nanómetros (10 <sup>-9</sup> m)
Endo.	endotelio	Px	paciente
Epi.	epitelio	Rx	prescripción
h	hora, horas	s	segundo, segundos
Inf.	inferior	Sup.	superior
kg	kilogramos	t	espesor
L	litro		

ACRÓNIMOS					
Inglés	Español		Inglés	Español	
ADIP	DFA	adenosin difosfato	LPS	EPS	elevador del parpado superior
ATP	TFA	adenosin trifosfato	NADIPH	FDAN	fosfato dinucleotido de adenin nicotamida
ATR	CTR	contra la regla	NIBUT	BUTNI	tiempo de ruptura no-invasivo
BS	ME	mejor esfera	OD	OD	ojo derecho (Latin: <i>oculus dexter</i> )
BUT	TR	tiempo de ruptura	OO	MOO	músculo orbicularis oculi
CCC	NCC	nubosidad central corneal	OS	OS	ojo izquierdo (Latin: <i>oculus sinister</i> )
CCD	DCP	dispositivo de carga- paralella	OU	OU	ambos ojos (Latin: <i>oculus uterque</i> – cada ojo, u <i>oculi uterque</i> – ambos ojos)
cf.	ca.	comparado a/con	PD	DIP	distancia interpupilar
CL	LC	lente de contacto	PMMA	PMMA	poli (metil metacrilato)
Dk	Dk	permeabilidad al oxígeno	R	D	derecho
DW	UD	uso diario	R&L	D & I	derecho e izquierdo
e.g.	e.g.	por ejemplo (Latin: <i>exempli gratia</i> )	RE	OD	ojo derecho
EW	UP	uso prolongado	RGP	RGP	rigido gas permeable
GAG	GAG	glicosaminoglicano	SCL	LCH	lente de contacto hidrofílico
GPC	CPG	conjuntivitis papilar gigante	SL	LC	Lentes correctores
HCL	LCR	lente de contacto rigido	TBUT	TRL	tiempo de ruptura de lágrima
HVID	DHIV	diámetro horizontal de iris visible	TCA	ATC	acido tricarbóxico
i.e.	i.e.	eso es (Latin: <i>id est</i> )	UV	UV	ultravioleta
K	Q	resultado queratométrico	VVID	DVIV	diámetro vertical de iris visible
L	I	izquierdo	WTR	CR	con la regla
LE	OI	ojo izquierdo			

## Resumen del Módulo 3: Adaptación de Lentes de Contacto

### Programa del Curso

Sesión Teórica			Práctica			Tutoría (Por Grupos)		
Título	Hrs	Nivel*	Título	Hrs	Nivel*	Título	Hrs	Nivel*
ST 3.1 Introducción a la Adaptación de Lentes de Contacto	1	1	P 3.1 Inserción y Remoción de los Lentes de Contacto	2	1			
ST 3.2 Adaptación de LCH Esféricos y los Efectos en la Variación de Parámetros	2	1	P. 3.2 Adaptación y Evaluación de LCH Esféricos	3	1	T 3.2 Evaluación de la Adaptación de los LCH	1	1
ST 3.3 Astigmatismo	1	2				T 3.3 Astigmatismo y LCH Tóricos	1	2
ST 3.4.1 Adaptación de Lentes de Contacto RGP Esféricos	2	1	P 3.4 Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto RGP Esféricos	6	1	T 3.4 Evaluación de la Adaptación de los Lentes de Contacto RGP	1	1
ST 3.4.2 Los efectos de Cambios en los Parámetros en los RGP	1	2						
ST 3.5 Tipos y Diseños de LCH Tóricos	1	2						
ST 3.6 Adaptación de Lentes de Contacto Blandos Tóricos	1	2	P 3.6 Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto Tóricos Blandos	2	2			
ST 3.7 Tipos y Diseños de Lentes de Contacto Tóricos RGP	1	3				T 3.7 Astigmatismo Corneal y Parámetros de Lentes de Contacto Tóricos RGP	1	3
ST 3.8 Adaptación de Lentes de Contacto Tóricos RGP	2	3	P 3.8 Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto Tóricos RGP	3	3			

\* Nivel 1 = Básico: conocimiento esencial  
 Nivel 2 = Intermedio: conocimiento deseado  
 Nivel 3 = Avanzado: conocimiento útil

### Distribución Horaria del Curso

Nivel	Sesión Teórica	Práctica (Laboratorio)	Tutoría (Por Grupos)	Total Horas
Básico	5	11	2	18
Intermedio	4	2	1	7
Avanzado	3	3	1	7
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>32</b>

## Requerimientos para Retroalimentación

Esta es la primera edición del Curso de Lentes de Contacto de IACLE y nuestra intención es que sea revisado y actualizado periódicamente. Para asegurar que cada revisión mejore a su predecesora, solicitamos su ayuda. Lo invitamos a que nos suministre retroalimentación en el formato de comentarios o sugerencias, que crea necesarias para mejorar la calidad y exactitud del Curso. Esta información será tenida en cuenta para las futuras revisiones. Estamos interesados particularmente, en recibir por parte suya correcciones y sugerencias en el texto y diapositivas del módulo.

Para facilitar el proceso de retroalimentación usted encontrará un Formato en la siguiente página. Este puede ser fotocopiado. Por favor complete sus datos para discutir sus sugerencias y/o solicitarle su colaboración en la revisión de este material.

# Curso de Lentes de Contacto de IACLE

## Formato de Correcciones/Sugerencias

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
(dd-mm-aa)

Institución: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Módulo: \_\_\_\_\_ Unidad: \_\_\_\_\_ # de página: \_\_\_\_\_

Código de diapositiva: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

Comentarios:

Gracias

Por favor envíe este formato a: IACLE Secretariat  
PO Box 328  
RANDWICK NSW 2031  
AUSTRALIA

Uso de oficina \_\_\_\_ :  
Response #: \_\_\_\_\_  
Forward to: \_\_\_\_\_  
Action: \_\_\_\_\_



# Unidad 3.1

(3 Horas)

**Sesión Teórica 3.1:** Introducción a la  
Adaptación de  
Lentes de Contacto

**Práctica 3.1:** Inserción y  
Remoción de los  
Lentes de Contacto

## Resumen del Curso

### **Sesión Teórica 3.1: Introducción a la Adaptación de Lentes de Contacto**

- I. Principios Básicos de la Adaptación de Lentes de Contacto
- II. Glosario de Términos en la Adaptación de Lentes de Contacto
- III. Guía de Referencia Rápida de Lentes de Contacto Blandos

### **Práctica 3.1: Inserción y Remoción de Lentes de Contacto**

- Inserción y Remoción de Lentes RGP
- Inserción y Remoción de Lentes de Contacto Blandos

# **Sesión Teórica 3.1**

(1 Hora)

## **Introducción a la Adaptación de Lentes de Contacto**

## Tabla de Contenidos

<b>I El Protocolo de Prescripción de los Lentes de Contacto .....</b>	<b>5</b>
I.A Selección del Paciente .....	7
I.B Examen y Medidas Preliminares .....	11
I.C Rutina de Adaptación de Prueba.....	12
I.D Entrega de los Lentes .....	17
I.E Seguimiento .....	18
<b>Glosario de Términos en la Adaptación de Lentes de Contacto .....</b>	<b>19</b>
<b>Guía de Referencia Rápida de Lentes de Contacto Blandos.....</b>	<b>22</b>

**I El Protocolo de Prescripción de los Lentes de Contacto**

1

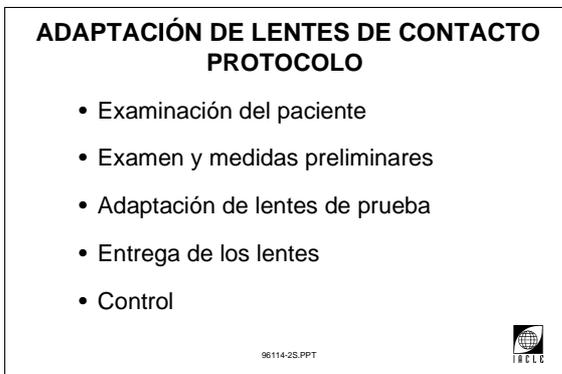


3L196114-1

**Introducción a la Adaptación de Lentes de Contacto**

Esta unidad presenta los principios generales en la adaptación de los lentes de contacto. Los procedimientos específicos están explicados en las subsecuentes unidades de este módulo.

2



3L196114-2

**Protocolo de Prescripción de los Lentes de Contacto**

Un procedimiento sistemático es necesario para asegurar un completo y eficiente manejo de los pacientes de lentes de contacto. Este procedimiento involucra los siguientes pasos:

- Examinación del paciente  
Este es usualmente el primer contacto que el paciente va a tener con el profesional. Si un profesional desea obtener la información necesaria de un paciente posible usuario de lentes de contacto, deberá seguir pasos adecuados para obtener un buen resultado. Es durante este momento que se toma una determinación inicial de las posibilidades del paciente para su adaptación con lentes de contacto. Es también una oportunidad para discutir acerca de los beneficios de los lentes de contacto.
- Examen y medidas preliminares.  
Seguido a la decisión de probar lentes de contacto, se realiza un examen y se hacen mediciones relevantes, previas a las pruebas de los lentes de contacto.
- Adaptación de los lentes de prueba.  
Se deben escoger parámetros lo más cercanos posible al lente final a ordenar. La rutina de adaptación de lentes de prueba está dirigida a determinar las especificaciones de los lentes finales. Estas especificaciones serán cruciales para la satisfacción del paciente con los lentes.
- Entrega de los lentes.  
Los lentes de contacto son entregados después de la verificación apropiada. Una vez que se confirma que son aceptables, el paciente es instruido acerca de generalidades de los lentes de contacto, el modo de uso recomendado y el cuidado apropiado de los lentes.

- Control.

Las visitas de control son necesarias para monitorear la adaptación del paciente a los lentes de contacto. Las visitas de control son programadas en intervalos regulares después de la entrega. Las visitas de control son usualmente la única oportunidad de los profesionales para evaluar la respuesta ocular a los lentes de contacto. De especial interés son los signos objetivos que no son reflejados en la respuesta subjetiva del paciente al uso de los lentes de contacto, e.g. tinción superficial corneal, edema corneal, etc.

I.A Examinación del Paciente

3

**EXAMINACIÓN DEL PACIENTE  
OBJETIVOS**

- Establecer porque el paciente quiere usar LC
- Es el paciente adecuado para LC?
- Obtenga información base
- Aconseje al paciente sobre sus opciones

96114-3S.PPT



3L196114-3

**Examinación del Paciente**

Objetivos:

- Los pacientes que manifiestan su deseo de utilizar lentes de contacto están usualmente bien motivados. Las razones para querer lentes de contacto varían desde recomendaciones de amigos a necesidades específicas de trabajo, deporte o recreacionales.
- Después de averiguar acerca del interés del paciente por los lentes de contacto, investigue el criterio de éxito relativo a los tipos de lentes disponibles, e.g. algunos lentes de contacto son fabricados en un limitado rango de parámetros. Una guía local de referencia rápida es útil para revisar el rango de lentes disponibles (ver la Guía de Referencia Rápida de Lentes de Contacto Blandos al final de esta sesión teórica). Listas más completas son publicadas internacionalmente, e.g. Guía Trimestral de Parámetros de Lentes de Contacto Blandos de Tyler, Libro de Datos de Lentes de Contacto (ver la lista de referencia al final de esta unidad) y suplementos de las publicaciones sobre lentes de contacto.
- En el examen preliminar se debe recolectar información acerca de los parámetros oculares. Tales datos serán útiles para referencias futuras y para poder comparar con la información post-adaptación.
- La selección puede indicar si el paciente estará mejor corregido con gafas que con lentes de contacto. Las opciones (si las hay) deberán ser presentadas al paciente.

4

**EXAMINACIÓN DEL PACIENTE**

Factores a considerar en la examinación del paciente:

- Anatómico y fisiológico
- Psicológico
- Patológico
- Necesidades personales y ocupacionales
- Refractivas

96114-4S.PPT



3L 196114-5

**Selección del Paciente**

Los factores a considerar en la selección del paciente son:

- **Anatómicos y fisiológicos.** El examen de la estructura, forma y claridad del segmento anterior puede revelar cuando el ojo es 'normal'. Las medidas características del ojo, sugerirán el tipo y diseño de lente a ser probado.
- **Psicológicos.** La motivación, inteligencia y personalidad influyen en la relación de probabilidades de éxito en el uso de los lentes de contacto. Un paciente, como el mostrado en la diapositiva 5, que manifiesta extrema sensibilidad, puede ser un candidato potencial para un uso no exitoso. Una explicación completa acerca de las ventajas del uso de los lentes de contacto, puede disipar algunas de las falacias del uso de lentes de contacto. Es necesario monitorear la aceptación de estos pacientes al régimen de cuidado prescrito.

5



3L10052-94

6

#### HISTORIA

- Salud general
- Salud ocular
- Medicaciones
- Historia ocular
- Factores ocupacionales, recreacionales, ambientales

96114-SS.PPT

3L196114-6

**Patológicos.** Una historia completa y un subsecuente examen ocular pueden proveer indicaciones o contraindicaciones para el uso de los lentes de contacto. Los aspectos importantes a tomar en cuenta en la historia son:

- Salud general
- Salud ocular
- Medicaciones
- Historia ocular, incluyendo correcciones visuales
- Factores especiales ocupacionales, recreacionales y ambientales.

Las anomalías oculares tales como ectropión senil, Síndrome de Sjögren, etc. pueden contraindicar el uso de los lentes de contacto o ayudar a identificar el tipo y/o diseño que puede ser adaptado.

- **Necesidades personales y ocupacionales.** Las consideraciones de edad, género, estética, factores ocupacionales, recreacionales, ambientales y otros factores pueden ayudar a la elección del tipo y diseño de lentes de contacto a ser prescrito.
- **Refractivo.** Registros previos y actuales del estado refractivo del paciente deberán siempre ser referidos, especialmente donde la función binocular necesita ser considerada. Cartas de referencia y tarjetas de registro son buenas fuentes de dicha información.

Una vez adaptado, los lentes de contacto pueden comportarse diferente a las expectativas del paciente. Es responsabilidad del profesional explicar los beneficios y limitaciones de los lentes prescritos. Los problemas surgidos son más fáciles de tratar si la posibilidad fue considerada de antemano. Sin embargo, algunos problemas pueden ser 'inducidos' por mera sugestión del profesional. El juicio clínico basado en una experiencia profunda es esencial.

*NOTA: La selección del paciente se discute con mayor detalle en la Unidad 4.1.*

7



3L10730-91

### Ejemplos de los Factores a Considerar en la Selección del Paciente

Un paciente joven, miope progresivo, puede beneficiarse más de los lentes de contacto RGP que de los blandos. El rol de los lentes de contacto en la visión binocular debe también ser reconocido.

8



3L12760-93

Un surfista que requiere corrección de lejos puede beneficiarse del uso de lentes de contacto desechables o esclerales. A él se le deberá dar el régimen de cuidado apropiado para asegurar una óptima comodidad y salud, durante y después de su exposición a un ambiente húmedo y salado que contiene niveles desconocidos de contaminación.

9



3L10272-91

Cuando un paciente realiza trabajos en visión próxima por varias horas del día, la edad y los requerimientos para una corrección de cerca necesitan ser considerados. Una presentación de los beneficios de los cuales un presbita puede gozar de la corrección con bifocales, monovisión o gafas es necesaria.

10

### SELECCIÓN DEL PACIENTE Y RESULTADOS DEL EXAMEN

Aconseje al paciente de:

- Lente adecuado
- Rendimiento que puede ser esperado de los lentes

96114-6S.PPT



3L196114-6

### Examinación del Paciente y Resultados del Examen

Los pacientes deberán ser informados que su opción de adaptación con lentes de contacto, dependerá de los resultados de los exámenes preliminares y de la adaptación de prueba.

La selección del paciente y de los lentes de contacto prescritos, son cruciales para asegurar un uso exitoso de los lentes de contacto. Una actitud profesional y conservadora es requerida.

11



3L100321-91

### Examinación del Paciente

#### Opciones de Lentes

Cuando los exámenes sugieren que el paciente es buen candidato para lentes de contacto, se deberá explicar los beneficios y limitaciones de cada tipo de lente de contacto a adaptar. La adaptación de prueba deberá empezar con la elección de los lentes por parte del profesional, manteniendo en mente las necesidades del paciente y los hallazgos del examen preliminar.

## I.B Examen y Medidas Preliminares

12

### EXAMEN Y MEDIDAS PRELIMINARES

- Examen de lámpara de hendidura del segmento anterior
- Medida de las dimensiones oculares
- Evaluación de las lágrimas
- Refracción de gafas

96114-7S.PPT



3L196114-7

### Examen Preliminar

Un examen preliminar completo del ojo (ver Unidades 1.2, 1.3, 1.4 y 4.1) provee información para determinar si los lentes de contacto son una alternativa viable, y por tanto, que lentes de prueba serán los apropiados.

Un examen preliminar deberá incluir:

- Un examen con lámpara de hendidura del segmento anterior.
- Queratometría.
- Medidas del tamaño corneal y pupilar.
- Evaluación de las características de los párpados.
- Evaluación de lágrima.
- Refracción y los cálculos de la Rx ocular (refracción en el plano corneal).

*NOTA: Una discusión separada y detallada de esta sub-sección se encuentra en la Unidad 4.1.*

13



3L10724-92

I.C Rutina de la Adaptación de Prueba

14

**ADAPTACIÓN DE PRUEBA: RUTINA**

- Adaptación diagnóstica
- Orden del lente final

96114-8S.PPT



3L196114-8

**Adaptación de Prueba: Rutina**

La rutina de la adaptación de prueba involucra los siguientes pasos:

- Adaptación diagnóstica.  
En una adaptación diagnóstica o de prueba se utiliza una serie de lentes que han sido escogidos basados en los hallazgos del examen preliminar. Los lentes son evaluados secuencialmente hasta obtener la adaptación deseada. El objetivo de la adaptación de prueba es asegurar una buena relación córnea-lente con el diseño elegido y confirmar la Rx final requerida. El profesional debe reconocer que cada tipo de lente tiene establecido su propio criterio de adaptación y la adaptación 'óptima' para cada tipo de lente debe ser su objetivo.
- Orden final de los lentes.  
Las especificaciones de los lentes prescritos están firmemente basadas en los resultados de la adaptación de los lentes de prueba y en la Rx ocular. Los lentes deberán interferir mínimamente en el metabolismo corneal y proveer una visión clara y estable, siendo cómodos en todo momento.

15

**ADAPTACIÓN DE PRUEBA: REQUERIMIENTOS**

- Sets de prueba
- Soluciones para lentes de contacto
- Lámpara de hendidura
- Fluoresceína
- Documentación

96114-9S.PPT



3L196114-9

**Adaptación de Prueba: Requerimientos**

- Sets de prueba.  
Un completo rango de lentes de prueba rígidos y blandos deberán ser mantenidos por el profesional. El rango deberá incluir los diseños y productos de varias compañías y solamente se usarán rutinariamente los lentes que estén fácilmente disponibles (localmente disponibles). Los lentes que son difíciles de conseguir podrán ser justificables en casos especiales. La serie de los lentes puede ser de *stock* o a *pedido*.  
Un amplio rango de lentes de prueba RGP es útil para una adaptación de prueba rápida y precisa.
- Soluciones para lentes de contacto.  
El uso de soluciones apropiadas para la inserción de los lentes es ideal para la comodidad inicial y la visión. Su uso representa una oportunidad para explicarle al paciente el papel de tales soluciones. Esto ahorrará tiempo en la visita de entrega.
- Lámpara de hendidura o magnificador iluminado (Lámpara de Burton).  
Para la evaluación de la adaptación de los lentes es esencial competencia en el manejo de la lámpara de hendidura.  
En ausencia de una lámpara de hendidura, una lámpara de Burton u otro magnificador, aunque más limitados que una lámpara de hendidura, pueden ser utilizados para examinar el

16



3L11431-92

movimiento, centrado y patrones de fluoresceína (con iluminación UV de cerca) de los lentes rígidos.

- Tinción de fluoresceína.  
La instilación de fluoresceína sódica es un paso indispensable en la adaptación de prueba de los lentes rígidos. La fluoresceína seguida a la remoción de los lentes, también es útil para asegurar que los lentes de prueba no han tenido un efecto adverso en el segmento anterior del ojo. Su uso rutinario en cada visita de seguimiento también es considerado esencial.
- Documentación.  
Una completa y sistemática documentación de la adaptación de prueba (ver los formatos en las sesiones prácticas) es necesaria, y facilita la decisión a tomar al final de la prueba acerca de que lente(s) es/son el/los que mejor queda/n.

17

**ADAPTACIÓN DE PRUEBA:  
SELECCIÓN DELLENTE**

- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| • Radio de zona óptica posterior | • Diseño del lente           |
| • Diámetro total                 | • Tipo de lente              |
| • Espesor central                | • Material del lente         |
| • Contenido de agua              | • Poder de vértice posterior |

96114-10S.PPT



3L196114-10

**Adaptación de Prueba: Selección de los Lentes**

La selección del lente de prueba incluye una determinación tentativa de los apropiados parámetros/características de los lentes. Estas pueden incluir:

- Radio de zona óptica posterior (RZOP).  
Las medidas de la curvatura corneal (en milímetros) pueden ser usadas como un punto de partida para escoger el RZOP inicial.
- Diámetro total (DT).  
El DT de los lentes de prueba se determina generalmente midiendo el Diámetro Horizontal del Iris Visible (DHIV) y adicionando o restando 2 mm para lentes blandos y lentes rígidos, respectivamente.
- Espesor central.  
Éste está en función del PVP de los lentes de contacto. Generalmente, los lentes positivos tienen un espesor central mayor que los lentes negativos.
- Contenido de agua (para lentes de contacto blandos).  
El PVP de los lentes y la modalidad de uso deseada influirán en como se alcanzará o aproximará a los requerimientos oculares de oxígeno. El contenido de agua es un factor esencial en tales deliberaciones.
- Diseño del lente (lenticular, multicurvo, forma de la superficie, etc.).  
La adaptación deseada puede ser mejor alcanzada, probando varios diseños de lentes, usando lenticulación para mejorar el centrado en un paciente miope alto o usando un diseño multicurvo de cara posterior para mejorar la relación córnea-lente.
- Tipo de lente (esférico, tórico, bifocal, etc.).  
Esta elección depende de la medida refractiva y de curvatura del ojo. Brindar la mejor refracción esférica no siempre da una agudeza visual satisfactoria y entonces el uso de lentes

tóricos se hará necesario.

- Material del lente.  
La transmisibilidad de oxígeno,  $Dk/t$ , es la propiedad más importante de los lentes a ser prescritos. Idealmente, los lentes de prueba deben ser del mismo material de los lentes a ser ordenados, porque la elección del material puede afectar significativamente el comportamiento de su adaptación.
- Poder de vértice posterior (PVP) – cerca y lejos.  
Seleccione el lente de prueba que esté más cercano al error refractivo, particularmente para las prescripciones altas. El tiempo de práctica y errores ocasionales, incrementarán el número de lentes que completen el set de prueba estándar, incluyendo los lentes especiales como bifocales y tóricos.

18

**ADAPTACIÓN DE PRUEBA:  
PROCEDIMIENTO**

- Selección inicial del lente
- Adaptación de lente de prueba y evaluación visual
- Selección subsecuente al lente de prueba

96114-11S.PPT

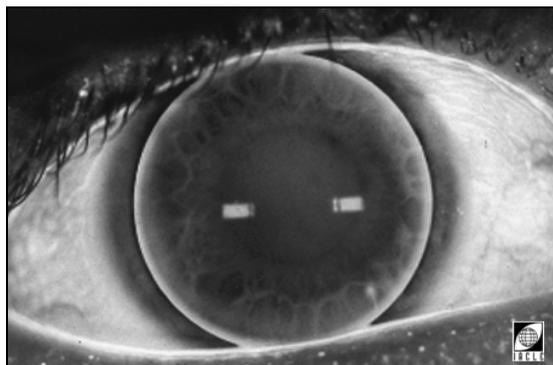


3L196114-11

**Adaptación de Prueba: Procedimiento**

- **Selección inicial del lente.** Después de haber registrado las medidas base, es que se seleccionarán e insertarán los primeros lentes de prueba.
- **Adaptación de lente de prueba y evaluación de la visión.** Después de que los lentes hayan sido insertados, se evaluará la adaptación y la visión resultante. La evaluación deberá ser tanto cuantitativa como cualitativa (ver formas de registro en las secciones de práctica de las Unidades 3.2 y 3.3. como guía). Una vez que se logre una adaptación satisfactoria, se puede finalizar la prescripción y los lentes pueden ser ordenados.
- **Selección subsecuente de lente de prueba.** Si los lentes iniciales prueban ser insatisfactorios, mayores pruebas son requeridas. Cuando los lentes de prueba requeridos no están disponibles, puede recurrirse a la adaptación empírica. La prescripción empírica no involucra lentes de prueba. De tal manera, que la orden final de los lentes está basada en los resultados del examen preliminar y la Rx ocular, calculada de la Rx de gafas.

19

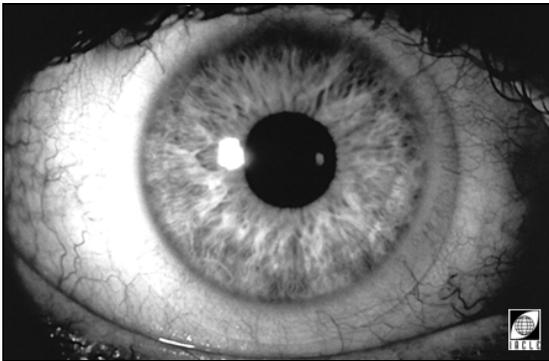


3L1-335-94

**Adaptación de Prueba: Adaptación Deseada de Lentes RGP**

- Alineamiento central.  
El ejemplo opuesto no muestra fluoresceína debajo la porción central del lente. Esto sugiere que el RZOP del lente iguala la curvatura corneal central.
- Moderado espaciado del borde.  
Esto se manifiesta como una banda brillante de fluoresceína en la periferia del lente.
- Buen centrado.  
Son los lentes posicionados concéntricamente con el limbo, en posición de reposo y que su DZOP cubre la pupila adecuadamente.

20



3L10172-95

Mientras que el movimiento del lente es esencial, un rápido recentrado después del parpadeo es altamente deseable.

- **Tamaño adecuado.**  
El diámetro del lente en este ejemplo deberá permitir la posibilidad de sostenimiento del lente por el párpado superior en posición primaria de mirada, sin un excesivo movimiento del lente. Vista dinámicamente, ésta probablemente sería una adaptación estable.
- **Visión.**  
Con una precisa sobre-refracción, la visión deberá ser clara y estable.

#### **Adaptación Deseada de LCH**

- **Centrado del lente.**  
Un buen centrado está caracterizado por una cantidad uniforme de lente que sobrepasa hacia la esclera. El movimiento del lente inducido por el parpadeo deberá ser seguido por un rápido recentrado.
- **Completo cubrimiento corneal.**  
Aunque algunas descentraciones de lentes pueden ser inevitables, el profesional tiene que asegurarse que el lente cubra la córnea bajo todas las circunstancias razonables.
- **Movimiento adecuado.**  
Aún cuando se requiere un mínimo movimiento para todos los lentes, la cantidad efectiva depende del tipo de lente. Generalmente la cantidad estará entre 0.2 y 1 mm. La razón principal para el movimiento de los lentes es la de dispersar los desechos metabólicos del espacio post-lente. Se ha demostrado largamente que el intercambio lagrimal es mínimo bajo los lentes de contacto blandos debido a lo delgado del post-lente lagrimal.
- **Comodidad.**  
Los lentes de contacto blandos son usualmente muy cómodos desde el inicio. Cualquier factor de adaptación que pueda comprometer la salud ocular puede causar incomodidad al usuario algún tiempo después de la inserción (usualmente 20 – 120 minutos después de la inserción).
- **Visión buena y estable.**  
Con una precisa sobre-refracción, el resultado deberá ser una visión clara y estable.

21

#### ADAPTACIÓN DE PRUEBA: ORDEN DEL LENTE FINAL

Especificaciones :

- Parámetros del lente
- Material del lente y tipo
- Requerimientos especiales
- Fecha de entrega requerida

96114-12S.PPT



3L196114-12

#### Adaptación de Prueba: Orden Final de los Lentes

La orden final de los lentes incluye:

- Parámetros de los lentes.  
Generalmente, como mínimo, RZOP, DT, PVP y espesor central son los parámetros de los lentes que deben ser registrados en una orden.
- Material y tipo de lentes.  
Adicionalmente al material y tipo de lente es común escribir el nombre de la marca de los lentes si estos son de *stock*.
- Requerimientos especiales.  
Indicaciones para un específico espesor central, tinte, requerimiento de fusión, lenticulación, tipo de bifocal, etc. son incluidas separadamente como parte de la orden de los lentes.
- Fecha de entrega requerida.  
Indicar una fecha esperada de entrega sirve al laboratorio que suministra los lentes en determinar la prioridad de la orden. Establecer credibilidad con el laboratorio es esencial por si verdaderas urgencias van a ser atendidas apropiadamente. Si todas las órdenes son indicadas como *urgentes*, eventualmente todas las órdenes serán tratadas con desdén.

**I.D Entrega de los Lentes**

22

**ENTREGA DE LOS LENTES**

- Proporcione información sobre el régimen de cuidado de los lentes
- Practique técnicas de inserción y remoción
- Brinde información de la adaptación
- Informe acerca de los signos de las complicaciones
- Programe visitas de control



96114-13S.PPT

3L196114-13

**Entrega de los Lentes**

La verificación de los parámetros de los lentes deberá ser realizada antes de la visita de entrega para asegurar su condición. La educación del paciente es crucial para asegurar cumplimiento con los regímenes de cuidado y mantenimiento necesarios. Además, el cumplimiento con las instrucciones de cuidado forma la base del éxito en el uso de los lentes de contacto.

Los procedimientos recomendados para la visita de entrega son:

- Instrucciones verbales y escritas, incluyendo síntomas (adaptativos y no adaptativos), períodos de adaptación, así como también, que *sí* y que *no* en el uso de los lentes de contacto, deberá proveerse.
- La inserción y remoción de los lentes deberá ser practicada hasta que el paciente sea lo suficientemente capaz de hacerlo sin supervisión o ayuda. La habilidad para remover los lentes es posiblemente la más importante (si el usuario es incapaz de insertarse los lentes el potencial de daño no existe a menos que el mismo proceso de inserción represente una amenaza para los ojos).
- El profesional deberá asegurarse que el paciente entiende los probables signos de posibles complicaciones y la acción a tomar (*si hay duda, sáqueselos*).

El horario de las visitas de control deberá ser presentado por escrito para que sirva como un recordatorio. Un sistema de base de datos (computarizada o de tarjeta) deberá crearse para ayudar al personal del consultorio a manejar pacientes que fallan en el cumplimiento de su horario de control.

## I.E Seguimiento

23

**SEGUIMIENTO**

- Investigue quejas
- Realice un examen ocular general:
  - Sobre-refracción
  - Biomicroscopía con lámpara de hendidura
  - Otros exámenes particulares para el paciente
- Evaluar la adaptación del lente
- Revise el régimen de cuidado de los lentes
- Programe siguiente visita de control

96114-14S.PPT



3L196114-14

**Seguimiento**

Los usuarios de lentes de contacto deberán ser programados para visitas regulares de seguimiento. La frecuencia de las visitas depende de sus condiciones oculares y refractivas, tipo de lente y las necesidades específicas del paciente.

- Una historia del caso es un componente vital de una visita de seguimiento regular y deberá incluir provisión para un reporte progresivo de los eventos desde la última consulta. Si la visita del paciente no está programada, se deberá obtener la información de por qué y qué ha acontecido desde que la queja o problema surgió. A menos que la persona que tome la llamada o información inicial, tenga una experiencia considerable y sea conocedora de sus limitaciones, el consejo preliminar deberá ser dado probablemente por el profesional, ya que el potencial de problemas profesionales en cualquier período interviniente es considerable.
- Una disminución en la agudeza visual puede ser indicativa de alguna complicación ocular o de adaptación (i.e. edema, imágenes fantasmas, diplopia, excesivo movimiento de los lentes, etc.) o un inadecuado PVP.
- Un examen deberá incluir:
  - Sobre-refracción
  - Biomicroscopía con lámpara de hendidura
  - Otros exámenes particulares para el caso (referir puede ser necesario para complicaciones que requieran tratamiento por otro profesional, e.g. oftalmólogo).
- Con tiempo y experiencia, los pacientes pueden llegar a una completa complacencia con su régimen de cuidado (¡la familiaridad provoca desprecio!). Una revisión del material entregado en forma impresa, videos (sala de espera, consultorio o para la casa) o una presentación personal brindará confianza en los usuarios de la información presentada previamente.
- Una indicación de la siguiente visita de control deberá presentarse antes del final de la consulta. Esta es también una oportunidad para el profesional, de hacer énfasis en la necesidad de los cuidados tanto de los ojos como de los lentes de contacto.

*NOTA: Los módulos 4 y 5 proveen discusiones más detalladas de entrega de lentes, cuidado y mantenimiento, y seguimiento.*

## Glosario de Términos en la Adaptación de Lentes de Contacto \*

### Síntomas adaptativos

Sensaciones adaptativas manifiestas, experimentadas por los usuarios de lentes de contacto al comienzo de su uso, que usualmente cesan después de pocos días o semanas de uso regular de los lentes. Más aplicable a los lentes rígidos.

### Break-Up-Time (BUT)

El tiempo que toma el primer rompimiento observable en la película lagrimal sobre la córnea o superficie de un lente de contacto.

### Nubosidad central corneal

Edema de la córnea visto como una 'nube' de la región central. Es mejor observada con iluminación de dispersión escleral en la lámpara de hendidura.

### Adaptación central

Evaluación subjetiva del patrón de fluoresceína bajo la región central (DZOP) de un lente de contacto rígido.

### Centrado

Posición de un lente de contacto en el ojo con referencia al centro geométrico de la córnea (Alternativamente, esto es aproximado cuando el lente es concéntrico con el limbo). Cualitativamente las descripciones de algún desplazamiento son comúnmente usadas para simplificar (e.g. posición baja, posición alta).

#### posición baja

Descentramiento inferior de los lentes de contacto.

#### posición alta

Descentramiento superior de los lentes de contacto.

### Uso diario

El uso de lentes de contacto solamente durante períodos de vigilia.

### Desecación

Sequedad de la superficie de los lentes o la córnea. Lo último puede llevar la córnea a una tinción.

### Dimple veiling

Discreto encharcamiento de fluoresceína en la superficie corneal que tiene la apariencia de hoyuelos de una pelota de golf. Estos hoyuelos son depresiones en el epitelio causados por burbujas de aire atrapadas debajo del lente de contacto.

### Lentes desechables

Lentes de contacto que son desechados en base a uso diario, semanal o bi-semanal. Estos lentes pueden ser usados como uso diario o extendido.

### Claridad al borde

La distancia entre el bisel de borde posterior de un lente de contacto rígido y la córnea.

### Levantamiento al borde, axial

Claridad periférica debido al aplanamiento de la(s) curva(s) periférica(s) relativa(s) al RZOP. Es la distancia axial del borde del lente a la superficie imaginaria formada por la prolongación de la curva base (RZOP) del borde del lente.

### Levantamiento al borde, radial

Claridad periférica debido al aplanamiento de la(s) curva(s) periférica(s) relativa(s) al RZOP. Es la distancia radial del borde del lente a la superficie imaginaria formada por la prolongación de la curva base (RZOP) del borde del lente.

\* A menos que se indique lo contrario, todas las definiciones se refieren tanto a lentes de contacto blandos como a rígidos

**Uso extendido**

El uso de lentes que son usados continuamente (sin retirar) durante el sueño y a ojos abiertos. El período de uso puede variar de 24 horas hasta 7 días (usualmente) o más.

**Adaptación, interpalpebral**

El lente de contacto rígido no está cubierto por el párpado superior (aunque éste puede tocarlo). La posición de reposo del lente es entre los párpados porque el diámetro es usualmente más pequeño que la apertura interpalpebral. El RZOP es usualmente más cerrado que la córnea.

**Adaptación, retención superior**

El lente de contacto rígido es parcialmente cubierto por el párpado superior y mantenido en posición. El lente es usualmente grande y el RZOP es adaptado bien alineado a la córnea o ligeramente más plano que ella.

**Adaptación, floja**

El lente parece moverse excesivamente. *Flojo* es a menudo usado como sinónimo de plano, como descripción de la adaptación.

**Adaptación, ajustada**

El lente tiene muy poco movimiento. *Ajustado* es a menudo usado como sinónimo de cerrado, como descripción de la adaptación.

**Uso flexible**

Modalidad de uso de los lentes de contacto en la cual son insertados y removidos en base a uso diario con uso *ocasional* durante el sueño.

**Patrón de fluoresceína**

Patrón observado debajo de un lente de contacto después de la instilación de tinción de fluoresceína en la película lagrimal y que usa luz ultravioleta filtrada o azul cobalto para su observación.

**Reemplazo frecuente/planeado**

Lentes que son reemplazados regularmente a predeterminados intervalos. Típicamente, el reemplazo es hecho en intervalos de un mes, tres meses, o seis meses.

**K, más plano**

Cuando el RZOP de un lente RGP o blando es más plano que la lectura queratométrica corneal más plana.

**K (“en-K”)**

Cuando el RZOP de un lente RGP o blando es el mismo que la lectura queratométrica corneal más plana.

**K, más ajustado**

Cuando el RZOP de un lente RGP o blando es más curvo que la lectura queratométrica corneal más plana.

**Lag**

Movimiento del lente de contacto, o la diferencia entre el movimiento del ojo y el lente, que ocurre después de un movimiento lateral o hacia arriba del ojo.

**Adherencia del lente**

También descrito como “adherencia” cuando el lente está inmóvil (cero movimiento). Típicamente este fenómeno es observado después de abrir los ojos seguido a uso nocturno. El término es especialmente aplicable a los RGP UE.

**Diseño del lente**

Una descripción de la forma del lente, parámetros y método de fabricación.

**Material del lente**

El polímero del cual está fabricado el lente.

**Adaptación media-periférica**

La relación de adaptación entre la porción media-periférica de un lente rígido y la zona paracentral de la córnea.

## **Movimiento**

El desplazamiento de los lentes de contacto en el ojo durante y después del parpadeo. Es más fácil evaluar el movimiento después del parpadeo.

### **Subclasificación del movimiento de lentes rígidos**

#### **Movimiento suave**

Una suave línea continua de desplazamiento después del parpadeo.

#### **Movimiento en dos etapas**

Un discontinuo desplazamiento en dos etapas del lente de contacto después del parpadeo.

#### **Rotación apical**

El desplazamiento del lente de contacto alrededor del ápice corneal después del parpadeo.

#### **Movimiento oscilatorio**

El lente oscila alrededor del ápice corneal o el meridiano más plano de la córnea.

## **Sobre-refracción**

La corrección esférica o esfero-cilíndrica que se necesita sobre los lentes de contacto que se están usando, para neutralizar el error refractivo de lejos o residual cercano.

### **Mejor esfera**

Cuando realizamos una refracción o sobre-refracción, ésta es la Rx con el mayor positivo o mínimo negativo que provee la mejor agudeza visual posible.

### **Encharcamiento**

La acumulación de lágrimas en el espacio entre el lente de contacto rígido y la córnea seguido a la instilación de fluoresceína. Este término es comúnmente usado en conjunción con adaptaciones con claridad apical que denotan encharcamiento central. Claridad al borde es usualmente un término usado para describir y cuantificar la capa de lágrima debajo del borde del lente - ver Claridad al borde.

### **Emborronamiento con gafas**

El sujeto observa emborronamiento cuando usa sus gafas inmediatamente después de retirarse los lentes de contacto. Esto puede durar varias horas.

### **Teñido**

Disrupción de la superficie corneal o conjuntival (y capas más profundas) que es mejor observada con la ayuda de fluoresceína. Dicha disrupción permite la entrada y retención de la fluoresceína dentro y entre la superficie de las células.

### **Teñido, horas 3 y 9**

Teñido corneal periférico en la posición de horas 3 y 9 (algunas veces horas 4 y 8) que resulta de desecación en el uso de lentes RGP.

### **Lente lagrimal**

Más aplicable a lentes de contacto rígidos. Es el 'lente' lagrimal fluido formado entre la córnea y la superficie posterior del lente.

### **Humectabilidad, *in vitro***

Se refiere a la medida del ángulo de 'contacto' o 'humectación' de la superficie del lente con agua, salina o lágrima.

### **Humectabilidad, *in vivo***

Cuanta retención tiene la superficie del lente a la película lagrimal.

**Guía de Referencia Rápida de Lentes de Contacto Blandos**

(Guía Trimestral de Parámetros de Lentes de Contacto Blandos de Tyler, Vol. 13, No.4, Setiembre 1996)

FABRICANTE	SERIE™	RZOP (mm)	PODER (D)
<b>DESECHABLES: ESFÉRICOS CLAROS O CON TINTE DE VISIBILIDAD</b>			
Bausch & Lomb	Seequence	8.7	Pl to -9.00
	Optima FW Seequence	8.4, 8.7, 9.0	+4.00 to -9.00
	New Day (daily disposable)	8.7	-0.50 to -6.00
CIBA Vision	NewVues	8.4, 8.8	+4.00 to -10.00
Vistakon	Acuvue	8.4, 8.8, 9.3	-0.50 to -9.00
		9.1	+0.50 to +6.00
	1-Day Acuvue	9.0	-0.50 to -6.00
Wesley Jessen-PBH	Fresh Look Lite Tint	Median	-0.25 to -8.00
<b>DESECHABLES: ESFÉRICOS TINTADOS</b>			
CIBA Vision	NewVues Soft Colors	8.4, 8.8	+4.00 to -6.00
Vistakon	Surevue	8.4, 8.8	-9.00 to -0.50
		9.1	+0.50 to +6.00
Wesley Jessen-PBH	Fresh Look Colors	median	Pl to -8.00
<b>DESECHABLES: ESFÉRICOS CON PROTECCIÓN UV</b>			
Wesley Jessen-PBH	Precision UV	8.7	+8.00 to -10.00
<b>ESFÉRICOS USO DIARIO: CLAROS</b>			
Bausch & Lomb	Sofspin		-0.25 to -5.00, -5.50 to -6.00
	B3		+6.00 to -20.00, +11.00 to +12.00
	B4		+6.00 to -9.00
	U3		+6.00 to -9.00
	U4		+6.00 to -9.00
	Plano T		Plano
	HO3/HO4		-8.00 to -20.00
	H3/H4		+6.50 to +20.00
	N		+6.50 to +18.50
F3		+6.50 to +20.00	
CIBA Vision	CibaSoft Standard Clear	8.3, 8.6, 8.9	Pl to ± 6.00
	CibaSoft	8.3, 8.6, 8.9	+6.00 to -10.00
		8.6, 8.9, 9.2	Pl to -10.00
	AOSoft	8.1, 8.4, 8.7	Pl to -9.50
Wesley Jessen-PBH	Soft Mate B	8.7, 9.0	+7.00 to -12.00

FABRICANTE	SERIE™	RZOP (mm)	PODER (D)
	CSI Clarity DW Clear	8.0, 8.3, 8.6	+8.00 to -20.00
		8.6, 8.9, 9.35	PI to -20.00
	Hydrocurve II	8.3, 8.6, 8.9	+7.00 to -12.00
	Hydrocurve Aphakic DW	8.3, 8.6, 8.9	+7.50 to 20.00
		8.9	+12 to +16.00
Wesley-Jessen-PBH	Aquaflex	8.2, 8.5, 8.8, 9.1	-0.25 to -20.00, +0.25 to +9.75
		7.9, 8.5, 8.8, 9.1	PI to -9.75
	Durasoft 2 (D2-T3)	8.2, 8.5	PI to ± 20.00
	Durasoft 2 (D2-T4)	8.3, 8.6, 9.0	PI to ± 20.00
<b>ESFÉRICOS USO EXTENDIDO/FLEXIBLE: CLAROS</b>			
Bausch & Lomb	B & L 70	8.4, 8.7, 9.0	PI to -6.00
		8.7, 8.9	PI to +6.00
	CW79	8.1, 8.4, 8.7	+10.00 to +20.00
	O3		-1.00 to -6.00
	O4		-6.50 to -9.00
	Silsoft Aphakic (Adult)	7.5, 7.7, 7.9, 8.1, 8.3	+12.00 to +20.00
	Silsoft Super Plus (Pediatric)	7.5, 7.7, 7.9	+23.00 to +32.00
CIBA Vision	CibaThin	8.6, 8.9	PI to -6.00
Wesley Jessen-PBH	Hydrocurve II	8.5, 8.8	+7.00 to -12.00
	Hydrocurve II High Plus	8.5, 8.8, 9.5, 9.8	+7.50 to +20.00
		9.2	+12.00 to +16.00
	Softmate II	8.7, 9.0	+4.00 to -8.00
	CSI Clarity FW	8.0, 8.3, 8.6, 8.9	PI to -10.00
8.6, 8.9, 9.35		PI to -7.00	
Wesley Jessen-PBH	Durasoft 3 Flexiwear (D3-X4)	8.3, 8.6, 9.0	PI to ± 20.00
	Durasoft 3 Flexiwear (D3-X3)	8.2, 8.5	PI to ± 6.00
<b>ESFÉRICOS TINTADOS VISIBILIDAD/MANIPULEO</b>			
Bausch & Lomb	Optima FW Visibility Tint	8.4, 8.7, 9.0	PI, +4.00 to -9.00
	Optima 38 Visibility Tint	8.7, 8.4	+5.00 to -12.00
CIBA Vision	CibaSoft Visitint	8.3, 8.6, 8.9	+6.00 to -10.00
		8.6, 8.9, 9.2	PI to -10.00
	CibaSoft Standard Visitint	8.3, 8.6, 8.9	PI to ± 6.00

FABRICANTE	SERIE™	RZOP (mm)	PODER (D)
Wesley Jessen-PBH	Clearview	8.4, 8.7	PI to -6.00
	CSI Clarity DW Locator Tint	8.0, 8.3, 8.6	+8.00 to -6.00
Wesley Jessen-PBH	DuraSoft 3 Litetine (D3-LT)	8.3, 8.6, 9.0	PI to ± 20.00
	DuraSoft 2 Litetine (D2-LT)	8.0, 8.3, 8.6	PI to ± 20.00
<b>ESFÉRICOS TINTADOS USO DIARIO: TRANSPARENTES/INCREMENTADORES DE COLOR</b>			
Bausch & Lomb	Optima 38 Natural Tint	8.4, 8.7	PI to +5.00
	Natural Tint - B3		-0.25 to -6.00
	Natural Tint - U3		-0.25 to -6.00
	Natural Tint - U4		-0.25 to -6.00
CIBA Vision	CibaSoft SoftColors	8.3, 8.6, 8.9	+6.00 to -0.00
		8.6, 8.9, 9.2	PI to -10.00
	Ciba Soft Standard SoftColors	8.3, 8.6, 8.9	PI to ±6.00
Wesley Jessen-PBH	Natural Touch Enhancers	8.4, 8.7	PI to -6.00
	CSI Clarity DW Colours	8.3, 8.6	PI to -6.00
	CTL Cosmetic Tint	8.4, 8.7	+5.00 to -8.00
Wesley-Jessen-PBH	DuraSoft 2 (D2-LE)	8.6	+4.00 to -8.00
		8.3, 9.0	PI to -4.00
<b>ESFÉRICOS TINTADOS USO EXTENDIDO/FLEXIBLE: TRANSPARENTES/INCREMENTADORES DE COLOR</b>			
Bausch & Lomb	Natural Tint - O3		-1.00 to -6.00
	Natural Tint - O4		PI, -1.00 to -6.00
	Optima FW Natural Tint	8.7	-0.25 to -9.00
CIBA Vision	CibaThin SoftColors	8.6, 8.9	PI to -6.00
Wesley Jessen-PBH	Soft Mate Custom Eyes (FW)	9.0	+6.00 to -6.00
		8.7	PI to -6.00
<b>TÓRICOS USO EXTENDIDO/FLEXIBLE</b>			
Bausch & Lomb	Bausch & Lomb FW Toric	8.7, 8.9	+4.00 to -6.00 Sph -0.75, -1.25, -1.75 Cyl (full circle every 10°)
Wesley Jessen-PBH	Hydrocurve 3	8.8	+4.00 to -8.00 Sph -0.75, -1.25, -2.00 Cyl (full circle every 1°)

FABRICANTE	SERIE™	RZOP (mm)	PODER (D)
<b>TÓRICOS TINTADOS</b>			
CIBA Vision	ToriSoft SoftColors (DW)	9.2	Pl to -7.00 Sph -1.00, -1.75 Cyl 180 ±20°, 90±20° (every 10°)
		8.6, 8.9	Pl to -7.00 Sph +0.25 to +4.00 Sph -1.00, -1.75 Cyl (full circle every 10°)
		8.6, 8.9	Pl to -7.00 Sph -2.50 Cyl 180 ±20°, 90±20° (every 10°)
Wesley Jessen-PBH	CSI Clarity Toric (DW)	8.3, 8.6	+4.00 to -8.00 Sph -1.00, -1.75, -2.50 Cyl (full circle every 10°, 5° steps for 180 ±20°, 90±20°)
Wesley Jessen-PBH	DuraSoft 3 Optifit Toric Colors (FW)	8.6, median	Pl to -4.00 Sph -1.25, -1.75 Cyl 180 ±20°, 90±20° (every 5°)
	DuraSoft 2 Optifit (DW)	8.6, median	+4.00 to -12.00 Sph -0.75, -3.75 Cyl (full circle every 5°)
	DuraSoft 3 Optifit (FW)	8.6, median	+4.00 to -8.00 Sph -0.75, -1.25, -1.75, -2.25 Cyl 180 ±30°, 90±30° (every 5°)
<b>TÓRICOS USO DIARIO: CLAROS</b>			
Bausch & Lomb	Optima Toric	8.3, 8.6	+4.00 to -9.00 Sph -0.75, -1.25, -1.75 Cyl (full circle every 10°)
	Optima Toric (made to order)	8.3, 8.6, 8.9	+6.00 to -9.00 Sph -0.75, -1.25, -1.75, -2.25, -2.75, -3.25, -3.75, -4.25 Cyl (full circle every 5°)
CIBA Vision	ToriSoft	9.2	Pl to -7.00 Sph -1.00, -1.75 Cyl 180 ±20°, 90±20° (every 10°)
		8.6, 8.9	Pl to -7.00 Sph +0.25 to +4.00 Sph -1.00, -1.75 cyl (full circle every 10°)
		8.6, 8.9	Pl to -7.00 Sph -2.50 Cyl 180 ±20°, 90±20° (every 10°)



# **Práctica 3.1**

(2 Horas)

## **Inserción y Remoción de Lentes de Contacto RGP y Blandos**

## Propósito de la Práctica

El propósito de este ejercicio es el de enseñar a los estudiantes como insertar y remover los lentes de contacto del ojo del paciente. Para procurar estos procedimientos, especialmente cuando los estudiantes son inexpertos o cuando los pacientes son aprehensivos, los lentes pueden descentrarse fuera de la córnea (más con lentes rígidos). De tal manera, que los estudiantes deberán aprender como localizar los lentes y como recentrarlos.

Los lentes son relativamente incómodos al poco rato de la inserción y si el paciente se siente obviamente incómodo, el estudiante deberá ser capaz de reconocer y corregir esto, ya sea moviendo el lente fuera del centro de la córnea y luego recentrándolo, o removiéndolos y reinsertándolos después de la apropiada limpieza, enjuague o humectación, dependiendo si los lentes son blandos o rígidos.

Practique inserción, remoción y recentramiento con su compañero(a) durante el tiempo asignado.

## Sesión Práctica

Presentación de video o demostración por parte de un instructor de los procedimientos de inserción, remoción y recentrado de los lentes de contacto rígidos y blandos.

Los estudiantes deberán trabajar en parejas y los lentes deberán ser insertados, removidos y recentrados en ambos ojos.

### Lentes de Contacto Rígidos

#### A. Preparación de los lentes rígidos antes de la inserción.

- Los siguientes materiales se requieren para esta práctica: set de prueba de lentes rígidos, lámpara de hendidura, lámpara de Burton (opcional), soluciones de humectación o acondicionamiento para lentes rígidos, copa de succión (removedores DMV), servilletas, retículo (lupa de mano), espejo de mesa (inclinable).
- Examine los ojos del estudiante que está haciendo las veces de paciente para asegurar que las superficies oculares están en un estado saludable. Registre las medidas queratométricas y los parámetros de los lentes seleccionados en la hoja de datos.
- Muchos de los sets de prueba se almacenan secos. Esto es para evitar tener que reemplazar la solución de almacenamiento/acondicionamiento en intervalos frecuentes antes que ésta se seque. Generalmente los lentes rígidos se almacenan secos. Si los lentes son almacenados en una solución desinfectante/acondicionadora, estos invariablemente 'humectarán' mejor cuando se coloquen en los ojos.
- El estudiante que va a insertar los lentes debe lavarse las manos. Después de esta acción los lentes rígidos se removerán de su estuche o la vial. Frote y enjuague los lentes con solución salina y luego aplique 3-5 gotas de solución humectante/acondicionadora y frote el lente por 5-10 segundos entre el pulgar y el dedo índice o con el dedo índice sobre la palma de la mano.

#### B. Inserción, recentrado y remoción de lentes rígidos.

##### 1. Inserción:

- Párese al lado del paciente.
- Coloque el lente en la punta del dedo (seco) índice. Use la mano que sea más conveniente para la inserción de los lentes. Inspeccione el lente para asegurarse que no está deteriorado y está libre de desechos.
- Instruya al paciente para que fije un objeto en posición directa hacia delante.
- Jale el margen del párpado inferior hacia abajo con el dedo medio de la mano que sostiene el lente. Luego instruya al paciente en mirar hacia abajo y levante el párpado superior con el dedo pulgar de la otra mano mientras apoya esta mano en la frente del paciente.
- Mueva suavemente el lente de contacto hacia la córnea hasta que sienta un 'toque'.
- Recalque al paciente que deberá continuar mirando hacia abajo. Suelte el párpado inferior y lentamente suelte el párpado superior. Esta dirección de mirada deberá ser mantenida, porque usualmente el paciente experimenta menos incomodidad con esta postura. Varios intentos pueden ser necesarios antes de lograr dominio de la técnica.
- Después de uno ó dos minutos inserte el otro lente.
- Con el poder de lente apropiado, el paciente deberá ser capaz de ver perfectamente bien a medida que cambia su mirada para observar alrededor del consultorio. Esto significa que el lente está centrado sobre la córnea. Con la lacrimación (que es común en este estado debido a la relativa incomodidad) y la fuerza de los párpados es posible que el paciente mueva los lentes fuera de la córnea.

##### 2. Localizado y recentrado de lentes rígidos.

- Si el lente es desplazado de la córnea, localícelo retrayendo los párpados fuera de la conjuntiva bulbar.
- La probabilidad de que los lentes sean desplazados es más inferior, debido a la fuerza del párpado superior, de tal manera que para exponer el *cul de sac* inferior, indique al paciente que mire hacia arriba mientras retrae el párpado inferior.

- Para buscar el lente debajo del párpado superior, indique al paciente que mire hacia abajo y retraiga el párpado superior.
- Si el lente es localizado en la conjuntiva temporal o nasal, éste será fácilmente visible.
- Para deslizar el lente de regreso a la córnea, ponga en contacto el borde del lente con el margen del párpado y empuje suavemente hacia el centro de la córnea. El otro párpado deberá retraerse durante este procedimiento. Aliente al paciente a mantener el otro ojo abierto.
- No fuerze el lente contra el globo, porque esto puede incrementar la presión negativa debajo del lente.
- Asegúrese que el borde del lente está apto para deslizarse suavemente a través del limbo y hacia la córnea sin que el borde raspe la córnea.

### 3. Remoción

#### 1. Técnica con un dedo:

- Instruya al paciente a abrir sus ojos como en una gran expresión de asombro mientras mantiene su mirada al frente.
- Mientras el paciente permanece con sus ojos bien abiertos, coloque su dedo pulgar o índice en el canto externo y luego indique al paciente que parpadee firmemente.
- Coloque la otra mano con la palma hacia arriba debajo del ojo para coger el lente en el momento que éste sea expulsado.

#### 2. Técnica con dos dedos:

- Con los dedos índice de ambas manos sujete los márgenes de los párpados superior e inferior cerca de los bordes del lente superior e inferior en la parte más amplia de los lentes.
- Suavemente empuje el párpado inferior hacia arriba, hacia adentro y hacia el globo y al mismo tiempo empuje el párpado superior hacia abajo en contacto con el borde del lente. Esto facilitará que el lente se deslice sobre el párpado inferior y fuera del ojo.
- En ese momento el lente deberá ser posicionado sobre la uña del dedo índice y puede ser sostenido con el dedo adyacente para evitar que se caiga.

#### 3. Técnica de la copa de succión:

- Sosteniendo la copa de succión (removedor DMV) entre los dedos pulgar e índice, presione y deje salir el aire, luego toque el lente con la copa mientras libera ligeramente la presión. Esto provocará que el lente se adhiera a la copa de succión. Hasta entonces el lente puede ser removido fuera del ojo.

#### 4. Limpieza del lente después de la remoción:

- Después de la remoción eche unas cuantas gotas de solución limpiadora y frótelo por 5 – 10 segundos. Luego enjuague el lente con salina y séquelo con una servilleta. Ubique el lente en un estuche de prueba seco. Si el lente va a ser guardado en una solución acondicionadora/desinfectante, rellene el estuche con solución fresca y almacene de nuevo el lente después de enjuagarlo con salina.

## Lentes de Contacto Blandos

### A. Preparación de los blandos antes de la inserción

- Los siguientes materiales se requieren para esta práctica: Lentes blandos, solución salina en aerosol o preservada, lámpara de hendidura, pinzas, espejo de mesa (inclinable).
- Examine los ojos del estudiante que está haciendo las veces de paciente para asegurar que las superficies oculares están en un estado saludable. Registre las medidas queratómétricas y los parámetros de los lentes blandos seleccionados en la hoja de datos.
- Los lentes blandos de prueba son almacenados tanto en viales como en paquetes de blisters. Asegúrese que los lentes han sido desinfectados antes de usar. La vial deberá contener un lente en solución, la cual deberá estar clara cuando agite la botella y el tapón de goma de la vial deberá estar plegado. Los lentes de prueba en blisters pueden ser usados solamente una vez.
- Lávese las manos, enjuaguelas bien y séquelas con una toalla libre de hilachas. Remueva los lentes de la vial, levantándolos con la punta de goma de las pinzas, o alternativamente vierta el contenido de la vial en la palma de su mano eliminando el exceso de solución. Mientras el lente está en la palma de su mano (con el lado convexo hacia abajo) vierta solución salina sobre el lente y frótelo bien por 5 – 10 segundos. Después del frotado, enjuague bien el lente con solución salina.

### B. Inserción, recentrado y remoción de lentes de contacto blandos

#### 1. Inserción.

- Párese al lado del paciente.
- Coloque el lente en la punta del dedo (seco) índice. Use la mano que sea más conveniente para la inserción de los lentes. Inspeccione el lente para asegurarse que está orientado correctamente, i.e. no invertido, que está limpio y libre de desechos y no está deteriorado.
- Instruya al paciente para que fije un objeto en posición directa hacia delante.
- Jale el margen del párpado inferior hacia abajo con el dedo medio de la mano que sostiene el lente. Luego instruya al paciente en mirar hacia abajo. Levante el párpado superior con el dedo pulgar de la otra mano mientras apoya esta mano en la frente del paciente.
- Ahora indique al paciente mirar nuevamente de frente y suavemente dirija el lente de contacto blando hacia la córnea hasta que se haga contacto. Por la atracción capilar el lente deberá adherirse a la superficie ocular.
- Lentamente suelte el párpado inferior y luego el párpado superior de esta manera el lente no es desplazado por la fuerza del párpado superior. Varios intentos pueden ser necesarios antes de lograr dominio de la técnica.
- Una mínima incomodidad deberá experimentarse porque los lentes blandos son flexibles y grandes. Si se experimenta incomodidad, ésta puede significar que el lente está invertido o que desechos están atrapados debajo del lente lo cual probablemente resulte en hiperlacrimación.

#### 2. Localizado y recentrado de lentes blandos.

- Si el lente es desplazado de la córnea, localícelo retrayendo los párpados fuera de la conjuntiva bulbar.
- Los lentes blandos son más propensos a desplazarse superiormente y ocasionalmente pueden plegarse. Para exponer la conjuntiva bulbar, indíquele al paciente que mire hacia abajo y retraiga el párpado superior.
- Para buscar el lente debajo del párpado inferior, indíquele al paciente que mire hacia arriba mientras retrae el párpado inferior.
- Si el lente se desplaza, toque el centro del lente con la punta del dedo índice mientras retrae el párpado y suavemente lo desliza sobre la córnea.
- Si el lente se pliega y desplaza, remuevalo, enjuaguelo y asegúrese que se encuentra por el lado correcto antes de reinsertarlo.
- Como los lentes de blandos son grandes, es posible recentrarlo (particularmente si es desplazado lateralmente) con la mera indicación al paciente de mirar en la dirección del lente.

### 3. Remoción de lentes blandos.

#### 1. Técnica de Pellizco:

- Asegúrese que el lente está centrado en la córnea antes de intentar removerlo.
- El paciente es indicado a mirar nasalmente mientras que el profesional retrae el párpado inferior con el dedo medio de una mano y el párpado superior es retraído con el dedo pulgar de la otra mano.
- Toque el lente con el dedo índice de la mano que está retrayendo el párpado inferior y deslize el lente hacia la esclera temporal.
- Mientras mantiene los párpados separados, pellizque suavemente el lente entre los dedos pulgar e índice, asegurándose que las uñas no toquen el lente.
- Remueva el lente.

#### 2. Técnica alterna:

- Indique al paciente que mire hacia arriba. Entonces retraiga el párpado inferior con el dedo medio y deslize el lente hacia abajo con el dedo índice. Tan pronto como el lente se encuentre fuera de la córnea, pellizque el lente con los dedos pulgar e índice.

#### 3. Técnica de tijera:

- El paciente mira hacia delante.
- Los párpados superior e inferior son sostenidos separados en el margen de los párpados a medio camino entre el canto interno y externo.
- Suavemente junte los párpados. Esto expulsará al lente del ojo.

#### 4. Ponga el lente en la palma de la mano. Agregue unas gotas de solución limpiadora sobre el lente y frótelo por alrededor de 10 segundos. Repita este procedimiento otra vez usando solución salina. Ponga el lente de vuelta en el vial con solución desinfectante fresca. Cierre el vial con un tapón de jebes y selle el vial. Si fue usada solución salina, el vial deberá ser desinfectado térmicamente.



## Referencias

Tyler Thompson TT (Ed.)(1996). *TQ: Tyler's Quarterly Soft Contact Lens Parameter Guide*. 13(4). Tyler's Quarterly Inc., Arkansas.

White P, Scott C (1996). *Contact Lenses and Solutions Summary*. Contact Lens Spectrum, Cardinal Business Media, Inc., PA. 11(suppl.)(8).

Talbett G, Lauriola S, Wales R (1996). *Contact Lens Data Book*. Australian Optometrical Association.



## Unidad 3.2

(6 Horas)

**Sesión Teórica 3.2:** Adaptación de LCH Esféricos y los Efectos en la Variación de Parámetros

**Práctica 3.2:** Adaptación y Evaluación de LCH Esféricos

**Tutoría 3.2:** Evaluación de la Adaptación de los LCH y Solución de Problemas

## Resumen del Curso

### **Sesión Teórica 3.2: Adaptación de LCH Esféricos y los Efectos en la Variación de Parámetros**

- I. Selección del Lente
- II. Evaluación de la Adaptación
- III. Orden Final de los Lentes
- IV. Efectos de Variar RZOP, Diámetro, Espesor, Contenido de Agua en la Adaptación de los Lentes
- V. Parámetros Relacionados

### **Práctica 3.2: Adaptación y Evaluación de LCH Esféricos**

- Selección del Lente
- Evaluación de la Adaptación
- Decisión de Alterar los Parámetros de los Lentes
- Evaluando la Adaptación de las Combinaciones de Lentes

### **Tutoría 3.2: Evaluación de la Adaptación de los LCH y Solución de Problemas**

# **Sesión Teórica 3.2**

(2 Horas)

## **Adaptación de Lentes de Contacto Blandos Esféricos y los Efectos en la Variación de Parámetros**

## Tabla de Contenidos

<b>I Introducción a Lentes de Contacto Blandos</b> .....	<b>39</b>
<b>II Requerimientos de Adaptación</b> .....	<b>41</b>
<b>III Centrado</b> .....	<b>42</b>
<b>IV Alterando la Adaptación del Lente</b> .....	<b>44</b>
IV.A Diámetro Total .....	47
IV.B. Radio de Zona Óptica Posterior (RZOP) .....	50
IV.C. PVP del Lente de Prueba.....	54
IV.D. Espesor Central .....	55
IV.E. Diámetros de Zona Óptica .....	57
IV.F. Contenido de Agua del Material .....	58
<b>V Prescripción Empírica</b> .....	<b>61</b>
<b>VI La Adaptación de Prueba</b> .....	<b>62</b>
<b>VII Cubrimiento Corneal</b> .....	<b>65</b>
<b>VIII El Efecto del Parpadeo</b> .....	<b>66</b>
<b>IX Movimiento del Lente</b> .....	<b>67</b>
<b>X Movimiento Retardado del Lente</b> .....	<b>69</b>
X.A En Mirada Primaria .....	69
X.B En Mirada Superior .....	70
X.C En Versiones Laterales .....	71
<b>XI Examen de Push-Up de Párpado Inferior</b> .....	<b>72</b>
<b>XII Exámenes Suplementarios</b> .....	<b>73</b>
<b>XIII Adaptación del Lente</b> .....	<b>75</b>
XIII.A Movimiento Deseado.....	75
XIII.B ¿Qué es Inaceptable? .....	77
<b>XIV Lentes Tintados</b> .....	<b>80</b>
<b>XV Decisiones Finales</b> .....	<b>83</b>

## I Introducción a la Adaptación de Lentes de Contacto Blandos

1



3L296505-1

2

**LENTE BLANDOS**

Nombres alternativos (pasado y presente):

- Hidrofílico
- Hidrogel
- Gel
- Flexible
- Limbal y Semi escleral, Limbal y Paralimbal
- Plegable

96505-2S.PPT



3L296505-2

3

**LENTE BLANDOS**  
**TAMAÑO: DESCRIPCIONES GENERALES**

- Rango de DT:  
 $\varnothing_T = 13 - 15 \text{ mm}$
- DT más comunes:  
 $\varnothing_T = 13.5 - 14.5 \text{ mm}$

96505-3S.PPT



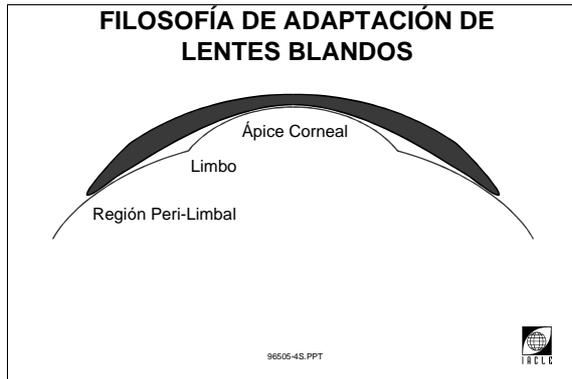
3L296505-3

### Lentes Blandos

#### Diámetro Total del Lente:

Los DT fuera del rango común son usados en individuos con aperturas interpalpebrales y DHIV poco comunes.

4



3L296505-4

### Filosofía General de Adaptación de Lentes de Contacto Blandos

Para permitir que el lente conforme el contorno córnea/esclera, los LCH deberán ser siempre más grandes que la córnea con un RZOP más plano. El movimiento del lente, que es generado por la acción de los párpados durante el parpadeo, deberá ser aquel en el cual, el borde del lente no cruce el limbo.

5

**CUÁNDO ADAPTAR LENTES BLANDOS ESFÉRICOS?**

- El lente de primera elección
- Errores refractivos esféricos ( $\leq 0.75$  D cil)
- Cuando el confort es el tema principal
- Errores refractivos extremos incluyendo afaquia
- Rx bajas - confort con RGP no está compensado con el pequeño incremento en visión
- Astigmatismo corneal significativo pero con una Rx manifiesta esférica

96505-5S.PPT

3L296505-5

### ¿Cuándo son Aplicables los Lentes Blandos Esféricos?

- Los lentes blandos esféricos son la primera opción porque son fáciles de adaptar, son cómodos, requieren poco tiempo de adaptación y son económicos.
- Errores refractivos relativamente esféricos. (astigmatismos  $\leq 0.75$  D cil). Las opiniones varían acerca de cual es el máximo error astigmático no corregido. Mientras que 0.50D es probablemente una más prudente elección, la percepción de que los lentes de contacto tóricos con cilindros bajos gozan de un bajo ratio de éxito significa que los adaptadores tienden a errar en el gran lado de las 0.50 D. Pocos aceptarán que 1.00 D de cilindro puede ser ignorada. La influencia del eje del cilindro en el resultado visual es también importante. Generalmente, los astigmatismos no corregidos con un astigmatismo de orientación horizontal o vertical, o cercano, permiten un mejor resultado visual.
- Cuando la comodidad es el primer objetivo. Aunque la comodidad es siempre un objetivo, algunos usuarios encuentran la comodidad inicial de un lente RGP como una barrera insuperable para el éxito en el uso. Si se persigue el uso de lentes de contacto más adelante, los lentes blandos son la única alternativa viable.
- Errores refractivos extremos incluida la afaquia. Los lentes rígidos en Rx extremas son difíciles de adaptar, ofrecen pobres condiciones fisiológicas a la córnea que cubren y son difíciles de mantener centrados.
- Rx bajas donde la comodidad de los RGP no está compensada con la pequeña mejora en visión.

La presencia de astigmatismos corneales significativos, pero que en la Rx manifiesta son esféricos. En tales córneas, el uso de un RGP con un RZOP esférico inducirá astigmatismo residual. En este caso la corrección con un RGP se convierte en más complicada que con un simple lente blando esférico.

## II Requerimientos de Adaptación

6

### LENTE BLANDOS REQUERIMIENTOS DE ADAPTACIÓN

Los lentes blandos deben:

- Centrar en el ojo
- Conformar el segmento anterior del ojo
- Moverse adecuadamente
- Cubrir la córnea en todas las posiciones del ojo

96505-6S.PPT



3L296505-7

7

### LENTE BLANDOS REQUERIMIENTOS DE RENDIMIENTO

Los lentes blandos deben:

- Producir buena y estable visión
- Proveer mínimos disturbios fisiológicos
- Ser llevados por períodos prácticos
- Ser confortables

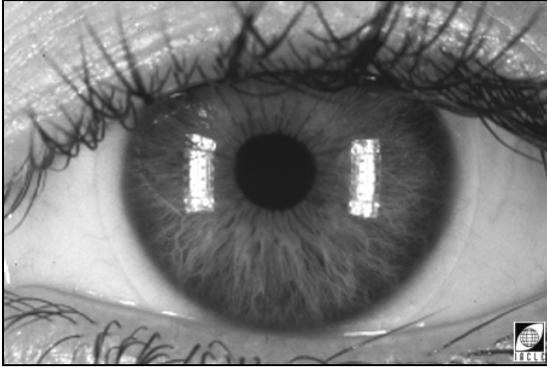
96505-7S.PPT



3L296505-8

III Centrado

8



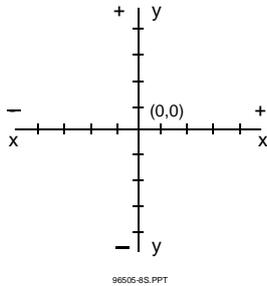
3L21174-91

Un Lente Blando Bien Centrado

Esta ilustración describe un lente blando bien centrado. La parte del lente que sobrepasa el limbo es normal para este tipo de lente; y aún, con el movimiento deseado del lente en el ojo (una buena adaptación), el cubrimiento corneal es mantenido en todas las posiciones del mismo.

9

DESCRIPCIÓN DEL CENTRADO (basado en las Coordenadas Cartesianas)



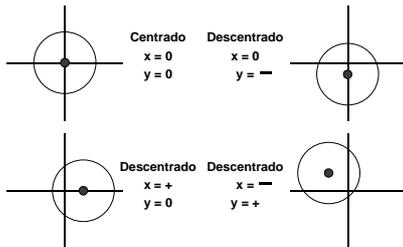
3L296505-9

Descripción de Centrado de Lentes

Varios métodos para describir la posición de un lente se han desarrollado a través del tiempo, pero los dos con mayor aceptación están basados en las coordenadas Cartesianas, como las usadas en las matemáticas aplicadas, o una variación 'binaasal' de ésta. Ambas están presentadas aquí, porque su uso depende de las costumbres locales. La dificultad de ambos sistemas está en la inconsistencia de las coordenadas horizontales, i.e. +x para el ojo *derecho* es una descentración nasal mientras +x para el ojo *izquierdo* es una descentración temporal. Las coordenadas verticales no presentan tal dificultad.

10

CENTRADO EJEMPLOS SISTEMA CARTESIANO



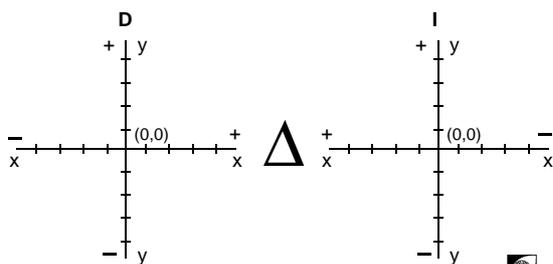
3L296505-10

Ejemplos de Centrado: Sistema Cartesiano

La ubicación del centro geométrico de los lentes de contacto, dentro de un sistema de coordenadas Cartesiano, es la base de la descripción de su centrado. La ventaja primaria de este sistema es su proliferado uso en matemáticas y óptica. Este diagrama muestra ejemplos simples y compuestos de lentes blandos descentrados. El mismo sistema puede también ser aplicado en lentes rígidos.

11

DESCRIPCIÓN DEL CENTRADO SISTEMA BINASAL

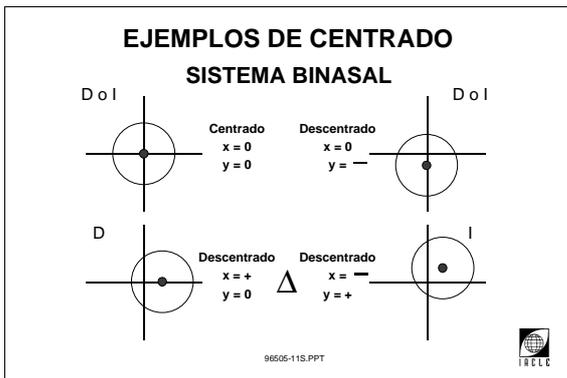


3L296505-11

Descripción de Centrado de Lentes: Sistema Binaasal

En este sistema el centrado nasal es descrito como positivo (+ve) sin considerar a cual ojo se está refiriendo. Las coordenadas "y" están marcadas igual que en el sistema Cartesiano, i.e. "arriba +ve" y "abajo -ve".

12

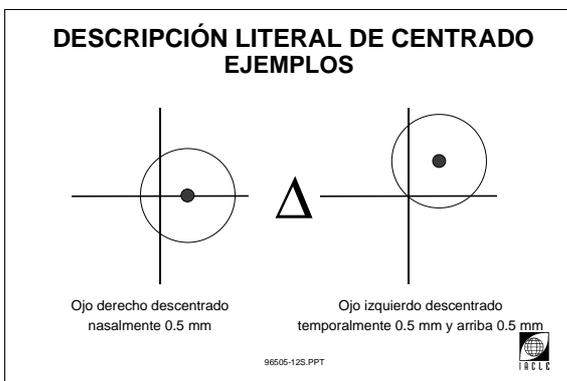


3L296505-12

### Ejemplos de Centrado: Sistema Binasal

La ubicación del centro geométrico de un lente de contacto dentro del sistema de coordenadas binasal es la base para la descripción de su centrado. En este sistema la descentración nasal es siempre positiva (+ve). Un factor a favor del sistema binasal es la simplicidad del registro de datos, e.g. + es siempre una descentración nasal, no es necesario hacer referencia de cual ojo está involucrado. Este diagrama muestra ejemplos simples y compuestos de lentes blandos descentrados. El mismo sistema puede también ser aplicado a los lentes rígidos.

13

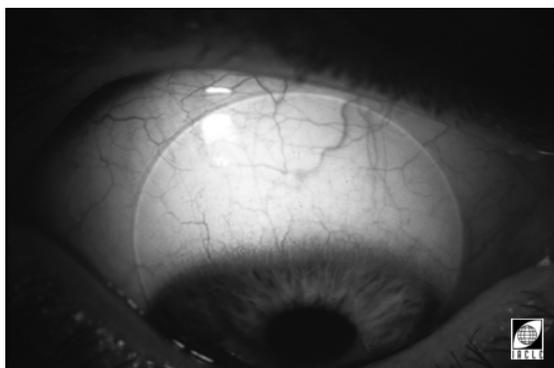


3L296505-13

### Descripción de Centrado de Lentes: Literal

Las descripciones precedentes de centrado son esencialmente numéricas. El tercero, y probablemente más común y ambiguo método de describir el descentramiento de un lente es la *descripción literal*, e.g. 0.5 mm de descentración temporal OD, descentrado temporalmente 0.5 mm o descentración temporal de 0.5 mm OD.

14



3L20930-93

### Lente Blando Descentrado

Un lente que está demasiado flojo, generalmente se moverá excesivamente y no se centrará bien. Este es un ejemplo de una adaptación muy floja que no sólo se descentra significativamente en la mirada hacia abajo, sino que además no cubre completamente la córnea. Es probable que en la posición de mirada hacia arriba el lente se deslice casi completamente fuera de la córnea. Este lente es ciertamente incómodo y la visión estará afectada porque parte de la periferia del lente cubrirá la zona de pupila (pupila de entrada).

#### IV Alterando la Adaptación del Lente

15

##### DESCRIPCIONES DE ADAPTACIÓN

- Buena, óptima, ideal
- Cerrada, ajustada, límite
- Plana, floja, móvil
- Centrado, descentrado
- Cabalga bajo, cabalga alto
- Superior, inferior, nasal, temporal y combinaciones de las indicadas

96505-13S.PPT



3L296505-14

##### Descripciones de Adaptación

Así como los sinónimos que aparecen en la diapositiva, variaciones de ellos y palabras similares pueden ser usadas cuando se requiera, e.g. Cerrar, Ajustar, Aplanar, Aflojar, etc.

Varios de estos términos tienden a ser usados alternadamente. La descripción cerrado/plano se debe más a su uso en la adaptación de lentes rígidos. Una complicación es el caso del RZOP de los lentes blandos que usualmente es adaptado más *plano* que la córnea para lograr una adaptación *normal*.

16

##### QUÉ GOBIERNA LA ADAPTACIÓN DE UN LENTE ?

- La relación entre las alturas sagitales del lente y el segmento anterior (lente>ojo)
- La topografía del segmento anterior incluida la córnea
- El parpadeo que induce presión negativa debajo del lente
- Las propiedades físicas del lente:
  - propiedades físicas del material
  - Rx
  - espesor
  - diseño del lente
- Características del párpado, interacción párpado/lente

96505-14S.PPT



3L296505-15

17

##### CÓMO ES ALTERADA LA ADAPTACIÓN DEL LENTE ?

Por la alteración de uno o más factores que gobiernan la adaptación, *pero* . . . los constantes son:

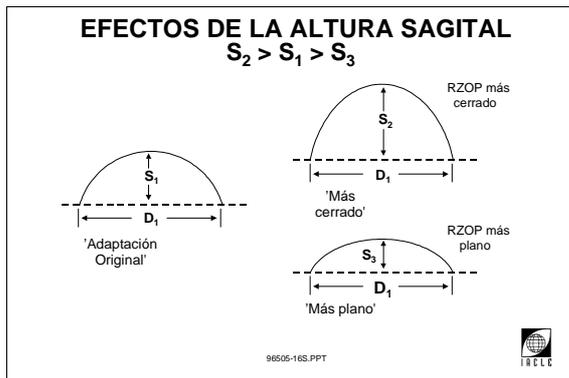
- Topografía del segmento anterior
- Rx
- Características de los párpados

96505-15S.PPT



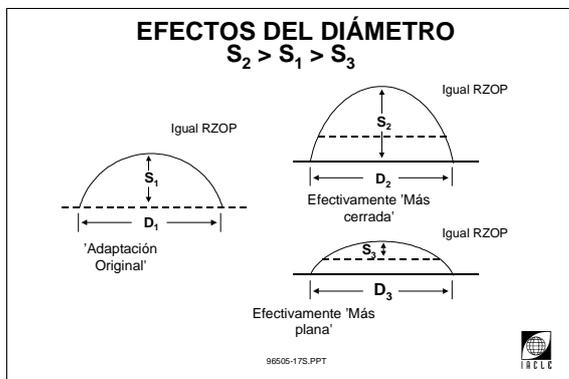
3L296505-16

18



3L296505-17

19



3L296505-18

**Altura Sagital, Diámetro Total**

Para alterar la relación de adaptación de un lente entre la altura sagital del lente y el segmento anterior del ojo, ésta debe ser cambiada.

En muchos casos, una adaptación exitosa requiere que la altura sagital interna del lente sea mayor que la del segmento anterior del ojo (Snyder, 1984). Por tanto, para *ajustar* la adaptación, la altura del lente debe ser mayor que la del segmento anterior del ojo. Contrariamente, para *aflojar* la adaptación la altura debe ser menor que la normal aún cuando la altura sagital sea aún mayor que la del segmento anterior del ojo.

La altura sagital del segmento anterior del ojo es gobernada por:

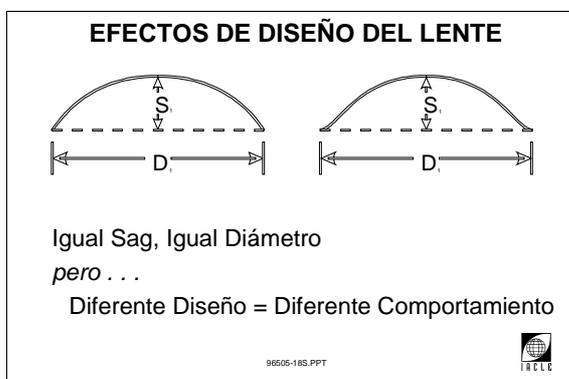
- Curvatura central corneal.
- Grado de asfericidad corneal.
- Diámetro corneal.
- Curvatura de la esclera/conjuntiva paralimbal. (Young, 1993)

Mientras que la asfericidad corneal influye en la altura sagital del segmento anterior del ojo más que la variación de la curvatura corneal, es el diámetro corneal el que tiene la mayor influencia (Young, 1993).

El rol de la asfericidad y diámetro corneal en altura sagital del segmento anterior del ojo, y por tanto la adaptación del lente, nos ilustran porque la queratometría por sí sola, es un pobre indicador del lente blando requerido para una buena adaptación. Sin embargo, en ausencia de otra información es una útil guía para la selección inicial del lente de prueba. La selección final está basada entonces en los resultados de la adaptación de prueba.

La altura sagital de un lente puede ser alterada cambiando el RZOP, el diámetro total o ambos.

20



3L296505-19

**Efectos de Diseño de los Lentes**

Asumiendo que todos los otros factores son idénticos, lentes que tienen la misma altura sagital y diámetro total, no necesariamente exhibirán un comportamiento similar si los diseños de la superficie posterior son diferentes. Este factor sólo, hace difícil basar las expectativas del comportamiento de un lente en las características de la adaptación frente a un lente de otra marca o serie. Diferentes materiales, Rx, espesores, etc., componen el potencial de diferente desenvolvimiento entre lentes.

El diseño de cara posterior en particular es determinante en el comportamiento del lente 'en el ojo'. Los factores a ser considerados incluyen como base, la forma (esférico o asférico), el número de curvas periféricas (si es el caso) y el radio y amplitud de las mismas.

21

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
SELECCIÓN DE PARÁMETROS**

- Diámetro total,  $\varnothing_T$
- RZOP,  $r_0$
- Espesor central,  $t_c$
- Diámetro de Zona Óptica
- Contenido de agua
- Selección del material
- Método de fabricación

96505-19S.PPT



3L296505-20

#### IV.A Diámetro Total

22

##### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS SELECCIÓN DEL DIÁMETRO TOTAL

- Medir el DHIV
- **Entonces cualquiera de las dos opciones:**
- Adicione 2mm al DHIV y seleccione el set de lentes de prueba con el diámetro más cercano  $\circ$
- Siga las recomendaciones del fabricante y seleccione el diámetro sugerido

96505-20S.PPT



3L296505-21

23

##### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS SELECCIÓN DEL DT

- Diámetros grandes son a menudo requeridos con Rx altas para mejorar la adaptación del lente y el centrado
- Adicione 0.5mm al diámetro del lente de prueba para los lentes de alto contenido de agua (>60%)
  - cuenta por si el lente encoge en el ojo debido a la pérdida de agua
  - el perfil del lente más grueso (bajo  $n$ ) resulta en mayor interacción lente/párpado
  - ayuda a la estabilidad de la adaptación y al centrado

96505-21S.PPT



3L296505-22

24

##### MEDICIÓN DEL DHIV

- Regla de DP
- Queratómetro Wessely
- Retículo en el ocular de la lámpara de hendidura
- Imagen fotográfica o de video
- Escala comparadora (de semi-círculos a escala)

96505-22S.PPT



3L296505-23

##### Medida del DHIV

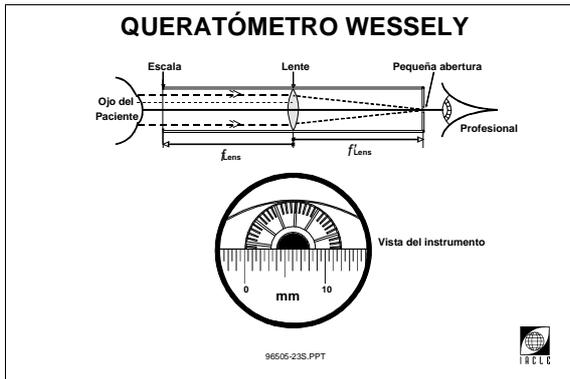
- Regla para DP.  
Una regla estándar para medir la distancia interpupilar es un útil recurso para medir el DHIV. Se debe tener cuidado de no introducir error de paralaje en la medición.

25



3L21746-97

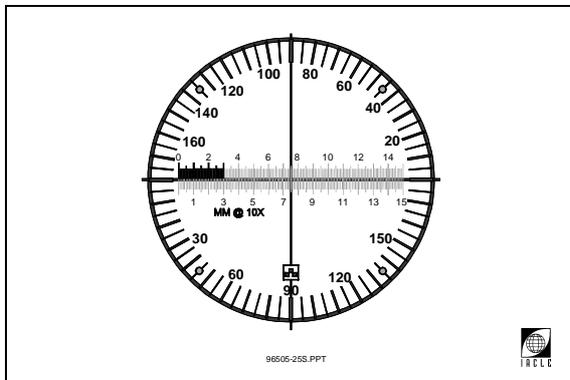
26



3L296505-24

- **Queratómetro Wessely.**  
Este es un recurso simple que consiste en un lente entre +5 y +10 D montado en un tubo. Este está basado en el principio *telecéntrico*. La parada telecéntrica está en el extremo del tubo hacia el profesional, en el segundo foco principal del lente ( $f'$ ). En el extremo del tubo hacia el paciente se encuentra una escala graduada, en el primer foco principal del lente ( $f$ ). El DHIV es leído directamente de la escala.

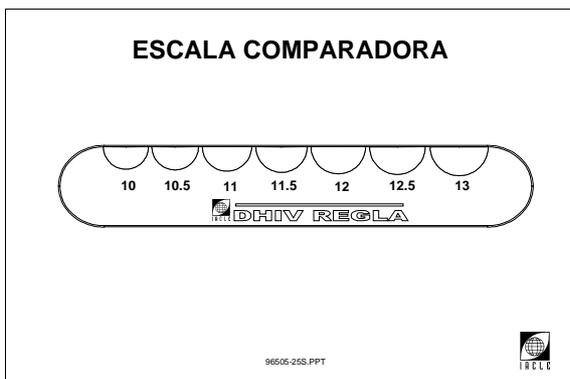
27



3L296505-25

- **Retículo en el ocular de la lámpara de hendidura.**  
El retículo graduado es un accesorio disponible para muchas lámparas de hendidura. Los retículos de los oculares están usualmente calibrados para una sola magnificación (usualmente 10X). Otras magnificaciones pueden ser usadas, pero la medida en esas condiciones debe ser entonces calculada. Frecuentemente, la escala incluye una escala transportadora. Un diseño usa una horquilla metálica de movimiento libre bajo influencia de la gravedad, para indicar el ángulo a través del cual ha rotado la escala para alinear con una característica observada, e.g. las marcas de referencia de los lentes tóricos.

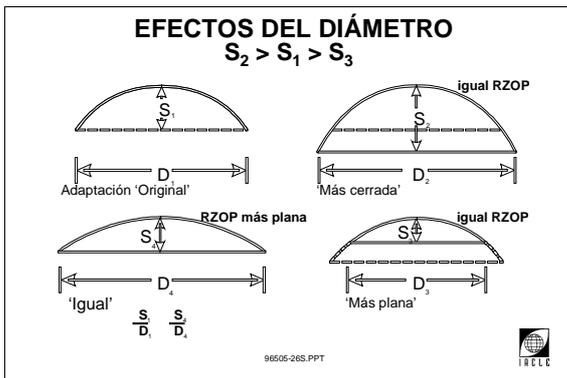
28



3L296505-26

- **Escala comparadora (de semi-círculos).**  
Este tipo de escala comparadora ha sido incorporada en los diseños de algunas reglas para DP. Usualmente el rango de diámetros característicos cubre pupilas pequeñas a lentes blandos grandes en pasos de 0.5 mm.
- **Imagen fotográfica o de video.**  
Imágenes en negativos fotográficos, impresión o diapositivas pueden ser medidas, si el sistema de la cámara está pre-calibrado o la calibración de datos está incluida en la imagen. De igual manera, las imágenes de video monitor pueden brindar datos cuantitativos. Sin embargo, si la imagen es producida por una cámara análoga y/o pantalla análoga, la calibración debe tomar en cuenta la probabilidad de variaciones regionales en magnificación. En la combinación de cámara y pantalla digital es improbable que se presenten estos problemas. Estos sistemas son primariamente usados para investigación.

29



3L296505-27

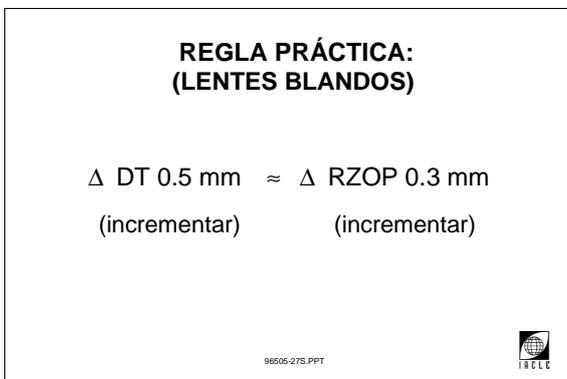
### Alterando la Adaptación de Lentes Blandos: Cambiando el Diámetro Total

Un incremento en el diámetro del lente ajustará la adaptación si todos los otros factores permanecen inalterables. Esto es porque la altura sagital se incrementa. Una disminución en el diámetro aflojará la adaptación.

Para retener la misma adaptación:

Si el diámetro es incrementado, el RZOP debe también ser incrementado para compensar el efecto que el cambio de diámetro tiene en la relación de la altura sagital con el diámetro total del lente. Mantener la adaptación del lente requiere una relación aproximadamente constante de altura sagital con diámetro total (Gasson, Morris, 1992).

30



3L296505-28

### Regla Práctica (Lentes Blandos):

*Incremento* del diámetro en 0.5 mm  $\approx$  *Incremento* de RZOP de 0.3 mm.

Si el diámetro del lente es incrementado en 0.5 mm entonces el RZOP deberá incrementarse en 0.3 mm para retener las mismas características de adaptación.

Ejemplo:

RZOP = 8.6 mm, DT = 13.5 mm.

DT deseado = 14.0 mm.

Lente final:

RZOP = 8.9, DT = 14.0 mm

Cambiando el DT de 13.5 mm a 14.0 mm la adaptación del lente se ajustará por incremento de la altura sagital. Esto necesita un 'aplanamiento' del RZOP de 8.6 mm a 8.9 mm, para mantener (aproximadamente) la relación original altura sagital con diámetro total, y por lo tanto la adaptación del lente.

Los lentes de serie que se suministran en pasos de RZOP de 0.2 mm pueden requerir una 'regla práctica' diferente, ya que los pasos en los RZOP usualmente indican un cambio clínico significativo.

Estas reglas prácticas **no** se aplican a los lentes esféricos. Con los lentes esféricos, las alteraciones de DT son mucho menos significativas. Para ajustar o aflojar una adaptación, se requiere una apropiada alteración de curvatura de la superficie posterior.

**IV.B. Radio de la Zona Óptica Posterior (RZOP)**

31

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
SELECCIÓN DEL RZOP**

Medir K (mm) luego adicione a cualquiera:

- 0.3 - 0.9 mm al K más plano
- 1 mm al K promedio
- 4 D más plano que el K promedio

Seleccione el RZOP más cercano al  $\varnothing_T$  del lente de prueba

o ...

96505-28S.PPT



3L296505-29

32

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
SELECCIÓN DEL RZOP**

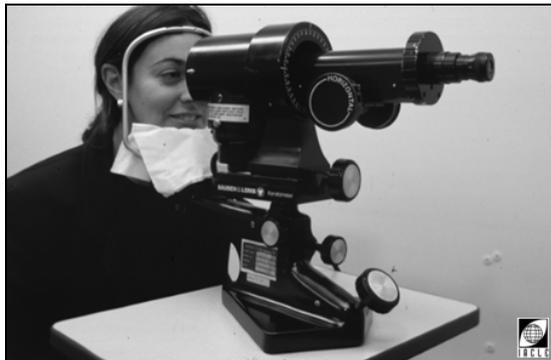
- Mida K
- Seleccione el lente de prueba de la guía de adaptación del fabricante para el  $\varnothing_T$  del lente
- Adicione 0.7 mm ó más al K más plano para los materiales menos flexibles (más gruesos, bajo contenido de agua)
- Adicione 0.3 - 0.6 mm para materiales estándar y flexibles (más delgados, alto contenido de agua)

96505-28S.PPT



3L296505-30

33



3L21652-96

**El Queratómetro**

Muchos profesionales usan las 'lecturas K' como una guía para la selección del RZOP. Una limitación es el hecho de que el instrumento mide aproximadamente sólo 3 mm de la córnea, simétricamente alrededor del eje visual. Y no es suministrada información significativa de la topografía corneal periférica.

Además de medir la curvatura corneal, los queratómetros pueden también ser usados para evaluar cualitativamente la película lagrimal y/o las propiedades del pre-lente lagrimal.

34

### CÁLCULOS DEL RZOP

K MÁS PLANO = 7.80mm  
K MÁS CURVO = 7.70 mm

Lente sugerido

+ 0.7 mm: RZOP = 8.50

- 4 D al prom.: RZOP = 8.53

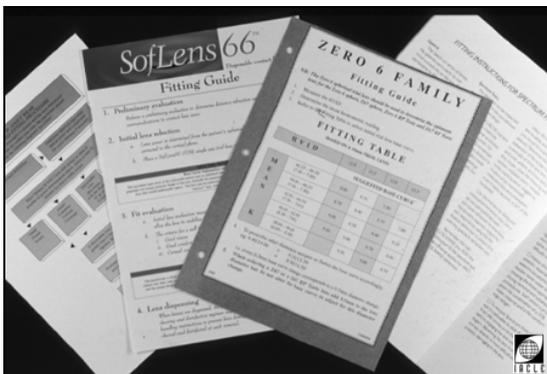
- Estos datos sugieren un RZOP de 8.50 mm. Ya que los pasos de RZOP están alrededor de 0.3 mm, seleccione 8.5 o 8.6
- Estas son guías o puntos de partida solamente, pero todos los métodos rinden resultados similares

98505-305.PPT



3L2196505-31

35



3L21651-96

### Guías de Adaptación

Las guías de adaptación suministradas por los fabricantes tienen formas variadas. Algunas son tablas de lentes de prueba sugeridos, mientras que otras son cartillas o instrucciones escritas. Donde pocas opciones de adaptación están disponibles, las guías de adaptación son breves y pueden ser aceptadas o rechazadas por los profesionales.

36

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS RZOP

- Rango: 7.90 - 9.30 mm
- Más significativa en lentes más gruesos, menos flexibles
- Casi irrelevante en lentes delgados, muy flexibles
- Córneas más cerradas son adaptadas relativamente más planas que córneas normales o planas

98505-315.PPT



3L296505-32

### Adaptación de Lentes Blandos

#### RZOP

El RZOP es:

- Rango: 7.90 - 9.30 mm  
Los lentes a pedido pueden ser ordenados en cualquier RZOP, pero muchos de ellos caen dentro del rango presentado aquí. El RZOP esférico no puede ser presentado de esta manera, pero algunos fabricantes de lentes esféricos proveen un 'equivalente de adaptación' como guía para el adaptador.
- Más significativo el grosor, menos flexible el lente.
- Casi irrelevante en delgados, lentes muy flexibles.  
- Varios diseños de stock, especialmente los lentes desechables, pueden abastecer hasta el 80% o más de la población con un simple RZOP.
- Las córneas curvas son adaptadas relativamente más planas que las córneas normales o planas.

37

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
SELECCIÓN DE RZOP**

- Use lente de prueba para centrar el rango de la curva base del  $\varnothing_T$  del lente de prueba
- 
- Si no hay opciones disponibles de RZOP, pruebe un lente cuyo PVP este cerca de la Rx ocular

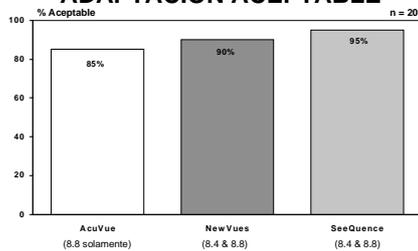
96505-32S.PPT



3L296505-33

38

**PRUEBA DE ADAPTACIÓN DE LENTES  
DESECHABLES  
ADAPTACIÓN ACEPTABLE**



96505-33S.PPT



3L296505-34

**Adaptación de Lentes Blandos**

**Selección de RZOP**

Métodos alternativos de selección del RZOP, especialmente en ausencia de otra información tal como la lectura K, incluyen:

- Usar un lente de prueba con una curva base central del rango de  $\varnothing_T$  de la colección de los lentes de prueba.
- 
- Si no están disponibles las opciones de RZOP, pruebe un lente que su PVP esté cerca a la Rx ocular (usando la mejor esfera como base, si es necesario).

Los resultados de un estudio con lentes desechables de hidrogel son mostrados en la diapositiva 38 y muestran claramente que aún cuando se cuenta con una o dos opciones de adaptación, la flexibilidad de estos lentes permite a la vasta mayoría de usuarios potenciales de lentes de contacto ( con Rx esféricas o cercana) a ser adaptados exitosamente.

39

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
RANGO DE RZOP DE LENTES DE STOCK**

- Usualmente 2 - 4 RZOP por cada diámetro
- Más incrementos de adaptación pueden ser requeridos con materiales más rígidos

96505-34S.PPT



3L296505-35

**Adaptación de Lentes Blandos**

**Stock de Rangos de RZOP en los Lentes**

Usualmente 2 – 4 RZOP por cada diámetro. Mayores incrementos de adaptación son requeridos con materiales más rígidos.

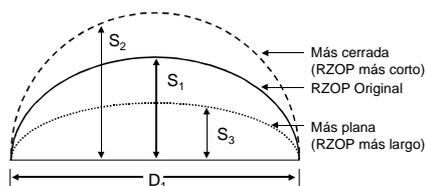
Los materiales relativamente más rígidos pueden también requerir que los pasos de adaptación sean más pequeños, e.g. pasos de 0.2 mm en vez de los pasos más comunes de 0.3 mm.

Los materiales menos rígidos requieren menos incrementos y cada paso puede ser más largo, e.g. 0.4 mm en vez de pasos de 0.3 mm.

40

**EFFECTOS DE CAMBIOS EN LA ALTURA  
SAGITAL**

$$S_2 > S_1 > S_3$$



96505-35S.PPT



3L296505-36

**Alterando la Adaptación del Lente: RZOP**

Si todos los factores permanecen inalterables, especialmente el diámetro del lente, entonces disminuyendo el RZOP ajustaremos la adaptación del lente e incrementando el RZOP aflojaremos la adaptación. Esto es porque estos pasos incrementan y disminuyen la altura sagital, respectivamente.

Para mantener una adaptación, tanto el RZOP y el diámetro total deben ser alterados para mantener la relación de altura sagital con diámetro total.

**Regla práctica:**

$$\Delta 0.3 \text{ mm RZOP} \approx \Delta 0.5 \text{ mm en } D_T$$

(incremento) (incremento)

Esta Regla Práctica ya ha sido presentada en forma inversa (ver diapositiva 30).

Cambiando sustancialmente el diseño de superficie posterior, especialmente de un diseño esférico a esférico, cambiaremos significativamente su comportamiento. Sería prudente probar un lente en el nuevo diseño en vez de anticipar su comportamiento basado en el rendimiento de un lente previo.

Similarmente, los efectos de alguna alteración del número y/o amplitud y radio de las curvas periféricas deben ser evaluados en vez de hacer suposiciones.

IV.C. PVP del Lente de Prueba

41

Adaptación de Lentes Blandos

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
PVP DEL LENTE DE PRUEBA**

- Selecciones el PVP de prueba lo más cercano al resultado de la Rx de gafas corregida al vértice
- Si solo está disponible  $\pm 3.00$  D (o similar), use el tipo apropiado (i.e. Positivo o negativo)
- Si la Rx es alta y solo está disponible un lente de prueba con baja Rx, considere en conseguir un lente(s) de prueba más apropiado
- Si hay una gran diferencia entre prueba y Rx, recuerde corregir la sobre-refracción para la distancia al vértice

96505-385.PPT



3L296505-37

**IV.D. Espesor Central**

42

**Adaptación de Lentes Blandos**

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
SELECCIÓN DEL  $t_c$**

Si opcionalmente selecciona  $t_c$  basese en:

- PVP
- Dk/t
- Determinada aplicación (UD, UE, UF)
- Duración del determinado período de uso
- Durabilidad
- Manipuleo

96505-37S.PPT



3L296505-38

43

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
SELECCIÓN DEL  $t_c$**

Si el  $t_c$  es estándar para una serie, pregunte:

- Es la Dk/t adecuada para el uso determinado?
- Cuán bien manipulará el lente?

96505-38S.PPT



3L296505-39

44

**Adaptación de Lentes Blandos**

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
DESCRIPCIÓN DEL ESPESOR**

- Esférico, Lente Negativos:
  - < 0.06 mm, ultra-delgado
  - 0.06 - 0.10 mm, delgado
  - 0.10 - 0.15 mm, estándar
  - > 0.15 mm, grueso (obsoleto)
- Para una serie dada, los lentes Tóricos y Positivos tienen su  $t_c$  gobernado por el PVP, diseño del lente y PVP, respectivamente

96505-39S.PPT



3L296505-40

**Descripción del Espesor**

Adicionalmente, el término *hiper-delgado* ha sido usado en lentes con espesores de 0.035 a 0.04 mm, pero esta descripción no ha ganado amplia aceptación.

45

**Efectos de Variación de Espesores en la Adaptación de los Lentes**

**EFFECTOS DE VARIACIÓN DE ESPESORES EN LA ADAPTACIÓN DE LOS LENTES**

- Los lentes gruesos se mueven más que los delgados
- 'En el ojo' el comportamiento no necesariamente está relacionado al espesor del lente
- Los efectos del perfil/diseño del lente en el espesor son relevantes

96505-40S.PPT



3L296505-41

Existen dos extremos.

- Los lentes gruesos interactúan más con los párpados y por lo tanto se mueven más al parpadeo. La mayor masa relativa de tales lentes es una pequeña consecuencia comparada con los otros factores actuando sobre ellos. Los lentes gruesos y/o lentes con mayores espesores darán como resultado un mayor descentramiento.
- Los lentes muy delgados, especialmente si sus bordes son también muy delgados, interactúan menos con los párpados y tienden

a moverse menos. Los lentes delgados y/o lentes con bordes muy delgados se centrarán mejor y serán más cómodos.

- Por su flexibilidad, los lentes muy delgados se amoldan muy cercanamente la forma de la córnea, de tal manera, que la muy delgada película lagrimal post-lente dificulta el movimiento del lente (la delgada película requiere una fuerza de desplazamiento que es inversamente proporcional al espesor de la película (Hayashi, 1977)). Estos lentes se mueven poco con cada parpadeo. Por su reducido movimiento, los lentes delgados y muy delgados requieren pocos parámetros de adaptación (incrementos). Esto es porque los pasos que usualmente son clínicamente significativos, no producen los cambios que esperaríamos de estos lentes 'en el ojo'.
- No hay necesariamente una continuación del comportamiento entre los dos extremos representados por los lentes gruesos y muy delgados. Otros factores, incluyendo las propiedades físicas de los materiales de los lentes, son importantes.
- El efecto del PVP en el espesor del perfil, especialmente en Rx altas negativas, no puede ser ignorado. El incremento de la rigidez de la periferia de estos lentes altera el comportamiento del lente y tiende a que el lente se adapte más ajustado.

#### IV.E. Diámetros de Zona Óptica

46

##### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS SELECCIÓN DEL DIÁMETRO DE LA ZONA ÓPTICA

- Usualmente definido por el DZOF
- Usualmente 8 - 11 mm
- Para altas Rx, tan pequeño como 7.5 mm
- Debe tomar en cuenta el tamaño de la pupila en condiciones de iluminación fotóptica/escotóptica
- La Rx puede influenciar la elección :
  - grande si la Rx es baja
  - pequeña si la Rx es alta



3L296505-42

##### Selección del Diámetro de Zona Óptica

Donde no se ofrece elección de diámetro de la zona óptica anterior (DZOA) es prudente averiguar que DZOA es, de tal manera que la probabilidad de problemas relacionados a un inadecuado DZOA puede ser estimada.

En PVP altos, es necesario mantener el DZOP tan pequeño como sea posible en atención al espesor regional o general del lente. Un factor limitante es el tamaño de pupila del usuario en los niveles de iluminación aplicables.

Con alteraciones en el espesor del lente puede esperarse alteraciones en la adaptación del lente.

47

##### EFFECTOS DEL DZOF EN LA ADAPTACIÓN DEL LENTE

Más pequeña

- periferia más flexible
  - menos movimiento
  - mayor descentramiento del lente posible?

Más grande

- periferia menos flexible
  - más movimiento
  - menor descentramiento del lente posible?



3L296505-43

##### Efectos del DZOA en la Adaptación del Lente

Para los LCH, DZOA pequeños darán como resultado una periferia más *flexible*. La conformación más grande del lente resultante, incrementa la viscosidad de arrastre *disminuyendo* de este modo el movimiento del lente. Sin embargo, la reducción en la rigidez periférica *puede* permitir que el lente se descentre más (aunque más lentamente por la mayor fuerza de viscosidad). Esto es porque, éste es ahora menos capaz de resistir la flexión del lente que acompaña al descentramiento.

Contrariamente, DZOA más grandes resultan en media-periferia y periferia más gruesa. Por la conformación reducida del lente (menos viscosidad de arrastre), puede esperarse mayor movimiento. Sin embargo, la periferia más rígida resiste más la descentración de flexión, por tanto reduciendo la cantidad de probabilidades de descentramiento.

**IV.F. Contenido de Agua del Material**

48

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
CONTENIDO DE AGUA**

- Poderes altos
  - Alto contenido de agua por la ventaja de Dk/t (disponibilidad de oxígeno)
- Poderes bajos
  - Bajo contenido de agua para fácil manipuleo y mayor durabilidad
- La elección final es un compromiso entre O<sub>2</sub>, manipuleo y durabilidad

96505-43S.PPT



3L296505-44

**Adaptación de Lentes Blandos**

**Contenido de Agua**

- Poderes altos:
 

Alto contenido de agua por la ventaja de la Dk/t (disponibilidad de oxígeno). La mayor transmisibilidad de oxígeno de los materiales de alto contenido de agua usualmente compensa la desventaja del mayor espesor de los lentes inherente a estos materiales.
- Poderes bajos:
 

Bajo contenido de agua para un más sencillo manipuleo y mayor durabilidad. La mayor rigidez y durabilidad de los materiales de bajo contenido de agua los hace más atractivos en poderes bajos. Esto es debido largamente a la percepción que su reducido espesor disminuye la necesidad de perseguir el rendimiento fisiológico del lente.
- La elección final es un compromiso entre disponibilidad de oxígeno, manipuleo del lente y durabilidad.

49

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
EFECTO DE CAMBIAR EL CONTENIDO DE AGUA**

Para un rango de espesor dado:

- Incrementar el contenido de agua puede disminuir el movimiento del lente
- Otros factores afectados incluyen:
  - Dk/t
  - durabilidad
  - espesor del lente
  - resistencia a depósitos

96505-44S.PPT



3L296505-45

**Adaptación de Lentes Blandos: Efecto de Cambiar el Contenido de Agua**

- Efectos en la adaptación del lente.
 

Cualquier factor que afecte la rigidez del lente altera el comportamiento de la adaptación del lente. Una menor rigidez incrementa el moldeo del lente sobre la córnea, la cual adelgaza la película lagrimal post-lente y por ende se incrementa la viscosidad de arrastre en el lente. Resultando en *menor* movimiento. Por lo tanto, cuando el material de un lente es cambiado por otro con un mayor contenido de agua, se espera menor movimiento. Sin embargo, para una prescripción dada, un cambio a un material de alto contenido de agua tiene como acompañante el incremento del espesor del lente. Esto compensa algo de la rigidez perdida y también resulta en una mayor interacción lente-párpado. Una pequeña alteración en el comportamiento del lente puede ser aparente y puede depender de algún alcance de las propiedades físicas originales del material del lente.
- Otros factores que pueden ser considerados incluyen:
  - Dk/t
  - Durabilidad
  - Espesor del lente
  - Resistencia a los depósitos.

50

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
EFECTO DEL MÉTODO DE FABRICACIÓN**

Para una química dada, el método de fabricación influencia la rigidez del lente y por lo tanto la adaptación.

En orden al incremento de rigidez :

- Centrifugado
- Centrifugado con superficie posterior torneada
- Moldeado con superficie frontal torneada
- Moldeado ambos lados
- Torneado de un botón

96505-45S.PPT



3L296505-46

**Adaptación de Lentes Blandos: Efecto del Método de Fabricación**

El método de fabricación usado para la fabricación de los lentes de contacto blandos influye grandemente en el comportamiento de la adaptación. Con pequeñas o sin diferencias en la química básica del material del lente, las propiedades físicas del lente dependen grandemente del método de fabricación usado. Las diferentes propiedades físicas se traducen en diferentes comportamientos de adaptación. Estas diferencias están mejor ilustradas en el ejemplo de los lentes de HEMA. Con la posible excepción de la relación entre los enlaces-cruzados dentro del polímero, químicamente, muchos lentes de HEMA son idénticos. Muchos contienen el mismo agente de enlace-cruzado. Sin embargo, para lentes de parámetros similares sus propiedades físicas varían dependiendo de la técnica de manufactura. La menos rígida y más elástica variante está representada por el material moldeado. El más rígido e inelástico material es el de corte de torno de un botón de molde. Los otros métodos de fabricación ocupan un fundamento medio.

51

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
RIGIDEZ DEL LENTE**

Depende de:

- Química
- Método de fabricación
- Contenido de agua
- Espesor
- Otras propiedades del material

96505-46S.PPT



3L296505-47

52

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS**

La rigidez del lente es *mínima* con:

- Lentes delgados
- fabricación por centrifugado
- Alto contenido de agua

96505-47S.PPT



3L296505-48

53

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS**

La rigidez del lente es mayor con:

- Lentes gruesos
- Lentes de corte de torno
- Materiales de bajo contenido de agua
- Materiales con AMM o PVA



3L296505-49

## V Prescripción Empírica

54

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS PRESCRIPCIÓN EMPÍRICA

Datos del paciente requeridos para la elección del lente:

- DHIV
- Ks
- Rx gafas
- Distancia al vértice
- Apertura inter-palpebral



3L296505-50

55

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS PRESCRIPCIÓN EMPÍRICA

Ventajas:

- Simple y rápido para el profesional
- No son requeridos lentes de prueba
  - más barato para el fabricante
  - no mantenimiento/conservación por parte del profesional
  - no temas de salud pública con los lentes de prueba reusados
- Usa la 'experiencia' (base de datos) del fabricante como ventaja para el que los prescribe



3L296505-51

56

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS PRESCRIPCIÓN EMPÍRICA

Desventajas:

- Las excepciones siempre existen
- Los pacientes no experimentan el uso de los lentes antes de la entrega
- El profesional no puede observar la respuesta del paciente a los lentes
- La imagen del profesional abdicando su responsabilidad
- Precisión del resultado?
- La adaptación es más complicada que solo DHIV y K



3L296505-52

### Adaptación de Lentes Blandos

#### Prescripción Empírica

Desventajas:

Solamente la experiencia indicará si las expectativas del paciente y profesional son alcanzadas usando este método de prescripción.

Más aún, la adaptación de lentes de contacto es más complicada que sólo medir el DHIV y la K. es prudente recordar que los queratómetros sólo miden 3 mm (aproximadamente) del centro de la córnea. Ningún conocimiento del resto de la córnea está disponible a menos que se haya hecho una evaluación topográfica.

**VI La Adaptación de Prueba**

57

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
ADAPTACIÓN DE LENTE DE PRUEBA**

- Considerada como esencial por algunos
- Permite el 'sentir' el lente a ser probado
- La reacción del paciente es evaluable
- Necesita ser realizada con iluminación promedio (tamaño de pupila)
  - evaluación hecha con buena iluminación
  - baja a moderada magnificación
- Ahora más fáciles y seguros - lentes de prueba desechables

96505-52S.PPT



3L296505-53

58

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
PERIODO DE ESTABILIZACIÓN DEL  
LENTE DE PRUEBA**

- Registre la evaluación después de que el lente se estabilice
- El período de estabilización es normalmente 5 minutos
- Una evaluación posterior puede ser necesaria después de 3-4 horas

96505-53S.PPT



3L296505-54

**Adaptación de Lentes Blandos**

**Período de Estabilización del Lente de Prueba**

- La evaluación del lente de prueba deberá ser registrada después de un período de 5 minutos que es normalmente suficiente para una adaptación de lente no complicada.
  - El tiempo de estabilización puede depender del contenido de agua, PVP y química del material. Estos factores gobiernan el volumen de agua en un lente blando. El contenido de agua puede influenciar los parámetros del lente y por lo tanto su adaptación.
  - Los lentes de alto contenido de agua y poderes altos toman más tiempo para estabilizar (equilibrado con su ambiente) probablemente porque el volumen de agua que contienen es mayor, necesitando un proceso de equilibración más largo.

A veces, un mayor tiempo de estabilización puede ser necesario para evaluar la adaptación del lente y/o como se ha adaptado el paciente al uso de los lentes. Esto puede ser hecho después de 3 – 4 horas o en la evaluación del progreso, después de que los lentes han sido entregados.

59

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
QUE EVALUAR DURANTE LA PRUEBA  
DEL LENTE**

- Centrado
- Posición y movimiento al parpadeo con el ojo en:
  - posición primaria
  - mirada lateral
  - mirada hacia arriba
  - movimientos oculares laterales rápidos y extremos
- Push-up test del párpado inferior en mirada primaria
- Condición del borde

96505-54S.PPT



3L296505-55

**Adaptación de Lentes Blandos**

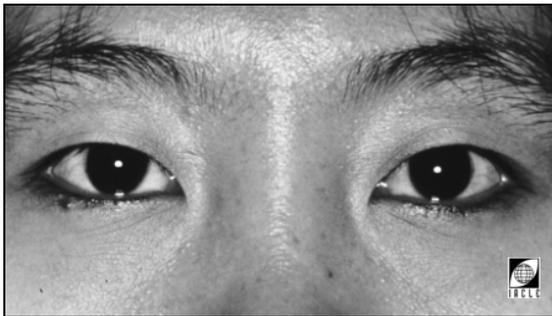
**¿Qué Evaluar Durante la Prueba de Lentes?**

- Centrado del lente. En posición primaria de mirada, descentramiento de 0.2 – 0.75 mm son aceptables.
- La posición y el movimiento de los lentes que resulta del parpadeo en las posiciones listadas.
- Resultado de un examen de push-up en mirada primaria.
  - observe un movimiento fácil del lente desde su posición estática
  - velocidad de recentrado seguida a un desplazamiento intencional
  - observe la calidad de centrado después del desplazamiento.

- Borde encurvado, volteado o levantado. Un signo de un lente excesivamente plano, o un lente con el borde volteado hacia fuera del ojo.

Otro signo de excesivo aplanamiento puede ser burbujas de aire o simple ingreso atmosférico en las áreas de fuera del levantamiento.

60



3L21372-91

### Posición Primaria de Mirada: Ojos Asiáticos y Caucásicos

Las diferencias en la posición de los párpados, ángulo y forma son aparentes en las diapositivas 60 y 61. Cada uno de estos factores o la combinación de dos o más de ellos pueden influenciar en el comportamiento del lente especialmente en el movimiento y centrado.

61



3L21370-91

62



3L20143-93

### Mirada Lateral, Versiones Laterales

Dirigir la fijación lateralmente o fijación alternada rápida (e.g. entre derecha e izquierda) puede revelar mucho acerca del comportamiento de adaptación de los lentes. De gran interés es cualquier tendencia de los lentes a descentrarse o de los lentes a posicionarse y de movimiento retardado al movimiento del ojo. Un excesivo o retardado movimiento puede indicar que el lente está demasiado flojo o plano. La ausencia de movimiento posterior del lente, al movimiento del ojo o su descentramiento puede significar que el lente está demasiado ajustado.

El examen en posición superior de mirada y de parpadeo en posición superior de mirada son cubiertos en mayor detalle más adelante (ver diapositivas 76 y 77).

63

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
QUE EVALUAR DURANTE LA PRUEBA  
DEL LENTE**

- Observe descentración y/o retardo del movimiento:
  - Posición primaria (0.2 - 0.75 mm aceptable)
  - Mirada hacia arriba (hasta 1.5 mm aceptable)
  - Movimientos laterales de los ojos (hasta 1.5 mm aceptable)

96505-555.PPT



3L296505-56

**Adaptación de Lentes Blandos**

**¿Qué Evaluar durante la Prueba de Lentes?**

- Observe la descentración y/o su retardo en el movimiento bajo las siguientes circunstancias:
- Mirada primaria (mientras que 0.2 a 0.5 mm es lo más común, 1.0 mm es probablemente excesivo, dependiendo de la flexibilidad del lente). Young, 1996, mostró que mientras el 31% de los lentes adaptados ajustados mostraron > 0.3 mm de descentramiento, 0.3 mm fue el punto de corte para identificar lentes flojos.
- Mirada hacia arriba (hasta 1.5 mm es aceptable, con tal que sea consistente).
- Movimientos laterales del ojo (hasta 1.5 mm es aceptable con tal que sea consistente).

Como se discutió previamente, los lentes muy flexibles se mueven poco debido a su conformación, al delgado post-lente lagrimal resultante y a la gran fuerza opuesta que la delgada película induce.

El cubrimiento corneal bajo todas las circunstancias es todavía requerido. Esto necesita ser observado.

## VII Cubrimiento Corneal

64

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS NECESIDAD DE CUBRIMIENTO CORNEAL

- Óptica
  - centrado (a menudo descentrado hacia arriba, algunas veces arriba y afuera)
  - regularidad de forma
  - uniformidad del post-lente lagrimal

96505-56S.PPT



3L296505-57

### Adaptación de Lentes Blandos

La Necesidad para el Cubrimiento Corneal Óptica:

- centrado (los lentes blandos a menudo se descentran hacia arriba y algunas veces hacia arriba y afuera)
- regularidad de forma  
Un lente descentrado, cuando se amolda a la forma de la córnea, puede afectar el rendimiento óptico
- uniformidad de la película lagrimal post-lente  
Un descentrado, por lentes blandos amoldados a la córnea tendrá algunos adelgazamientos localizados de la película lagrimal post-lente y algunas regiones de toque más profundo (la mayor presión de apoyo).

65

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS NECESIDAD DE CUBRIMIENTO CORNEAL

- Mecánica, prevención de:
  - trauma corneal
  - trauma limbal
  - trauma conjuntival
- Confort

96505-57S.PPT



3L296505-58

### Adaptación de Lentes Blandos

La Necesidad para el Cubrimiento Corneal

- Mecánica:
  - prevenir traumas de
    - Córnea
    - Limbo
    - Conjuntiva.
- Comodidad.  
Un lente descentrado, especialmente uno muy móvil, puede ser menos confortable que uno centrado que exhibe óptimo movimiento para un lente blando.

66

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS NECESIDAD DE CUBRIMIENTO CORNEAL

- Fisiológica
  - exposición corneal
  - desecación corneal
  - disturbios de la película lagrimal, humectación del ojo y el lente
- Alrededor de 1 mm simétrico de exceso es ideal

96505-58S.PPT



3L296505-59

### Adaptación de Lentes Blandos

La Necesidad para el Cubrimiento Corneal

- Fisiológica:
  - exposición corneal puede llevar a incomodidad
  - desecación corneal en las áreas expuestas  
Cualquier pérdida de la fase acuosa de la lágrima por evaporación puede llevar a desecación corneal. El adelgazamiento de la película lagrimal debido al menisco en el borde del lente puede también afectar las áreas expuestas (un mecanismo similar es usado para explicar la tinción en 3 y 9 horaria con lentes RGP).
  - deterioro de la película lagrimal, humectabilidad del lente y el ojo.

La pérdida de la fase acuosa puede llevar a una contaminación lipídica de la capa de mucina, afectando potencialmente la humectabilidad del ojo.

- Alrededor de 1 mm simétrico sobrepasando el limbo, y en todas las posiciones de mirada, es considerado ideal.

VIII El Efecto del Parpadeo

67

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
EFECTO DEL PARPADEO**

- Demasiado cerrada
  - la visión es clara inmediatamente después del parpadeo
- Demasiado plana
  - la visión es borrosa inmediatamente después del parpadeo

96505-59S.PPT



3L296505-60

**Adaptación de Lentes Blandos**

El Efecto del Parpadeo

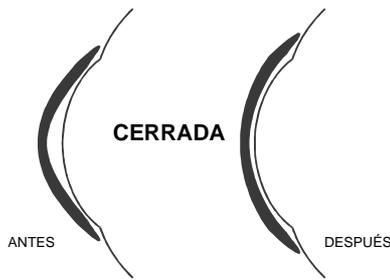
- Demasiado ajustado:
  - La visión aclara *inmediatamente* después del parpadeo y luego rápidamente revierte a una de menor calidad. Lo último es debido a una tendencia de los lentes a obtener una forma esférica irregular cuando se ubican fuera de la córnea.

La presión de los párpados durante el parpadeo fuerza al lente a ajustarse a la córnea central. Esto resulta en mejoramiento transitorio de la calidad visual.

Entre parpadeo las propiedades viscoelásticas del lente regresan a 'mantenerlo' fuera de posición, y la visión decrece debido a las irregularidades en su forma. Sin embargo, esto es muy improbable ya que todos los lentes blandos son adaptados más planos que la córnea.

68

**VISIÓN DESPUÉS DEL PARPADEO**



96505-60S.PPT



3L296505-61

- Demasiado flojo:

- La visión es generalmente buena en posición primaria de mirada pero se enturbia *inmediatamente* después del parpadeo y regresa a la calidad previa de visión.

Una adaptación floja tiene la tendencia a descentrarse. Considerando la dirección, el lente descentrado será forzado a ajustarse a la forma de la córnea. No es sólo esta forma ópticamente indeseable, sino que la distorsión resultante puede ser también transferida a áreas adyacentes del lente. Esto exagera cualquier efecto óptico adverso del descentramiento del lente. La visión no mejora considerablemente hasta que el lente se mueva a una posición más central y hasta que se restaure una forma ópticamente deseable del lente.

69

**VISIÓN DESPUÉS DEL PARPADEO**



96505-61S.PPT



3L296505-62

## IX Movimiento del Lente

70

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS POR QUÉ ES REQUERIDO MOVIMIENTO?

#### Movimiento:

- Remueve y dispersa los desechos oculares
- Promueve el intercambio lagrimal (mínimo)
- Posiblemente ayuda a la humectación epitelial extendiendo y facilitando la mucina

96505-62S.PPT



3L296505-63

### Adaptación de Lentes Blandos

Un ligero desplazamiento inferior en posición primaria puede ayudar a dispersar desechos por el movimiento del lente. Un bajo grado de inflamación puede ser consecuencia de un excesivo ajuste.

71

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS

El movimiento del lente depende de:

- Tipo de lente
- Diseño de lente
- Propiedades físicas del material especialmente la rigidez
- Relación de adaptación
- Factores palpebrales
- Topografía del segmento anterior

96505-63S.PPT



3L296505-64

### Adaptación de Lentes Blandos

#### El Movimiento del Lente Depende de:

- Tipo de lente.  
Positivo o negativo, alto o bajo poder, lenticulado o campo completo.
- Diseño de lente.  
Esto incluye aspectos específicos del fabricante, así como también, espesor, perfil de la superficie frontal, DZOP/DZOA y diseño de superficie posterior (asférico, monocurvo, bicurvo, etc.).
- Las propiedades físicas del material del lente, especialmente rigidez (i.e. menos movimiento con menos rigidez).

Las propiedades físicas dependen del material, contenido de agua y el método de fabricación (i.e. centrifugado, moldeado, torneado o una combinación de éstas).

- Relación de adaptación.  
Óptima, ajustada, plana.
- Factores de los párpados.  
La forma, posición y ángulo de los párpados, todas tienen el potencial de afectar la libertad con la cual el lente puede moverse.
- Topografía anterior del ojo.  
La presencia o ausencia de un significativo ángulo de unión córneo-escleral (e.g. Los ojos de los japoneses casi no tienen una, haciendo la adaptación de lentes blandos diferente a la de otros grupos raciales).

72

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD ?**

- Movimiento al parpadeo
- Retardo de movimiento seguido al movimiento del ojo
- Movimiento al parpadeo en mirada superior
- Push-up test de párpado inferior

96505-64S.PPT



**Adaptación de Lentes Blandos: Evaluación de Movilidad**

El movimiento de los lentes blandos puede ser evaluado y/o medido con una lámpara de hendidura con oculares de retículos graduados. Las variadas observaciones listadas al lado deberán ser consistentes con una evaluación completa del lente e.g. si el lente está 'ajustado' todas las observaciones deberán indicar esto.

3L296505-65

73

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
PRECAUCIONES AL EVALUAR EL  
MOVIMIENTO**

- Si la conjuntiva es laxa, la indentación del borde puede ser más notable
- Una conjuntiva laxa se flexa con el lente dando la falsa impresión de movimiento del lente
  - ninguno puede estar presente?
- La conjuntiva laxa puede disminuir el movimiento del lente al envolver el borde del lente

96505-65S.PPT

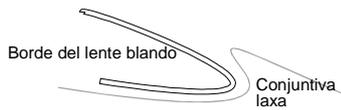


**Adaptación de Lentes Blandos**

3L296505-66

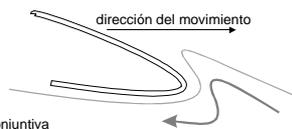
74

**ENVOLVIMIENTO DEL BORDE DEL LENTE  
ESTÁTICA**



**DINÁMICA**

La transformación de la conjuntiva semejante a una ola, requerida para que el lente se mueva



96505-66S.PPT



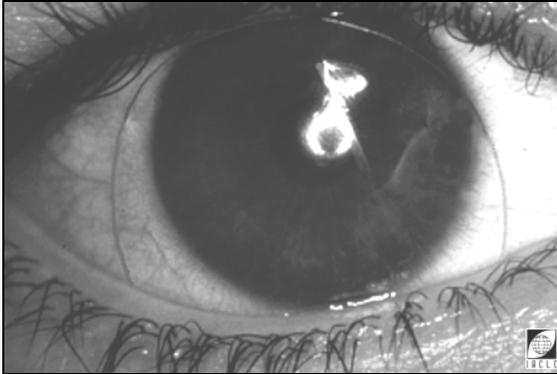
El movimiento real en una conjuntiva suelta necesita una transformación semejante a una ola de la conjuntiva envolvente. Este requerimiento reducirá o evitará el movimiento del lente.

3L296505-67

## X Movimiento Retardado del Lente

### X.A En Mirada Primaria

75



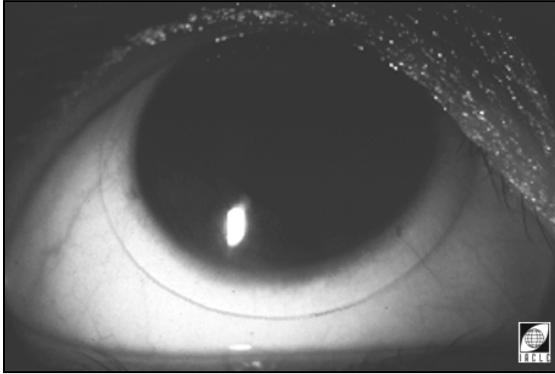
3L21069-93

#### **Movimiento Retardado del Lente en Mirada Primaria y/o Descentración en Mirada Primaria**

Con los ojos en posición de frente hacia delante (llamado posición 'primaria de mirada') el paciente es instruido a mantener la posición de sus ojos y no parpadear. La posición del lente (descentración) es anotada usando cualquiera de los sistemas de registro presentados previamente. El retardo de movimiento del lente está definido como el monto por el cual el lente se rezaga al movimiento del ojo bajo condiciones estáticas. El movimiento retardado del lente es comúnmente evaluado seguido a superversión ('mirada hacia arriba') y en versiones laterales mejor que en posición primaria de mirada.

**X.B En Mirada Superior**

76



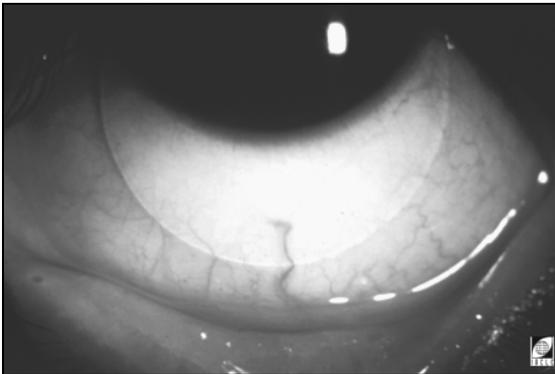
3L21296-91

**Evaluación del Movimiento Retardado del Lente en Mirada Superior**

Con los ojos mirando hacia arriba (posición de 'mirada hacia arriba'), el paciente es instruido a mantener la posición de sus ojos y no parpadear. El comportamiento resultante del lente, particularmente el centrado es anotado. La evaluación puede ser repetida varias veces. Si no hay movimiento aparente entonces deberá ser usado un examen de push-up con el párpado inferior (ver más adelante) para 'desubicar' el lente y repetir la evaluación.

Si el lente se desliza hacia debajo de la córnea a pesar de la superversión del ojo, es razonable asumir que la adaptación está *buena a floja*, o *floja*. Si el lente se mantiene en su posición original, este esta potencialmente demasiado *ajustado*. En tales circunstancias, un examen de push-up de párpado inferior deberá ser realizado.

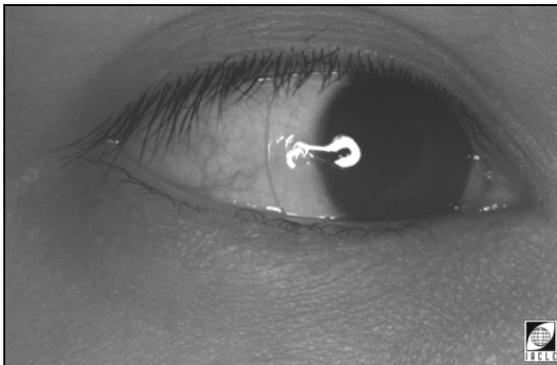
77



3L21297-91

### X.C En Versiones Laterales

78



3L21659-96

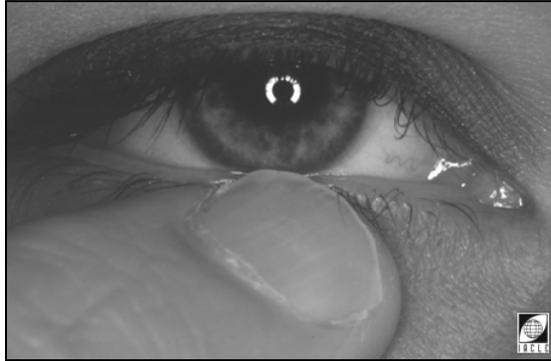
#### Movimiento Retardado del Lente en Versiones Laterales

Cuando se piden excursiones horizontales de los ojos, la adaptación de los lentes puede ser evaluada, al menos parcialmente, por la extensión con la que el lente sigue el ojo. ¿Con el ojo mirando lateralmente, el lente se centra o es desplazado significativamente? Después de varias oscilaciones de recorrido completo de los ojos, los lentes siguen cercanamente y se recentran rápidamente cuando el ojo regresa a su posición primaria de mirada?

Si este comportamiento no es consistente, o su recentrado es incierto, la adaptación puede estar demasiado *floja*, especialmente para ocupaciones particulares (choferes) o estilos de vida (particularmente deportes de contacto).

**XI Examen de Push-Up de Párpado Inferior**

79



3L21658-96

**Examen de Push-Up de Párpado Inferior**

Cuando se realiza este examen es importante mantener el margen rectangular posterior del párpado contra el globo de tal manera que el lente pueda ser comprometido adecuadamente. Cuando se aplica la presión del dedo en el centro del párpado inferior, hay una tendencia natural del párpado inferior a 'hundirse' hacia fuera del globo, haciendo de este modo, este examen imposible.

Lo que se desea es un desplazamiento fácil del lente a lo largo o sobre la córnea mientras que el ojo se encuentra en posición primaria. Una vez que la manipulación del párpado cesa, se espera que el lente rápidamente y de manera segura se recentre en la córnea. Si el lente presenta dificultad para desplazarse, y luego tarda en recentrarse, se puede asumir que la adaptación del lente tiene tendencia al *ajuste*. Si el lente falla en regresar por completo entonces la adaptación está *ajustada a muy ajustada*.

80

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE  
EVALUACIÓN**

Del más predecible al menos predecible  
Young, 1996

- Push-up test de párpado inferior
- Movimiento al post-parpadeo
- Movimiento retardado en versión lateral
- Movimiento retardado en mirada hacia arriba
- Confort y centrado

96505-67S.PPT



3L296505-68

**Clasificación de Métodos de Evaluación**

La siguiente lista, clasificada de más predecible a menos predecible, es tomada de Young, 1996. El factor para el cual cada examen es más aplicable está presentado entre paréntesis.

- Examen de Push-Up de Párpado Inferior (ajustado > flojo).
- Movimiento al post-parpadeo (ajustado).
- Movimiento retardado en versiones laterales (flojo).
- Movimiento retardado en mirada superior (ajustado).
- Comodidad y centrado son de algún valor en adaptaciones flojas solamente.

Importante, Young concluye, 'Muchas de las características observadas son pobremente predictivas de la adaptación de los lentes, cuando se usan solas'.

## XII Exámenes Suplementarios

81

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS QUE EVALUAR DURANTE LA PRUEBA DELLENTE

- Regularidad de los reflejos retinoscópicos
- Regularidad de las miras del queratómetro (QSF)
- Efecto del parpadeo en ambos

96505-68S.PPT



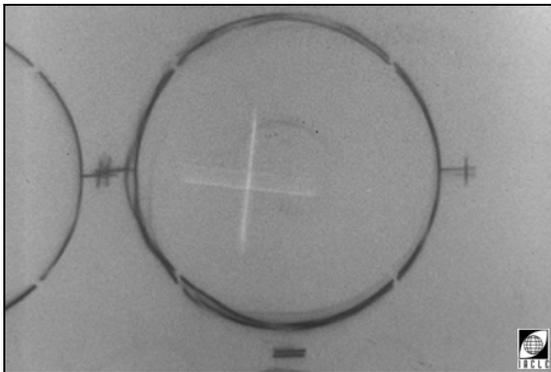
3L296505-69

### Adaptación de Lentes Blandos

#### Exámenes Suplementarios Durante la Adaptación de Prueba

- La regularidad del reflejo retinoscópico.
- La regularidad de las miras del queratómetro reflejadas de la superficie frontal de los lentes de contacto (QSF) ver diapositiva 82.
  - Distorsión de las miras circulares es indicativo de irregularidad de la superficie reflectante. Si la calidad de las miras está distorsionada cuando realizamos la queratometría de la superficie frontal (QSF) de un lente blando en el ojo, entonces la adaptación deberá ser considerada sospechosa.

82



3L23064-93

El efecto del parpadeo en la regularidad del reflejo retinoscópico y las miras keratométricas. La calidad de la imagen de las miras del queratómetro a lo largo de un ciclo completo de parpadeo deberá también ser indagada y el efecto de los párpados determinado. La apariencia de las miras en una QSF es probable que sea más aceptable inmediatamente *después* del parpadeo para un lente adaptado ajustado, e inmediatamente *antes* de un parpadeo para un lente adaptado flojo. Lo primero es debido a la conformación forzada, lo último es debido a la gran regularidad del lente antes que éste se descentre y se vuelva menos regular. Si un lente está *solamente ligeramente* plano o ajustado entonces puede presentarse una pequeña diferencia en visión o calidad de las miras, especialmente si el material es muy elástico. Si el lente está muy plano, entonces puede resistir el amoldamiento a la córnea y en vez de ello adquirir una forma de repliegue.

Similarmente, los efectos refractivos de formas irregulares de los lentes alteran la calidad del reflejo retinoscópico. El efecto es probablemente más notorio en adaptaciones de lentes *ajustados*.

83

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS QUE EVALUAR DURANTE LA PRUEBA DELLENTE

Otros métodos de evaluación:

- Estabilidad de la visión (subjetivo)
- Disco de Plácido
- Queratoscopio Manual de Klein
- Análisis Video Topográfico (QSF)

96505-68S.PPT



3L296505-70

### Adaptación de Lentes Blandos

#### Exámenes Alternativos Durante la Prueba de Lentes

Otros métodos para evaluar los efectos del parpadeo, posición del lente y movimiento, incluyen:

- Estabilidad de la visión (evaluada subjetivamente).
- Queratoscopio de mano:
  - Disco de Plácido.
  - Queratoscopio de Mano de Klein. Este instrumento facilita una evaluación cualitativa de la regularidad de la forma de la superficie frontal de un lente blando. Este

consiste de un arreglo de anillos concéntricos reflectivos o luminosos, reflejados del pre-lente lagrimal, proveyendo información cualitativa de la regularidad de los lentes de contacto en su rol como sustrato de la película lagrimal.

- Análisis Video Topográfico (QSF). Datos de la imagen formada por el pre-lente lagrimal pueden ser usados tanto cuantitativamente (queratometría de superficie frontal o QSF) como cualitativamente para evaluar regularidad y comportamiento del lente en el ojo.

### XIII Adaptación del Lente

#### XIII.A Movimiento Deseado

84

##### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS DESCRIPCIONES DE LA ADAPTACIÓN

- Cerrada - Ajustada
- Buena, Óptima, Normal, Promedio
- Plana - Floja

96505-70S.PPT



3L296505-71

##### Adaptación de Lentes Blandos: Descripción de la Adaptación

Aunque estos términos son usados indistintamente existen inconsistencias, e.g. un lente plano no siempre está flojo. También un lente puede descentrarse y bajo algunas circunstancias esto puede limitar el movimiento del lente.

85

##### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS EVALUACIÓN DEL AJUSTE

- Movimiento en milímetros
- % Ajuste
  - 100% = límite
  - 40 - 60 % deseado
  - 0% = el lente no se quedará en el ojo
- Fácil push-up del lente

96505-71S.PPT



3L296505-72

##### Adaptación de Lentes Blandos: Evaluación del Ajuste

El 'ajuste' del lente es usualmente evaluado usando presión digital en el párpado inferior para empujar el lente.

86

##### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS AJUSTE: ¿QUÉ ES ACEPTABLE?

- Movimiento al post-parpadeo 0.25 a 0.75 mm
- Ligeramente menos movimiento puede ser aceptable con lentes de alta  $Dk/t_c$ .

96505-72S.PPT



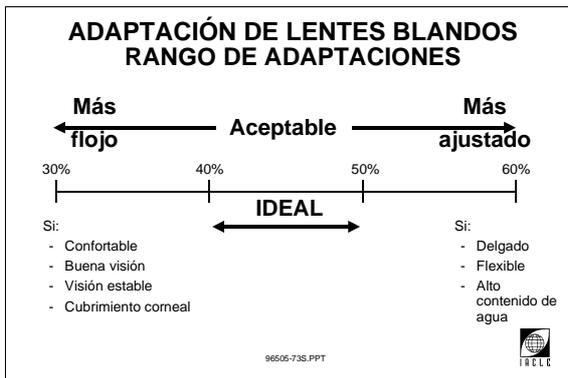
3L296505-73

##### Adaptación de Lentes Blandos

##### Ajuste: ¿Qué es Aceptable?

- Un ligero movimiento del lente *puede ser* clínicamente aceptable con lentes que ofrecen mejor rendimiento fisiológico (lentes de alto contenido de agua o ultradelgados, i.e. alta  $Dk/t_c$ ). Sin embargo, debe recordarse que el movimiento de un lente blando no contribuye significativamente, a través del intercambio lagrimal debajo del lente, con oxígeno. Indistintamente de los factores del lente o rendimiento, algo de movimiento es siempre requerido.

87



3L296505-74

### Adaptación de Lentes Blandos

#### 40 a 60% de Ajuste

- 60% es aceptable si el lente:
  - es delgado
  - es flexible
  - tiene alto contenido de agua.
- 30 - 40% es aceptable si el lente:
  - es cómodo
  - provee visión buena y estable
  - proporciona cubrimiento corneal completo.

Algunos profesionales interpretan 50% de ajuste de acuerdo al tipo de lente, i.e. 50% es la adaptación deseada para cada tipo de lente y es mejor que si fuera una medida absoluta. Indiferentemente del sistema de relación usado, éste debe ser aplicado consistentemente y ser basado en una significativa experiencia clínica.

Algunos profesionales prefieren una adaptación de lentes relativamente floja. Ellos argumentan que no hay tal: *demasiado* movimiento, si los siguientes criterios son satisfechos:

- Visión buena y estable.
- Comodidad buena.
- Cubrimiento corneal bajo todas las circunstancias razonables.

**XIII.B ¿Qué es Inaceptable?**

88

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
¿QUÉ ES INACEPTABLE ?**

- Borde del lente ondeado/arrugado - demasiado flojo (una lámpara de hendidura o linterna lo descubrirá)
- Indentación conjuntival - demasiado ajuste
- Excesiva descentración → exposición
- Excesivo movimiento que produce disturbios visuales



3L296505-75

**Adaptación de Lentes Blandos**

**¿Qué NO es Aceptable?**

- Borde del lente ondeado/arrugado. Este es un signo obvio de un lente cuya adaptación está demasiado floja (el sistema de iluminación de la lámpara de hendidura o una linterna, dirigida oblicuamente desde afuera hacia el borde del lente descubrirá algún borde evertido).
- Indentación conjuntival es indicativo de un lente cuya adaptación está demasiado ajustada.
- Descentración excesiva que induce exposición corneal. Esta es una característica común de una adaptación de lentes planos/flojos.
- Movimiento excesivo que produce disturbios visuales, e.g. visión pobre o fluctuante. Este sugiere una adaptación que está excesivamente floja.
- Ausencia de movimiento aún cuando el examen de push-up sea satisfactorio. Mientras que el examen de push-up sugiere una adaptación satisfactoria, la imposibilidad de los movimientos de los párpados y los ojos para producir algún movimiento en el lente puede resultar en estancamiento del post-lente lagrimal. Clínicamente, esto se considera inaceptable.
- Exposición corneal bajo algunas circunstancias.
- Adaptación que produce 'restregamiento' limbal o peri-limbal. Esto puede resultar de un diseño de periferia posterior cerrado combinado con una adaptación ajustada del lente. Es probable que sea debido a efectos mecánicos asociados con movimiento del lente y el borde.
- Adaptación que resulta en disturbios visuales asociados al parpadeo. Movimiento excesivo del lente, especialmente en Rx altas, puede resultar en disturbios de la visión que incluyen cambios en la imagen y fluctuaciones de la calidad visual.

89

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
¿QUÉ ES INACEPTABLE ?**

- Ausencia de movimiento aún si el 'push-up' test es correcto
- Exposición corneal bajo cualquier circunstancia
- La adaptación que produce 'refregamiento' limbal o peri-limbal
- La adaptación que resulta en un parpadeo asociado con disturbios visuales



3L296505-76

90

**ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS  
EXCESIVO AJUSTE**

Indicaciones:

- Lente inmóvil aún cuando se intente el empuje del párpado inferior
- Indentación conjuntival en el borde del lente
- Constricción del flujo sanguíneo en los vasos perilimbares bajo la periferia del lente
- Bajo grado de inflamación
- Mejor visión inmediatamente después del parpadeo



3L296505-77

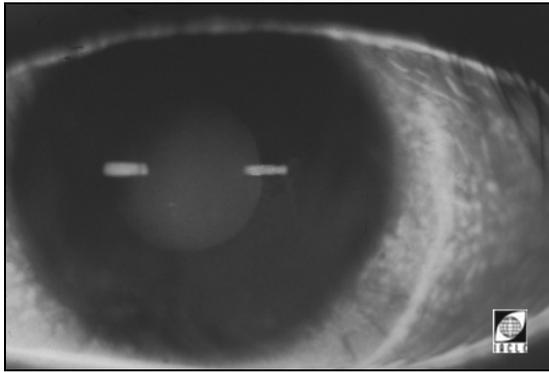
**Adaptación de Lentes Blandos**

**Ajuste Excesivo**

Indicaciones:

- El lente es inmóvil aún cuando se intente la manipulación de push-up con el párpado inferior.
- Indentación conjuntival en el borde del lente.
- Constricción del flujo sanguíneo de los vasos conjuntivales peri-limbares bajo la periferia del lente. Esto incluye el blanqueamiento de los vasos bajo el borde del lente y/o un 'peldaño' en el calibre de los vasos sanguíneos que coincide con el borde del lente.
- Grado leve de inflamación. Esto puede ser el resultado de exposición crónica a condiciones adversas bajo un lente ajustado.
- Visión es mejor inmediatamente después del parpadeo.

91

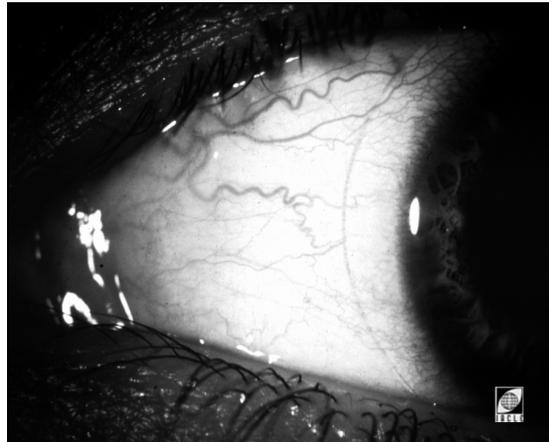


3L23093-93

### Indentación Conjuntival

Esta diapositiva muestra el resultado de la indentación conjuntival *después* de la remoción del lente. La fluoresceína sódica llena la depresión dejada en la conjuntiva y deja de manifiesto las células epiteliales dañadas causadas por la excesiva presión del borde del lente.

92



3L22612-93

### Enrojecimiento Conjuntival

Engrosamiento de los vasos, así como dilatación de los vasos bajo la periferia del lente, son claros en esta diapositiva. Estos son signos clínicos comunes de lentes excesivamente ajustados. Pequeño movimiento del lente y blanqueamiento bajo el borde del lente, son usualmente indicativos de un lente ajustado.

93

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS

Es útil recordar que la deshidratación  
'en el ojo' tiende a ajustar la  
adaptación

96505-77S.PPT



3L296505-78

94

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS EXCESIVA FLOJEDAD

#### Indicaciones:

- Si es extrema, el lente no se quedará en el ojo
- Excesivo movimiento del lente
- Arrugamiento/enrizado del borde del lente
- Visión variable, peor inmediatamente después del parpadeo si esta descentrado
  - si el lente está centrado, al parpadeo puede ser pequeña o no haber diferencia

96505-78S.PPT



3L296505-79

95

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS EXCESIVA FLOJEDAD

**Indicaciones:**

- Retardo inferior del lente aún en posición primaria de mirada
- El lente puede escurrirse de la córnea en mirada hacia arriba y/o parpadeo en mirada hacia arriba
- Disconfort subjetivo debido a la movilidad del lente

98505-79S.PPT



3L296505-80

## XIV Lentes Tintados

96

### SELECCIÓN DEL TINTE

- Manejo
  - diámetro total - tinte ligero para evitar un 'halo'
  - diámetro del iris
- Realzadores del color de ojos
  - solo para ojos claros
  - usualmente, el tinte es similar al iris e.g. lentes azules o aqua → ojos azules

9605-80S.PPT



3L296505-81

97

### SELECCIÓN DEL TINTE

- Cosmético ópaco
  - altera el color aparente con iris claros u oscuros
  - una vista oblicua a través de la pupila puede revelar el color natural del iris

9605-81S.PPT



3L296505-82

98

### TINTES DE MANIPULEO

- Diámetro total
- Diámetro del iris

9605-82S.PPT



3L296505-83

### Selección del Tinte

Los lentes de contacto tintados pueden ser divididos dentro de varias categorías. Estas son:

- De manipuleo.
- Realzadores del color de ojos.
- Cosméticos opacos.

Otras categorías como terapéuticos opacos existen, pero son poco comunes.

Cada una de las categorías listadas arriba están cubiertas en detalle en las diapositivas siguientes.

### Tintes de Manipuleo

- Diámetro completo.  
Esta es la forma más común de tinte de manipuleo. Para disminuir costos es necesario evitar pasos de fabricación innecesarios. Una periferia clara necesita moldes especiales que protejan el área del lente que no va a tintarse. El tinte de diámetro completo permite tinter la mayor parte del lente desmoldado. Sin embargo, para prevenir que este tipo de tintado aparezca como un anillo circuncorneal contrastando con la esclera, es necesario limitar la densidad del tintado solamente a muy suave.
- Diámetro del iris.  
Aunque más costosos de fabricar, este tipo de tintado permite un más amplio rango de densidades de tintes y colores a ser usados. Sin embargo, en los casos de excesivo movimiento de los lentes, el uso de tintes de manipuleo más oscuro es potencialmente un problema. Bajo estas circunstancias, el color de un lente descentrado puede llegar a ser sospechoso sobre la esclera.

Generalmente, la incorporación de una pupila clara debería no ser necesaria, ya que esto sugiere que el tinte es más oscuro de lo necesario para ayudar al 'manipuleo'.

99

### TINTES REALZADORES TRANSPARENTE

- Diámetro del iris
- Diámetro del iris, pupila clara

98506-835.PPT



3L296505-84

### Tintes Realzadores

Los tintes realzadores son tintes transparentes que alteran, pero que no pueden sustancialmente cambiar el color natural de ojos del usuario. El color elegido es usualmente relacionado de alguna manera con el color de los ojos y tales tintes son solamente satisfactorios con colores de iris relativamente claros. Intentar alterar la apariencia de los iris relativamente oscuros por incremento de la densidad del tinte no es factible.

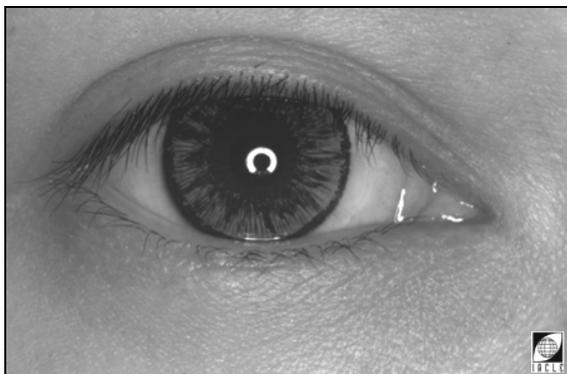
Esto es porque:

- La luz que ingresa al ojo es atenuada por el tinte.
- Un iris oscuro tiene baja reflectancia.
- Cualquier luz reflejada por el iris otra vez es atenuada por el tinte a la salida.

El resultado de combinar un tinte relativamente oscuro con un ojo relativamente oscuro es un ojo aún más oscuro con un efecto pequeño o no aparente en el color, o una ligera diferencia en la descripción del color.

- Diámetro del iris  
Para tintes más oscuros que los tintes de manipuleo, es necesario mantener una periferia clara del lente. La elección del color y la densidad debe tomar en cuenta factores ocupacionales y de seguridad. Un diámetro de iris tintado, especialmente en ambientes sombreados, pueden afectar la percepción del color adversamente.
- Diámetro del iris, pupila clara  
Cuando los factores ocupacionales y de seguridad son una consideración significativa, el uso pupila clara esta justificado. Podría agregarse, bajo estas circunstancias, que un lente claro puede ser más apropiado.

100



3L21654-96

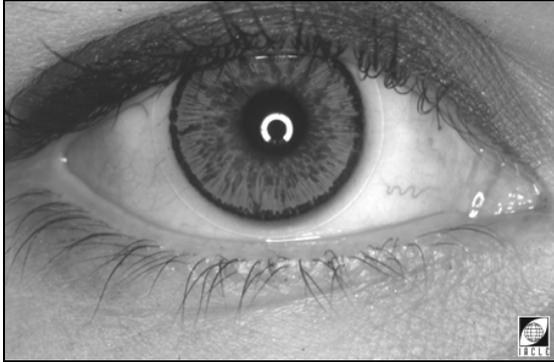
### Cosmético Opaco: Pintado

La primera diapositiva muestra un lente cosmético opaco (Barnes-Hind Elegance) en un ojo con iris oscuro.

La segunda diapositiva ilustra el mismo lente en un ojo con un iris celeste.

El efecto del iris natural a través del 'trabajo artístico', que cubre incompletamente la superficie frontal del lente, es aparente. El cubrimiento incompleto está dirigido (y largamente lo consigue) a dar una profundidad natural al aparente color del iris. Cubriendo completamente la parte anterior del lente, excepto por la zona pupilar, hace que el color del ojo luzca falso, porque el 'color' del ojo esta 2 – 4 mm antes de la posición esperada.

101



3L21655-96

## XV Decisiones Finales

102

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS DECISIONES FINALES REQUERIDAS

- $\varnothing_T$  si opcional
- RZOP si opcional
- PVP, compromiso si esta presente astigmatismo
- $\zeta$  si opcional
- Tinte si hay alguno:
  - Manejo
  - Cosmético/Mejorador
  - Ópaco

96505-84S.PPT



3L296505-85

### Adaptación de Lentes Blandos

#### Decisiones Finales Requeridas

Antes de ordenar, deben ser tomadas decisiones acerca de la prescripción final, la cual deberá incluir todos los parámetros listados.

103

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS DECISIONES FINALES: PVP

Sea:

- Rx de gafas corregida al vértice
- Sume PVP del lente de prueba y sobre-refracción
- Calcule la mejor esfera si un astigmatismo bajo a moderado es presente - regla 4:1
  - AV reducida puede ser aceptable para uso 'social'
  - algunas ocupaciones pueden requerir mejores agudezas
  - si la mejor esfera falla para proveer la AV requerida, considere un LCH tórico

96505-85S.PPT



3L296505-86

### Adaptación de Lentes Blandos

#### Decisiones Finales

#### PVP para LCH Esféricos:

- Regla de 4:1: Como una buena regla general, si el componente esférico de una Rx astigmática es  $\geq 4X$  que el componente cilíndrico, existe una razonable opción que el resultado de la visión con la mejor esfera de la Rx, será aceptable. Esta regla práctica no puede ser aplicada en casos en los cuales la magnitud del cilindro es considerable ( $\geq 1.50$  D).
- AV reducida puede ser aceptable para algunas situaciones 'sociales' de uso, ocupacionales y ocasionales.
- Otras ocupaciones pueden requerir alto grado de agudeza visual y comprometerla puede ser inaceptable.
- Algunos usuarios tienen mayores expectativas que otros y comprometerlas puede ser inaceptable para ellos.
- Si la mejor esfera falla en proveer la agudeza visual requerida, un lente tórico será necesario.
- El PVP final deberá ser cercano ( $\pm 0.25$  D,  $\pm 0.50$  D a lo más) a la Rx ocular (esfera o mejor esfera). A pesar de demandar lo contrario, la generación actual de lentes blandos esféricos no enmascara significativamente el astigmatismo. Cuando se combina con el poder insignificante del lente lagrimal presente debajo de los lentes delgados, el poder PVP final de los lentes de contacto a ser ordenados diferirá ligeramente de la Rx ocular. Cualquier discrepancia significativa deberá ser investigada y una explicación proporcionada.

104

### ADAPTACIÓN DE LENTES BLANDOS RESUMEN

Un lente blando bien adaptado combinado con un programa desechable y/o un buen sistema de cuidado es una fórmula justificable para el éxito, proveído al usuario es complaciente

96505-86S.PPT



3L296505-87

### Adaptación de Lentes Blandos

#### Resumen

Los efectos fisiológicos de los factores, tales como uso de los lentes, adaptación, tiempo de uso y posiblemente el entorno del usuario, necesitan ser considerados. Estos son desarrollados en detalle en el Módulo 6 de este curso.

# **Práctica 3.2**

(3 Horas)

## **Adaptación y Evaluación de los Lentes de Contacto Blandos Esféricos**

## Propósito de la Práctica

El propósito de este ejercicio es enseñar como evaluar la adaptación de un lente de contacto blando y como puede variar la adaptación si los parámetros son alterados.

**Video Presentación:** Ejemplos de adaptación de lentes de contacto blandos. (video IACLE # 102)

**Instrucciones.** Cuando los programas de video hayan finalizado, los estudiantes examinarán a su pareja siguiendo el procedimiento descrito abajo:

Evaluación de la adaptación de los lentes blandos en:

- Centrado.
- Movimiento.
- Ajuste.
- Cubrimiento corneal.
- Comodidad.

Evaluar la adaptación de las combinaciones de los lentes que se presentán a continuación. Documentar los hallazgos en el formato de registro proporcionado y responder las preguntas al final del ejercicio:

1. Ajuste (recomendado) y aplanamiento de RZOP (usar diferencias considerables)
2. Diámetros grande y pequeño (13.5 mm y 14.5 mm)
3. Espesor (0.035 mm y 0.12 mm)
4. Alto vs bajo contenido de agua (35% y 60%)

## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES	RZOP	
	RECOMENDADO	RECOMENDADO
Ojo	Derecho	Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D @ _____ _____ D _____ D @ _____ radio K más bajo _____ m m	_____ D _____ D @ _____ _____ D _____ D @ _____ radio K más bajo _____ mm
DHIV	_____ mm	_____ mm
Chequeo Base del Ojo _____ Supervisor	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción
Lente de Prueba _____	RZOP: _____ mm Poder _____ D Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm	RZOP: _____ mm Poder _____ D Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Cubrimiento Corneal	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial
Movimiento al Parpadeo	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm
Movimiento retardado en mirada superior	_____ mm	_____ mm
Movimiento retardado horizontal	_____ mm	_____ mm
Ajuste del Lente (push-up)	_____ %	_____ %
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Escala de Comodidad del Paciente	0    1    2    3    4	0    1    2    3    4

**Pregunta:** ¿Hay alguna diferencia entre la adaptación del lente del ojo derecho e izquierdo? Establezca las razones de su respuesta.



## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES	CONTENIDO DE AGUA	
	BAJO	ALTO
Ojo	Derecho	Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D @ _____ _____ D _____ D @ _____ radio K más bajo _____ m m	_____ D _____ D @ _____ _____ D _____ D @ _____ radio K más bajo _____ m m
DHIV	_____ mm	_____ mm
Chequeo Base del Ojo _____ Supervisor	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción
Lente de Prueba _____	RZOP: _____ mm Poder _____ D Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm	RZOP: _____ mm Poder _____ D Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Cubrimiento Corneal	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial
Movimiento al Parpadeo	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm
Movimiento retardado en mirada superior	_____ mm	_____ mm
Movimiento retardado horizontal	_____ mm	_____ mm
Ajuste del Lente (push-up)	_____ %	_____ %
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Escala de Comodidad del Paciente	0    1    2    3    4	0    1    2    3    4

**Pregunta:** ¿Hay alguna diferencia entre la adaptación del lente del ojo derecho e izquierdo? Establezca las razones de su respuesta.

## FORMATO DE REGISTRO

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Pareja:** \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES	ESPESOR	
	DELGADO	GRUESO
Ojo	Derecho	Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D @ _____ _____ D _____ D @ _____ radio K más bajo _____ mm <span style="float: right;">m m</span>	_____ D _____ D @ _____ _____ D _____ D @ _____ radio K más bajo _____ mm <span style="float: right;">m m</span>
DHIV	_____ mm	_____ mm
Chequeo Base del Ojo _____ Supervisor	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción
Lente de Prueba _____	RZOP: _____ mm Poder _____ D Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm	RZOP: _____ mm Poder _____ D Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Cubrimiento Corneal	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial
Movimiento al Parpadeo	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm
Movimiento retardado en mirada superior	_____ mm	_____ mm
Movimiento retardado horizontal	_____ mm	_____ mm
Ajuste del Lente (push-up)	_____ %	_____ %
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Escala de Comodidad del Paciente	0    1    2    3    4	0    1    2    3    4

**Pregunta:** ¿Hay alguna diferencia entre la adaptación del lente del ojo derecho e izquierdo? Establezca las razones de su respuesta.

## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES	DIÁMETRO DEL LENTE	
	PEQUEÑO	GRANDE
Ojo	Derecho	Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D @ _____ _____ D _____ D @ _____ radio K más bajo _____ m m	_____ D _____ D @ _____ _____ D _____ D @ _____ radio K más bajo _____ m m
DHIV	_____ mm	_____ mm
Chequeo Base del Ojo _____ Supervisor	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción
Lente de Prueba _____	RZOP: _____ mm Poder _____ D Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm	RZOP: _____ mm Poder _____ D Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Cubrimiento Corneal	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial
Movimiento al Parpadeo	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm
Movimiento retardado en mirada superior	_____ mm	_____ mm
Movimiento retardado horizontal	_____ mm	_____ mm
Ajuste del Lente (push-up)	_____ %	_____ %
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Escala de Comodidad del Paciente	0    1    2    3    4	0    1    2    3    4

**Pregunta:** ¿Hay alguna diferencia entre la adaptación del lente del ojo derecho e izquierdo? Establezca las razones de su respuesta.



# **Tutoría 3.2**

(1 Hora)

## **Evaluación de la Adaptación de los Lentes de Contacto Blandos**

Observe el video de adaptación de lentes blandos (IACLE #103) y complete el formato para cada uno de los casos.

**Caso 1**

<b>Evaluación del Lente</b>	
Centrado	horizontal (Nasal/Temporal)_____ mm vertical (Inferior/Superior)_____ mm
Cubrimiento Corneal	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial
Movimiento al Parpadeo	_____ mm
Movimiento retardado en mirada superior	_____ mm
Movimiento retardado horizontal	_____ mm
Ajuste del Lente (push-up)	_____ %
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> floja <input type="checkbox"/> ajustada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Si es rechazada, como podría ser mejorada?	

**Caso 2**

<b>Evaluación del Lente</b>	
Centrado	horizontal (Nasal/Temporal)_____ mm vertical (Inferior/Superior)_____ mm
Cubrimiento Corneal	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial
Movimiento al Parpadeo	_____ mm
Movimiento retardado en mirada superior	_____ mm
Movimiento retardado horizontal	_____ mm
Ajuste del Lente (push-up)	_____ %
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> floja <input type="checkbox"/> ajustada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Si es rechazada, como podría ser mejorada?	

## Referencias

- Amano J, Asaoka M (1977). *Menicon: Hard & Soft*. Toyo Contact Lens Co. Ltd., Nagoya.
- Benjamin WJ, Borish IM (1994). *Presbyopia and the influence of aging on prescription of contact lenses*. In: Ruben m, Guillon M (1994). *Contact Lens Practice*. Chapman & Hall Medical, London. 766.
- Bennett AG, Rabbetts RB (1984). *Clinical Visual Optics*. Butterworths, London.
- Bier N, Lowther G (1977). *Contact Lens Correction*. Butterworths, London.
- Emsley HH (1953). *Visual Optics: Volume 1*. Butterworths, London.
- Fletch R, Lupelli L, Rossi A (1994). *Contact Lens Practice: A Clinical Guide*. Blackwell Scientific Publications, London.
- Gasson A, Morris J (1992). *The Contact Lens Manual*. Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford.
- Hayashi TT (1977). *Mechanics of Contact Lens Motion*. PhD Thesis, University of California, Berkeley.
- Lowther G, Snyder C (1992). *Contact Lenses: Procedures and Techniques*. 2nd ed. Butterworth-Heinemann, Boston.
- Mandell RB (1988). *Contact Lens Practice*. 4th ed. Charles C Thomas Publisher, Springfield.
- Obstfeld H (1978). *Optics in Vision*. 2nd ed. Butterworth Scientific, London.
- Phillips AJ, Stone J (1989). *Contact Lenses*. 3rd ed. Butterworths, London.
- Ruben M, Guillon M (1994). *Contact Lens Practice*. Chapman & Hall Medical, London.
- Stone J, Rabbetts R (1994). *Keratometry and specialist optical instrumentation*. In: Ruben M, Guillon M (1994). *Contact Lens Practice*. Chapman & Hall Medical, London. 284.
- Young G (1993). *Soft lens fitting reassessed*. *Optician*. Jan 8:17 - 21.



# Unidad 3.3

(2 Horas)

**Sesión Teórica 3.3:** Astigmatismo

**Tutoría 3.3:** Astigmatismo y  
Lentes de Contacto  
Blandos Tóricos

## Resumen del Curso

### **Sesión Teórica 3.3: Astigmatismo**

- I. Revisión de los Principios Básicos del Astigmatismo
- II. La Medición del Astigmatismo
- III. Astigmatismo Residual

### **Tutoría 3.3: Astigmatismo y Lentes Blandos Tóricos (Examen)**

# **Sesión Teórica 3.3**

(1 Hora)

## **Astigmatismo**

## Tabla de Contenidos

<b>I Definición de Astigmatismo</b> .....	<b>101</b>
<b>II Clasificación y Tipos de Astigmatismo</b> .....	<b>103</b>
II.A Clasificación por Posición de Línea Focal .....	103
II.B Clasificación por Estructura .....	105
II.C Clasificación por Tipo .....	107
II.D Clasificación por Orientación .....	108
II.E Clasificación por Magnitud .....	109
<b>III Incidencia del Astigmatismo</b> .....	<b>110</b>
<b>IV Medición del Astigmatismo</b> .....	<b>111</b>
<b>V Astigmatismo Residual</b> .....	<b>115</b>
V.A Astigmatismo Residual: Definición .....	115
V.B Astigmatismo Residual Fisiológico .....	116
V.C Astigmatismo Residual Inducido .....	117
V.D Cálculo del Astigmatismo Residual .....	118
V.E Flexión del Lente .....	122
V.F Astigmatismo Residual: Cilindros Cruzados Oblicuos .....	124

## I Definición de Astigmatismo

1

**ASTIGMATISMO**

*Definida como una condición refractiva. Es la diferencia en el poder refractivo entre los dos meridianos principales del ojo.*

96021-1S.PPT

3L396021-1

2

**PLANOS FOCALES EN EL ASTIGMATISMO**

96021-2S.PPT

3L396021-2

3

**CONOIDE DE STURM**

96021-3S.PPT

3L396021-3

4

**ASTIGMATISMO OCULAR REGULAR  
MERIDIANOS ASTIGMÁTICOS**

Meridianos del ojo:

- Meridiano del poder
  - meridiano con el mayor poder óptico
- Meridiano del eje
  - meridiano de mínimo poder óptico

Descripciones de los meridianos:

- Poder Refractivo (Dioptías)
- Radio de Curvatura (mm)

96021-4S.PPT

3L396021-4

### Astigmatismo: Definición

La palabra *astigmatismo* es derivada de las voces Griegas *a* que significa sin, y *stigma* que significa mancha o punto. Literalmente, astigmatismo significa aquella condición en la cual el sistema óptico no está 'formando un punto'.

**Ópticamente, el astigmatismo es una condición refractiva en la cual el punto objeto no es interpretado como un punto imagen por un sistema óptico.**

**En el contexto del ojo y los lentes de contacto, el astigmatismo es la existencia de diferencia meridional en el 'poder' refractivo. Este es considerado como una ametropía refractiva.**

Los sistemas astigmáticos *regulares* incorporan dos *meridianos principales* mutuamente perpendiculares, donde cada uno tiene un poder *principal* diferente al otro. La existencia de dos poderes principales genera dos *focos principales* mutuamente perpendiculares (los planos imagen para un objeto al infinito). Los poderes del sistema como un todo, varían de un poder máximo en uno de los meridianos principales a un mínimo en el otro en un modo regular o predecible. La suave graduación de poder refractivo entre meridianos resulta en una imagen continua llamada *lápiz astigmático*. La distancia entre las líneas focales es llamada *El Intervalo de Sturm*.

La cantidad de astigmatismo depende de la magnitud de tales diferencias meridionales. Diferencias meridionales irregulares dan lugar al astigmatismo *irregular*.

\* *Nota histórica:* Bennett (1961) indicó que 'El Intervalo de Sturm' debería ser atribuido a Sir Isaac Newton (1642 - 1727) y el 'Conoide de Sturm' a Thomas Young (1773 - 1829) quien fue un astigmata (Duke-Elder y Abrams, 1970). Jacques Charles François Sturm (1803 - 1855) publicó su estudio de las propiedades del lápiz astigmático en 1838, prestando crédito a la reivindicación de Bennett acerca de que el trabajo de Young precedió al de Sturm por 'varios años'.

### Astigmatismo Ocular Regular: Meridianos Astigmáticos:

Las diferencias meridionales son usualmente expresadas en términos de poder refractivo (en dioptrías) o cuando una superficie está siendo descrita, como radio (usualmente en mm).

Los dos *meridianos principales* en el astigmatismo regular ocular son:

- *Meridiano de poder* – meridiano con el mayor poder óptico/curvatura.
- *Meridiano de eje* – meridiano de mínimo poder óptico/curvatura .

Los rayos de luz refractados por otros meridianos diferentes a los meridianos principales tienen sus puntos imagen en alguna parte entre los dos focos astigmáticos, i.e. en alguna parte a lo largo del meridiano de Sturm.

5

**ASTIGMATISMO  
CAUSAS:**

- Diferencias meridionales:
  - curvatura y/o tasas de aplanamiento de
    - córnea
    - cristalino
  - índice de refracción de los componentes ópticos
- Forma del polo posterior



3L396021-5

**Astigmatismo: Causas**

Las diferencias meridionales en curvatura y/o tasas de aplanamiento de la córnea periférica y el lente cristalino pueden contribuir al astigmatismo ocular, como también la forma del polo posterior. Diferencias meridionales en el índice de refractivo de los componentes ópticos pueden también tener un efecto similar (pero probablemente menor) que las diferencias de forma.

Inicialmente es difícil averiguar la etiología de algún astigmatismo detectado, ya que el resultado de los diferentes astigmatas puede ser ligeramente o insignificamente diferente.

## II Clasificación y Tipos de Astigmatismo

### II.A Clasificación por Posición de Línea Focal

6

#### ASTIGMATISMO CLASIFICACIÓN

- Astigmatismo hipermetrópico simple (AHS)
- Astigmatismo hipermetrópico compuesto (AHC)
- Astigmatismo miópico simple (AMS)
- Astigmatismo miópico compuesto (AMC)
- Astigmatismo mixto (AM)

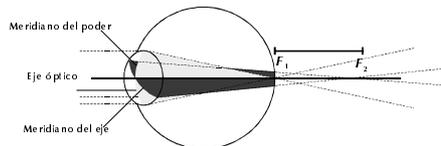
96021-6S.PPT



3L396021-6

7

#### CLASIFICACIÓN DEL ASTIGMATISMO ASTIGMATISMO HIPERMETRÓPICO SIMPLE (AHS)



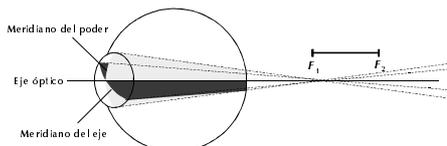
96021-7S.PPT



3L396021-7

8

#### CLASIFICACIÓN DEL ASTIGMATISMO ASTIGMATISMO HIPERMETRÓPICO COMPUESTO (AHC)



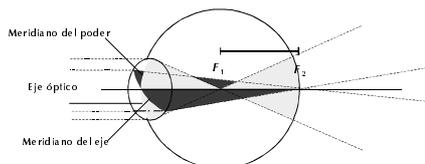
96021-8S.PPT



3L396021-8

9

#### CLASIFICACIÓN DEL ASTIGMATISMO ASTIGMATISMO MIÓPICO SIMPLE (AMS)



96021-9S.PPT



3L396021-9

#### Clasificación de Astigmatismo

La existencia de dos líneas focales provee una base conveniente para la clasificación de los tipos de astigmatismo. La base es la localización del foco, i.e. delante, o detrás de la retina.

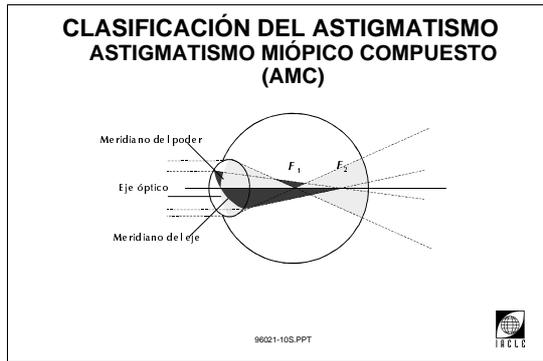
Un ojo astigmático no acomodado puede ser clasificado de cinco diferentes maneras:

- **Hipermetrópico Simple/Astigmatismo Hipermetrópico (AHS).** Una línea focal ( $F_1'$ ) cae en la retina, la otra ( $F_2'$ ) está localizada detrás de la retina.
- **Hipermetrópico Compuesto/Astigmatismo Hipermetrópico (AHC).** Ambas líneas focales están localizadas detrás de la retina.
- **Astigmatismo Miópico Simple (AMS).** Una línea focal ( $F_2'$ ) está en la retina, la otra ( $F_1'$ ) está localizada delante.
- **Astigmatismo Miópico Compuesto (AMC).** Ambas líneas focales están localizadas delante de la retina.
- **Astigmatismo Mixto (AM).** Una línea ( $F_1'$ ) está delante de la retina y el otro ( $F_2'$ ) está localizado detrás.

En el ojo astigmático no corregido, la mejor visión es obtenida cuando el 'ítem' del Intervalo de Sturm está localizado en la retina. Este 'ítem' es llamado "círculo de mínima confusión" (CMC).

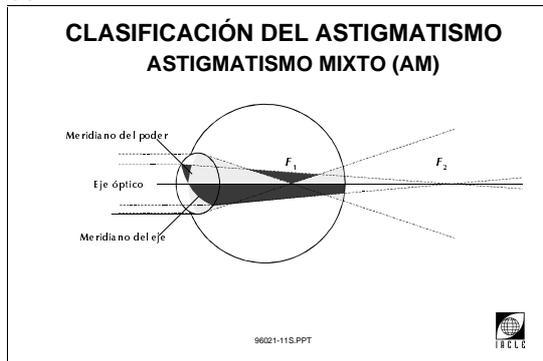
Esta situación se logra como resultado de ubicar la *mejor esfera* (en ambas formas, gafas o lentes de contacto). La *mejor esfera* está definida como la mejor corrección esférica (máximo positivo, mínimo negativo) que resulta en óptima (aunque comprometida) visión.

10



3L396021-10

11



3L396021-11

## II.B Clasificación por Estructura

12

### CLASIFICACIÓN DEL ASTIGMATISMO ESTRUCTURAL

- Corneal
- Lenticular
- Otro astigmatismo interno
- Total

96021-12S.PPT



3L396021-12

### Clasificación de Astigmatismo: Estructural

El astigmatismo puede ser clasificado en base a la estructura que está causando las diferencias meridionales de poder refractivo dentro del ojo.

13

### ASTIGMATISMO CORNEAL

- Córnea raramente esférica
- Astigmatismo corneal quiere decir anterior
- Astigmatismo corneal verdadero debe incluir el posterior
  - el posterior neutraliza 10-14% del astigmatismo anterior
- Astigmatismo corneal = descripción óptica
- Toricidad corneal = descripción anatómica

96021-13S.PPT



3L396021-13

### Astigmatismo Corneal

La córnea es raramente esférica aún en la inmediata vecindad del eje óptico del ojo (Bennett, Rabbetts 1984). Como la córnea cuenta aproximadamente con las dos terceras partes del poder refractivo total del ojo, cualquier astigmatismo corneal puede ser visualmente significativo.

El término de *astigmatismo corneal* es usualmente aplicado a un astigmatismo de superficie anterior. El astigmatismo corneal verdadero deberá tomar en cuenta los efectos refractivos de la córnea posterior, así como también alguna anomalía en el índice de refracción de la córnea, como un todo. Sin embargo, la curvatura corneal posterior no es fácilmente medible con el instrumental corriente. Además, la efectividad óptica de la interfase corneal posterior es baja, porque la diferencia en la interfase córnea/cámara anterior es pequeña.

Se cree que, especialmente en los casos de astigmatismo marcado, la configuración general de forma de la superficie anterior es reflejada por la forma de la superficie posterior. Como resultado, cerca del 10% del astigmatismo de la superficie anterior es *neutralizado* por la mucho menos efectiva superficie posterior (Bennett, Rabbetts 1984). Esta aproximación es la base del índice de refracción usado por la mayoría de queratómetros ( $n = 1.3375$  por tanto es aceptado como 1.376). La determinación del astigmatismo corneal (la diferencia en el poder dióptrico estimado de los meridianos principales) incorpora el 10% de reducción atribuida al astigmatismo de la córnea posterior.

El astigmatismo corneal deberá ser considerado como un efecto óptico de toricidad corneal, siendo lo último una analogía anatómica del astigmatismo.

14

### ASTIGMATISMO LENTICULAR

- Debido a diferencias en:
  - poder refractivo de los meridianos
    - cualquiera de las dos superficies
    - ambas superficies
  - índice refractivo de las capas del cristalino
  - tasa de aplanamiento de las superficies de las capas del cristalino
  - simetría de las capas del cristalino
- Inclinación y/o descentración del lente cristalino

96021-14S.PPT



3L396021-14

### Astigmatismo Lenticular

Las diferencias meridionales en el poder refractivo del cristalino son una obvia fuente interna de astigmatismo ocular. Una o ambas superficies pueden estar involucradas. También es posible tener diferencias meridionales de poder por variaciones en el índice de refracción o el ratio de aplanamiento de las diferentes capas del cristalino y/o asimetría en sus capas. Ya que el cristalino está rodeado por el humor acuoso cuyo índice de refracción es un poco diferente al del cristalino, cualquier contribución al astigmatismo estará reducida. Sin embargo, los cortos radios de curvaturas de las superficies pueden significar que efectos significativos pueden aún ser inducidos.

Un cristalino inclinado y/o descentrado puede también inducir un astigmatismo significativo.

15

### ASTIGMATISMO INTERNO OTROS

El polo posterior (retina) puede ser:

- Tórico en forma
- Inclinado
- Descentrado

96021-15S.PPT



3L39605-15

### Astigmatismo Interno: Otro

Dejando de lado el astigmatismo corneal y lenticular, otro factor ocular principal es el polo posterior.

No hay sustento en la literatura de alguna contribución al astigmatismo ocular por anomalías refractivas en cuerpo vítreo y/o la interfase entre el acuoso posterior de la fosa patellar.

16

### ASTIGMATISMO TOTAL

El astigmatismo total es la *combinación* de:

- Astigmatismo corneal
- Astigmatismo lenticular
- Otro astigmatismo interno

96021-16S.PPT



3L396021-16

### Astigmatismo Total

El *Astigmatismo total* está definido como un ojo no corregido que manifiesta astigmatismo ocular. Es la sumatoria de todo el astigmatismo presente en ese ojo. Los diferentes astigmatismos presentes pueden ser aditivos o sustractivos.

## II.C Clasificación por Tipo

17

### ASTIGMATISMO REGULAR E IRREGULAR

**Regular**

- Meridianos principales, separados 90°

**Irregular**

- Meridianos principales *no* separados 90°
- Más de 2 meridianos principales
- No-meridianos principales
- A menudo adquirido (i.e. secundario a)
  - trauma
  - enfermedad

96021-17S.PPT



3L396021-17

**Astigmatismo: Regular e Irregular**

El *astigmatismo regular* es un sistema óptico que tiene dos meridianos principales que forman 90° entre sí.

Diferencias aleatorias o irregulares en la curvatura o índice de refracción de los componentes ópticos y/o desalinamiento de algún componente óptico puede llevarnos a un *astigmatismo irregular*. El concepto de dos meridianos principales y sus 90° de separación puede no aplicarse al astigmatismo irregular. Es a menudo el resultado de trauma o procesos de enfermedad. En el último caso puede ser llamado *astigmatismo adquirido* porque es la manifestación óptica de una condición adquirida.

18

### ASTIGMATISMO IRREGULAR CAUSAS

- Distorsión(es) de las superficie refractivas
- Irregularidades en el índice de refracción
- Enfermedad/degeneración
- Cicatrices
- Diabetes

96021-18S.PPT



3L396021-18

**Astigmatismo Irregular: Causas**

Las posibles causas de un astigmatismo irregular son:

- Distorsión(es) de las superficies refractivas.
- Irregularidades en el índice de refracción de los medios ópticos (especialmente del cristalino).
- Procesos de enfermedad/degenerativos. En muchos países un ejemplo común de tales procesos es la ocurrencia de pterigión.
- Cicatrices y los efectos del tejido de contracción cicatrizal en las superficies.

Para seguir el ejemplo del pterigión, la presencia de la remoción de cicatrices quirúrgicas lleva a distorsión corneal local, disturbio visual y a menudo a una variación significativa en el eje del cilindro (por meses), en estos casos es donde una corrección esfero-cilíndrica es útil.

- Diabetes.

Donde no existe simetría de las curvas meridionales, los meridianos principales no están separados 90° o los meridianos principales no están presentes, un lente cilíndrico o esfero-cilíndrico puede no proveer una corrección que de por sí sola una corrección total. En tales casos probablemente los lentes de contacto ofrecen la mejor opción de proveer la mejor visión posible.

**II.D Clasificación por Orientación**

19

**ASTIGMATISMO TIPOS**

De acuerdo a la orientación del eje (*forma Cil negativo*)

- Regular
  - con la regla
  - contra la regla
  - oblicuo
- Irregular

96021-19S.PPT



3L396021-19

20

**TIPOS DE ASTIGMATISMO CON LA REGLA**

- Astigmatismo ocular en el cual el poder refractivo del meridiano vertical (o cercano) es el mayor
- Eje refractivo cilíndrico 0-30°, 150-180°

*Millodot, 1989*

96021-20S.PPT



3L496021-20

21

**TIPOS DE ASTIGMATISMO CONTRA LA REGLA**

- Astigmatismo ocular en el cual el poder refractivo del meridiano horizontal (o cercano) es el mayor
- Eje refractivo cilíndrico 60-120°

*Millodot, 1989*

96021-21S.PPT



3L496021-21

22

**TIPOS DE ASTIGMATISMO ASTIGMATISMO OBLICUO**

- Astigmatismo en el cual los dos meridianos principales caen en algún lugar entre los ejes que definen tanto el astigmatismo CR como el CTR
- Eje refractivo cilíndrico 31-59°, 121-149°

*Millodot, 1989*

96021-22S.PPT



3L396021-22

**Clasificación de Astigmatismo: Meridional**

El eje del cilindro negativo en una Rx provee suficiente motivo para una mayor sub-división y clasificación del astigmatismo regular.

- Con la regla (CR):

Este está definido como el astigmatismo ocular en el cual el poder refractivo del meridiano vertical (o cercano a éste) es el mayor (Millodot, 1986). El meridiano del eje (el meridiano de mínimo poder refractivo) por lo tanto está localizado horizontal. Para aplicar la definición de CR, el eje del cilindro debe caer entre los límites de ejes siguientes  $180 \pm 30^\circ$ , i.e. ejes de 180 a 30°, 150 a 180°.

Estudios bien documentados han mostrado que el astigmatismo corneal es con la regla al momento del nacimiento. La estructura anatómica y la tensión de los párpados han sido postulados como una causa del aplanamiento corneal encima y debajo del meridiano horizontal.

Un nombre alternativo para un astigmatismo CR es el *directo*.

- Contra la regla (CTR):

Millodot (1986) lo ha definido como el astigmatismo ocular en el cual el poder refractivo del meridiano horizontal (o cercano a éste) es el mayor. El eje está localizado por lo tanto verticalmente. Para aplicar la definición de CTR, el eje del cilindro debe caer entre los límites de ejes siguientes  $90 \pm 30^\circ$ , i.e. ejes 60 a 90°, 90 a 120°.

La magnitud del cilindro refractivo es usualmente diferente del cilindro corneal. La diferencia es probablemente atribuida a un componente lenticular.

Nombres alternativos para el astigmatismo CTR incluye indirecto o inverso.

- Oblicuo:

Definido como el astigmatismo en el cual los dos meridianos principales caen en algún lugar entre los ejes que definen tanto el astigmatismo CR y el CTR. Para la definición de Millodot los límites numéricos para ejes cilíndricos oblicuos son: 31 a 59 y 121 a 149°. Clínicamente, tal aproximación es probablemente demasiada rigurosa.

## II.E Clasificación por Magnitud

23

### ASTIGMATISOM CILINDRO REFRACTIVO

*Clasificación por magnitud:*

Insignificante	$\leq 0.75$ D Cil
Bajo	1.00 to 1.50 D Cil
Moderado	1.75 to 2.50 D Cil
Alto	$> 2.50$ D Cil

96021-23S.PPT



3L396021-23

### III Incidencia del Astigmatismo

24

ASTIGMATISMO INCIDENCIA POR GRADO		
	F&S (1986)	MoH (1962)
< 0.50 D Cil	53.6%	66.6%
0.60 to 1.00 D Cil	29.4%	17.7%
1.10 to 3.00 D Cil	15.6%	13.6%
3.00 to 4.50 D Cil	1.3%	2.1%

96021-25.S.PPT 

3L396021-24

25

ASTIGMATISMO INCIDENCIA POR GRADO		
	F&S (1986)	MoH (1962)
< 0.50 D Cil	53.6%	66.6%
0.60 to 1.00 D Cil	29.4%	17.7%
1.10 to 3.00 D Cil	15.6%	13.6%
3.00 to 4.50 D Cil	1.3%	2.1%

96021-25.S.PPT 

3L396021-25

#### Incidencia del Astigmatismo por Tipo

Holden (1975) y Cavara (1922) reportaron la incidencia del astigmatismo total en una población.

Fledelius y Stubgaard's (1986) y el Ministro de Salud de GB (1962) suministraron figuras comparativas usando los diferentes rangos de cilindro de Cavara y Holden.

Ya que estos resultados fueron adquiridos usando poblaciones diferentes (sistemas de cuidado de salud, hospitales, clínicas de lentes de contacto, etc.) con grupos de diferentes grupos étnicos, es concebible que algunas de las diferencias observadas son dependientes del estudio. Cuando se considera esta posibilidad, los resultados muestran distribuciones razonablemente similares.

26

ASTIGMATISMO INCIDENCIA POR TIPOS		
	Fledelius, 1984	
	16 - 55	56+
Con la regla	60%	25%
Contra la regla	17%	58%
Oblicuo	23%	17%

96021-26.S.PPT 

3L396021-26

#### Incidencia del Astigmatismo por Tipo

Seguido a una investigación de 600 ojos Daneses cuyo astigmatismo subjetivo fue  $\leq 0.75$  D, Fledelius (1984) reportó sus resultados como se indica en la diapositiva 26.

El cambio a astigmatismo CTR en los años posteriores es aparente.

Una posible explicación (Grosvenor, 1976) está en la presión de los párpados combinada con la menor rigidez ocular de la juventud, induciendo astigmatismo CR. La significancia de la presión de los párpados fue confirmada por Grey y Yap (1986).

27

ASTIGMATISMO DESVIACIÓN DE LA INCIDENCIA CON LA EDAD	
Niños:	
• Contra la regla	➡ Oblicuo/Con la regla
Adultos:	
• Con la regla	➡ Contra la regla/Oblicuo

96021-27.S.PPT 

3L396021-27

Sin embargo, la disminución de la presión de los párpados y el incremento de la rigidez ocular no parece explicar el cambio hacia CTR con el incremento de los años. Baldwin y Mills (1981) confirmaron el cambio hacia CTR con el incremento de los años pero mostraron que este era debido a un *encurvamiento* del meridiano horizontal corneal. Su conclusión fue que la disminución del poder del cristalino era la más probable explicación y que, algo sorprendente, tales cambios de poder eran principalmente o totalmente esféricos.

Pareciera, sin embargo que la orientación del astigmatismo sobre el tiempo de vida es cíclica ya que Howland y Sayles (1984) encontraron una prevalencia de astigmatismos CTR en niños hasta la edad de dos años, con una variación hacia astigmatismos CR y oblicuos en la edad pre-escolar.

## IV Medición del Astigmatismo

28

ASTIGMATISMO  
COMPONENTES

- Total
- Corneal
- Lenticular/Interno

**Relación:**  
**Total ≈ Corneal + Lenticular**

96021-29S.PPT



3L396021-28

## Relación entre Astigmatismo Corneal y Total

Aunque el astigmatismo corneal es sólo un componente del astigmatismo total (usualmente uno significativo), mucho trabajo ha sido realizado en relación entre el astigmatismo total y corneal. Existen diferencias en la cantidad y/o orientación del astigmatismo corneal y total.

El más conocido de estos es la Regla de Javal (1890).

La Regla de Javal establece:

Astig.Total Astig. = 1.25 X Astig. Corneal. – 0.50 D (CTR)

Varias críticas y revisiones han confirmado la utilidad de la ecuación inicial de Javal y las relaciones derivadas recientemente que varían sólo en detalles. Hay también alguna evidencia de que los resultados pueden variar ligeramente en ojos cuando valores de astigmatismos totales grandes (>2.50 D Cil.) son incluidos (Grosvenor, Ratnakaram, 1990).

La 'regla' corrientemente aceptada es como sigue (Grosvenor *et al.* 1988):

Astig. Total = Astig. Corneal – 0.50 D (CTR)

(El Astig.Total es medido en plano de los anteojos y el astigmatismo corneal **(siempre en su forma de cilindro negativo)**, **positivo si es CR** y **negativo si es CTR**).

Ejemplo 1:

Astigmatismo Corneal = –1.00 D Cil X 90

Astig. Total = –1.00 D –0.50 D

Astig. Total = –1.50 D (negativo = CTR)

∴ Astig. Total = –1.50 X 90

Ejemplo 2:

Astigmatismo Corneal = –1.00 D Cil X 180

Astig. Total = +1.00 D –0.50 D

Astig. Total = +0.50 D (positivo = CR)

∴ Astig. Total = –0.50 X 180

Mientras ésta ecuación (u otras ligeras variaciones de ésta) está fuertemente apoyada en varios estudios usando datos agrupados, la aplicación de la regla para casos individuales es imprudente. Ha sido sugerido que los miopes pueden requerir más cilindro, y los hipermétropes menos cilindro, de lo que la regla indica (Neumueller, 1930) y errores de hasta 1.50D pueden ser inducidos (Mote and Fry, 1939).

Todas estas reglas son inaplicables en los casos de astigmatismos oblicuos (definidos como ejes de 90 o 180 ±30°) y donde el eje del astigmatismo no es 90 ni 180 (aproximadamente), entonces cálculos pertenecientes a cilindros cruzados oblicuos deben ser empleados. La complejidad de tales aproximaciones es difícil de justificar cuando la base de dicha regla es tan general.

29

DETERMINACIÓN DEL ASTIGMATISMO  
OCULAR DEL ASTIGMATISMO CORNEAL

Regla de Javal (1890):

Astig. Total = 1.25 Astigmatismo Corneal – 0.50

Grosvenor *et al* (1988):

Astig. Total = Astigmatismo Corneal – 0.50

Astigmatismo Corneal CR = +

Astigmatismo Corneal CTR = -

96021-29S.PPT



3L396021-29

30

### MEDIDA DEL ASTIGMATISMO CORNEAL

Curvatura de la superficie frontal

- Queratómetro
- Fotoqueratoscopia
- Sistema de mapeo corneal asistido por computadora

Curvatura de la superficie posterior

- Imágenes de Purkinje

96021-30S.PPT



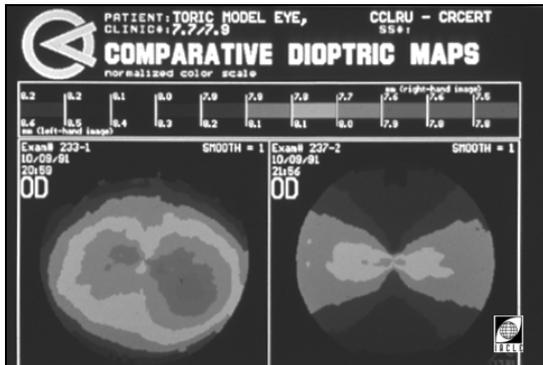
3L396021-30

31



3L31222-93

32



3L40962-95

33

### ASTIGMATISMO DE SUPERFICIE POSTERIOR

Dunn, 1991:

- La superficie posterior neutraliza el 14% del astigmatismo de la superficie frontal

Suposición previa:

- La superficie posterior neutraliza el 10% del astigmatismo de la superficie frontal

96021-31S.PPT



3L396021-31

### Medición del Astigmatismo Corneal

Técnicas de medición directas y fotográficas pueden ser usadas para determinar la forma de la córnea central y periférica.

#### Curvatura de la superficie frontal

La curvatura de la superficie frontal de la córnea puede ser determinada por:

- Queratómetro.  
Este es aún el más común instrumento de consultorio y, sólo mide 3 mm centrales (aproximadamente), es rápido, simple y preciso. Un queratómetro es también la solución más económica para la determinación básica de curvatura. La información cualitativa dada por la calidad de la imagen de las miras no deberá ser subestimada.

- Fotoqueratoscopia.  
Una técnica que está limitada a laboratorios de investigación. Esta técnica suministrará información sobre un área corneal mucho más amplia de lo que es posible con un queratómetro. Intentos sofisticados fueron realizados en los últimos años para registrar lo que el fotoqueratografo producía y ordenar los lentes al laboratorio en base a los datos extraídos. Este método encontro solo limitado éxito, especialmente fuera de USA, su país de origen, y ha sido reemplazado por la más reciente generación de sistemas de mapeo corneal asistidos por computadora.

- Sistemas de mapeo corneal asistidos por computadora.  
Por su mayor precisión que el queratómetro, su mayor área de cubrimiento y la gran cantidad de de datos entregados al profesional, los sistemas de mapeo corneal han reemplazado a todos los instrumentos previos. Sin embargo, su alto costo inicial y su potencial alto costo de introducción, traerá como resultado que pasará algún tiempo antes de que el queratómetro sea reemplazado en la mayoría de consultorios. Mientras que los instrumentos son objetivos con varios controles de seguridad y validación como parte de su estructura, las habilidades del profesional pueden aún ser un factor en la precisión de algunos instrumentos.

#### Astigmatismo de superficie posterior

La forma de la superficie posterior no es normalmente evaluada en la práctica de lentes de contacto. Esto es difícil, la imagen #2 de Purkinje-Sanson (P-S) es solamente cerca de un centésimo de la brillantez del reflejo corneal (Bennett, Rabbetts, 1984) y es oscurecida por ésta (Dunne, 1992), algun cálculo es requerido, y rutinariamente no hay instrumento disponible para medirla.

Mientras que, generalmente es asumido que, aproximadamente el 10% del astigmatismo corneal anterior es neutralizado por la córnea posterior, un estudio realizado por Dunne *et al.* (1991) mostró una

reducción del 14%. Sin embargo, cálculos usando los datos de Patel *et al* (1993) tomados de ojos de 19 - 23 años de edad, sugieren una cifra tan baja como 2.4% (3.1% usando un promedio de los datos publicados).

34

**ASTIGMATISMO INTERNO**

Dunne *et al*, 1996

Superficie corneal post.	R=+0.21 D Cil x 82 L=+0.22 D Cil x 80
Superficie ant. del cristalino	R=+0.52 D Cil x 8 L=+0.49 D Cil x 165
Superficie post. del cristalino	R=+1.48 D Cil x 99 L=+1.16 D Cil x 90

96021-32S.PPT



3L396021-32

**Medición del Astigmatismo Interno**

El astigmatismo de los componentes oculares internos es difícil tanto de evaluar como de medir. Dunne *et al*. (1996) desarrolló una técnica para medir/calcular las superficies oculares internas usando videografía, A-scan ultrasonografía, autorefractometría y medidas pachométricas de las imágenes de P-S 1, 2 y 4. El poder de la superficie anterior del cristalino fue computada porque la calidad de las imagen # 3 de P-S es usualmente pobre (Bennett, Rabbetts, 1984). Los datos de Dunne *et al* de los niveles de astigmatismo interno para ambos ojos D e I, son mostrados en la diapositiva de al lado.

35

**DETERMINACIÓN DEL ASTIGMATISMO TÉCNICAS**

- Cartillas astigmáticas y emborronamiento
- Hendidura estenoipeica
- Retinoscopía
- Técnica de cilindro cruzado
- Autorefractor

96021-33S.PPT



3L396021-33

**Técnicas para Determinar el Astigmatismo Total: Subjetivas**

Varias técnicas clínicas subjetivas han sido usadas para determinar la cantidad de astigmatismo total presente en el ojo. Las técnicas clínicas corrientes incluyen:

- Cartillas astigmáticas y emborronamiento. Varias cartillas astigmáticas han sido desarrolladas para determinar los meridianos principales y el poder cilíndrico requerido para el ojo astigmático. Las cartillas comúnmente usadas incluyen el dial de reloj, la cartilla de abanico, la cartilla parabólica de Raubitschek y la cartilla de la T. En el examen para evaluar el astigmatismo, el objetivo es el de determinar la cantidad de cilindro requerido para colapsar el Intervalo de Sturm a cero. Una vez que esto es logrado la ahora coincidente línea focal necesita ser relocalizada a la retina (para el ojo no acomodado) por medio de lentes esféricas para corregir algún componente miópico o hipertrópico restante. La técnica de emborronamiento es usualmente empleada para controlar la acomodación durante la refracción.
- Hendidura estenoipeica.

Esta es básicamente una técnica de medida meridiano por meridiano (meridianos principales), esfera-esfera. Una hendidura delgada en un disco opaco es usada para eliminar todos los otros meridianos. La hendidura es rotada a una de dos posiciones (que son mutuamente perpendiculares en astigmatismos regulares) .

Una refracción esférica es realizada por cada meridiano principal. Una refracción esfero-cilíndrica es entonces derivada. Las dificultades incluyen el control de la acomodación en sujetos jóvenes.

- Retinoscopía.

36



3L30153-92

37



3L30120-97

- Cilindro cruzado.  
La técnica del cilindro cruzado de Jackson (cilindros de igual poder pero de signo opuesto, perpendiculares entre sí) está basada en el principio de un círculo de mínima confusión (CMC), estando en la retina cuando el astigmatismo está corregido totalmente. En todas las otras circunstancias, la preferencia de una orientación del cilindro cruzado sobre otra, indica corrección incompleta y la dirección de cambio requerida para lograr una corrección total. Una desventaja es la necesidad de alterar el poder esférico (la mitad de cualquier poder cilíndrico cambiado, pero de signo opuesto) de la corrección tentativa para mantener el CMC en, o muy cerca de la retina.
- Autorefractor.  
Todos los optómetros automatizados producen una Rx esfero-cilíndrica, Estos instrumentos objetivos son frecuentemente capaces de generar una Rx cuando todos los otros métodos, especialmente los métodos subjetivos, han fallado.

## V Astigmatismo Residual

### V.A Astigmatismo Residual: Definición

38

#### ASTIGMATISMO RESIDUAL DEFINICIÓN

- El astigmatismo residual está definido como el error refractivo astigmático que está presente cuando un lente de contacto es colocado en la córnea para corregir una ametropía existente

*Mandell 1988*

- Interpretado como, 'con lentes de contacto esféricos' a menos que se establezca lo contrario

96021-34S.PPT



3L396021-34

#### Astigmatismo Residual: Definición

El astigmatismo residual es definido como el error refractivo astigmático que es dejado de corregir cuando un lente de contacto es puesto en la córnea para corregir la ametropía existente. Nótese que esta definición no incluye el tipo de lente (i.e. tórico, esférico, rígido o blando).

Porque el tipo de lente no está incluido en esta definición, el uso del término *astigmatismo residual* sin ninguna cualificación adicional deberá ser interpretado como con un **lente de contacto esférico** puesto.

El astigmatismo residual puede ser sub-dividido en astigmata *fisiológico* e *inducido*.

## V.B Astigmatismo Residual Fisiológico

39

### ASTIGMATISMO RESIDUAL FISIOLÓGICO

- Astigmatismo corneal no neutralizado
- Astigmatismo corneal posterior
- Astigmatismo lenticular
- Cristalino inclinado
- Anomalías de índice refractivo
- Aberraciones oblicuas
- Desalineamiento de los componentes

96021-355.PPT



3L396021-35

### Astigmatismo Residual Fisiológico

El astigmatismo residual fisiológico es el componente de astigmatismo residual del sistema refractivo ocular atribuible a uno, varios o todos los siguientes (según Mandell, 1988):

- Astigmatismo corneal que permanece sin neutralizarse por el lente lagrimal.
- Astigmatismo corneal posterior.
- Astigmatismo de superficie anterior y posterior del cristalino.
- Un cristalino inclinado.
- Anomalías en el índice de refracción de los componentes ópticos del ojo especialmente cristalino y córnea.
- Aberraciones oblicuas del ojo especialmente la córnea, la cual cuenta con aproximadamente las dos terceras partes del poder refractivo del ojo.
- Algún desalineamiento de los componentes ópticos del ojo incluyendo posición foveal en relación con el eje visual.
- Alguna forma del polo posterior, inclinación o anomalía de centrado especialmente del área foveal o macular.

### V.C Astigmatismo Residual Inducido

40

#### ASTIGMATISMO RESIDUAL INDUCIDO

- LC inclinado y/o descentrado
- Toricidad y/o bitoricidad de los LC
- Dislocación de los LC (rotación)
- Distorsión y/o flexión de los LC

96021-36S.PPT



3L396021-36

#### Astigmatismo Residual Inducido

El astigmatismo residual inducido es el astigmatismo residual introducido dentro del sistema lente de contacto-ojo por la presencia misma del lente de contacto.

Las posibles causas son (según Mandell, 1988):

- Un lente de contacto inclinado y/o descentrado especialmente en lentes de contacto RGP o lentes de contacto de alto PVP.
- Toricidad y/o bitoricidad de los lentes de contacto. En suma a estos factores, defectos de fabricación y/o imprecisiones, así como también, errores de prescripción pueden estar presentes.
- Dislocación del eje del lente de contacto relativo al eje de la Rx ocular cilíndrica (astigmatismo total). Una tabla relativa a la dislocación de la sobre-refracción aparece como un apéndice en esta unidad.
- Doblado y/o flexión de los lentes de contacto rígidos o blandos.

V.D Cálculo del Astigmatismo Residual

41

**ASTIGMATISMO RESIDUAL**  
LC Esférico, Córnea Tórica, Rx Astigmática

Rx: -2.00 / -1.00 x 180  
Ks: 7.80 @ 180 RZOP: 7.80 mm  
7.60 @ 90  
Por cálculo, Lágrimas:  
Superficie frontal (esférica) = +43.0769  
Superficie posterior (vertical) = -44.2105  
Superficie posterior (horizontal) = -43.0769  
  
∴ PVP Lente Lagrimal = PI/-1.13 x 180  
Astigmatismo ocular = -1.00 x 180  
Astigmatismo residual = -0.13 D Cil x 180

96021-37S.PPT



3L396021-37

**Astigmatismo Residual: Lentes Esféricos Rígidos en una Córnea Tórica, Ametropía Astigmática Manifiesta**

El uso de un lente de contacto rígido esférico de superficie posterior en casos de astigmatismo bajos o moderados, usualmente (pero no siempre) brinda una corrección adecuada del astigmatismo. Esto es el resultado de que el post-lente lagrimal neutraliza aproximadamente el 90% del astigmatismo corneal que es asumido como estimado para casi todo el astigmatismo total (ver página 136, Unidad 2.3). El lente lagrimal esta ligado a la superficie posterior del lente de contacto y la córnea. Este lente lagrimal no está presente en lentes de contacto blandos porque ellos se amodan a la forma de la córnea.

Por cálculo de los poderes de las superficies del lente lagrimal en el aire para cada meridiano, el astigmatismo residual puede ser calculado y luego comparado con la Rx ocular.

Dado:

Rx Ocular: -2.00 / -1.00 X 180

Lecturas K:

7.80 mm (43.27 D) @ 180  
7.60 mm (44.41 D) @ 90

RZOP del lente esférico RGP: 7.80 mm

PVP del lente de prueba RGP esférico: -2.00 D Esf

1. Calcule el poder de superficie frontal del lente lagrimal en el aire usando el RZOP del lente de contacto:

**Lágrimas: superficie Frontal**

$$F_{F \text{ Lagrimal}} = \frac{n' - n}{r}$$

$$F_{F \text{ Lagrimal}} = \frac{1.336 - 1.000}{0.0078}$$

$$F_{F \text{ Lagrimal}} = +43.0769$$

2. Calcule el poder de cada uno de los meridianos del lente lagrimal de superficie posterior en el aire, usando las lecturas K como radio:

**Lágrimas: superficie Posterior, meridiano Vertical**

$$F_{PV \text{ Lagrimal}} = \frac{n' - n}{r}$$

$$F_{PV \text{ Lagrimal}} = \frac{1.000 - 1.336}{0.0076}$$

$$F_{PV \text{ Lagrimal}} = -44.2105$$

Poder del Lente Lagrimal: Vertical

$F_{V \text{ Lagrimal}} = (\text{Frontal} + \text{Posterior})$  Poder del Lente Lagrimal

$$F_{V \text{ Lagrimal}} = +43.0769 + (-44.2105)$$

$$F_{V \text{ Lagrimal}} = -1.1336 \text{ D}$$

**Lágrimas: superficie Posterior, meridiano Horizontal**

$$F_{PH \text{ Lagrimal}} = \frac{1.000 - 1.336}{0.0078}$$

$$F_{PH \text{ Lagrimal}} = -43.0769$$

$F_{H \text{ Lagrimal}}$  = (Frontal + Posterior) Poder del Lente Lagrimal

$$F_{H \text{ Lagrimal}} = +43.0769 + (-43.0769)$$

$$F_{H \text{ Lagrimal}} = \text{Plano}$$

$$\therefore \text{PVP Lente Lagrimal} = \text{PI} / -1.13 \text{ X } 180$$

Cuando comparamos con la Rx ocular, puede verse que el lente lagrimal excede ligeramente la corrección requerida (-1.00 D). El astigmatismo residual inducido es la diferencia entre la Rx ocular cilíndrica y el lente lagrimal cilíndrico.

**Astig. Residual = -0.13 D Cil X 180**

(En todos estos ejemplos el espesor de la película lagrimal es considerado despreciable y es ignorado. No se requiere corrección para los efectos de distancia al vértice en todos los poderes que son <4.00 D)

Este astigmatismo residual (cerca del 10%) es usualmente ignorado cuando se considera un lente esférico RGP en un ojo astigmático.

*Nota:* Las consecuencias de los astigmatismos residuales en casos de córneas astigmáticas y manifestaciones oculares esféricas o astigmáticas, son tratados dentro de la Unidad 3.8.

42

**ASTIGMATISMO RESIDUAL CALCULADO USANDO LECTURAS K**

Rx: -3.00/-1.00 x 180

Ks: 43.00 @ 180

45.00 @ 90

$\Delta K = -2.00 \text{ x } 180$

Residual = Total - Corneal

ARC = -1.00 x 180 - (-2.00 x 180)

= +1.00 x 180 (ó -1.00 x 90)

99021-38S.PPT



3L396021-38

**Astigmatismo Residual Calculado (ARC) Usando las Lecturas K**

Un queratómetro estima el poder corneal basado en asumir como  $n = 1.3375$ , regularmente con exactitud (actualmente 89.36%, K estimado 89.76%) estima la cantidad de astigmatismo corneal que un lente lagrimal bajo un lente de contacto rígido corregirá (ver página 133, Unidad 2.3).

Ejemplo:

Rx gafas: -3.00 / -1.00 X 180

$\therefore$  Astigmatismo ocular total = -1.00 X 180

Ks: 43.00 @ 180 / 45.00 @ 90

$\therefore$  Astigmatismo corneal =  $\Delta Ks = -2.00 \text{ X } 180$

Astig. residual = Astig. total - Astig. corneal

CAR = -1.00 X 180 - (-2.00 X 180)

= +1.00 X 180 (ó -1.00 X 90)

43

**CALCULADO vs MEDIDO  
ASTIGMATISMO RESIDUAL**

- Lente descentrado o inclinado
- Lente tórico fuera de eje
- Flexión del lente
- Moldeado corneal y presión del párpado
- Refracción inadecuada

96021-39S.PPT



3L396021-39

**Astigmatismo Residual (AR): Calculado versus Medido**

El astigmatismo residual calculado (CAR) puede diferir del astigmatismo residual medido (ARM) por las siguientes razones:

- Un lente de contacto que se encuentra en posición inferior, descentrado o inclinado, puede inducir astigmatismo, especialmente si el lente tiene una Rx alta.
- Un lente tórico dislocado induce astigmatismo residual. El astigmatismo residual es la resultante de los componentes de los cilindros cruzados oblicuos del lente de contacto y la Rx ocular.
- Flexión y distorsión del lente, especialmente en los lentes rígidos delgados, puede ocurrir en astigmatismos corneales, CR o CTR.
- Moldeado corneal por el lente y/o presión del párpado.
- Refracción o queratometría imprecisas.

La incidencia oblicua de la luz puede ayudar significativamente al astigmatismo residual, eg. a 5° de oblicuidad del eje visual (plano horizontal) es capaz de introducir 0.50 de astigmatismo CTR (Mandell, 1988). Mientras que la oblicuidad no es normalmente incluida en el cálculo del astigmatismo residual, ésta puede afectar los resultados medidos.

Para Sarver (1969) el astigmatismo residual calculado es  $-0.51 \times 90 \pm 30^\circ$  para lentes PMMA (n = 408), mientras que para el astigmatismo residual medido es sólo  $-0.23 \times 90 \pm 30^\circ$ .

44

**ASTIGMATISMO RESIDUAL  
INCIDENCIA**

**Bailey (1959):**

- 66%  $\geq 0.50$  D
- 37%  $\geq 0.75$  D

**Sarver (1969):**

- 34%  $\geq 0.50$  D

**Yamamoto (1986)**

- con lentes rígidos 1.34 D
- con lentes blandos 0.61 D

96021-40S.PPT



3L396021-40

**Astigmatismo Residual: Incidencia**

La incidencia del astigmatismo residual es probablemente la más alta que la reportada por casi todos los profesionales. Bailey (1959) encontro que cerca del 66% de los usuarios de lentes PMMA tenían astigmatismo residual al menos de 0.50 D, y 37% mostraban 0.75 D o más. Sarver (1969) mostró que 34% de los usuarios de lentes PMMA tenían 0.50 D o más de astigmatismo residual, y de estos valores el principal fue  $-0.25$  D contra la regla.

En un estudio del astigmatismo residual por Yamamoto (1986) el promedio para usuarios de lentes de contacto blandos fue de 0.61 D y para los usuarios de lentes rígidos fue de 1.34 D.

La cantidad de astigmatismo residual no disminuye con el tiempo y rara vez un lente de alta Rx (positivo o negativo) inclinado o descentrado induce un astigmatismo mensurable en el sistema lente de contacto-ojo (Mandell, 1988).

45

### ASTIGMATISMO RESIDUAL PREDICHO (ARP)

La predicción basada en el astigmatismo residual calculado (ARC):

Sarver (1969):

$$\text{ARP} = 0.3 \times \text{ARC} \pm 0.50 \text{ D}$$

Dellande (1970)

$$\text{ARP} = 0.5 \times \text{ARC} \pm 0.50 \text{ D}$$

96021-41S.PPT



3L396021-41

### Astigmatismo Residual Predecible (ARP)

Se han hecho intentos para predecir el astigmatismo residual (ARP), usando el astigmatismo residual calculado (ARC) como base.

Las dos aproximaciones, una por Sarver y la otra por Dellande, que aparecen en la literatura difieren solamente en detalles.

$$\text{ARP} = 0.3 \times \text{ARC} \pm 0.50 \text{ D (Sarver, 1969)}$$

$$\text{ARP} = 0.5 \times \text{ARC} \pm 0.50 \text{ D (Dellande, 1970)}$$

Mientras que estas ecuaciones predicen un rango de astigmatismo residual (1 D en ambos casos), una adaptación con lente de prueba y sobre-refracción son aún requeridas para determinar el actual nivel de astigmatismo residual cuando se usa un lente esférico.

Ejemplos:

$$\text{ARC} = -2.00 \text{ D}$$

Aproximación de Sarver:

$$\text{ARP} = 0.3 \times (-2.00) \pm 0.50$$

$$\text{ARP} = -0.6 \pm 0.50$$

$$\text{ARP} = -0.10 \text{ a } -1.10 \text{ D Cil X } 180$$

Aproximación de Dellande:

$$\text{ARP} = 0.5 \times (-2.00) \pm 0.50$$

$$\text{ARP} = -1.00 \pm 0.50$$

$$\text{ARP} = -0.50 \text{ a } -1.50 \text{ D Cil X } 180$$

V.E Flexión del Lente

46

**FLEXIÓN DEL LENTE**

**Lentes de contacto RGP en córneas tóricas:**

- Resisten la flexión si son suficientemente gruesos
- Se flexionan si son delgados

**La flexión depende de:**

- Propiedades físicas del material
- Espesor del lente
  - $t_c$
  - PVP
  - Diseño del lente

**La flexión afecta:**

- Lente - RGP y blando
- Lente lagrimal - RGP solamente



3L396021-42

**Flexión del Lente**

Cuando un lente de contacto rígido es adaptado en una córnea tórica la fuerza de la presión del párpado, parpadeo y atracción capilar se combinan para inducir algún nivel de moldéo del lente a la córnea. Si el lente es hecho lo suficientemente grueso, éste es capaz de resistir estas fuerzas, pero en condiciones prácticas o de espesor fisiológicamente deseable, algo de moldéo es inevitable. La flexión depende grandemente de las propiedades físicas del material del lente, el espesor del lente y la relación de adaptación (incluyendo la cantidad de toricidad corneal). El espesor del lente está también influenciado por el PVP de los lentes de contacto.

Cuando es aplicado estrictamente, el término *rígido* es probablemente una denominación equivocada, ya que todos los lentes exhiben algo de flexibilidad considerando el espesor y las propiedades del material. Este término es realmente relativo y depende mucho de la escala usada, i.e. nm, mm, etc. Los RGP son un poco más *rígidos* con relación a los hidrogeles, aunque dentro de la clase de los RGP, también hay una escala relativa de *rigidez*.

Con un menor alcance, el diseño del lente (que también afecta el espesor del lente) también juega un rol en la flexión del lente. En la flexión de los lentes rígidos, no solamente la óptica de los lentes de contacto está alterada, sino también el *lente lagrimal*.

La flexión del lente inducirá un cilindro positivo cuyo eje está alineado con el meridiano más plano de la córnea.

La flexión del lente puede corregir parcialmente el astigmatismo residual o puede exagerarlo.

**Ejemplo**

Cilindro gafas: -1.00 X 180 (Astig. Ocular total)

Lecturas K ( $n = 1.3375$ ):

$$\frac{43.00 \text{ D @ } 180}{45.00 \text{ D @ } 90}$$

∴ Astigmatismo corneal: -2.00 X 180

Si un lente RGP se flexiona, induciendo un astigmatismo de +1.00 X 180 el lente lagrimal sólo corregirá ahora, -1.00 X 180 (-2.00 + {+1.00})

∴ Astigmatismo residual con la flexión del lente:

$$\begin{aligned} &= \text{Astig. ocular} - (\text{Astig. corneal} + \text{Astig. de flexión}) \\ &= -1.00 \text{ X } 180 - \{(-2.00 \text{ X } 180) + \{+1.00 \text{ X } 180\}\} \\ &= 0 \text{ (i.e. la flexión del lente ha sido beneficioso)} \end{aligned}$$

Clínicamente, las siguientes reglas se aplican a los lentes rígidos:

Si el astigmatismo corneal > astigmatismo total y *ambos* son CR, entonces la flexión del lente *disminuirá* el monto de astigmatismo residual.

Si un lente se flexiona un monto *igual* a la diferencia entre el astigmatismo corneal y total, y ambos

47

**FLEXIÓN DEL LENTE RGP  
ASTIGMATISMO RESIDUAL**

Rx: -3.00/-1.00 x 180

Ks: 43.00 @ 180  
45.00 @ 90

Si el lente RGP se flexiona induciendo astigmatismo de +1.00 x 180

$$\begin{aligned} \text{Residual} &= \text{Ocular} - (\text{Corneal} + \text{Flexión}) \\ &= -1.00 \text{ x } 180 - \{(-2.00 \text{ x } 180) \\ &\quad + \{+1.00 \text{ x } 180\}\} \\ &= 0 \end{aligned}$$



3L396021-43

astigmatismos tienen la misma orientación, no estará presente el astigmatismo residual.

(Según Mandell, 1988)

En el consultorio las lecturas de QSF (queratometría realizada de la superficie frontal del lente de contacto *in situ*) revelarán el grado (si la hay) de la flexión del lente.

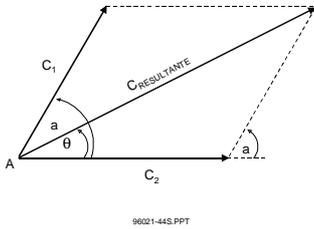
La flexión de los lentes rígidos está cubierta de una manera más completa en la Unidad 2.5.

La flexión en los lentes blandos es sujeto de controversial, la cual aún no está bien entendida. En lentes de Rx altas, el efecto puede afectar tanto el poder esférico como el cilíndrico. No hay un acuerdo general en el 'modelo' para explicar los datos empíricamente derivados, especialmente para los lentes tóricos. Clínicamente, pérdidas significativas en el poder positivo, así como también, alteraciones en el poder cilíndrico, pueden ser encontradas (ver Holden *et al* 1976).

V.F Astigmatismo Residual: Cilindros Cruzados Oblicuos

48

RESOLVIENDO CILINDROS CRUZADOS OBLICUOS CONSTRUCCIÓN DE STOKES



3L496021-44

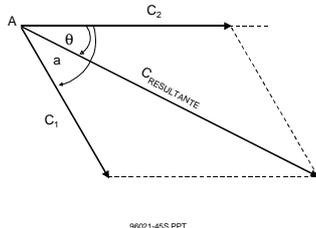
Astigmatismo Residual: Rol de Cilindros Cruzados Oblicuos

Cuando están presentes cantidades significativas de astigmatismo residual o corneal, pueden requerirse lentes bitóricos para alcanzar una adaptación satisfactoria y adecuada corrección visual.

Los problemas llegan a tornarse complejos cuando los ejes de las superficies astigmáticas frontales y posteriores, requeridas por razones de adaptación y corrección, no son coincidentes ni mutuamente perpendiculares. Esto puede ocurrir cuando los meridianos principales de la córnea y los del astigmatismo total no son coincidentes. El lente resultante es llamado *bitórico oblicuo*.

49

RESOLVIENDO CILINDROS CRUZADOS OBLICUOS CILINDROS DE SIGNOS OPUESTOS



3L396021-45

Para resolver esta característica de cilindros cruzados oblicuos, pueden ser tomadas, tanto una aproximación matemática como una gráfica. Por el cuidado requerido en la aproximación gráfica, así como, la disponibilidad de calculadoras programables o computadoras, la aproximación gráfica hoy es poco común.

En la **aproximación gráfica**, la magnitud y eje del cilindro resultante es encontrado usando la construcción de Stokes (1883) en la que los poderes cilíndricos,  $C_1$  y  $C_2$ , crean un cilindro resultante ( $C_R$ ), cuyo eje está situado entre ellos ( ver diapositiva 48). Las dimensiones de  $C_1$  y  $C_2$  están dibujadas proporcionalmente, con el ángulo 'a' separándolos. El ángulo  $\theta$  separa  $C_R$  de  $C_1$ .

Si los poderes de  $C_1$  y  $C_2$  son de signo opuesto entonces el vector que representa a uno de los poderes debe ser dibujado en la dirección opuesta como es mostrado en la diapositiva 49.

Para la aplicación de la construcción de Stokes para un lente dislocado cuyo PVP precisamente iguala la Rx ocular ver Dain (1979). Una tabla de tales datos aparece en el apéndice de esta unidad.

La **aproximación matemática** para determinar el *equivalente esférico, cilindro y eje* involucra usar la siguiente fórmula (Bennett and Rabbetts, 1984):

El poder del cilindro resultante  $C_R$  está dado por :

$$C_R = \pm \sqrt{(C_1 + C_2)^2 - 4 C_1 C_2 \sin^2 a}$$

y

$$\theta = \arctan \left( \frac{-C_1 + C_2 + C_R}{C_1 + C_2 + C_R} \right) \tan a$$

(Note que  $\arctan$  y  $\tan^{-1}$  son una y la misma función, i.e.  $\theta = \arctan(x)$  y  $\theta = \tan^{-1}(x)$  significa que  $\theta$  es el ángulo *cuya tangente es x*).

$$\text{El poder resultante esférico } S = \frac{(C_1 + C_2 - C_R)}{2}$$

Donde:

50

RESOLVIENDO CILINDROS CRUZADOS OBLICUOS MATEMÁTICO Bennett and Rabbetts, 1984

$$C_R = \pm \sqrt{(C_1 + C_2)^2 - 4 C_1 C_2 \sin^2 a}$$

$$\theta = \arctan \left( \frac{-C_1 + C_2 + C_R}{C_1 + C_2 + C_R} \right) \tan a$$

$$S = \frac{(C_1 + C_2 - C_R)}{2}$$

3L396021-46

$C_R$  = cilindro resultante

$C_1$  = primer poder cilíndrico

$C_2$  = segundo poder cilíndrico

$a$  = ángulo entre los ejes cilíndricos de  $C_1 + C_2$

$\theta$  = ángulo entre los ejes de  $C_1$  y  $C_R$

S = Esfera resultante

## Apéndice A: Tabla de Corrección de Distancia al Vértice

NEGATIVOS						POSITIVOS						
Rx Gafas	12 mm	13 mm	14 mm	15 mm	16 mm	Rx Gafas	12 mm	13 mm	14 mm	15 mm	16 mm	Rx Gafas
-3.75	-3.59	-3.58	-3.56	-3.55	-3.54	3.75	+3.93	+3.94	+3.96	+3.97	+3.99	+3.75
-4.00	-3.82	-3.80	-3.79	-3.77	-3.76	4.00	+4.20	+4.22	+4.24	+4.26	+4.27	+4.00
-4.25	-4.04	-4.03	-4.01	-4.00	-3.98	4.25	+4.48	+4.50	+4.52	+4.54	+4.56	+4.25
-4.50	-4.27	-4.25	-4.23	-4.22	-4.20	4.50	+4.76	+4.78	+4.80	+4.83	+4.85	+4.50
-4.75	-4.49	-4.47	-4.45	-4.43	-4.41	4.75	+5.04	+5.06	+5.09	+5.11	+5.14	+4.75
-5.00	-4.72	-4.69	-4.67	-4.65	-4.63	5.00	+5.32	+5.35	+5.38	+5.41	+5.43	+5.00
-5.25	-4.94	-4.91	-4.89	-4.87	-4.84	5.25	+5.60	+5.63	+5.67	+5.70	+5.73	+5.25
-5.50	-5.16	-5.13	-5.11	-5.08	-5.06	5.50	+5.89	+5.92	+5.96	+5.99	+6.03	+5.50
-5.75	-5.38	-5.35	-5.32	-5.29	-5.27	5.75	+6.18	+6.21	+6.25	+6.29	+6.33	+5.75
-6.00	-5.60	-5.57	-5.54	-5.50	-5.47	6.00	+6.47	+6.51	+6.55	+6.59	+6.64	+6.00
-6.25	-5.81	-5.78	-5.75	-5.71	-5.68	6.25	+6.76	+6.80	+6.85	+6.90	+6.94	+6.25
-6.50	-6.03	-5.99	-5.96	-5.92	-5.89	6.50	+7.05	+7.10	+7.15	+7.20	+7.25	+6.50
-6.75	-6.24	-6.21	-6.17	-6.13	-6.09	6.75	+7.34	+7.40	+7.45	+7.51	+7.57	+6.75
-7.00	-6.46	-6.42	-6.38	-6.33	-6.29	7.00	+7.64	+7.70	+7.76	+7.82	+7.88	+7.00
-7.25	-6.67	-6.63	-6.58	-6.54	-6.50	7.25	+7.94	+8.00	+8.07	+8.13	+8.20	+7.25
-7.50	-6.88	-6.83	-6.79	-6.74	-6.70	7.50	+8.24	+8.31	+8.38	+8.45	+8.52	+7.50
-7.75	-7.09	-7.04	-6.99	-6.94	-6.90	7.75	+8.54	+8.62	+8.69	+8.77	+8.85	+7.75
-8.00	-7.30	-7.25	-7.19	-7.14	-7.09	8.00	+8.85	+8.93	+9.01	+9.09	+9.17	+8.00
-8.25	-7.51	-7.45	-7.40	-7.34	-7.29	8.25	+9.16	+9.24	+9.33	+9.42	+9.50	+8.25
-8.50	-7.71	-7.65	-7.60	-7.54	-7.48	8.50	+9.47	+9.56	+9.65	+9.74	+9.84	+8.50
-8.75	-7.92	-7.86	-7.80	-7.73	-7.68	8.75	+9.78	+9.87	+9.97	+10.07	+10.17	+8.75
-9.00	-8.12	-8.06	-7.99	-7.93	-7.87	9.00	+10.09	+10.19	+10.30	+10.40	+10.51	+9.00
-9.25	-8.33	-8.26	-8.19	-8.12	-8.06	9.25	+10.40	+10.51	+10.63	+10.74	+10.86	+9.25
-9.50	-8.53	-8.46	-8.38	-8.32	-8.25	9.50	+10.72	+10.84	+10.96	+11.08	+11.20	+9.50
-9.75	-8.73	-8.65	-8.58	-8.51	-8.43	9.75	+11.04	+11.17	+11.29	+11.42	+11.55	+9.75
-10.00	-8.93	-8.85	-8.77	-8.70	-8.62	10.00	+11.36	+11.49	+11.63	+11.76	+11.90	+10.00
-10.50	-9.33	-9.24	-9.15	-9.07	-8.99	10.50	+12.01	+12.16	+12.31	+12.46	+12.62	+10.50
-11.00	-9.72	-9.62	-9.53	-9.44	-9.35	11.00	+12.67	+12.84	+13.00	+13.17	+13.35	+11.00
-11.50	-10.11	-10.00	-9.91	-9.81	-9.71	11.50	+13.34	+13.52	+13.71	+13.90	+14.09	+11.50
-12.00	-10.49	-10.38	-10.27	-10.17	-10.07	12.00	+14.02	+14.22	+14.42	+14.63	+14.85	+12.00
-12.50	-10.87	-10.75	-10.64	-10.53	-10.42	12.50	+14.71	+14.93	+15.15	+15.38	+15.63	+12.50
-13.00	-11.25	-11.12	-11.00	-10.88	-10.76	13.00	+15.40	+15.64	+15.89	+16.15	+16.41	+13.00
-13.50	-11.62	-11.48	-11.35	-11.23	-11.10	13.50	+16.11	+16.37	+16.65	+16.93	+17.22	+13.50
-14.00	-11.99	-11.84	-11.71	-11.57	-11.44	14.00	+16.83	+17.11	+17.41	+17.72	+18.04	+14.00
-14.50	-12.35	-12.20	-12.05	-11.91	-11.77	14.50	+17.55	+17.87	+18.19	+18.53	+18.88	+14.50
-15.00	-12.71	-12.55	-12.40	-12.24	-12.10	15.00	+18.29	+18.63	+18.99	+19.35	+19.74	+15.00
-15.50	-13.07	-12.90	-12.74	-12.58	-12.42	15.50	+19.04	+19.41	+19.80			+15.50
-16.00	-13.42	-13.25	-13.07	-12.90	-12.74	16.00	+19.80					+16.00
-16.50	-13.77	-13.59	-13.40	-13.23	-13.05	16.50						
-17.00	-14.12	-13.92	-13.73	-13.55	-13.36	17.00						
-17.50	-14.46	-14.26	-14.06	-13.86	-13.67	17.50						
-18.00	-14.80	-14.59	-14.38	-14.17	-13.98	18.00						
-18.50	-15.14	-14.91	-14.69	-14.48	-14.27	18.50						
-19.00	-15.47	-15.24	-15.01	-14.79	-14.57	19.00						
-19.50	-15.80	-15.56	-15.32	-15.09	-14.86	19.50						
-20.00	-16.13	-15.87	-15.63	-15.38	-15.15	20.00						
-20.50	-16.45	-16.19	-15.93	-15.68	-15.44	20.50						
-21.00	-16.77	-16.50	-16.23	-15.97	-15.72	21.00						
-21.50	-17.09	-16.80	-16.53	-16.26	-16.00	21.50						
-22.00	-17.41	-17.11	-16.82	-16.54	-16.27	22.00						
-22.50	-17.72	-17.41	-17.11	-16.82	-16.54	22.50						
-23.00	-18.03	-17.71	-17.40	-17.10	-16.81	23.00						
-23.50	-18.33	-18.00	-17.68	-17.38	-17.08	23.50						
-24.00	-18.63	-18.29	-17.96	-17.65	-17.34	24.00						
-24.50	-18.93	-18.58	-18.24	-17.92	-17.60	24.50						
-25.00	-19.23	-18.87	-18.52	-18.18	-17.86	25.00						
-25.50	-19.53	-19.15	-18.79	-18.44	-18.11	25.50						
-26.00	-19.82	-19.43	-19.06	-18.71	-18.36	26.00						
-26.50	-20.11	-19.71	-19.33	-18.96	-18.61	26.50						
-27.00		-19.99	-19.59	-19.22	-18.85	27.00						
-27.50			-19.86	-19.47	-19.10	27.50						
-28.00			-20.11	-19.72	-19.34	28.00						
-28.50				-19.96	-19.57	28.50						
-29.00					-19.81	29.00						
-29.50					-20.04	29.50						

PVP<sub>LC</sub> = ±20.00 D ±0.12 D

## Apéndice B: Lentes de Contacto Tóricos: Sobre-Rx Esperada debido sólo a Dislocación

### Cilindro de Lentes de Contacto

DISLOC	-0.75 Cil		-1.00 Cil		-1.25 Cil		-1.50 Cil		-1.75 Cil		Eje ERR
	Esf	Cil									
Horario(+)	→										Antihorario(-)
Antihorario(-)	→										Horario(+)
0	+0.00	-0.00	+0.00	-0.00	+0.00	-0.00	+0.00	-0.00	+0.00	-0.00	45.0
5	+0.07	-0.13	+0.09	-0.17	+0.11	-0.22	+0.13	-0.26	+0.15	-0.31	42.5
10	+0.13	-0.26	+0.17	-0.35	+0.22	-0.43	+0.26	-0.52	+0.30	-0.61	40.0
15	+0.19	-0.39	+0.26	-0.52	+0.32	-0.65	+0.39	-0.78	+0.45	-0.91	37.5
20	+0.26	-0.51	+0.34	-0.68	+0.43	-0.86	+0.51	-1.03	+0.60	-1.20	35.0
25	+0.32	-0.63	+0.42	-0.85	+0.53	-1.06	+0.63	-1.27	+0.74	-1.48	32.5
30	+0.38	<b>-0.75</b>	+0.50	<b>-1.00</b>	+0.63	<b>-1.25</b>	+0.75	<b>-1.50</b>	+0.88	<b>-1.75</b>	30.0
35	+0.43	-0.86	+0.57	-1.15	+0.72	-1.43	+0.86	-1.72	+1.00	-2.01	27.5
40	+0.48	-0.96	+0.64	-1.29	+0.80	-1.61	+0.96	-1.93	+1.12	-2.25	25.0
45	+0.53	-1.06	+0.71	-1.41	+0.88	-1.77	+1.06	-2.12	+1.24	-2.47	22.5

### Cilindro de Lentes de Contacto

DISLOC	-2.00 Cil		-2.25 Cil		-2.50 Cil		-2.75 Cil		-3.00 Cil		Eje ERR
	Esf	Cil									
Horario(+)	→										Antihorario(-)
Antihorario(-)	→										Horario(+)
0	+0.00	-0.00	+0.00	-0.00	+0.00	-0.00	+0.00	-0.00	+0.00	-0.00	45.0
5	+0.17	-0.35	+0.20	-0.39	+0.22	-0.44	+0.24	-0.48	+0.26	-0.52	42.5
10	+0.35	-0.69	+0.39	-0.78	+0.43	-0.87	+0.48	-0.96	+0.52	-1.04	40.0
15	+0.52	-1.04	+0.58	-1.16	+0.65	-1.29	+0.71	-1.42	+0.78	-1.55	37.5
20	+0.68	-1.37	+0.77	-1.54	+0.86	-1.71	+0.94	-1.88	+1.03	-2.05	35.0
25	+0.85	-1.69	+0.95	-1.90	+1.06	-2.11	+1.16	-2.32	+1.27	-2.54	32.5
30	+1.00	<b>-2.00</b>	+1.13	<b>-2.25</b>	+1.25	<b>-2.50</b>	+1.38	<b>-2.75</b>	+1.50	<b>-3.00</b>	30.0
35	+1.15	-2.29	+1.29	-2.58	+1.43	-2.87	+1.58	-3.15	+1.72	-3.44	27.5
40	+1.29	-2.57	+1.45	-2.89	+1.61	-3.21	+1.77	-3.54	+1.93	-3.86	25.0
45	+1.41	-2.83	+1.59	-3.18	+1.77	-3.54	+1.94	-3.89	+2.12	-4.24	22.5

DISLOC = Ángulo DEL Eje Rx-Oc AL Eje Cil LC

Eje ERR = Ángulo DEL Eje Rx-Oc AL Eje Sobre-Rx

©1993 Lewis Williams

Note que el cilindro de la Sobre-Rx para 30° de dislocación **iguala** al cilindro del lente de contacto. Esto asume que el PVP del lente de contacto tórico está corregido, i.e.  $PVP_{LC} = Rx$  Ocular.



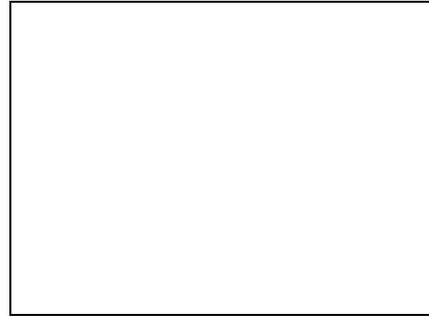
# **Tutoría 3.3**

(1 Hora)

## **Astigmatismo y Lentes Blandos Tóricos**

1. Dibuje y describa las principales categorías de diseños de lentes tóricos y como cada uno de estos son capaces de facilitar la estabilidad meridional de la corrección cilíndrica.

a.



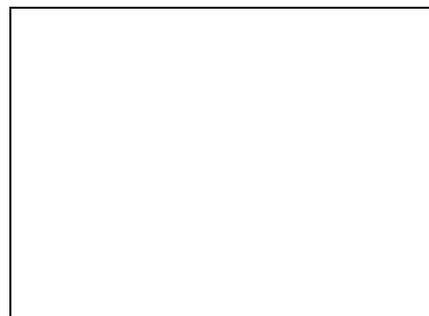
b.



c.



d.



2. Muestre la distribución de los ejes de orientación de los lentes de contacto blandos tóricos para la población, con un gráfico o usando los ojos derecho e izquierdo en una forma esquemática.

3. Cálculo de la prescripción final de un lente tórico.

- a. Refracción ocular  $-2.00 / -1.50 \times 10$   
Lentes tóricos diagnósticos: orientación meridional  $20^\circ$  horario.

Rx de lente final \_\_\_\_\_

- b. Refracción en gafas  $-6.00 / -2.50 \times 160$   
Lentes tóricos diagnósticos: orientación meridional  $25^\circ$  horario.

Rx de lente final \_\_\_\_\_

- c. Refracción en gafas  $+4.50 / -3.00 \times 90$   
Lente tórico diagnóstico: orientación meridional  $15^\circ$  antihorario.

Rx de lente final \_\_\_\_\_

4. Un paciente ha estado usando lentes blandos tóricos, entregados hace una semana atrás y presenta queja de visión borrosa de lejos y cerca cuando usa los lentes. Indique la secuencia precisa de exámenes para establecer la causa de la visión borrosa.

5. De las tablas de dislocación de cilindro, calcule la resultante predecida esf/cil y eje para los siguientes ejemplos.

a.  $-1.00$  D Cyl X  $180$  dislocamiento  $15^\circ$  horario.

\_\_\_\_\_

b.  $-2.00$  D Cyl X  $30$  dislocamiento  $30^\circ$  horario.

\_\_\_\_\_

c.  $-2.50$  D Cyl X  $20$  dislocamiento  $20^\circ$  antihorario.

\_\_\_\_\_



## Referencias

- Bailey NJ (1959). *Residual astigmatism with contact lenses*. Arch Soc Am Ophthalmol. 11(1): 37 - 41.
- Baldwin WR, Mills D (1981). *A longitudinal study of corneal astigmatism and total astigmatism*. Am J Optom Physl Opt. 58(3): 206 - 211.
- Bennett AG (1961). *Some unfamiliar British contributions to geometrical optics*. In: Transactions of the International Ophthalmic Congress 1961. Published for *The British Optical Association* by Crosby Lockwood & Son Ltd., London.
- Bennett AG, Rabbetts RB (1984). *Clinical Visual Optics*. Butterworths, London. 90 - 92.
- Borish IM (1970). *Clinical Refraction*. 3rd ed. The Professional Press, Inc., Illinois. 634 - 641.
- Charman WN, Voisin L (1993). *Optical aspects of tolerance to uncorrected ocular astigmatism*. Optometry Vision Sci. 70(2): 111 - 117.
- Dellande WD (1970). *A comparison of predicted and measured residual astigmatism in corneal contact lens wearers*. Am J Optom Arch Am Acad Optom. 47(6): 459 - 463.
- Duke-Elder S, Abrams D (1970). In: Duke-Elder S (Ed.). *System of Ophthalmology. Vol.5: Ophthalmic Optics and Refraction*. Henry Kimpton, London.
- Dunne MCM (1992). *Scheme for the calculation of ocular components in a four-surfaced eye without need for measurement of the anterior crystalline lens surface Purkinje images*. Ophthal Physl Opt. 12: 370 - 375.
- Dunne MCM, Elawad MEA, Barnes DA (1996). *Measurement of astigmatism arising from the internal ocular surfaces*. Acta Ophthalmol Scand. 74: 14 - 20.
- Dunne MCM, Royston JM, Barnes DA (1991). *Posterior corneal surface toricity and total corneal astigmatism*. Optometry Vision Sci. 68(9): 708 - 710.
- Fledelius HC (1984). *Prevalences of astigmatism and anisometropia in adult Danes*. Acta Ophthalmol. 62: 391 - 400.
- Fledelius HC, Stubgaard M (1986). *Changes in refraction and corneal curvature during growth and adult life (a cross-sectional study)*. Acta Ophthalmol. 64: 487 - 489.
- Grey C, Yap M (1986). *Influence of lid position on astigmatism*. Am J Optom Physl Opt. 63(12): 966 - 969.
- Grosvenor T (1976). *What causes astigmatism?* J Am Optom Assoc. 47: 926 - 933.
- Grosvenor T, Quintero S, Perrigin DM (1988). *Predicting refractive astigmatism: a suggested simplification of Javal's rule*. Am J Optom Physl Opt. 65(4): 292 - 297.
- Grosvenor T, Ratnakaran R (1990). *Is the relation between keratometric astigmatism and refractive astigmatism linear?* Optometry Vis Sci. 11(8): 606 - 609.
- Gwiazda J et al. (1984). *Astigmatism in children: Changes in axis and amount from birth to six years*. Invest Ophth Vis Sci. 25: 88 - 92.
- Holden BA (1975). *The principles and practice of correcting astigmatism with soft contact lenses*. Aust J Optom. 58: 279 - 299.
- Holden BA et al. (1976). *Soft Lens Performance Models: The clinical significance of the lens flexure effect*. Aust J Optom. 59: 117 - 129.
- Howland HC, Sayles N (1984). *Photorefractive measurements of astigmatism in infants and young children*. Invest Ophth Vis Sci. 25: 93 - 102.
- Mandell RB (1988). *Contact Lens Practice*. Charles C Thomas Publisher, Springfield.
- Millodot M (1989). *Dictionary of Optometry*. Butterworth & Co. Ltd. 13 - 14.
- Mote HG, Fry GA (1939). *The relation of the keratometric findings to the total astigmatism of the eye*. Am J Optom Arch Am Acad Optom. 16(11): 402 - 409.
- Neumueller JF (1930). *The effect of ametropia upon the correction for the corneal astigmatism*. Am J Optom Arch Am Acad Optom. 7: 201 - 212.
- Östlund KE (1980). *Kontaktologi*. Almqvist & Wiksell, Uppsala. 194 - 195.

Patel S, Marshall J, Fitzke FW (1993). *Shape and radius of posterior corneal surface*. *Refract Corneal Surg.* 9: 173 – 181

Sarver MD (1969). *A study of residual astigmatism*. *Am J Optom Arch Am Acad Optom.* 46(8): 578 – 582.

Yamamoto M (1986). *Corneal astigmatism and contact lenses*. *J Jpn Cont Lens Soc.* 28(3): 133 - 138

## **Unidad 3.4**

(Diez Horas)

**Sesión Teórica 3.4.1:** Adaptación de Lentes de Contacto RGP Esféricos

**Sesión Teórica 3.4.2:** Los Efectos de Cambios en los Parámetros en los RGP

**Práctica 3.4:** Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto RGP Esféricos

**Tutoría 3.4:** Evaluación de la Adaptación de los Lentes de Contacto RGP

## Resumen del Curso

### **Sesión Teórica 3.4.1: Adaptación de Lentes de Contacto RGP Esféricos**

- I. Selección del Lente
- II. Evaluación de la Adaptación
- III. Evaluación de los Patrones de Fluoresceína
- IV. Fuerzas que Afectan la Adaptación del Lente
- V. Especificaciones del Lente Final a Ordenar

### **Sesión Teórica 3.4.2: Efectos de los Cambios en los Parámetros de los Lentes de Contacto RGP**

- I. Variación de Parámetros
- II. Relaciones de Adaptación y Parámetros de Lentes

### **Práctica 3.4: Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto RGP Esféricos**

### **Tutoría 3.4: Evaluación de la Adaptación de Lentes de Contacto RGP (video)**

# **Sesión Teórica 3.4.1**

(2 Horas)

## **Adaptación de Lentes Rígidos Gas Permeable Esféricos**

## Tabla de Contenidos

<b>I Adaptación de Lentes RGP Esféricos .....</b>	<b>139</b>
I.A Selección del Paciente .....	139
I.B Lentes de Prueba .....	141
I.C Evaluación de la Adaptación de los Lentes de Prueba .....	145
<i>I.C.1 Evaluación Dinámica.....</i>	<i>147</i>
<i>I.C.2 Evaluación Estática de la Adaptación.....</i>	<i>151</i>
I.D Características de Adaptación Óptimas.....	158
I.E Características de Adaptación Ajustada .....	160
I.F Características de Adaptación Floja .....	162

## I Adaptación de Lentes RGP Esféricos

### I.A Selección del Paciente

1



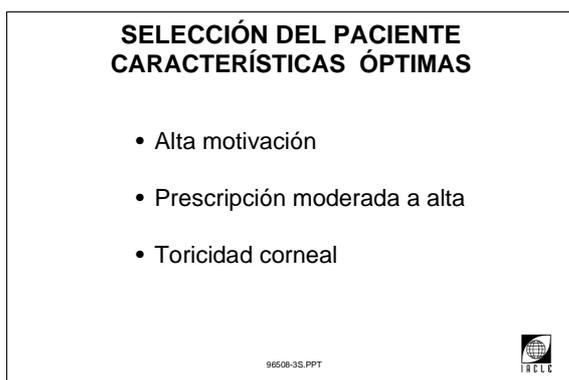
3L4196508-1

2



3L4196508-2

3



3L4196508-3

#### **Selección del Paciente: Características Óptimas**

##### **Motivación alta**

Un paciente altamente motivado es más probable que alcance el éxito. La motivación es un factor clave en el uso de los lentes RGP, ya que el período inicial de adaptación no será tolerado por el usuario que carezca del deseo de ser exitoso.

##### **Prescripción moderada a alta**

Los pacientes con una prescripción moderada a alta tienden a estar más motivados que aquellos con requerimientos de medidas bajas. El deseo por una alternativa de anteojos es más fuerte entre estos pacientes. Como su agudeza visual sin ayuda es pobre, estos pacientes no pueden realizar sus actividades sin alguna corrección visual.

##### **Toricidad corneal**

Como regla general, los pacientes que requieren una corrección visual astigmática son mejores a ser adaptados con lentes RGP ya, que la calidad visual es superior a los lentes blandos.

Los pacientes con una significativa toricidad corneal contra la regla a menudo tienen menos éxito con lentes esféricos RGP por el descentramiento del lente y el astigmatismo residual.

4

### MEDIDAS PRELIMINARES

- Radio de curvatura corneal
- Diámetro corneal
- Características del párpado
- Tamaño de la pupila
- Refracción de gafas

96508-4S.PPT



3L4196508-4

### Mediciones Preliminares

#### Radio de curvatura corneal

Un entendimiento de la topografía corneal es esencial para seleccionar el RZOP para la adaptación del lente de prueba. La medida es usualmente hecha con el queratómetro. Sin embargo, un análisis más sofisticado puede ser realizado usando foto o video, basados en la queratoscopia.

#### Diámetro corneal

La medida del diámetro corneal es útil como guía para la selección del diámetro total del lente. Como la periferia corneal es difícil de determinar, el diámetro horizontal de iris visible es usado como guía para el diámetro corneal.

El DHIV puede ser medido usando una regla milimetrada manual o utilizando un retículo graduado de la lámpara de hendidura.

Como regla general el diámetro total del lente será 2.3 – 2.5 mm menor que el DHIV.

#### Características del párpado

La posición del párpado superior e inferior es importante para determinar el diámetro total del lente que es requerido. Su posición deberá ser evaluada mientras el paciente mantiene posición primaria de mirada. Las posiciones donde los márgenes del párpado cruzan el limbo superior e inferior deberán ser registradas en un diagrama en la historia clínica. La apertura interpalpebral puede ser medida con una regla milimetrada. Este valor es usado para determinar el diámetro total óptimo para el paciente.

El tono del párpado superior puede ser evaluado cuando el párpado superior está evertido para examen. Este podrá ser graduado como suelto, promedio o tenso.

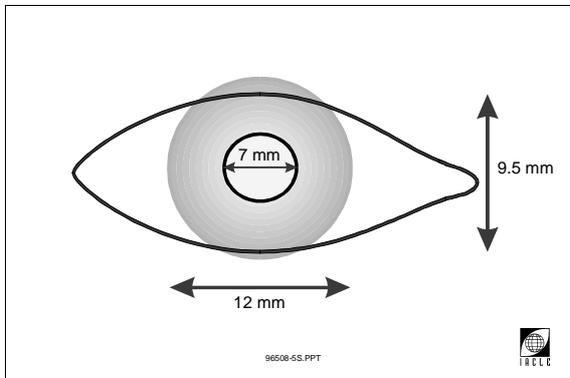
#### Diámetro pupilar

El diámetro de la pupila en condiciones de iluminación brillante, normal y tenue, deberá ser medido. El diámetro de la pupila dilatada es importante para la selección de un apropiado DZOP. Cuando la zona óptica es demasiado pequeña, esto puede resultar en un significativo disturbio visual.

#### Refracción de gafas

Es necesario obtener una refracción de gafas precisa cuando se adapta lentes RGP. La relación entre refracción, topografía corneal y agudeza visual indicará el tipo de lente que se adaptará mejor al paciente.

5



96508-5S.PPT



3L496508-5

**I.B Lente de Prueba**

6

**LENTE DE PRUEBA**

Rango de diseños requeridos:

- Para altos y bajos negativos
- Para altos y bajos positivos
- Diámetros
- RZOP

96508-6S.PPT



3L4196508-6

**Lentes de Prueba**

**Bajo y alto negativo**

Un requerimiento clave en la adaptación de pacientes con lentes RGP es un gran set de prueba. Esto hace posible adaptar lentes que están muy cercanos al diseño final requerido por sus ojos.

La selección recomendada de PVP es  $-3.00$  D para los negativos bajos y  $-6.00$  D para los poderes negativos altos. Estos poderes permiten la adaptación de lentes que son cercanos al poder final requerido, y de tal forma, la adaptación observada con los lentes de prueba será similar a los lentes finales ordenados.

**Bajo y alto positivo**

La selección recomendada de PVP es  $+2.00$  D para los positivos bajos y  $+5.00$  D para los requerimientos de positivos altos. Los efectos de la gravedad en los diseños de lentes positivos son significativos, y se debe tener gran cuidado para asegurar que el lente de prueba es cercano al PVP requerido.

**Diámetros**

El diámetro total del lente es una variable muy importante en la adaptación. Para cada PVP en el set de prueba, es valioso tener dos diámetros con los cuales adaptar al paciente. Un diámetro pequeño de 9.20 mm y uno mayor de 9.60 mm deberán ser suficientes para adaptar a la mayoría de pacientes.

Un rango de RZOP es requerido desde 7.00 hasta aproximadamente 8.40 mm en pasos de 0.1 mm y en pasos de 0.05 mm entre los radios de 7.60 a 8.00 mm.

7

**SELECCIÓN DEL LENTE DE PRUEBA**

Basado en:

- Topografía corneal
- Tamaño corneal
- Prescripción
- Tamaño pupilar
- Posición del párpado
- Tono del párpado

96508-7S.PPT



3L4196508-7

8

**SELECCIÓN DEL LENTE DE PRUEBA**

La topografía corneal controla:

- RZOP
- DZOP
- Diámetro total del lente

96508-8S.PPT



3L4196508-8

**Selección del Lente de Prueba: Topografía Corneal**

La topografía corneal facilitará la selección del RZOP del lente de prueba. El RZOP, que es típicamente elegido, está relacionado con el radio de curvatura corneal más plano y está generalmente en el rango de  $\pm 0.10$  mm de este valor.

Un número de factores dictarán la conveniencia del RZOP escogido. Estos incluyen:

- Toricidad corneal.
- RZOP.
- Características dinámicas de adaptación.

La evaluación de las características de adaptación determina el RZOP final a ser ordenado para el paciente.

La topografía corneal también juega un rol en la elección del DZOP para el lente.

- Un DZOP más pequeño es usado en córneas cerradas.
- Un DZOP más grande es usado en córneas más planas.

9

**SELECCIÓN DEL LENTE DE PRUEBA**

El tamaño corneal controla:

- Diámetro total del lente
- DZOP

96508-9S.PPT



3L4196508-9

**Selección del Lente de Prueba: Tamaño Corneal**

El diámetro total del lente puede ser seleccionado en base al diámetro corneal. Este es evaluado clínicamente midiendo el diámetro horizontal de iris visible (DHIV).

Cuando el diámetro corneal es pequeño ( $<11.00$  mm), tanto el DZOP como el diámetro total del lente pueden necesitar ser disminuidos para proveer la mejores características posibles de adaptación estática y dinámica.

Usualmente, un lente RGP cuyo diámetro es aproximadamente 2 mm más pequeño que el DHIV es elegido para la prueba inicial. Sin embargo, cuando se elige el diámetro del lente, la posición de los párpados es un criterio de selección más importante que sólo el DHIV.

10

**SELECCIÓN DEL LENTE DE PRUEBA**

La prescripción controla:

- PVP
- Diámetro total del lente

96508-10S.PPT



3L4196508-10

**Selección del Lente de Prueba: Prescripción**

El poder del lente requerido para una corrección visual óptima puede jugar un rol en la selección del diámetro total del lente.

Típicamente, los lentes de poder positivo deberán ser hasta 0.5 mm más grandes que el promedio, para ayudar a mantener un buen centrado. El lente debe ser fabricado con el mínimo espesor posible para reducir el peso innecesario. Lentes con un PVP (mayor a  $\pm 8.00D$ ) son hechos más grandes que el promedio para permitir una adecuada lenticulación del diseño periférico frontal.

11

**SELECCIÓN DEL LENTE DE PRUEBA**

El tamaño pupilar controla:

- DZOP

96508-11S.PPT



3L496508-11

**Selección del Lente de Prueba: Tamaño Pupilar**

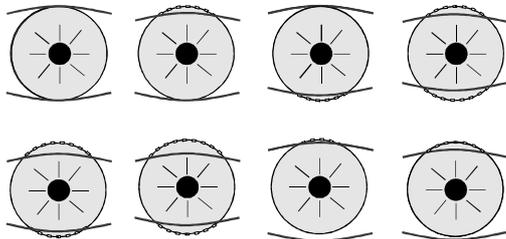
Para proveer el mejor rendimiento visual posible, el DZOP deberá ser lo suficientemente grande para cubrir la pupila en condiciones de iluminación normal y tenue.

Aunque es difícil de determinar en forma precisa, el diámetro pupilar en condiciones de iluminación tenue, éste deberá ser medido. El DZOP debe ser más grande que este valor en alrededor de 1.0 mm.

El centrado del lente también será un factor en determinar el óptimo DZOP. Un lente con un DZOP que es demasiado pequeño y se descentra en la córnea puede causar problemas visuales.

12

**POSICIÓN DE LOS PÁRPADOS**



96508-12S.PPT



3L4196508-12

**Selección del Lente de Prueba: Posición de los Párpados**

Es importante examinar la posición de los párpados superior e inferior cuando el paciente está mirando en posición primaria de mirada. El tamaño de la apertura palpebral puede influir en la selección del diámetro total del lente.

En la posición típica de los párpados, el párpado inferior está en oposición al limbo en la posición de las 6 horaria del iris visible y el margen del párpado superior cruza el iris visible a las 10 y 2 horas. Esta posición da una apertura interpalpebral de cerca de 9.5 mm.

Si la apertura palpebral es significativamente más pequeña que el promedio, el diámetro total del lente deberá también ser reducido. Esta regla general sólo es una guía, y la selección final del diámetro total del lente debe estar basada en la evaluación de todas las características de adaptación.

13

**SELECCIÓN DEL LENTE DE PRUEBA**

El tono del párpado controla:

- Diámetro total del lente

96508-13S.PPT



3L4196508-13

**Selección del Lente de Prueba: Tono Palpebral**

Una evaluación precisa del tono de los párpados es imposible. Una guía subjetiva del grado de tono muscular puede ser hecha cuando los párpados están evertidos para la evaluación de la conjuntiva superior.

Si los párpados son sueltos o flácidos, típicamente, un diámetro más grande es requerido para proveer un rendimiento óptimo.

Cuando los párpados son tensos, el diámetro total del lente no necesariamente tiene que ser reducido. Sin embargo una reducción puede ser requerida si las características de adaptación dinámica son insatisfactorias.

14

### SELECCIÓN DEL LENTE DE PRUEBA

- La adaptación de prueba será una guía sobre cual diseño de lente es considerado óptimo para el ojo del paciente

96508-14S.PPT



3L4196508-14

### Selección del Lente de Prueba: Adaptación del Lente de Prueba

Los lentes de prueba utilizados en la adaptación de un paciente, brindan al profesional la oportunidad de evaluar las características de adaptación dinámicas y estáticas de cada lente. En base a estas evaluaciones un diseño de lente óptimo puede ser determinado y ordenado.

Cada aspecto del diseño de los lentes de prueba y su impacto en el rendimiento de la adaptación deberá ser cuidadosamente analizado cuando diseñemos el lente final para el paciente.

15

### ADAPTACIÓN DEL LENTE DE PRUEBA PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Descripción de la sensación
- Confianza profesional
- Técnicas para promover la adaptación

96508-15S.PPT



3L496508-15

### Selección del Lente de Prueba: Preparación del Paciente

Una de las claves en la adaptación exitosa de los lentes RGP es el correcto manejo del paciente, previo a la aplicación del primer lente en la córnea.

Una vez colocado el lente, la sensación inicial de cuerpo extraño es experimentada por todos los pacientes. Por lo tanto, el profesional debe explicar la razón de la incomodidad, la necesidad de la adaptación de los lentes y el probable periodo de tiempo que la adaptación tomará.

Cuando el perfil de lente RGP está bien redondeado, la sensación inicial para el usuario es generalmente de leve irritación. La adaptación es usualmente rápida y, dentro del tiempo de la adaptación de prueba, el paciente notará que los lentes se tornan más confortables.

Si sólo ha ocurrido una mínima disminución de la incomodidad, el perfil del borde del lente deberá ser evaluado para determinar si esta es la razón de la prolongada incomodidad. De encontrarse el borde del lente óptimo entonces, una adaptación lenta es a menudo un indicador de un usuario de RGP potencialmente problemático.

Si el profesional es confiable en el manipuleo de los lentes y su aplicación, el paciente estará probablemente más receptivo de sus consejos. Un profesional que no es confiable en el manipuleo de los lentes RGP tendrá dificultad en explicar al paciente por que ellos sienten algo de incomfort inicial.

No hay un método de inserción correcto de un lente RGP a un paciente por primera vez. Sin embargo, ciertas técnicas pueden ser usadas para promover la adaptación:

- Aplicar el lente con una solución de humectación moderadamente viscosa y luego indicar al paciente que mire hacia abajo con los ojos cerrados.
- Mantener los ojos cerrados por alrededor de 5-10 segundos que permitan a la solución humectante y la película lagrimal mezclarse. Esto minimiza el riesgo de dislocación debido a parpadeo excesivo después de la aplicación del lente.
- Después de abrir los ojos, la adaptación del lente es estimulada si el paciente mantiene su mirada hacia abajo en condiciones de iluminación tenue y parpadea tan suave como le sea posible.
- El paciente tiene que abstenerse de mirar en posición primaria o superior durante los pocos minutos iniciales de uso de los lentes. Esto minimiza el reflejo de lagrimeo, seguido a la inserción de los lentes, y permite una precisa evaluación de los patrones de fluoresceína y las características dinámicas de adaptación de los lentes.

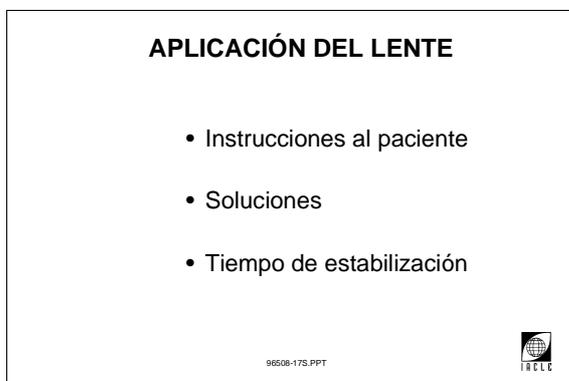
## I.C Evaluación de la Adaptación de los Lentes de Prueba

16



3L4196508-16

17



3L4196508-17

### Aplicación de los Lentes

Antes de insertar los lentes, el profesional debe aconsejar al paciente en la sensación que notará cuando el lente se coloque en la córnea.

Al paciente se le hará conocer la interacción párpado-lente y sus consecuentes sensaciones. Sin embargo deberá describir las sensaciones en términos que no alarmen al paciente.

Aconséjese que mantenga sus ojos cerrados los primeros segundos después que el lente ha sido colocado en el ojo para minimizar el riesgo de dislocación, y a mantener la dirección de mirada hacia abajo cuando comience a parpadear. La posición primaria de mirada o hacia arriba causa excesivo inconfort, irritación y lagrimeo.

Hay una gran variedad de soluciones a usar durante la inserción de los lentes. Usualmente un agente humectante es mejor. Aquel que es ligeramente viscoso puede ofrecer un gran confort inicial seguido a la inserción. Para un paciente experimentado, una solución no viscosa como la salina normal puede ser suficiente.

Un adecuado espacio de tiempo debe ser dado para permitir que el lente se estabilice tanto como sea posible en el ojo, antes de cualquier evaluación del lente. El lagrimeo excesivo resulta en una apariencia estática o dinámica imprecisa.

Esto es porque:

- La fluoresceína puede ser 'lavada' demasiado rápido, resultando en un patrón inexacto.
- La adaptación dinámica será más inestable con una tendencia hacia una cantidad excesiva de movimiento del lente.

18

**EVALUACIÓN DEL LENTE DE PRUEBA  
FACTORES CLAVE**

- Adaptación dinámica
  - posición
  - movimiento
- Adaptación estática
  - relación lente a córnea

96508-18S.PPT



3L4196508-18

**Evaluación del Lente de Prueba: Factores Clave**

Durante el procedimiento de la adaptación del lente de prueba, el profesional debe hacer una evaluación cuidadosa de las características de cada lente colocado en la córnea.

Por análisis de la adaptación dinámica y estática, el diseño de lente óptimo para cada paciente puede ser determinado. Documente la adaptación de cada lente y de esta información ordene el diseño que parezca ser el más adecuado al paciente.

19

**EVALUACIÓN DE LA VISIÓN**

- Humectación de la superficie frontal del lente
- Sobre-refracción
  - esférica
  - cilíndrica

96508-19S.PPT



3L4196508-19

**Evaluación Visual**

Es importante evaluar en forma precisa el PVP requerido con el lente de prueba puesto. Antes de realizar una sobre-refracción, el profesional deberá chequear cuidadosamente la calidad de la humectación de la superficie frontal del lente. Si la humectación del lente es pobre, el valor final de la refracción será incierto debido a la superficie refractiva irregular.

Si el lente de prueba humecta pobremente, éste debe ser removido y antes de reinsertarlo, deberá ser rehumectado frotando ambas superficies con una solución humectante. El uso de un limpiador de lentes de contacto puede volver las superficies más hidrofóbicas.

Una refracción esfero-cilíndrica total será requerida si no se obtiene un nivel de visión aceptable con sólo lentes esféricos. La sobre-refracción resultante dictará el PVP a ser ordenado. Si se encuentra un cilindro significativo, se requiere considerar la necesidad de lentes tóricos RGP.

20

**ORDEN DEL LENTE**

Se necesita especificar:

- Diseño del lente
  - superficie frontal
  - superficie posterior
- PVP
- Material
- Tinte

96508-20S.PPT



3L4196508-20

**Orden de los Lentes**

Debemos tener cuidado cuando escribimos la orden final para los lentes RGP del paciente.

Si el profesional tiene un entendimiento completo del diseño del lente de prueba, la orden escrita es basada en las características de ese lente. En lo posible las características de diseño de las superficies frontal y posterior del lente de prueba son usadas en la orden del lente.

Otras características de los lentes, tales como, PVP, espesor central, tipo de material y tintado, deberán también ser determinadas por el profesional y especificadas al fabricante.

**I.C.1 Evaluación Dinámica**

21

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DINÁMICA MÉTODO**

- Paciente inicialmente con la mirada hacia delante (posición primaria de mirada)
- Use una lámpara de Burton y/o biomicroscopio con luz blanca
- Altere la dirección de mirada del paciente como sea requerida

96508-21S.PPT



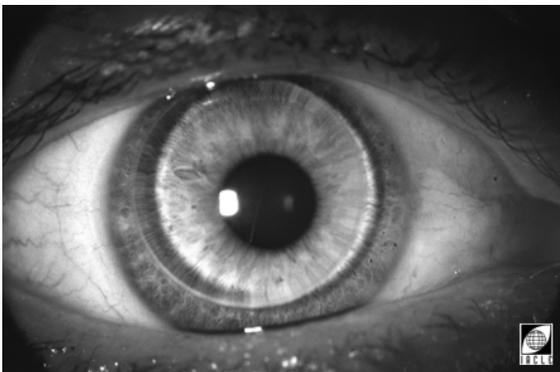
3L4196508-21

**Método de Evaluación de la Adaptación Dinámica**

Una vez que el lente ha sido colocado en el ojo y el paciente ha alcanzado un nivel de adaptación aceptable, las características de adaptación pueden ser evaluadas. El tiempo necesario para la adaptación es generalmente de 20 – 30 minutos.

Los aspectos dinámicos de la adaptación son primero observados con el ojo en posición primaria de mirada y parpadeando normalmente. La observación puede ser hecha con la lámpara de Burton, la cual provee iluminación y magnificación.

22



3L410183-91

Una ventaja de la lámpara de Burton sobre la lámpara de hendidura es que el paciente puede mantener la postura normal de la cabeza y los ojos.

La lámpara de hendidura puede ser empleada con iluminación difusa con alta magnificación para observar las características de adaptación dinámicas.

Al paciente se le puede pedir que altere la dirección de mirada para facilitar al profesional a obtener un mejor entendimiento de la naturaleza de la adaptación dinámica.

23

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DINÁMICA OBSERVACIONES CLÍNICAS**

- Descentramiento
- Estabilidad
- Movimiento después del parpadeo
- Movimiento con mirada lateral
- Influencia del párpado inferior
- Influencia del párpado superior

96508-22S.PPT



3L4196508-22

**Evaluación de la Adaptación Dinámica: Descentramiento**

Es necesario examinar la ubicación del lente en la córnea y evaluar el grado de descentramiento.

Es raro para un lente RGP estar perfectamente centrado en la córnea. No hay reglas difíciles y rápidas para lo que es considerado un grado aceptable de descentramiento. El descentramiento excesivo puede causar problemas significativos con el resultado de problemas visuales, irritación limbal y conjuntival e inestabilidad del lente. La sintomatología es a menudo el mejor indicador de pobre centrado del lente.

24

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DINÁMICA DESCENTRAMIENTO**

- Relativa al centro de la córnea
- Medido horizontal y verticalmente en milímetros
- Cabalga alto
- Cabalga bajo

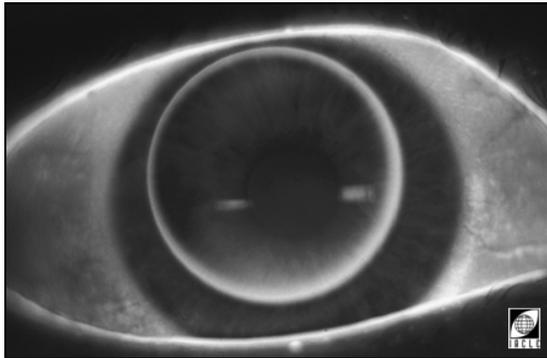
96508-23S.PPT



3L4196508-23

	<p>El descentramiento del lente es determinado por comparación relativa de la posición del centro geométrico de la córnea y el centro geométrico del lente. Esto puede se puede realizar para ambos meridianos, horizontal y vertical. El método más simple es usar los valores conocidos del DHIV y el diámetro total del lente.</p>
<p>25</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>ESTABILIDAD DE LA ADAPTACIÓN DINÁMICA</b></p> <p><b>ESTABILIDAD</b></p> <p>Muestra el lente movimiento consistente y posición de descentramiento ?</p> <p style="font-size: small;">96508-24S.PPT</p>  </div> <p>3L4196508-24</p>	<p><b>Evaluación de la Adaptación Dinámica: Estabilidad</b></p> <p>La estabilidad del lente en la córnea es muy importante para la satisfacción a largo plazo del paciente. Un lente que tiene un aceptable movimiento y posición de reposo, es más probable que responda exitosamente.</p> <p>En los estadios iniciales de la adaptación de los lentes, la estabilidad puede estar comprometida debido al exceso de lagrimeo. La estabilidad del lente se debe juzgar después que un adecuado grado de adaptación haya sido logrado.</p>
<p>26</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DINÁMICA</b></p> <p><b>MOVIMIENTO DESPUÉS DEL PARPADEO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad</li> <li>• Tipo</li> <li>• Velocidad</li> <li>• Dirección</li> </ul> <p style="font-size: small;">96508-25S.PPT</p>  </div> <p>3L4196508-25</p>	<p><b>Evaluación de la Adaptación Dinámica: Movimiento después del Parpadeo</b></p> <p>La calidad del movimiento de los lentes es una de las más importantes consideraciones para juzgar la aceptación de la adaptación de los lentes RGP.</p> <p>El movimiento de los lentes es iniciado por la acción de los párpados cuando parpadean. Los componentes listados deberán ser evaluados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad.</li> <li>• Tipo.</li> <li>• Velocidad.</li> <li>• Dirección.</li> </ul>
<p>27</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>MOVIMIENTO DEL LENTE CANTIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Post-parpadeo</li> <li>• Meridiano vertical</li> <li>• Observe el borde inferior del lente</li> <li>• Registro en milímetros</li> </ul> <p style="font-size: small;">96508-26S.PPT</p>  </div> <p>3L4196508-26</p>	<p><b>Movimiento de los Lentes: Cantidad</b></p> <p>La acción de parpadeo del párpado superior causará que el lente se mueva. Las tres fases del movimiento del lente son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el movimiento hacia abajo del párpado.</li> <li>• Con el movimiento hacia arriba del párpado.</li> <li>• Movimiento de recentrado después del parpadeo.</li> </ul> <p>Los dos primeros son difíciles, sino imposible, de medir debido a la velocidad y cubrimiento del lente.</p> <p>La cantidad de movimiento que puede ser más fácilmente medida es el recentrado del lente al post-parpadeo. Esta medida involucra evaluar el punto más alto en la córnea que el borde inferior del lente ha alcanzado en la apertura del ojo y luego determinar la cantidad que el lente se mueve para recuperar su posición de reposo.</p> <p>La cantidad de movimiento del lente al post-parpadeo puede ser tanto como 3.0 mm.</p>

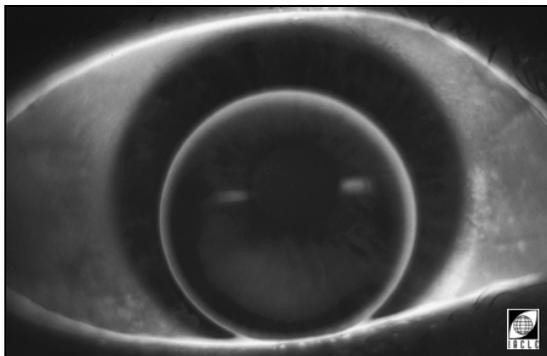
28



3L411732-93

Ejemplos de la extensión del movimiento son mostrados en estas 2 diapositivas donde el párpado superior ha levantado el lente y, después de soltarse, el lente ha caído a una posición inferior.

29



3L411733-93

30

#### MOVIMIENTO DEL LENTE TIPO

- Suave
- Rotación apical
- Balanceo
- Retención de párpado superior
- Dos partes

96508-27S.PPT



3L4196508-27

#### Movimiento de los Lentes: Tipo

El tipo de movimiento observado es usualmente un indicador de la relación de la adaptación entre la superficie posterior del lente y la córnea.

Idealmente, el lente deberá mostrar un movimiento suave a través de la superficie corneal con, y seguido, a cada parpadeo. Dicho movimiento optimiza la comodidad y la estabilidad de la visión.

Un movimiento suave es usualmente asociado con un patrón de adaptación cercano a la alineación.

Si el lente está adaptado con un toque central corneal, el movimiento del lente será propenso a rotar alrededor del ápice corneal de una posición superior a una inferior.

Como el radio de curvatura central es más plano que el ápice corneal, el camino de mínima resistencia para que el lente se mueva está alrededor del ápice. Esto puede ser tanto en el lado nasal como en el temporal.

A mayor toricidad corneal, la estabilidad del lente y su movimiento puede ser más errático. Si el lente es adaptado ligeramente ajustado para mejorar la estabilidad, el movimiento puede ser limitado a una pequeña cantidad de balanceo alrededor del meridiano más plano.

Una filosofía de adaptación llamada 'retención de párpado superior' resulta en que el párpado superior sujete el lente en posición superior sobre

la córnea entre cada parpadeo. Con cada parpadeo el lente se mueve como si estuviera firmemente sujeto al párpado. Cuando el ojo está totalmente abierto después de cada parpadeo, el lente muestra un pequeño movimiento al post-parpadeo.

La interacción párpado-lente puede ser en algunas adaptaciones lo suficiente para causar que el lente se mueva en dos fases distintas. Esto puede aplicarse a los tipos de movimiento suaves y rotación apical. En tales casos, el movimiento del lente puede ser registrado como, por ejemplo, suave/dos partes.

31

### VELOCIDAD DE MOVIMIENTO DEL LENTE

Clasifíquelo como lento, promedio o rápido

96508-28S.PPT



3L4196508-28

### Movimiento de los Lentes: Velocidad

La velocidad con la que un lente se mueve puede ser evaluada por el profesional como lenta, promedio o rápida. Grados intermedios pueden ser hechos si es requerido.

32

### DIRECCIÓN DE MOVIMIENTO DEL LENTE

- Describa el camino del movimiento
- Clasifíquelo como vertical, oblicuo (temporal-nasal), etc

96508-29S.PPT



3L4196508-29

### Movimiento de los Lentes: Dirección

La anotación final en la historia, con relación al movimiento de los lentes, es la de indicar la dirección en la cual los lentes se mueven sobre la córnea.

Una dirección cercana a vertical con cada parpadeo es lo deseable. Si el lente rota alrededor del ápice, indique si es más común hacia el lado nasal o temporal.

Si el movimiento es mayor en una dirección oblicua o diagonal, indique los cuadrantes de inicio y final, e.g. sup/nas a inf/temp.

La forma más simple de registrar este aspecto de movimiento de los lentes es dibujar un diagrama en la historia del paciente.

**I.C.2 Evaluación de la Adaptación Estática**

33

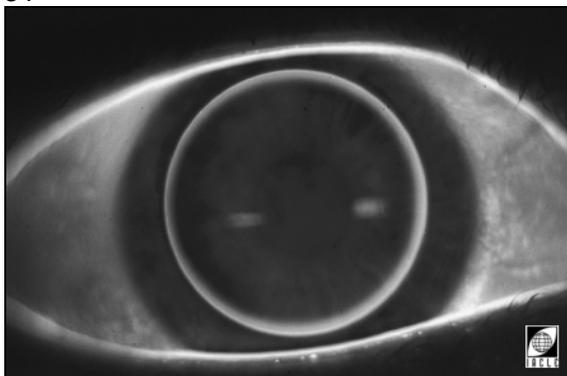
**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN ESTÁTICA**

- Evaluada en posición primaria de mirada
- Lente centrado en la córnea
- No-influencia del párpado
- Fluoresceína y luz azul cobalto
- Evaluar el espesor de la capa lagrimal



3L4196508-30

34



3L411423-92

**Evaluación de la Adaptación Estática**

La evaluación de la adaptación estática de un lente RGP facilita al profesional determinar la relación entre la superficie posterior del lente y la superficie anterior corneal.

Esta evaluación es vital y deberá ser hecha de una forma altamente repetitiva para permitir la comparación.

La adaptación estática deberá ser evaluada con el paciente mirando en posición primaria de mirada. El lente deberá estar centrado en la córnea, o en su posición natural de reposo.

El párpado superior puede ser sostenido lejos de la parte superior del lente por manipulación digital. Los párpados superior e inferior pueden ser usados por el profesional para manipular el lente de tal forma que esté centrado sobre la córnea.

Con el lente centrado, el patrón de fluoresceína es evaluado y registrado. La presencia detectable de fluoresceína indica una región de claridad entre el lente y la córnea, y el espesor de la capa lagrimal debajo del lente puede ser estimado.

35

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN ESTÁTICA  
APLICACIÓN DE FLUORESCENCIA**

- Humecte las tiras con salina estéril
- Sacuda el exceso
- Toque suavemente la conjuntiva bulbar superior
- Use la cantidad mínima necesaria



3L4196508-31

**Evaluación de la Adaptación Estática:  
Aplicación de Fluoresceína**

El uso de fluoresceína es esencial para un total entendimiento de la interacción entre la superficie posterior de un RGP y la superficie corneal.

Si la fluoresceína, es usada incorrectamente una evaluación precisa del patrón estático será muy difícil. El error más común cuando usamos fluoresceína es su aplicación excesiva en el ojo. Esto puede causar:

- Irritación.
- Lagrimeo.
- Película en la superficie frontal.
- Características alteradas de la adaptación dinámica.

Para el análisis de los lentes RGP, la fluoresceína deberá ser aplicada al ojo con una tira de papel estéril cubierta con fluoresceína sódica.

Salina estéril deberá ser aplicada a la tira de papel y el exceso de fluido removido agitando el papel antes de la instilación ocular.

Por seguridad y para facilitar la aplicación, el paciente tendrá que mirar en una dirección infero-nasal y levantar suavemente el párpado superior. Toque ligeramente la tira con la conjuntiva bulbar superior-temporal. Si la fluoresceína es aplicada correctamente la solución no deberá correr sobre la conjuntiva.

Cuando el paciente parpadea la fluoresceína es extendida sobre el ojo por el párpado y el movimiento de la película lagrimal.

36

### PATRÓN DE ADAPTACIÓN ESTÁTICO

- El patrón de adaptación estático es generalmente indicativo de las características de adaptación dinámicas
- Evaluado para determinar en la adaptación en el tiempo

96508-32S.PPT



3L4196508-32

### Patrón de Adaptación Estática

El patrón de adaptación estática generalmente muestra una buena correlación con las características de la adaptación dinámica. Por ejemplo, un lente que tiene una zona de toque central con una amplia y/o borde periférico plano es más propenso a mostrar un tipo de movimiento de rotación apical seguido al parpadeo.

El profesional no deberá necesariamente pensar en la evaluación de adaptación como dos componentes distintos. Ambas características, estáticas y dinámicas, son importantes para entender completamente las características totales de adaptación de un lente RGP.

Las características dinámicas están influenciadas por un amplio rango de factores tales como dirección de mirada y la fuerza del parpadeo. La evaluación estática es por tanto el único camino con el cual el profesional puede hacer una comparación confiable entre dos diseños de lentes cuando evalúa la adaptación de prueba para determinar el diseño óptimo para el paciente.

Los cambios en la adaptación del lente fuera de tiempo pueden también ser evaluados de forma precisa comparando el patrón estático.

37

### EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN ESTÁTICA

- Zona central
- Zona media-periférica
- Zona periférica
- Contacto o claridad
- Meridianos horizontal y vertical

96508-33S.PPT



3L4196508-33

### Evaluación de la Adaptación Estática

Las tres zonas que son evaluadas cuando se observan los lentes en posición estática son central, media-periférica y periférica.

El uso de fluoresceína permite al profesional identificar varios cambios sutiles en el espesor de la capa lagrimal detrás del lente. En general, el profesional está evaluando la relación entre la superficie posterior del lente y la superficie frontal de la córnea por observación de la presencia o ausencia de fluoresceína, i.e. claridad en el lente o contacto en la córnea.

En muchos casos la adaptación de los lentes es evaluada a lo largo de los meridianos, horizontal y vertical de la córnea. Sin embargo, es posible definir las características de adaptación a lo largo de cada meridiano.

38

### EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN ESTÁTICA CENTRAL

- Encharcamiento - cerrada
- Alineamiento
- Toque - plana
- Amplitud de la zona de encharcamiento o toque

96508-34S.PPT



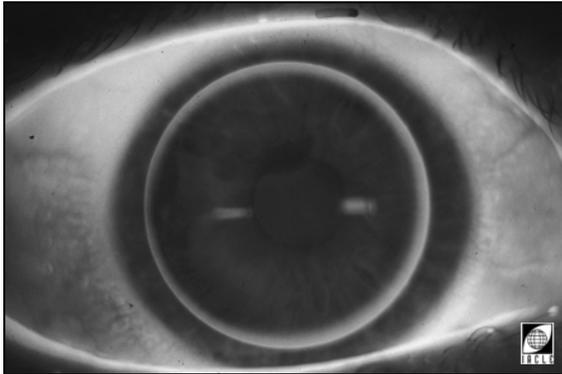
3L4196508-34

### Evaluación de la Adaptación Estática: Central

Cuando el lente es mantenido en la posición estática, el profesional puede evaluar la relación de adaptación central. Para un cierto RZOP el patrón de fluoresceína mostrará una relación paralela, o alineada, entre el lente y la córnea. En este caso, la capa paralela de fluoresceína no será aparente como se muestra en la diapositiva 39.

Si el RZOP es hecho más corto, un acúmulo de fluoresceína es evidente ya que la superficie posterior del lente es más curva que la superficie corneal. Esta es una adaptación ajustada, como es mostrado en la diapositiva 40.

39



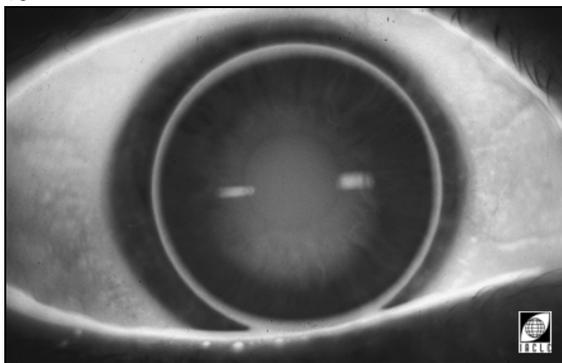
3L81738-92

El grado de acúmulo de fluoresceína puede ser graduado como:

- Ligeramente ajustado.
- Ajustado.
- Muy ajustado.

Si el RZOP es hecho más largo que el valor que produce una adaptación alineada entonces el centro del lente tocará la córnea. Como no hay fluoresceína aparente, una zona oscura casi circular será evidente junto con una excesiva claridad al borde. Esta es una adaptación plana (ver diapositiva 41).

40



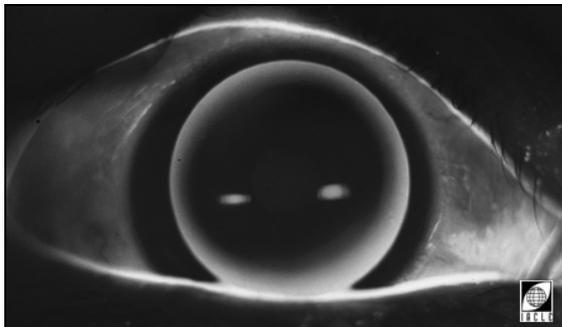
3L80693-93

El grado de contacto entre el lente y la córnea puede ser graduado como:

- Ligeramente plano.
- Plano.
- Muy plano.

Cuando el lente muestre claridad áptica como contacto, el diámetro de la zona puede ser medido y registrado. Esto es mucho más fácil a lo largo del meridiano horizontal.

41



3L410681-92

42

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN ESTÁTICA**

**MEDIA-PERIFERIA**

- Contacto - ligero, medio, pesado
- Alineamiento
- Banda de fluoresceína

96508-355.PPT



3L4196508-35

**Evaluación de la Adaptación Estática: Media-Periférica**

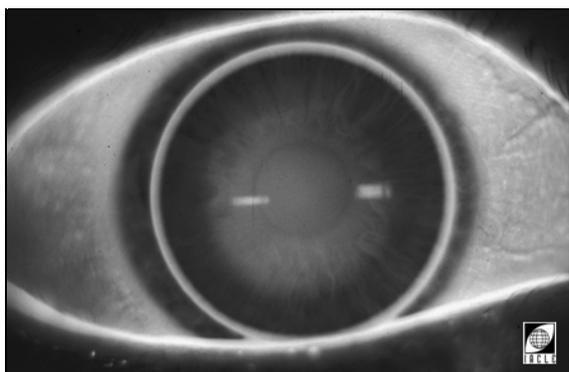
La media-periférica de un lente RGP es una zona muy mal definida. Esta no es un punto intermedio entre el centro del lente y el borde como, en muchos casos, ya que este punto está dentro de la zona óptica de la superficie posterior.

Un evaluación de la media-periférica generalmente describe la zona de contacto si el RZOP es más cerrado que la córnea o la ausencia de contacto cuando el RZOP es más plano que la córnea.

Cuando existe un acúmulo central de fluoresceína, una banda de contacto es observada adyacente a la zona de acumulación de fluoresceína. Esta área de toque puede ser como una banda los 360 grados.

La zona de toque o contacto en la diapositiva 43 puede ser clasificada como media.

43

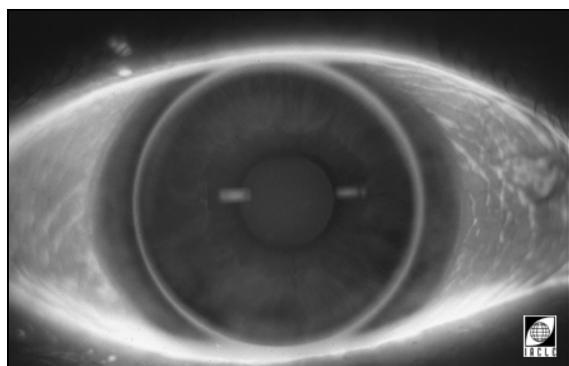


3L410306-91

Un ligero toque significará que el lente tiene alineamiento central, como es mostrado en la diapositiva 44 y por lo tanto un pequeño o no localizado toque.

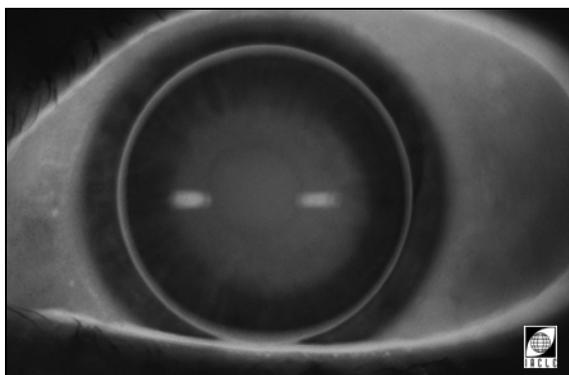
En muchos casos, una adaptación alineada centralmente también produce un área de alineamiento extendida a la unión de la zona óptica.

44



3L411422-92

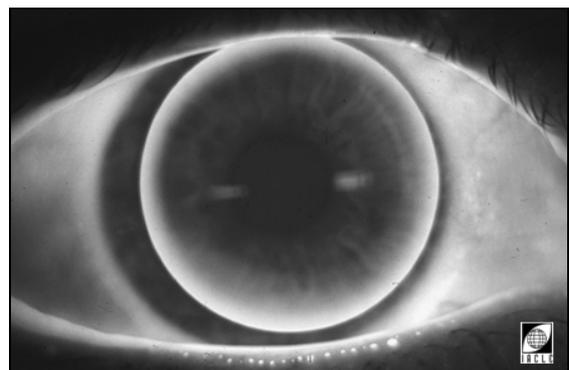
45



3L4.11379-91

La diapositiva 45 muestra un ejemplo de toque profundo localizado.

46



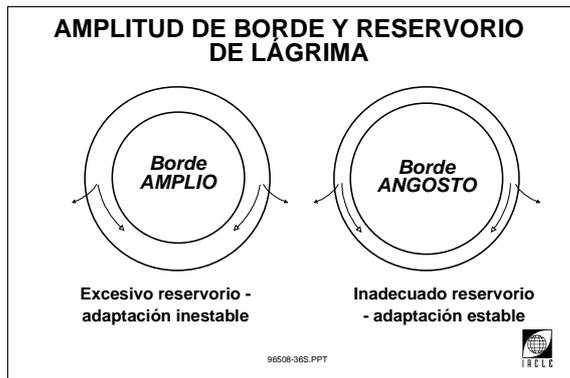
3L410303-91

Cuando la zona central exhibe toque ápical (adaptación plana), la media periférica exhibirá claridad de la córnea. Esta claridad es descubierta por la presencia de fluoresceína la cual, dentro de los límites, se torna brillante con el incremento del espaciamento (ver diapositiva 46).

El grado de claridad puede ser clasificado como:

- Ligeramente plano.
- Plano.
- Muy plano.

47



3L4196508-36

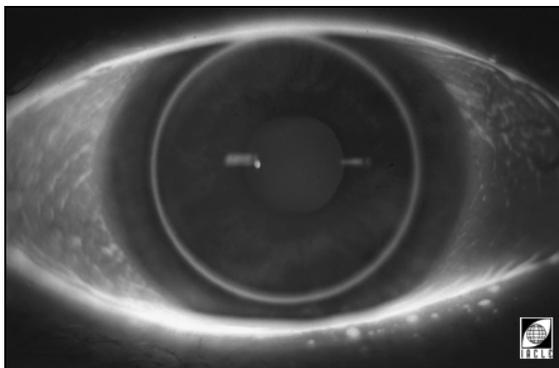
**Evaluación de la Adaptación Estática: Periferia**

Analizar la adaptación de la periferia de un lente RGP es un componente importante dentro de la rutina de evaluación de la adaptación estática.

La zona periférica vista con fluoresceína debe ser considerada multi-dimensional.

Cuando observamos la banda de fluoresceína en la periferia del lente, el profesional deberá procurar clasificar el ancho y profundidad del espaciamento y si existe un menisco.

48

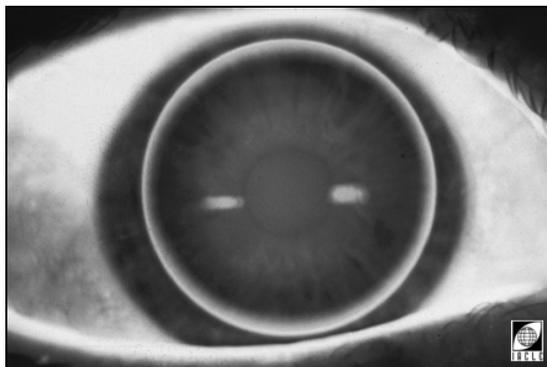


3L411012-94

**Ejemplos de patrones de fluoresceína periféricos:**

Ancho de borde angosto y claridad inadecuada.

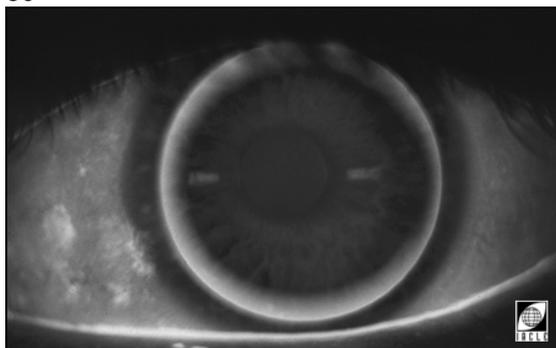
49



3L410305-91

Ancho de borde óptimo y claridad adecuada.

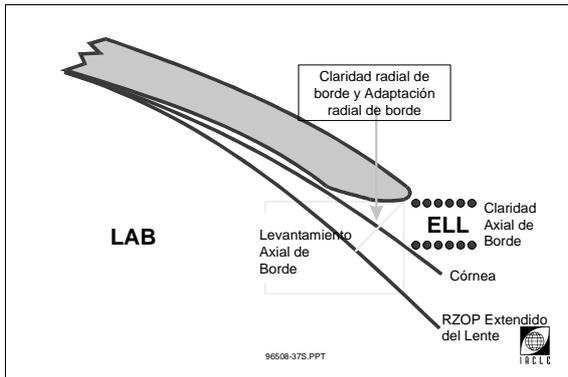
50



3L410614-94

Ancho de borde amplio y claridad excesiva.

51



3L4196508-37

### Evaluación de la Adaptación Estática: Periferia

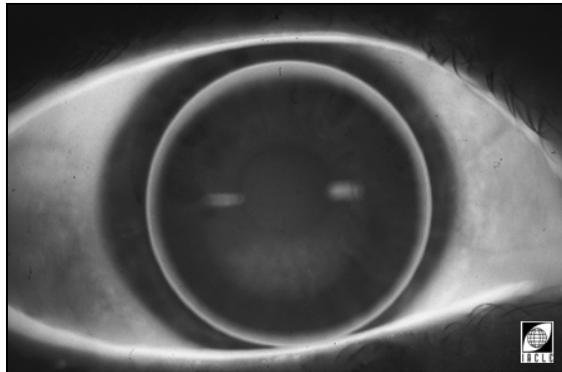
El segundo componente de la evaluación de la adaptación periférica envuelve la profundidad o espaciamento entre la superficie posterior del lente y la córnea.

Como la periferia del lente se levanta alejándose de la córnea, la fluoresceína será más brillante. Esta variación permite al profesional estimar la claridad axial del borde (CAB). Es posible que la claridad sea excesiva mientras que el ancho de la zona periférica es mínimo.

Otra guía útil para el grado de la claridad axial del borde es la formación de un menisco en la periferia del lente. Debido a los efectos de tensión superficial, la película lagrimal forma un menisco tan largo como la claridad axial del borde a menos que ésta no sea demasiado grande. La ausencia del menisco es un indicativo de una excesiva claridad.

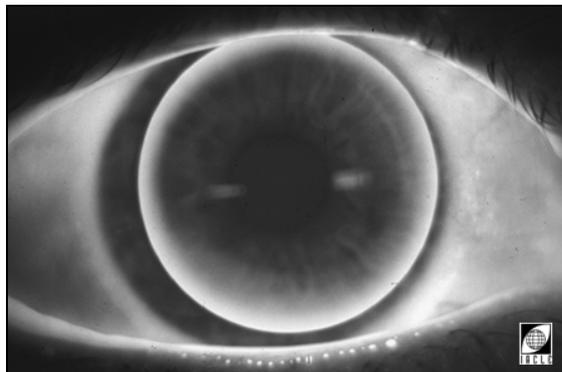
En los siguientes tres ejemplos de patrones se da rangos de CAB de mínimo (diapositiva 52) a excesivo (diapositiva 54).

52



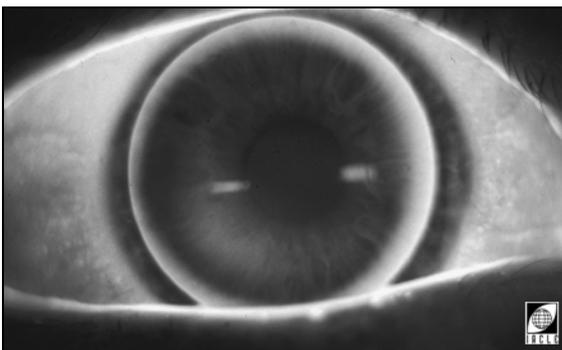
3L410301-91

53



3L410303-91

54



3L410304-91

55

**CRITERIO DE RESPUESTA**

Usar lentes RGP deberá proveer:

- Buena agudeza visual
- Confort
- No-insulto ocular
- Apariencia facial normal (postura)

96508-38S.PPT



3L4196508-38

**Uso Existoso de Lentes RGP**

Indiferentemente de la adaptación de los lentes, la respuesta deseada del paciente al uso de lentes de contacto RGP se nombrán en la diapositiva 55. En orden para encontrar estos criterios, una adaptación óptima de los lentes es deseable. Estas características son sugeridas en las páginas siguientes.

**I.D Características de Adaptación Óptimas**

56

**CARACTERÍSTICAS ÓPTIMAS DE ADAPTACIÓN ADAPTACIÓN ESTÁTICA**

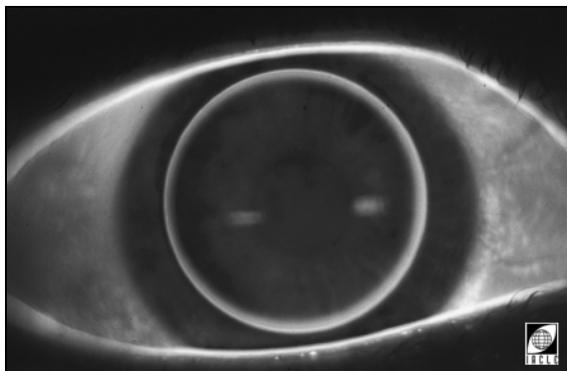
- Mínima claridad central
- Zona de contacto leve en la media-periférica
- Óptima amplitud de borde
- Claridad de borde promedio

96508-39S.PPT



3L4196508-39

57



3L411423-93

**Adaptación Óptima: Adaptación Estática**

Los profesionales tienen preferencias personales de las características que constituyen un lente RGP óptimamente adaptado.

En muchos casos, un lente que muestra una muy ligera claridad apical con una correspondiente zona media-periférica de ligero contacto, así como también suficiente amplitud y claridad de borde, proveerán una adaptación de RGP óptima. Un ejemplo de esto aparece en la diapositiva 57.

58

**CARACTERÍSTICAS ÓPTIMAS DE ADAPTACIÓN ADAPTACIÓN DINÁMICA**

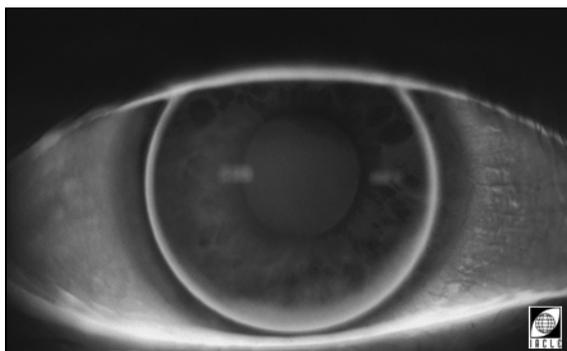
- Centrado ( $\pm 0.5$  mm)
- Estable
- Cubrimiento del párpado superior

96508-40S.PPT



3L4196508-40

59



3L411574-93

**Adaptación Óptima: Adaptación Dinámica**

Si características óptimas de la adaptación estática son observadas, entonces la evaluación dinámica usualmente mostrará un lente bien centrado y estable.

Si el diámetro total del lente es alrededor de 9.60 mm o más grande y el párpado superior cruza la córnea en una posición normal, es probable que el párpado cubra la parte superior del lente cuando el paciente mire en posición primaria de mirada. Esto puede ser una ventaja para algunos pacientes ya que el nivel de comodidad puede ser incrementado.

60

**CARACTERÍSTICAS ÓPTIMAS DE  
ADAPTACION  
ADAPTACION DINÁMICA**

- Movimiento
  - suave
  - vertical
  - velocidad promedio
  - 1-2 mm

96508-41S.PPT



3L4196508-41

**Adaptación Dinámica: Movimiento**

Lograr las características óptimas de movimiento de un lente RGP es muy importante para un uso exitoso a largo plazo.

Un lente que se mueve suavemente sobre una distancia de 1-2 mm en dirección vertical a una velocidad promedio generalmente brinda un buen confort y visión estable; así como también, permite la remoción de los desechos de la lágrima.

Si la adaptación es de retención superior los valores de adaptación dinámica óptimos propuestos para el movimiento de los lentes deberán aún aplicarse. El movimiento del lente es más difícil de visualizar porque el lente se mueve con el párpado superior.

I.E Características de Adaptación Ajustada

61

**CARACTERÍSTICAS DE ADAPTACIÓN AJUSTADA  
ADAPTACIÓN ESTÁTICA**

- Excesiva claridad central
- Zona de contacto media-periférica gruesa
- Amplitud de borde angosto
- Reducida claridad de borde

96508-42S.PPT



3L4196508-42

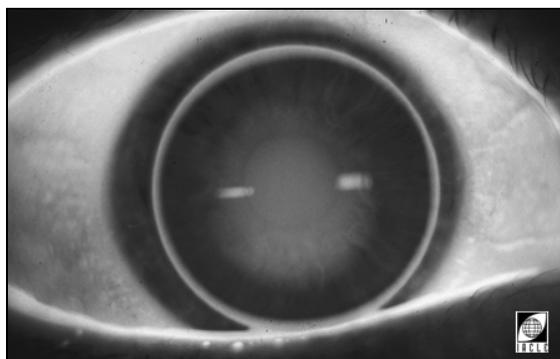
**Adaptación Ajustada: Adaptación Estática**

El patrón de fluoresceína asociado con una adaptación de lente RGP ajustada generalmente muestra una acumulación apical indicando una excesiva claridad central. Como el RZOP está acortado, el grado de claridad se incrementa. Esto también resulta en una zona de contacto más profunda en la zona media-periferia de la córnea. Esta región por la alta presión puede resultar en deformación o distorsión de la topografía corneal.

La apariencia periférica muestra un reducido monto de claridad de borde así como un angosto ancho del borde. Esto puede ser descrito como una periferia 'ajustada'.

Cada componente de la adaptación estática puede ser evaluado independientemente. El encharcamiento central de fluoresceína no está necesariamente asociado con una periferia ajustada.

62



3L411738-93

63

**CARACTERÍSTICAS DE ADAPTACIÓN AJUSTADA  
ADAPTACIÓN DINÁMICA**

- Centrado ( $\pm 0.5$  mm)
- Estable
- Cubrimiento del párpado superior

96508-43S.PPT



3L4196508-43

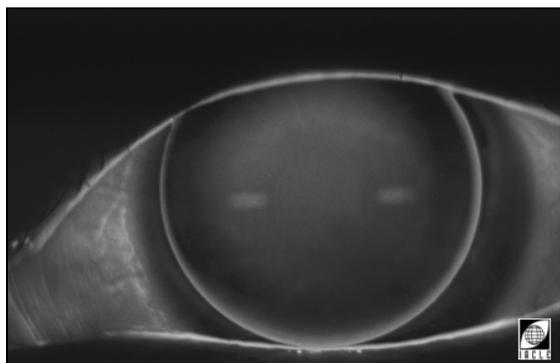
**Adaptación Ajustada: Adaptación Dinámica**

Una adaptación ajustada de lente usualmente muestra algo de las mismas características dinámicas que un lente óptimamente adaptado. El lente está generalmente bien centrado o ligeramente inferior y estable.

Un buen centrado es consecuencia de las fuerzas de balance que actúan en el lente (tensión superficial en el borde del lente, un perfil centrado de presión parabólica debajo del lente (Hayashi y Fatt, 1980) (relativo a la presión atmosférica, positiva centralmente y ligeramente negativa en el mismo borde como resultado de un menisco *concavo*), gravedad, resistencia de viscosidad, presión de párpados (ver Camey *et al.*, 1996)) y el menisco de película pre-lente lagrimal párpado-lente.

Cuando la descentración es provocada por la diferencia en las curvaturas de la superficie posterior del lente y la córnea esférica, esto significa que un *incremento* en el *volumen* del post-lente lagrimal es provocado. Esta necesita el bombeo de fluido lagrimal por debajo de la periferia del lente y el mismo borde del menisco. Este menisco resiste, porque éste es un estado de relativa insuficiencia.

64



3L411755-93

Además, un lente ajustado (cerrado) está en cercana aposición a la córnea de este modo restringiendo el movimiento de la lágrima de la periferia hacia la acumulación de fluoresceína apical. Si la adaptación está muy ajustada, la reducida claridad puede significar que el lente está sobre o muy cerca de la capa de mucina de la película lagrimal. Esta no está solamente restringe la fluidez del fluido lagrimal sino también 'desalienta' el movimiento del lente *per se* por el incremento del arrastre de la viscosidad.

65

**CARACTERÍSTICAS DE ADAPTACIÓN AJUSTADA  
ADAPTACIÓN DINÁMICA**

- Movimiento
  - balanceo, suave
  - vertical
  - rápido
  - < 1 mm

96508-44S.PPT



3L4196508-44

**Adaptación Dinámica: Movimiento**

La diferencia más aparente entre un lente ajustado y uno optimamente adaptado está en la evaluación de las características del movimiento.

Un lente ajustado, generalmente muestra una limitada cantidad de movimiento, usualmente menor a 1.0 mm. La velocidad es rápida pero en muchos es suave y en dirección vertical. A medida que la toricidad corneal se incrementa el tipo de movimiento puede ser descrito como "oscilante" por la tendencia a oscilar sobre el meridiano más plano de la córnea.

**I.F Características de Adaptación Floja**

66

**CARACTERÍSTICAS DE ADAPTACIÓN FLOJA**

**ADAPTACIÓN ESTÁTICA**

- Excesiva zona de toque central
- Zona media-periférica plana
- Excesiva amplitud de borde
- Excesiva claridad de borde

96508-45S.PPT



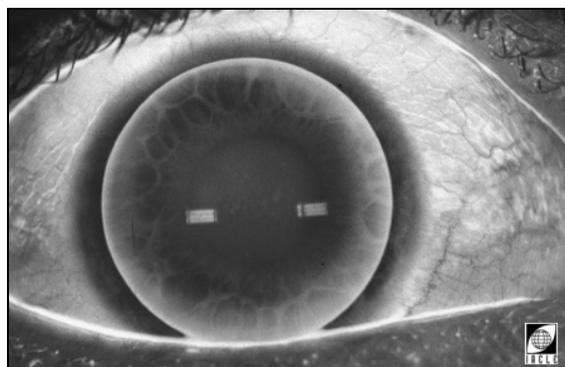
3L4196508-45

**Adaptación Floja: Adaptación Estática**

Una tendencia hacia una adaptación floja será evidente en un lente que tiene una limitada zona central de toque. Cuando el RZOP está alargado (hecho más plano), el centro de la superficie posterior del lente descansa contra la relativamente más cerrada córnea central.

Una adaptación floja de lentes muestra un excesivo acumulo de fluoresceína en la zonas media-periferia y periférica. Tales lentes, en muchos casos, mostrarán características pobres de adaptación dinámica debido a la reducción en las fuerzas de centrado que actúan en el lente.

67



3L410334-94

68

**ADAPTACIÓN FLOJA  
ADAPTACIÓN DINÁMICA**

- Descentrado ( $> \pm 0.5$  mm)
- Cabalga alto, cabalga bajo
- Inestable

96508-46S.PPT



3L4196508-46

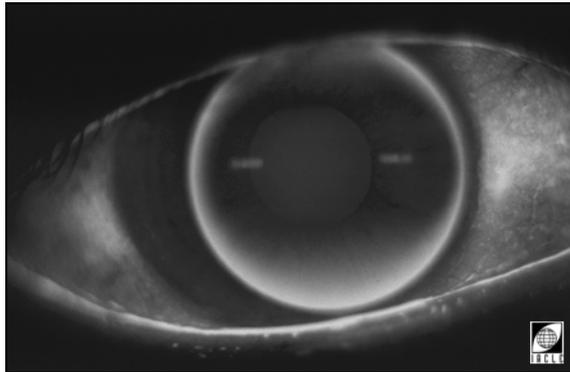
**Adaptación Floja: Adaptación Dinámica**

La típica apariencia de una adaptación de lente RGP floja es un excesivo monto de descentramiento. Esto puede resultar tanto en una posición de cabalgamiento alta como lateral. La ubicación superior del lente es principalmente debida a las fuerzas del párpado superior actuando sobre el lente. Cuando el párpado superior es incapaz de sostener el lente, éste típicamente cae lentamente hacia una posición inferior.

La posición de reposo del lente puede ser inconsistente y la inestabilidad puede causar el disconfort físico o visual del paciente.

Un lente flojo a menudo muestra un considerable retraso o retardo en su movimiento seguido a un cambio en la posición de mirada de los ojos.

69



3L410850-94

70

**ADAPTACIÓN FLOJA  
ADAPTACIÓN DINÁMICA**

- Movimiento
  - rotación apical
  - retención de párpado
  - velocidad variable
  - > 2.0 mm

96508-47S.PPT



3L4196508-47

**Adaptación Dinámica: Movimiento**

Una adaptación de lentes floja típicamente muestra características de movimiento anormalmente altas. Cuando el RZOP es demasiado plano, el lente es probable que rote alrededor del ápice corneal tanto hacia el lado nasal como temporal, hasta que regresa a una posición de reposo en la córnea.

La velocidad es usualmente lenta pero puede ser muy variable. La cantidad de movimiento puede ser excesiva.

Si el lente muestra una adaptación de retención de párpado entonces puede no haber movimiento seguido al parpadeo.



# **Sesión Teórica 3.4.2**

(1 Hora)

## **Los Efectos de los Cambios en los Parámetros en los Lentes RGP**

## Tabla de Contenidos

<b>I RGP Parámetros Que Afectan la Adaptación .....</b>	<b>167</b>
<b>II Efectos en la Variación de los Parámetros en la Adaptación de lentes RGP.....</b>	<b>168</b>
II.A Diámetro del Lente .....	168
II.B Espesor del Lente.....	172
II.C Efectos de Cambiar Parámetros de Diseño de Superficie.....	176
<i>II.C.1 Diseño de Superficie Posterior.....</i>	<i>176</i>
<i>II.C.2 Diseño de Superficie Anterior.....</i>	<i>187</i>

**I RGP Parámetros Que Afectan la Adaptación**

1

**LOS EFECTOS DE LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS DE LOS RGP EN LA ADAPTACIÓN DELLENTE**

96314-1S.PPT



3L4.296314-1

**Los Efectos de los Cambios en los Parámetros de los RGP (Rígidos Gas Permeable) en la Adaptación del Lente**

Lograr una adaptación de lentes de contacto RGP satisfactoria puede algunas veces requerir modificación de sus parámetros. Un adecuado entendimiento de la relación entre los parámetros, es un pre-requisito para aplicar cualquier procedimiento de modificación. Los profesionales deberán ser capaces de determinar las implicancias clínicas de cualquier cambio hecho en un lente RGP, tratando de lograr la adaptación deseada.

2

**PARÁMETROS DE LOS LENTES RIGIDOS QUE AFECTAN LA ADAPTACIÓN**

- Diámetro
  - diámetro total
  - diámetro de zona óptica posterior
- Espesor
  - espesor central
  - espesor de borde/perfiles
  - espesores de las uniones

96314-2S.PPT



3L4.296314-2

**Parámetros de los Lentes de Contacto RGP que Afectan la Adaptación**

Los parámetros de los lentes juegan un rol clave en brindar una buena visión y más importante aún, una satisfactoria relación córnea-lente, las cuales están enumeradas en la Unidad 3.4.1 (Adaptación de Lentes de Contacto Esféricos RGP).

3

**PARÁMETROS DE LOS LENTES RIGIDOS QUE AFECTAN LA ADAPTACIÓN**

- Diseño de superficie
  - radio de zona óptica posterior
  - radio y amplitud de curvas periféricas posteriores
  - claridad de borde/diseño
  - radio de curvatura periférica frontal

96314-3S.PPT



3L4.296314-3

**II Efectos de Variar los Parámetros en la Adaptación de Lentes RGP****II.A Diámetro del Lente**

4

**CAMBIO EN LOS PARÁMETROS DE LOS LENTES RÍGIDOS**

Influyen:

- Otros parámetros de los lentes
- Características de adaptación de los lentes
  - estática
  - dinámica
- Respuestas fisiológicas
- Respuestas subjetivas

96314-4S.PPT



3L4.296314-4

**Cambio en los Parámetros de un Lente RGP**

Prescribir lentes RGP requiere el suministro de especificaciones concretas para evitar complicaciones relacionadas a los lentes, mientras se provee óptima visión y confort. La interrelación entre los parámetros de los lentes, así como también, sus potenciales efectos en el ojo, confort y visión, pueden presentar complicaciones para el que los prescribe en cualquier instancia. Cuando se cambia un parámetro existente, su efecto en otros parámetros necesitan ser controlados. El cambio de los parámetros de los RGP pueden afectar lo siguiente:

- Otros parámetros del lente.
- Características de adaptación estática del lente.
- Características de adaptación dinámica del lente.
- Respuesta fisiológica.
- Respuesta subjetiva.

*NOTA: Aunque existe independencia entre los parámetros, para evitar excesiva complejidad, la discusión siguiente asumirá que todos los otros parámetros permanecerán inalterables a menos que se establezca lo contrario.*

5

**CAMBIO EN EL DIÁMETRO TOTAL DEL LENTE**

Afecta otros parámetros:

- Centro de gravedad
- Amplitud de la curva periférica
- Levantamiento axial al borde
- Perfil del borde

96314-5S.PPT



3L4.296314-5

**Efectos de Cambiar el Diámetro Total del Lente**

Cambios en el diámetro de los lentes de contacto RGP usualmente se refieren a alteraciones en el Diámetro Total (DT). Cambios en otros parámetros pueden ocurrir como resultado de un efecto de flujo seguido al cambio en el DT. Estos pueden producir efectos subjetivos y fisiológicos.

6

**CAMBIO EN EL DIÁMETRO TOTAL DEL LENTE**

Afectan la adaptación:

- Centrado
- Cubrimiento corneal
- Movimiento/ajuste
- Intercambio lagrimal
- Interacción del párpado

96314-6S.PPT



3L4.296314-6

7

**CAMBIO EN EL DIÁMETRO TOTAL DEL LENTE**

También puede afectar:

- Confort
- Tinción horaria en 3 y 9

96314-7S.PPT



3L4.296314-7

8

**CENTRO DE GRAVEDAD**

Localizado más anterior al:

- Incrementar el poder positivo
- Aplanar el RZOP
- Engrosar el lente
- Disminuir el diámetro

96314-8S.PPT



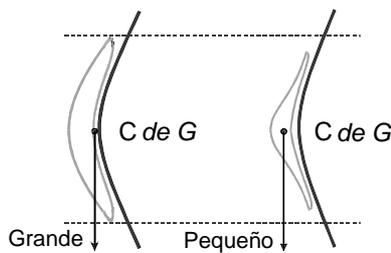
3L4.296314-8

**Centro de Gravedad (C de G)**

La posición del C de G está relacionada al PVP, RZOP, espesor del lente y diámetro del lente. Con un C de G ubicado más anterior, estos cambios de diseño tendrán un efecto general de flojedad en el lente y producirá más movimiento. Condiciones opuestas resultarán en mover el C de G posteriormente.

9

**CENTRO DE GRAVEDAD LENTE POSITIVO**



96314-9S.PPT



3L4.296220-9

**Centro de Gravedad: Lente Positivo**

**Cambiando el Diámetro Total del Lente:**

Este diagrama ilustra el efecto que una reducción del diámetro tiene en la ubicación del C de G de un lente *positivo*. Un diámetro mayor de un lente positivo ubica el C de G más posterior. A más anterior localización del C de G, potencialmente menos estable será la adaptación por la gran fuerza de desalineamiento (momento rotacional) producido por la gravedad. La lenticulación produce un pequeño cambio *anterior* del C de G. Sin embargo, el efecto general en la adaptación puede ser difícil de predecir por otros efectos de flujo, e.g. la disminución de la rigidez de la periferia del lente, que también afecta la adaptación de los lentes.

10

**CENTRO DE GRAVEDAD**

(Carney & Hill, 1987)

**LENES POSITIVOS**

DISEÑO	CAMBIO EN EL PARÁMETRO	EFEECTO RELATIVO
Diámetro total	0.1 mm	7 x
RZOP	0.05mm	2 x
Espesor central	0.01 mm	1 x

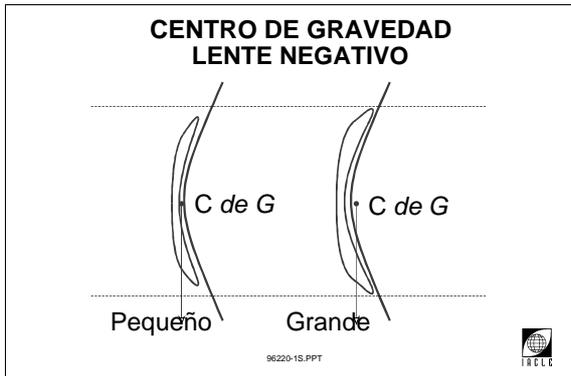
96314-10S.PPT



3L4.296314-10

El trabajo de Carney y Hill (1987) ha demostrado claramente que un cambio en el diseño principal que afecta significativamente el C de G es el DT del lente. Para lentes positivos, un cambio en el diámetro de 0.1 mm produce 7x más efectos en la posición del centro de gravedad, de lo que hace cambiar 0.01 mm en el espesor central del lente.

11



3L4.296220-11

**Centro de Gravedad: Lentes Negativos**

**Cambiando el Diámetro Total del Lente:**

Este diagrama ilustra el efecto que el cambio de diámetro puede tener en la ubicación del C de G de los lentes negativos. Un C de G más anterior ubicado en un lente pequeño, crea una adaptación menos estable por la gran fuerza de desalineamiento (momento rotacional) producido por la gravedad.

Para los lentes negativos, un cambio en el DT del lente produce ligero efecto del C de G comparado con los lentes de poder positivo.

Sin embargo, el efecto es aún significativamente grande del que ocurre con otro cambio en el diseño.

12

**CENTRO DE GRAVEDAD**  
(Carney & Hill, 1987)

**LENES NEGATIVOS**

DISEÑO	CAMBIO EN EL PARÁMETRO	EFEECTO RELATIVO
Diámetro total	0.1 mm	x 4.5
RZOP	0.05mm	x 1
Espesor central	0.01 mm	x 1.5

3L4.296314-12

13

**REDUCCIÓN DEL DIÁMETRO TOTAL**

Efectos en la adaptación estática:

- Reducida amplitud y claridad de borde

Efectos en la adaptación dinámica:

- Adaptación del lente más floja
- Movimiento incrementado del lente
- Probable descentramiento

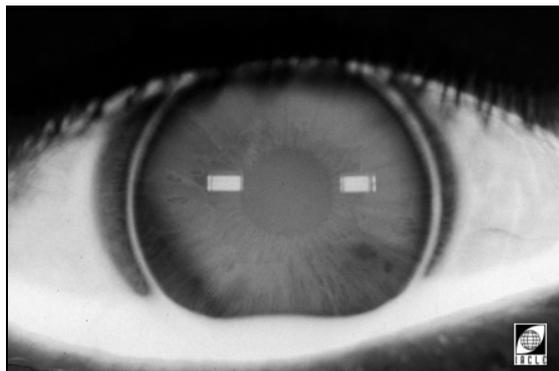
3L4.296314-13

**Reduciendo el Diámetro Total del Lente**

**Diámetro Total (DT) y Amplitud de Borde:**

Una reducción del DT sin cambiar el DZOP reduce la amplitud de borde. Esto será notorio durante la evaluación de adaptación. El limitado intercambio lagrimal que esto induce necesitará ampliar el ancho de la curva periférica y reducir el DZOP si el ancho de la curva secundaria permanece inalterable de su especificación original.

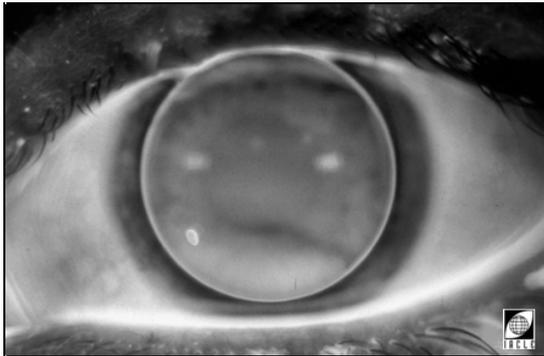
14



3L4.21728-93

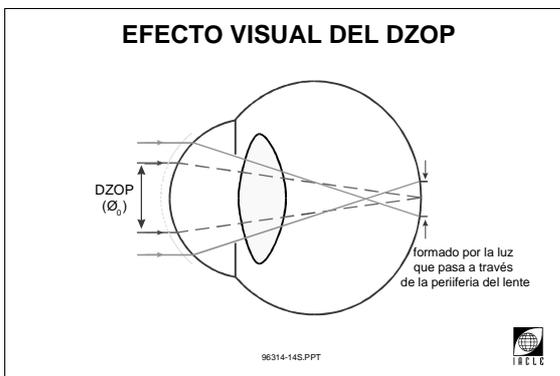
La diapositiva 14 muestra un lente de diámetro grande. El gran DZOP y la angosta amplitud del borde indican la necesidad de su alteración cuando el DT del lente es reducido. Cuando esto es hecho, un patrón de fluoresceína aceptable es notado y un buen centrado es mantenido (ver diapositiva 15).

15



3L4.21729-93

16



3L4.296314-14

17

**CAMBIO EN EL DIÁMETRO DE LA ZONA ÓPTICA POSTERIOR**

- Incrementar el DZOP, incrementa la claridad apical: ajusta la adaptación
  - mejora el centrado
- Disminuir el DZOP disminuye la claridad apical: afloja la adaptación
  - incrementa el descentrado

96314-15S.PPT

3L4.296314-15

18

**CAMBIO EN EL DZOP**  
(Theodoroff & Lowther, 1990)

Efectos en el movimiento y centrado

- Lentes con DZOP pequeña (7.40 mm) mostraron ligeramente menos movimiento pero mayor descentración que los lentes más grandes (7.90, 8.40 mm)

96314-16S.PPT

3L4.296314-16

**Cambiando el Diámetro de Zona Óptica Posterior (DZOP)**

Alteraciones del DT pueden requerir cambios en el DZOP para mantener suficiente claridad de borde para un adecuado intercambio lagrimal. Para evitar problemas de visión nocturna, una medida precautoria cuando se reduce el DZOP es asegurarnos que la pupila es aún cubierta.

Los efectos de un DZOP que es más pequeño que el tamaño de la pupila de entrada (la imagen de la pupila anatómica formada por la óptica de la córnea y cámara anterior) son ilustrados en este diagrama. Una vez que el DZOP es excedido en diámetro por la pupila de entrada, la luz es refractada por la zona óptica, la primera curva de unión y la periferia del lente. Imágenes 'fantasmas' y disminución del contraste resultarán en esta circunstancia.

Cuando son hechas alteraciones en el DZOP, la relación lente a córnea cambia, como lo es el Espesor de la Capa Lagrimal (ECL). Por incremento del DZOP, la ságitas del lente es incrementada, lo cual resulta en un incremento del ECL y como consecuencia la adaptación se ajustará. Lo contrario ocurrirá si el DZOP es reducido (ver diapositivas 37 y 38).

Después que cambios significativos en el DZOP son hechos, deberá ser evaluada la sobre-refracción esférica y la adaptación dinámica.

**Cambiando el Diámetro de Zona Óptica Posterior (DZOP)**

Theodoroff y Lowther (1990) encontraron que un lente con un DZOP pequeño resulta en menor movimiento pero en mayor descentramiento que un lente con un DZOP más grande.

Para un DT constante, incrementar el DZOP también reducirá la claridad de borde. Recíprocamente, reducir el DZOP por ampliación del ancho de la curva periférica, incrementará la claridad de borde.

Aunque alterar el DZOP influencia el movimiento del lente, centrado y claridad de borde, un balance deberá ser alcanzado para mantener un adecuado intercambio lagrimal y buena visión, hasta una alteración de las curvas periféricas.

**II.B Espesor del Lente**

19

**CAMBIOS EN EL ESPESOR CENTRAL**

Afecta otros parámetros:

- Perfil de la superficie frontal
- Perfil de bode

Afecta la adaptación:

- Centro de gravedad
- Movimiento
- Estabilidad

96314-17S.PPT



3L4.296314-17

20

**CAMBIOS EN EL ESPESOR CENTRAL**

También afecta:

- Confort

- Dk/t

- inflamación corneal

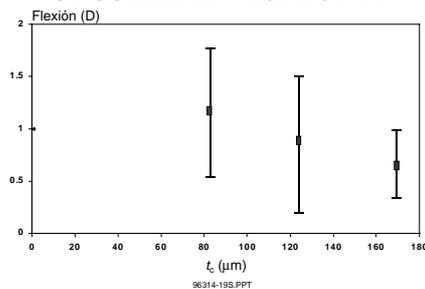
96314-18S.PPT



3L4.296314-18

21

**FLEXIÓN “EN EL OJO” vs  $t_c$   
Cil CORNEAL =  $1.82 \pm 0.74$  D**



96314-19S.PPT



3L4.296314-19

22

**CAMBIOS EN EL ESPESOR CENTRAL  
ESTUDIO DE CONFORT**

$t_c$ (mm)	RANK, 30 MINS	
	MEJOR	PÉSIMO
0.08	11%	50%
0.12	56%	28%
0.16	33%	22%

96314-20S.PPT



3L4.296314-19

**Efectos de Cambiar el Espesor Central del Lente**

**Incremento del espesor:**

- Disminuye la transmisibilidad.

Una relación inversa entre la permeabilidad del oxígeno y el espesor del lente, conocida como transmisibilidad de oxígeno ( $Dk/t$ ), ha sido bien establecida. En general, incrementar la transmisión de oxígeno por disminución del espesor del centro ( $t_c$ ) reducirá el nivel de edema corneal durante el uso de los lentes.

- Mover el C de G anteriormente.

Los cambios en la distribución del peso a lo largo de la córnea son producidos por las variaciones en el espesor del lente y la posición del C de G. Adelgazar un lente causa un cambio interno del C de G el cual, se traslada a “hacia adentro” mejorando la estabilidad del lente.

- Incremento de la rigidez.

Es sabido que los lentes RGP tienden a flexionarse en la córnea. Esta flexión del lente, como se muestra en la gráfica de la diapositiva 21, ocurre al variar el espesor del lente cuando se adapta a una población de córneas astigmáticas cuya toricidad es  $1.82 \pm 0.74$  D. De los datos, puede suponerse que un espesor  $>0.16$  mm es requerido para reducir la flexión a un nivel aceptable.

- Incremento del movimiento.

Debido al cambio anterior del C de G, un mayor movimiento acompañado de una adaptación más plana puede ser mostrado. Un incremento en la interacción lente-párpado puede desarrollarse la cual, si es excesiva, puede causar inestabilidad en la adaptación del lente.

**Cambiando el Espesor del Lente**

**Espesor Central: Estudio de Confort**

Generalmente, los lentes más delgados son más confortables. Sin embargo, en un estudio por Cornish y Sulaiman (1996), los lentes muy delgados (0.08 mm) fueron significativamente más incómodos que los lentes más gruesos (0.12 y 0.16). Ellos formularon la hipótesis que esto era debido a la deformación de los lentes más delgados durante el parpadeo. La deformación resultaría de la mayor flexibilidad de los lentes.

23

**CAMBIOS EN EL ESPESOR CENTRAL  
PERFIL DE BORDE**

- Afecta otros parámetros:
- Espesor de borde
  - Posición y localización del ápice
- Afecta la adaptación:
- Interacción del párpado
  - Centrado vertical
  - Menisco lagrimal
  - Remoción del lente



3L4.296314-21

24

**CAMBIOS EN EL ESPESOR CENTRAL  
PERFIL DE BORDE**

- Influye en la respuesta subjetiva:
- Confort
  - Visión
- Crea cambios fisiológicos:
- Horas 3 y 9
  - Quemosis conjuntival/tinción
  - Enrojecimiento bulbar



3L4.296314-22

**Cambiando el Espesor del Lente**

**Perfil del Borde:**

Porque los cambios en el espesor del lente pueden influir en el espesor del borde, las siguientes observaciones pueden ser importantes:

- Las alteraciones del perfil del borde deben ser dirigidas para producir un borde bien redondeado, con un ápice localizado central o posteriormente para mantener el máximo confort. Un borde delgado disminuye la interacción lente-párpado y por lo tanto, incrementa el confort.
- Los cambios en el espesor del borde del lente también cambian el espesor axial, radial y las fusiones de las curvas; y/o ángulos de unión. Esto influye en la interacción lente-párpado y el centrado vertical, a menudo causando que el lente tome una posición inferior, si el lente es hecho más grueso (debido a que el párpado empuja el lente hacia abajo), o toma una posición alta (cuando el párpado superior se lleva el lente). Cuando los cambios en el espesor del perfil del borde son el resultado por disminución del DT, habrá un menisco lagrimal reducido y la remoción del lente será más difícil.
- Después de las alteraciones del espesor del lente, cualquier modificación adicional del perfil de borde para dar un reducido levantamiento y claridad de borde, tendrá pequeño efecto en el confort (Orsborn *et al.*, 1988).
- Disturbios fisiológicos como tinción en horas 3 y 9, enrojecimiento conjuntival, quemosis o tinción pueden ser negativos y/o reducidos por la mejora del perfil del borde.

25

**CONFIGURACIÓN DE BORDE**

- Afecta:
- Confort
  - Durabilidad
  - Menisco lagrimal



3L4.296314-23

**Configuración del Borde**

La configuración de borde puede afectar:

- Confort. Generalmente, el más delgado, más redondeado y el más suave, es el mejor.
- Durabilidad. Si el borde es demasiado delgado, el riesgo de fragilidad del lente está incrementado y si es demasiado grueso, el confort es adversamente afectado.
- Menisco lagrimal. La claridad de borde, localización del ápice y humectación del material definen largamente el menisco lagrimal en el borde del lente.

26

**CONFIGURACIÓN DE BORDE CONFORT vs FORMA DE BORDE**  
(La Hood, 1988)

- Los lentes RGP con un perfil de borde redondeado o rectangular posterior son más confortables
- El confort está determinado por la interacción del borde del lente y el párpado



3L4.296314-24

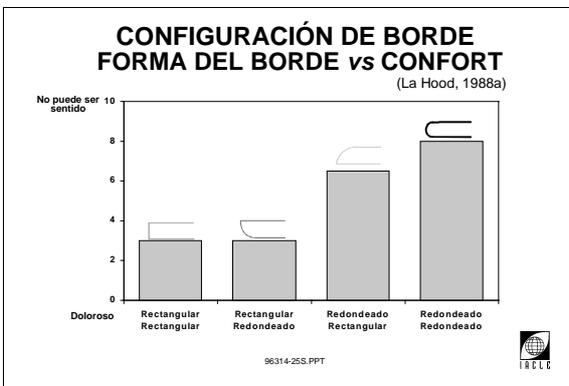
**Configuración del Borde**

**Confort versus Forma de Borde:**

Estudios de confort versus forma de borde (La Hood, 1988) revelaron que:

- Los lentes RGP con bordes redondeados son más confortables. La forma de la superficie posterior no es tan significativa. Esto sugiere que tanto como el ápice no esté sesgado hacia la superficie anterior, la forma actual es menos significativa.
- El confort esta determinado por la interacción del borde del lente con el párpado y no por la interacción del borde con la córnea.

27



3L4.296314-25

Este gráfico muestra la clasificación de confort encontrada para cada perfil de borde probado en el estudio. Una descripción de cada perfil aparece sobre la barra correspondiente en el gráfico.

El lente con el perfil de forma rectangular anterior y posterior fue el menos confortable. El redondear la superficie posterior no mejoraba el confort si la superficie anterior permanecía obtusa y/o rectangular. Los dos lentes con la superficie anterior redondeada fueron mucho más confortables.

28

**CONFIGURACIÓN DE BORDE CONFORT vs LOCALIZACIÓN DEL ÁPICE**  
(Osborne et al. 1988)

POSTERIOR      CENTRAL      ANTERIOR



Nivel de confort:  
Central > Posterior > Anterior



3L4.296314-26

**Configuración del Borde**

**Confort versus Posición del Ápice:**

En un detallado estudio de lentes adaptados según pedido, Orsborn (1988) encontro que un ápice de borde posicionado centralmente era más confortable que la localización anterior o posterior del mismo.

29

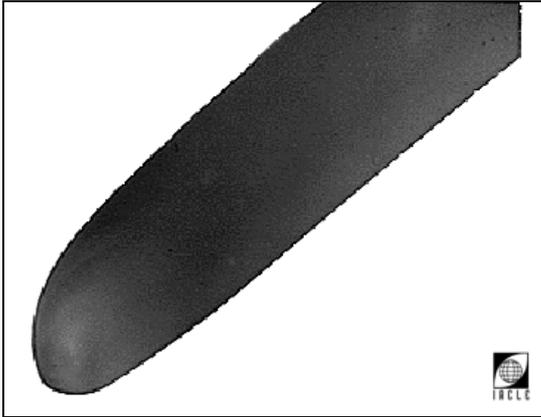


3L4.21434-92

**Ejemplos de Configuración de Borde**

Grueso, borde rectangular con ápice localizado anteriormente.

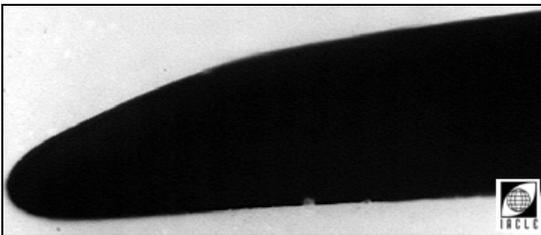
30



3L4.20868-92

Grueso, borde redondeado con ápice localizado posteriormente.

31



3L4.21435-92

Más delgado, borde redondeado con ápice localizado centralmente.

## II.C Efectos de Cambiar los Parámetros de Diseño de Superficie

### II.C.1 Diseños de Superficie Posterior

32

#### DISEÑO DE SUPERFICIE POSTERIOR

Los cambios afectarán:

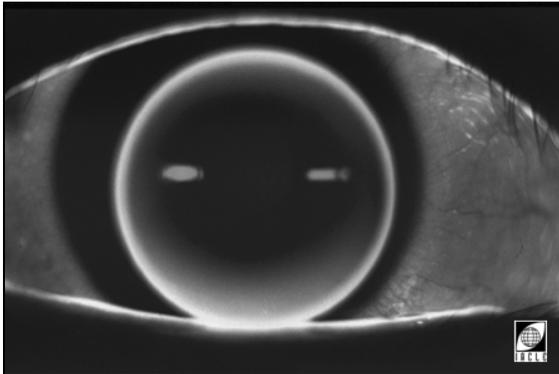
- Patrón de fluoresceína
- Centrado
- Movimiento
- Intercambio lagrimal

96314-27S.PPT



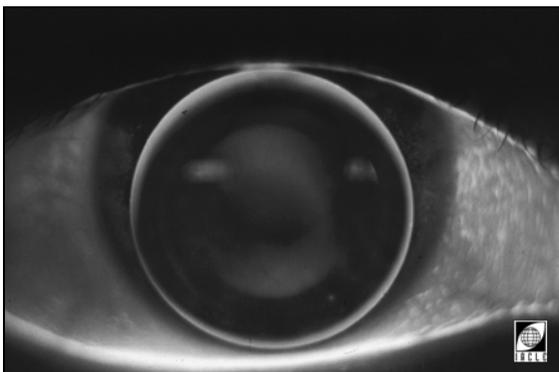
3L4.296314-27

33



3L4.21731-93

34



3L4.21727-93

#### Diseño de Superficie Posterior

Los cambios en el diseño de la superficie posterior afectarán:

- Patrón de fluoresceína.

El uso de fluoresceína sódica es un recurso muy sensible para comparar la forma de la córnea con la del lente de contacto de prueba (superficie posterior). Los cambios de la geometría de la superficie posterior pueden ser observados por el efecto que tienen las diferentes variaciones regionales en el post-lente lagrimal sobre la brillantez de la fluoresceína. Los datos pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos. Las diapositivas 33 y 34 muestran los patrones de fluoresceína de una adaptación de lentes RGP plana y cerrada en la misma córnea.

- Centrado.

Una adaptación alineada es deseable para lograr buen centrado del lente, pero ésta está influenciada por la curvatura de la superficie posterior de un lente RGP en relación con la curvatura y la esfericidad de la superficie corneal.

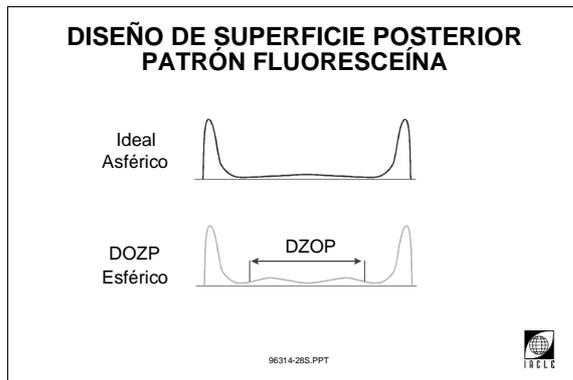
- Movimiento.

El movimiento es una función creada por la interacción entre el lente RGP y la fuerza del párpado contra el lente durante el parpadeo, particularmente por el párpado superior. Ya que el movimiento facilita el intercambio lagrimal, un adecuado movimiento es deseado.

- Intercambio lagrimal.

La geometría de la superficie periférica posterior es crucial para permitir un buen intercambio lagrimal. Una periferia posterior ajustada puede limitar grandemente el intercambio lagrimal.

35

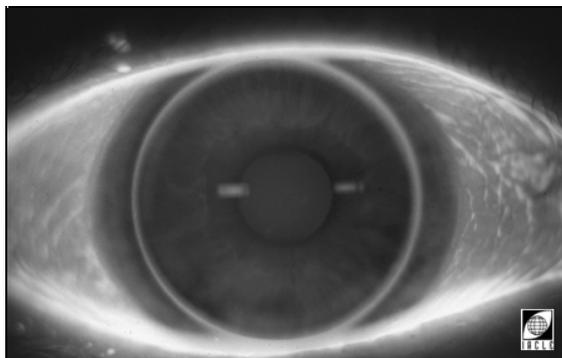


3L4.296314-28

### Diseño de Superficie Posterior y Patrón de Fluoresceína

El patrón de fluoresceína bajo un lente RGP depende de la forma de su superficie posterior. Este diagrama muestra los patrones esperados para tres formas. La esférica idealmente alinea con la córnea, por lo tanto poca o nula fluoresceína es vista en ninguna parte excepto en el reservorio lagrimal del borde del lente. El diagrama de un lente esférico con un gran DZOP muestra el efecto de una curva esférica que no alinea con la córnea esférica. Incrementar el DZOP causa incremento en la altura sagital y por lo tanto, mayor claridad central. Este efecto es mucho menos pronunciado con un DZOP pequeño.

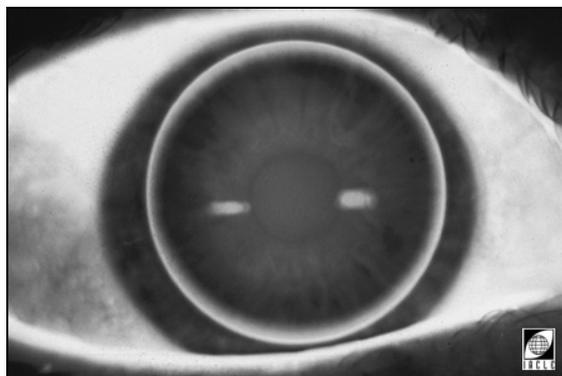
36



3L4.21422-92

Lente esférico adaptado en un paciente que muestra igual distribución y una angosta banda brillante de fluoresceína en la región de la periferia posterior.

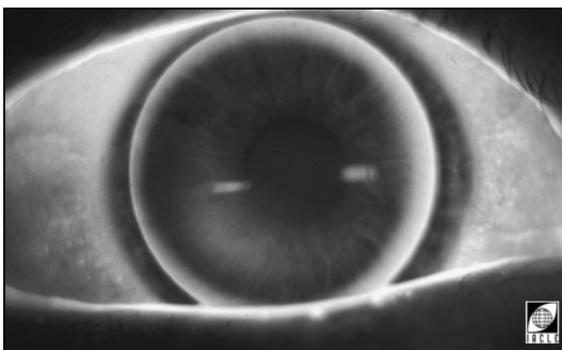
37



3L4.20305-91

Lente RGP con un gran DZOP adaptado en el mismo paciente, el cual muestra un brillante encharcamiento central de fluoresceína.

38



3L4.20304-91

Lente RGP con un pequeño DZOP adaptado en el mismo paciente, el cual muestra un ligero toque central.

39

**DISEÑO DE SUPERFICIE POSTERIOR  
ESPESOR DE LA CAPA LAGRIMAL**

DISEÑO DE LENTE	ELL	ELL	ELL
	cent	1era CP	2da CP
7.40 : 7.70/8.20 : 8.40/9.10 : 9.20	19	20	80
7.80 : 7.70/8.60 : 8.40/9.90 : 9.20	15	18	80
8.20 : 7.70/9.00 : 8.40/10.70 : 9.20	13	16	80

96314-29S.PPT



3L4.296314-29

**Diseño de Superficie Posterior y Espesor de Capa Lagrimal**

Para un lente RGP de prueba tricurvo (RZOP, ancho de la primera curva periférica y diámetro total establecido), con una relación establecida entre el RZOP y el radio de la primera curva periférica, el ECL bajo el lente varía dependiendo de la curvatura corneal.

En los ejemplos siguientes, los lentes están adaptados alineados con el meridiano más plano de la córnea. En la diapositiva 39, note la variación en el ECL central cuando el lente con un DZOP establecido de 7.70 mm es adaptado a una radio corneal progresivamente más plano. Aunque el lente está adaptado 'en K' el ECL central es dictado de alguna forma por el tamaño del DZOP.

40

**DISEÑO DE SUPERFICIE POSTERIOR  
ESPESOR DE LA CAPA LAGRIMAL**

DISEÑO DEL LENTE	ELL	ELL	ELL
	cent	1era CP	borde
7.40 : 8.20/8.20 : 9.00/8.80 : 9.80	25	25	80
7.80 : 8.20/8.60 : 9.00/9.50 : 9.80	21	22	80
8.20 : 8.20/9.00 : 9.00/10.30 : 9.80	17	20	80

96314-30S.PPT



3L4.296314-30

En la segunda serie de lentes (diapositiva 40), el mayor DZOP resulta en un mayor abovedamiento de la superficie corneal y un incremento del ECL central.

41

**DISEÑO DE SUPERFICIE POSTERIOR  
PARA UN ELL CENTRAL CONSTANTE DE 15 µm**

P	7.40	RZOP	8.20	
		7.80		
		DZOP		
0.70	6.8	7.1	7.4	
0.75	7.1	7.4	7.7	
0.80	7.4	7.7	8.0	
0.85	7.9	8.2	8.5	

96314-31S.PPT



3L4.296314-31

Este es un ejercicio para demostrar que el DZOP puede ser alterado para mantener las 15 µm establecidas de ECL central sin cambiar el respectivo RZOP.

Por ejemplo, un lente con un RZOP de 7.80 mm adaptado en una córnea con un radio de curvatura de 7.80 mm y un factor de forma (P) de 0.75, requiere un DZOP de 7.4 mm para lograr las 15 µm de ECL central.

42

**RELACIÓN RZOP/DZOP**

3 lentes adaptados 0.1 mm más curvos que K,

RZOP : DZOP	p=0.79 K (mm)		ELL=µm
	K =		
7.00 : 7.00	K = 7.10		ELL=29 µm
7.80 : 7.00	K = 7.90		ELL=21 µm
8.70 : 7.00	K = 8.80		ELL=16 µm

96314-32S.PPT



3L4.296314-32

**Relación Entre RZOP y DZOP**

En estos ejemplos de una serie de lentes, con un DZOP establecido de 7.00 mm, en la medida que el radio de curvatura corneal (basado en las lecturas queratométricas – K) *se aplane*, el ECL central *disminuye*, aunque la relación de adaptación con el meridiano corneal más plano sea mantenida.

Esta clara la asociación entre el RZOP y el DZOP concerniente al ECL central como lo descubre la fluoresceína.

43

**RELACIÓN RZOP/DZOP EQUIVALENTES TEÓRICOS**

Para mantener el ELL central en una córnea con  $p=0.79$ ,  $K=7.90$  mm

RZOP : DZOP

7.80 : 7.00 ELL = 22  $\mu$ m

7.85 : 7.70

7.90 : 8.50

96314-33S.PPT



Note la relación entre el RZOP y el DZOP cuando el lente es diseñado para mantener el mismo ECL central para una forma corneal constante.

Por cada 0.05 mm de incremento en el RZOP, el DZOP debe ser incrementado en 0.7 mm para mantener la misma relación sagital y el ECL central constante de 22 micrones.

3L4.296314-33

44

**RELACIÓN RZOP/DZOP**

Regla práctica:

Por cada 0.5 mm de incremento en el DZOP, el RZOP debe ser incrementado en 0.05 mm para mantener el mismo *patrón de fluoresceína en la adaptación*

96314-34S.PPT



Esta Regla Práctica es una guía útil para determinar el efecto de los cambios en el DZOP hacia el RZOP mientras se trata de mantener el mismo ECL central.

En un estudio de Atkinson (1984), un cambio de 0.7 mm en DZOP es requerido por cada cambio de 0.5 mm en el RZOP para mantener en la adaptación el mismo patrón de fluoresceína.

3L4.296314-34

45

**RELACIÓN RZOP/DZOP**

Regla práctica:

Compensación del PVP por cambios en el RZOP, si el RZOP es incrementado (aplanado) en 0.05 mm, el poder del lente lagrimal se incrementará en -0.25 D

96314-35S.PPT



**Relación Entre RZOP y PVP**

Cuando un cambio en el RZOP es hecho se requiere una compensación del PVP. Esta Regla Práctica provee una buena aproximación para determinar el PVP actual de los lentes RGP.

3L4.296314-35

46

**RELACIÓN ASTIGMATISMO CORNEAL/RZOP**

Astigmatismo Corneal > 1.50 D

- Disminuya el RZOP 0.05 mm por cada 0.50 D de incremento en el astigmatismo corneal

96314-36S.PPT



**Relación entre RZOP y Astigmatismo Corneal**

En casos de astigmatismo corneal (>1.50 D) en el cual un lente esférico es adaptado, el RZOP deberá ser disminuído en 0.05 mm por cada 0.50 D de exceso en el astigmatismo corneal sobre 1.50 D.

3L4.296314-36

47

**DISEÑO DE SUPERFICIE POSTERIOR  
MEDIA-PERIFERIA POSTERIOR**

Rol:

- Alinea el aplanamiento corneal

Afecta:

- La estabilidad de la adaptación
- Flujo de lágrima
- Forma paracentral de la córnea

96314-37S.PPT



3L4.296314-37

**Diseño de Superficie Posterior**

**Media-Periferia Posterior:**

Rol:

- Alinea el aplanamiento corneal. Ya que la córnea se aplanan paracentralmente, la periferia del lente debe tener curvas las cuales sean más planas que el RZOP, preferentemente en una base progresiva. Esto puede ser logrado por una serie de aplanamientos progresivos fusionando las curvas esféricas o por una continua curva asférica tal como un elipsoide.

Afecta:

- Estabilidad de la adaptación. Fallar en alinear el lente con la córnea, especialmente en la media periférica, puede llevar a una adaptación insatisfactoria.
- Flujo lagrimal. La relación física entre lente y córnea afecta el espesor y el volumen del post-lente lagrimal. El flujo e intercambio lagrimal está controlado por esta relación.
- Forma paracentral de la córnea. Como la región central, la forma corneal puede ser afectada por la relación de adaptación del lente, e.g. un toque localizado puede causar indentación arcuata.

48

**DISEÑO DE SUPERFICIE POSTERIOR  
ADAPTACIÓN CENTRAL Y MEDIA-PERIFERIA  
(MP)**

Centro cerrado ⇒ MP ajustada

Centro alineado  
o plano ⇒ { MP plana  
MP promedio  
MP ajustada

96314-38S.PPT



3L4.296314-38

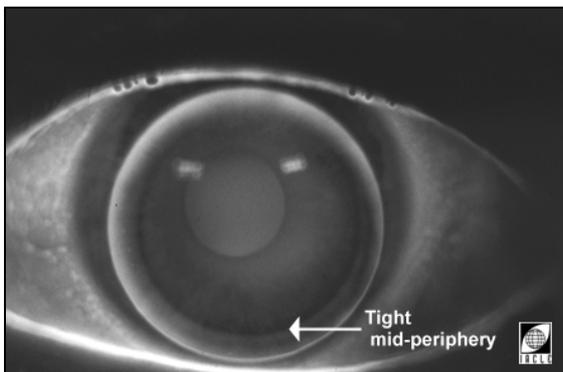
**Diseño de Superficie Posterior**

**Adaptación Central y Media-Periferia:**

Una adaptación cerrada central es probable que produzca una adaptación de media-periferia ajustada (diapositiva 49) a menos que la zona secundaria sea amplia y bien fusionada y que la zona óptica sea pequeña.

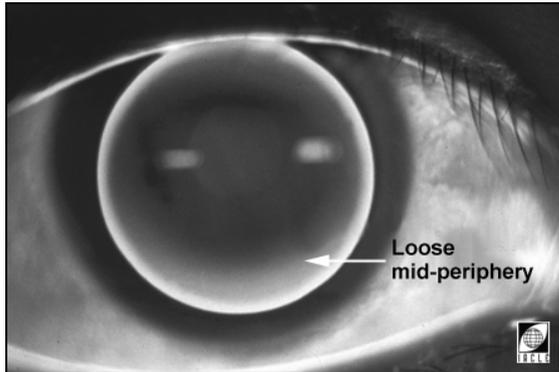
Una adaptación alineada o centralmente plana usualmente resultará en una adaptación alineada o de media-periferia plana (diapositiva 50).

49



3L4.21752-93

50



3L4.201730-93

51

**DISEÑO DE SUPERFICIE POSTERIOR  
ADAPTACIÓN MEDIA-PERIFÉRICA**

- Plana - Adaptación inestable  
- Pobre centrado
- Cerrada - Adaptación estable  
- Cambios en la forma corneal  
- Reducido flujo lagrimal  
- Desechos lagrimales atrapados

96314-39S.PPT



3L4.296314-39

**Diseño de Superficie Posterior**

**Consecuencias de Cambios en la Adaptación de Media-Periferia:**

- Plana:
  - Adaptación inestable. El lente oscila sobre el ápice corneal o el ápice y el meridiano más plano por el excesivo levantamiento al borde.
  - Pobre centrado. Cuando el lente no está alineado con la córnea, la interacción con los párpados se incrementa. La adaptación es inestable y la movilidad del lente es incrementada.
- Cerrada:
  - Adaptación estable. Con el borde del lente cerca de la córnea, la interacción del párpado es minimizada. Si un sello es formado alrededor del área paracentral del lente, significativa presión negativa puede ser generada en el post-lente lagrimal, el cual reducirá la presencia de la lágrima debajo del lente, de esta manera desalentando su movimiento.
  - Cambios de la forma periférica. Con la presión de toque localizada en la media periférica, la compresión epitelial es una posibilidad.
  - Reducido flujo lagrimal.
  - Desechos lagrimales atrapados. Con la reducción del espesor lagrimal la dispersión de células y desechos de debajo del lente es reducida o hasta impedida. Esto puede limitar el tiempo de uso y causar incomodidad.

52

**SUPERFICIE POSTERIOR PERIFÉRICA  
RADIO PERIFÉRICO POSTERIOR**

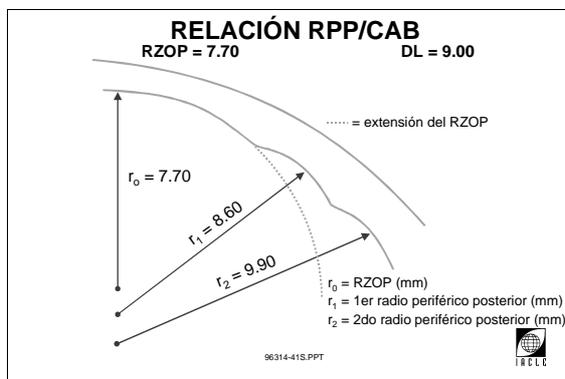
- Incrementando el RPP se incrementa la claridad de borde
- Establecer la adaptación con un levantamiento axial al borde constante es importante

96314-40S.PPT



3L4.296314-40

53



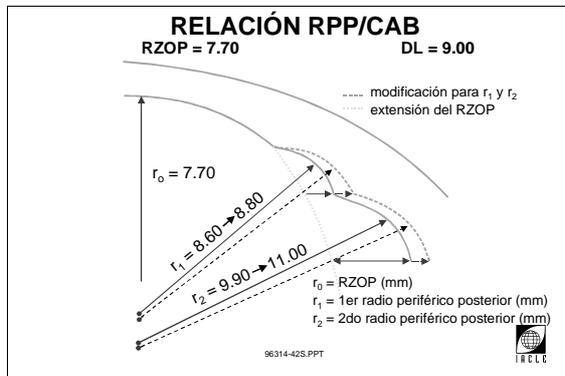
3L4.296314-41

**Superficie Periférica Posterior**

**Radio Periférico Posterior y Claridad Axial de Borde:**

La claridad de borde del lente depende del radio y amplitud de las curvas intermedias y periféricas. En estos ejemplos, el lente mostrado en la diapositiva 53 es usado como una plantilla del cual el RZOP es 7.70 mm y un DL de 9.00 mm. Las siguientes diapositivas mostrarán cambios en la CAB como consecuencia de cambios en el radio periférico posterior y su amplitud.

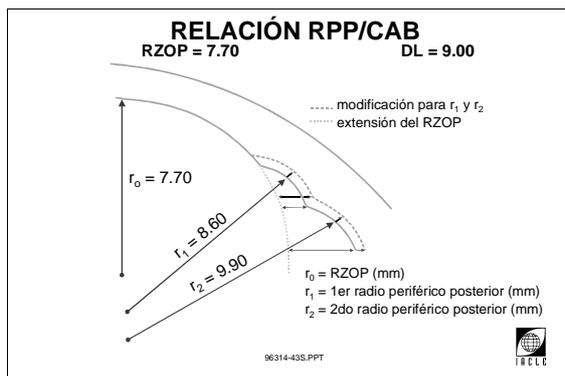
54



3L4.296314-42

Esta diapositiva muestra que incrementar el radio de las curvas periféricas posteriores incrementa la CAB.

55



3L4.296314-43

Esta diapositiva muestra que incrementar la amplitud de las curvas periféricas posteriores incrementa la CAB.

56

**SUPERFICIE POSTERIOR PERIFÉRICA**

Excesiva claridad de borde puede causar:

- Pobre centrado
- Dislocación del lente
- Expulsión del ojo
- Formación de burbujas
- Desecación epitelial



96314-44S.PPT

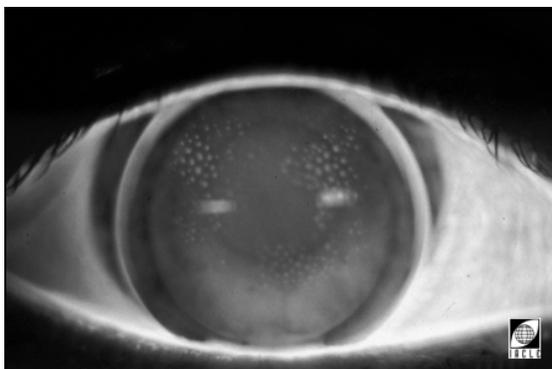
3L4.296314-44

57



3L4.21767-93

58



3L4.21763-93

**Superficie Periférica Posterior**

Excesiva claridad de borde puede causar:

- Pobre centrado. El lente presenta una tendencia a descentrarse más (usualmente superior) cuando la claridad de borde es excesiva. Esto es por las alteraciones en las fuerzas de tensión de la superficie, las cuales ayudan a mantener el centrado del lente.
- Lente dislocado. Como el lente puede moverse muy fácilmente sobre la córnea, el riesgo de dislocación (hacia la conjuntiva) es incrementado por la aumentada interacción lente-párpado (diapositiva 57).
- Expulsión del ojo. Excesiva claridad incrementará la probabilidad de que el párpado superior expulse el lente del ojo durante el parpadeo.
- Formación de burbujas. Con cada parpadeo, el intercambio lagrimal puede resultar en formación de burbujas. Muchas de las burbujas se resolverán espontáneamente. Algunas también pueden ser atrapadas debajo del centro del lente. Esto puede llevar a "dimple veiling" (diapositiva 58).
- Desecación epitelial. Excesiva claridad de borde puede resultar en un adelgazamiento de la película lagrimal adyacente al borde del lente. El adelgazamiento persistente puede causar finalmente disrupción de la superficie epitelial.

59

**SUPERFICIE POSTERIOR PERIFÉRICA**

Inadecuada claridad de borde puede causar:

- Mínimo intercambio lagrimal
- Indentación corneal
- Reducido movimiento
- Remoción difícil
- Desecación epitelial



96314-45S.PPT

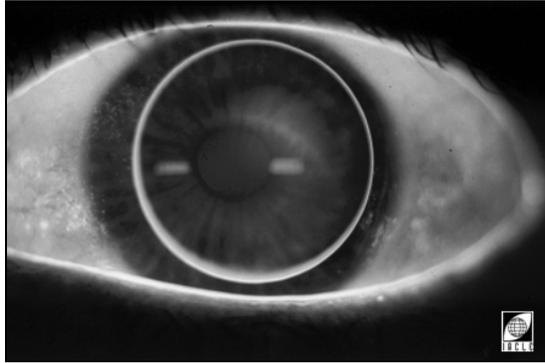
3L4.296314-45

**Superficie Periférica Posterior**

Claridad de borde inadecuada puede causar:

- Intercambio lagrimal mínimo. Un borde ajustado restringirá el flujo de lágrimas debajo del lente y minimizará la remoción de desechos metabólicos y celulares por debajo del lente.
- Indentación corneal. Indentación de la córnea puede ser notada después de la remoción de los lentes. El borde del lente causará una indentación debido a la presión de apoyo que es incrementada por el parpadeo.
- Reducido movimiento. Mínimo movimiento puede ser exhibido, porque el borde ajustado resulta en una viscosa película lagrimal adelgazada, la cual no permite que el lente se

60



3L4.21760-93

deslize libremente sobre el ojo.

- Dificultad en la remoción. Muchos de los métodos de remoción involucran el compromiso de los márgenes de los párpados y el borde del lente. Si el levantamiento al borde es mínimo, dicho compromiso es difícil (diapositiva 60).
- Desecación epitelial. Un lente con un borde ajustado que muestra mínimo movimiento puede causar disrupción epitelial debido a la disrupción de la película lagrimal adyacente al borde del lente (diapositiva 60).

61

**SUPERFICIE POSTERIOR PERIFÉRICA  
CLARIDAD AXIAL DE BORDE - ELL**

K 7.80 mm @ 180  
7.60 mm @ 90  
p = 0.75  
rango de diseños de lentes  
CAB o ELL calculados

96314-46S.PPT



3L4.296314-46

**Superficie Periférica Posterior**

**Claridad Axial de Borde (CAB) – Espesor de Lente Lagrimal (ELL)**

Una córnea de dimensiones ‘promedio’ (p = 0.75) es adaptada con lentes donde la curva periférica puede variar.

62

**SUPERFICIE POSTERIOR PERIFÉRICA  
CLARIDAD AXIAL DE BORDE - ELL**

**VARIACIÓN EN EL RCP**

DISEÑO DEL LENTE	CAB (µm)
7.70 : 8.00/8.50 : 9.00/10.00 : 9.60	72
7.70 : 8.00/8.50 : 9.00/11.00 : 9.60	89
7.70 : 8.00/8.50 : 9.00/12.00 : 9.60	103

96314-47S.PPT



3L4.296314-47

En este primer ejemplo, el radio de la curva periférica es hecho progresivamente más plano en incrementos de 1.0 mm. Esto muestra que la CAB se incrementa conforme se aplanan los radios.

En muchos casos, cuando cambiamos el radio de la curva periférica, una alteración mayor es requerida para un efecto significativo en el rendimiento clínico. Esto puede ser comparado con muchos pequeños cambios requeridos para el RZOP, donde una alteración de 0.05 mm es suficiente para producir un efecto clínico significativo.

63

**SUPERFICIE POSTERIOR PERIFÉRICA  
CLARIDAD AXIAL DE BORDE - ELL**

**VARIACIÓN EN LA ACP**

DISEÑO DE LENTE	CAB (µm)
7.70 : 8.00/8.50 : 9.00/11.00 : 9.60	65
7.70 : 8.00/8.50 : 9.20/11.00 : 9.60	114
7.70 : 8.00/8.50 : 9.40/11.00 : 9.60	166

96314-48S.PPT



3L4.29314-48

El segundo ejemplo muestra el efecto de variar la amplitud de la curva periférica en la CAB. El radio periférico permanece constante y la amplitud es incrementada en pasos de 0.2 mm. Un muy significativo efecto en la claridad axial de borde es logrado por una relativa pequeña variación en la amplitud de la curva.

Estos resultados indican que un cambio en la amplitud de la curva periférica tendrá un gran efecto en la claridad axial de borde que la intención de un pequeño cambio en la curva periférica.

64

**SUPERFICIE POSTERIOR PERIFÉRICA  
CLARIDAD AXIAL DE BORDE**

Para mantener la misma CAB:

- Disminuya el RCP, conforme se incrementa el diámetro del lente (para una ACP dada)
- Disminuya el RCP conforme se incrementa la ACP
- Incremente el RCP conforme se aplane la forma corneal i.e.  $e$  aumenta,  $p$  disminuye

96314-48S.PPT



3L4.296314-49

Cuando adaptamos lentes RGP, es importante mantener en mente la relación entre el radio y la amplitud de la curva periférica con respecto a la claridad axial de borde. Un cambio en ambos valores siempre tendrá algún efecto en la relación del lente con la córnea. Es por lo tanto posible alterar ambos valores para tener un efecto aditivo.

65

**SUPERFICIE POSTERIOR PERIFÉRICA  
CLARIDAD AXIAL DE BORDE**

Se incrementa con:

- Incremento en el RCP
- Incremento en la ACP
- Incremento en el LAB

96314-50S.PPT



3L4.296314-50

66

**SUPERFICIE POSTERIOR PERIFÉRICA  
CONCEPTO CONVENCIONAL (¿para UD?)**

Bordes más ajustados  
pueden minimizar la  
tinción horaria en 3 y 9

96314-51S.PPT



3L4.296314-51

**Superficie Periférica Posterior: Concepto Convencional (¿para UD?)**

Más ajuste de bordes puede minimizar la tinción en horas 3 y 9. Este concepto es normalmente presentado en base de que a menor alejamiento que exhiba el borde del lente, el menor puente formado por el epitelio corneal allí por el margen del párpado será cuando descansa en el lente y la región periférica de la córnea en las posiciones horarias de 3 y 9.

Algunas veces el teñido puede ser más preciso referido en tinción de horas 4 y 8. Dicha tinción es usualmente un fenómeno de ojo-abierto (uso diario).

67

**SUPERFICIE POSTERIOR PERIFÉRICA  
CLARIDAD DE BORDE Y MENISCO LAGRIMAL**



96314-52S.PPT



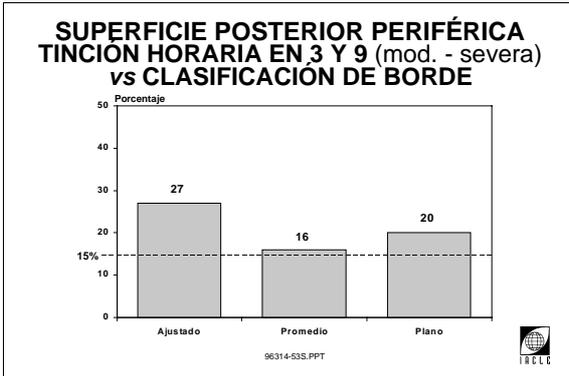
3L4.296220-52

**Superficie Periférica Posterior  
Claridad de Borde y Menisco Lagrimal**

Es ampliamente creído que el adelgazamiento de la película lagrimal justo fuera del borde del lente es al menos responsable de la tinción en horas 3 y 9. Una explicación esquemática de esta teoría es presentada en la diapositiva 67.

Es postulado que el adelgazamiento de la película lagrimal puede ser debido a la pobre humectación de los materiales RGP. Sin embargo, los datos clínicos sugieren que es posible tener una muy cercana relación entre el borde del lente y la córnea hasta el punto de que la capa de mucina de las lágrimas (bajo el lente y fuera del lente) pueda ser rota y las lágrimas no puedan humectar bien el epitelio o pueden formar zonas secas. Esto traera como resultado desecación epitelial.

68



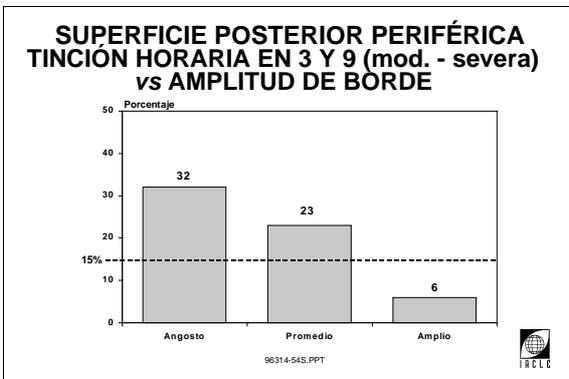
3L4.296314-53

**Superficie Periférica Posterior**

**Tinción en horas 3 y 9 versus Clasificación de Borde:**

En lentes RGP de uso extendido, cuando la incidencia de tinción en horas 3 y 9 es de moderada a severa, al ser ploteada contra la clasificación de claridad de borde, paradójicamente, la 'adaptación' de borde más ajustada es implicada en una mayor incidencia de tinción. Claridad de borde promedio y plana tienen similares incidencias. Esto parecería confirmar el concepto de que es posible tener claridad de borde muy pequeña.

69



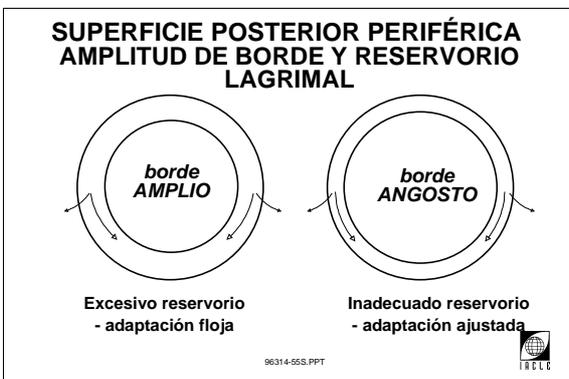
3L4.96314-54

**Superficie Periférica Posterior**

**Tinción en horas 3 y 9 (moderada-severa) versus Amplitud de Borde:**

Cuando la incidencia de tinción en horas 3 y 9 es ploteada contra la amplitud de borde, éste muestra una incidencia menor de tinción con amplitud de borde más ancha que con acabados de borde más angosto. Esto puede estar relacionado al espesor y/o volumen del reservorio del borde de la película lagrimal.

70



3L4.296314-55

**Superficie Periférica Posterior**

**Amplitud de Borde y Reservorio Lagrimal:**

Este diagrama muestra las características competentes involucradas en seleccionar la amplitud de borde. Mientras que un borde amplio incrementará el volumen de lágrima almacenado en el reservorio del borde, la estabilidad de la adaptación del lente puede ser adversamente afectada. Un balance entre estas fuerzas es requerido.

**II.C.2 Diseño de Superficie Anterior**

71

**DISEÑO DE SUPERFICIE FRONTAL  
RADIO PERIFÉRICO FRONTAL**

Puede afectar:

- Ángulo de unión
- Espesor de la unión
- Amplitud de la curva periférica frontal

96314-56S.PPT



3L4.296314-56

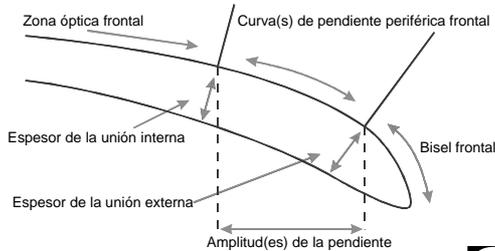
**Diseño de Superficie Anterior**

**Radio Periférico Frontal (RPF):**

El perfil periférico del borde está definido por el radio periférico frontal (RPF), el radio periférico posterior (RPP) y su separación angular. La relación entre la pendiente frontal periférica, espesor de las uniones y bisel frontal están representadas en la diapositiva 72. Cambiar los valores de los parámetros o perfil de alguno de estos aspectos es reflejado como cambios que afectan el diseño frontal de la superficie. Estos están demostrados en las diapositivas siguientes.

72

**DISEÑO DE SUPERFICIE FRONTAL  
RADIO PERIFÉRICO FRONTAL**



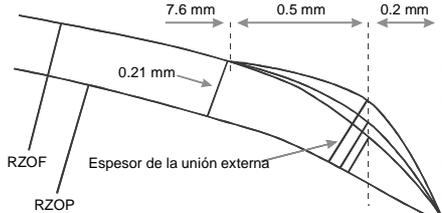
96314-57S.PPT



3L4.296314-57

73

**DISEÑO DE SUPERFICIE FRONTAL  
RADIO PERIFÉRICO FRONTAL  
ESPESOR**



96314-58S.PPT



3L4.296314-58

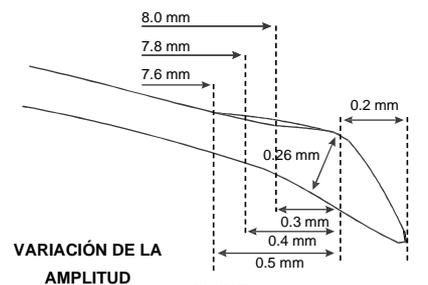
**Diseño de Superficie Frontal**

**Radio Periférico Frontal (RPF): Variación del Espesor**

Este diagrama muestra las variaciones del espesor periférico, resultado del progresivo ajuste del RPF sin alterar el DZOF. Note la formación de 'pendiente negativa' correspondiente al incremento del espesor de la unión después de la zona óptica.

74

**DISEÑO DE SUPERFICIE FRONTAL  
RADIO PERIFÉRICO FRONTAL**



96314-59S.PPT



3L4.296314-59

**Diseño de Superficie Frontal**

**Radio Periférico Frontal (RPF): Variación de la Amplitud**

Incrementar el DZOF resulta en un adelgazamiento de la amplitud periférica frontal (APF). En el caso de un lente de borde grueso, este mostrará una tendencia a crear una pendiente negativa, posiblemente causando que el lente cabalque alto con el párpado superior (retención de párpado).

La primera intención de incrementar el espesor de la unión del lente es la de posicionar el lente a una posición central o ligeramente alta en la córnea. Como el párpado superior tiene una mayor

75

**DISEÑO DE SUPERFICIE FRONTAL  
INCREMENTO DEL ESPESOR DE LA UNIÓN**

Los efectos:

- Disminuye el confort
- Incrementa la interacción con el párpado superior
- Descentramiento del lente superior/central

96314-60S.PPT



3L4.296314-60

interacción con el lente debido al incremento del espesor del borde, esto podrá tornarse en una adaptación de retención de párpado, por lo tanto a posicionarse más superior. El incremento en el espesor también puede afectar adversamente el confort.

Minimizar el espesor de la unión y por lo tanto adelgazar el perfil del borde mejorará el confort. El reducido espesor también minimizará la interacción del párpado superior y por lo tanto el lente puede posicionarse ligeramente más bajo que antes. Esta es la intención primaria de disminuir el espesor de la unión.

76

**DISEÑO DE SUPERFICIE FRONTAL  
DISMINUCIÓN DEL ESPESOR DE LA UNIÓN**

Los efectos:

- Mejora el confort
- Minimiza la interacción con el párpado superior
- Posición del lente central/inferior

96314-61S.PPT



3L4.296314-61

**Diseño de Superficie Frontal**

**Espesor de Borde:**

El espesor de borde de un lente RGP es una característica clave del diseño que afecta el nivel de confort experimentado por el paciente. El espesor de borde (medido como el espesor de borde radial,  $t_{ER}$ ) es dependiente del PVP del lente, diseño del lente, propiedades del material, procesos de fabricación, etc. El fabricante procurará determinar el tipo de lenticulación y diseño de borde que es más apropiado.

Para un diseño de lente RGP dado, como se incrementa el PVP negativo, el espesor de borde no terminado también se incrementará. Basado en un espesor de borde calculado, el proceso de lenticulación deberá ser escogido en base al que brinde la más efectiva reducción en el espesor de borde terminado.

Un espesor de borde alrededor de 0.12 mm es considerado como óptimo para el confort y durabilidad del lente. Un espesor de borde más delgado será propenso a romperse, mientras que un borde más grueso puede reducir el confort.

Para un lente de  $-2.00D$  el espesor de borde de 0.12 mm es óptimo. Un borde como ese no requiere lenticulación, sólo un adecuado redondeado del perfil del borde para promover el confort.

77

**DISEÑO DE SUPERFICIE FRONTAL  
ESPESOR DE BORDE**

Calcular el espesor del borde no terminado, indicará el tipo de lenticulación periférica anterior que es requerida

96314-62S.PPT



3L4.296314-62

78

**DISEÑO DE SUPERFICIE FRONTAL  
ESPESOR DE BORDE**

Para el siguiente diseño de lente el espesor del borde no terminado variará dependiendo del PVP:

7.76 : 8.20/9.90 : 9.60

$t_c$  0.14 mm

96314-63S.PPT



3L4.296314-63

79

**DISEÑO DE SUPERFICIE FRONTAL  
ESPESOR DE BORDE**

PVP (D)	$t_{ER}$ (mm)
- 2.00	0.12
- 5.00	0.20
-10.00	0.30

96314-64S.PPT



El proceso de lenticulación involucra ambos, un huso de línea recta usando una herramienta cónica de modificación, o un torno de corte de curva periférica. Un huso puede ser generalmente usado hasta un espesor de borde de 0.20 mm. Para bordes más gruesos, de un torno de curva de borde será más apropiado.

3L4.296314-64



# Práctica 3.4

(6 Horas)

## Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto RGP Esféricos

## Propósito de la Práctica

El propósito de este ejercicio es aprender cómo evaluar la adaptación de un lente de contacto rígido y cómo puede cambiar la adaptación si los parámetros son alterados.

**Video Presentación:** Ejemplos de adaptación de lentes rígidos (IACLE video #101).

### Instrucciones:

Los estudiantes trabajarán en parejas, y como muchos de los estudiantes no son usuarios de lentes de contacto rígidos la evaluación del desempeño de los lentes rígidos deberá ser hecha en ojos anestesiados y no anestesiados. Esto permitirá a los estudiantes y sus parejas observar la influencia de la lacrimación y la actividad del párpado en el rendimiento de los lentes.

Cuando el programa de video haya terminado los estudiantes examinarán a sus parejas siguiendo el procedimiento reseñado abajo y documentando sus hallazgos en el formato de registro proveído:

1. Evaluación de la adaptación de los lentes de contacto RGP con lámpara de Burton y lámpara de hendidura:
  - Centrado.
  - Movimiento.
  - Cubrimiento corneal.
  - Patrón de fluoresceína (central, media-periferia y borde).
  - Confort (no necesariamente relacionado a la adaptación).

Evalúe la adaptación de las combinaciones de lentes de abajo. Documente los hallazgos en el formato de registro proporcionado y responda la pregunta al final del ejercicio:

1. RZOP Cerrado, alineado y plano (0.2 mm más cerrado y 0.2 mm más plano que el K más plano o el lente alineado).
2. Diámetro grande y pequeño (8.7 mm y 9.6 mm).
3. DZOP pequeño (levantamiento al borde excesivo) y DZOP grande (levantamiento al borde mínimo).
4. PMMA y alto Dk (material rígido y flexible).
5. Diseño (asférico y esférico).

## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES	RZOP	
	ALINEADO	ALINEADO
Ojo	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D@_____ Radio K menor _____ mm	_____ D _____ D@_____ Radio K menor _____ mm
Rx gafas	_____ DE _____ DCx_____	_____ DE _____ DCx_____
DHIV	_____ mm	_____ mm
Primeros Hallazgos	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo
Supervisor	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido
Lente de Prueba: _____	RZOP _____ mm	RZOP _____ mm
Material: _____	Poder _____ D	Poder _____ D
	Espesor _____ mm	Espesor _____ mm
	Diámetro del lente _____ mm	Diámetro del lente _____ mm
	Diseño	Diseño
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____

Patrón de Fluoresceína Central	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque
Patrón de Fluoresceína Media-Periferia	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto	<input type="checkbox"/> acumulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto
Amplitud de Borde Horizontal (nasal/temporal) Vertical (arriba/abajo)	 _____ / _____ mm  _____ / _____ mm	 _____ / _____ mm  _____ / _____ mm
Claridad de Borde	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Sobre-Refracción	_____ DE            AV _____ _____ DE        DCx _____ AV _____	_____ DE            AV _____ _____ DE        DCx _____ AV _____
Si es rechazada, ¿ qué puede ser mejorado?		
Clasificación de Confort del Paciente	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5

**Pregunta.** Hay alguna diferencia entre la adaptación del ojo derecho e izquierdo?. Establezca las razones para su respuesta.

## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES	RZOP	
	CERRADO	PLANO
Ojo	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D@_____ Radio K menor _____ mm	_____ D _____ D@_____ Radio K menor _____ mm
Rx gafas	_____ DE _____ DCx_____	_____ DE _____ DCx_____
DHIV	_____ mm	_____ mm
Primeros Hallazgos	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo
Supervisor	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido
Lente de Prueba: _____	RZOP _____ mm	RZOP _____ mm
Material: _____	Poder _____ D	Poder _____ D
	Espesor _____ mm	Espesor _____ mm
	Diámetro del lente _____ mm	Diámetro del lente _____ mm
	Diseño	Diseño
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____

Patrón de Fluoresceína Central	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque
Patrón de Fluoresceína Media-Periferia	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto
Amplitud de Borde Horizontal (nasal/temporal)	_____ / _____ mm	_____ / _____ mm
Vertical (arriba/abajo)	_____ / _____ mm	_____ / _____ mm
Claridad de Borde	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Sobre-Refracción	_____ DE          AV _____ _____ DE          DCx _____ AV _____	_____ DE          AV _____ _____ DE          DCx _____ AV _____
Si es rechazada, ¿qué puede ser mejorado?		
Clasificación de Confort del Paciente	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5

**Pregunta.** Hay alguna diferencia entre la adaptación del ojo derecho e izquierdo?. Establezca las razones para su respuesta.

## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES	DIÁMETRO DEL LENTE	
	PEQUEÑO	GRANDE
Ojo	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D@ _____ Radio K menor _____ mm	_____ D _____ D@ _____ Radio K menor _____ mm
Rx gafas	_____ DE _____ DCx _____	_____ DE _____ DCx _____
DHIV	_____ mm	_____ mm
Primeros Hallazgos	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo
Supervisor	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido
Lente de Prueba: _____	RZOP _____ mm	RZOP _____ mm
Material: _____	Poder _____ D	Poder _____ D
	Espesor _____ mm	Espesor _____ mm
	Diámetro del lente _____ mm	Diámetro del lente _____ mm
	Diseño	Diseño
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____



## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES	LEVANTAMIENTO AL BORDE DEL LENTE	
	DZOP GRANDE	DZOP PEQUEÑO
Ojo	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D@ _____ Radio K menor _____ mm	_____ D _____ D@ _____ Radio K menor _____ mm
Rx gafas	_____ DE _____ DCx _____	_____ DE _____ DCx _____
DHIV	_____ mm	_____ mm
Primeros Hallazgos	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo
Supervisor	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido
Lente de Prueba: _____ Material: _____	RZOP _____ mm Poder _____ D Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm Diseño	RZOP _____ mm Poder _____ D Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm Diseño
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____

Patrón de Fluoresceína Central	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque
Patrón de Fluoresceína Media-Periferia	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto
Amplitud de Borde Horizontal (nasal/temporal) Vertical (arriba/abajo)	 _____ / _____ mm  _____ / _____ mm	 _____ / _____ mm  _____ / _____ mm
Claridad de Borde	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Sobre-Refracción	_____ DE          AV _____ _____ DE   _____ DCx _____ AV _____	_____ DE          AV _____ _____ DE   _____ DCx _____ AV _____
Si es rechazada, ¿qué puede ser mejorado?		
Clasificación de Confort del Paciente	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5

**Pregunta.** Hay alguna diferencia entre la adaptación del ojo derecho e izquierdo?. Establezca las razones para su respuesta.

## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES	MATERIAL DELLENTE	
	PMMA	ALTO DK
Ojo	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D@ _____ Radio K menor _____ mm	_____ D _____ D@ _____ Radio K menor _____ mm
Rx gafas	_____ DE _____ DCx _____	_____ DE _____ DCx _____
DHIV	_____ mm	_____ mm
Primeros Hallazgos	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo
Supervisor	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido
Lente de Prueba: _____ Material: _____	RZOP _____ mm Poder _____ D Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm Diseño	RZOP _____ mm Poder _____ D Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm Diseño
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____



## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES	DISEÑO	
	ASFÉRICO	TRICURVO
Ojo	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D@ _____ Radio K menor _____ mm	_____ D _____ D@ _____ Radio K menor _____ mm
Rx gafas	_____ DE _____ DCx _____	_____ DE _____ DCx _____
DHIV	_____ mm	_____ mm
Primeros Hallazgos	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo
Supervisor	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido
Lente de Prueba: _____	RZOP _____ mm	RZOP _____ mm
Material: _____	Poder _____ D	Poder _____ D
	Espesor _____ mm	Espesor _____ mm
	Diámetro del lente _____ mm	Diámetro del lente _____ mm
	Diseño	Diseño
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si es no, explique _____ _____ _____



# **Tutoría 3.4**

(1 Hora)

## **Evaluación de la Adaptación de los Lentes de Contacto RGP**

Observe las adaptaciones de lentes RGP en el video (IACLE#101) y complete los formatos para cada uno de los casos.

**Caso 1**

<b>Evaluación de la Adaptación de los Lentes</b>	
Descentración	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no  Si es no, explique _____ _____
Patrón de Fluoresceína Central	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque apical
Patrón de Fluoresceína Media-Periferia	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto
Amplitud de Borde	
Horizontal	Nasal _____ mm      Temporal _____ mm
Vertical	Superior _____ mm      Inferior _____ mm
Claridad de Borde	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Si es rechazada, ¿qué puede ser mejorado?	

**Caso 2**

<b>Evaluación de la Adaptación de los Lentes</b>	
Descentración	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no  Si es no, explique _____ _____
Patrón de Fluoresceína Central	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque apical
Patrón de Fluoresceína Media-Periferia	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto
Amplitud de Borde	
Horizontal	Nasal _____ mm      Temporal _____ mm
Vertical	Superior _____ mm      Inferior _____ mm
Claridad de Borde	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Si es rechazada, ¿qué puede ser mejorado?	

**Caso 3**

<b>Evaluación de la Adaptación de los Lentes</b>	
Descentración	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no  Si es no, explique _____ _____
Patrón de Fluoresceína Central	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque apical
Patrón de Fluoresceína Media-Periferia	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto
Amplitud de Borde	
Horizontal	Nasal _____ mm      Temporal _____ mm
Vertical	Superior _____ mm      Inferior _____ mm
Claridad de Borde	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Si es rechazada, ¿qué puede ser mejorado?	

Observe y registre los patrones de fluoresceína de cada una de las siguientes diapositivas y registre sus comentarios en la tabla de abajo.

<b>Centrado</b>	<b>Caso 1</b>	<b>Caso 2</b>	<b>Caso 3</b>	<b>Caso 4</b>
Área central				
Área Media-Periférica				
Claridad de Borde				
Aceptable/rechazado				
¿Cómo corregirlo?				



## Referencias

- Atkinson TCO (1984). *A re-appraisal of the concept of fitting rigid hard lenses by the tear layer thickness and edge clearance technique*. J Brit Cont Lens Assoc. 7(3): 106 - 110.
- Atkinson TCO (1985). *A computer-assisted and clinical assessment of current trends in gas permeable lens design*. Optician. 189(4976): 16 - 22.
- Bibby M and Tomlinson A (1977). *Corneal clearance at the apex and edge of a hard contact lens*. ICLC. 4(6): 50 - 57.
- Carney LG et al, (1996). *The influence of center of gravity and lens mass on rigid lens dynamics*. CLAO J. 22(3): 195 - 204.
- Carney LG, Hill RM (1987). *Center of gravity and rigid lenses: Some design considerations*. ICLC. 14(11): 431 - 436.
- Cornish R and Sulaiman S (1996). *Do thinner rigid gas permeable contact lenses provide superior initial comfort?* Optometry Vision Sci. 73(3): 139 -143.
- Guillon M, Lydon DPM and Sammons WA (1983). *Designing rigid gas permeable contact lenses using the edge clearance technique*. J Brit Cont Lens Assoc. 6(1): 19 - 26.
- Hayashi TT, Fatt I (1980). *Forces retaining a contact lens on the eye between blinks*. Am J Optom Physl Opt. 57(8): 485 - 507.
- Hogan, M.J., et al. (1971) *Histology of the Human Eye*, W.B. Saunders Company.
- La Hood D (1988). *Edge shape and comfort of rigid lenses*. Am J Optom Physl Opt. 65(8): 613 - 618.
- Moses, R.A. (1975) *Adler's Physiology of the Eye*, 6th ed., The C.V. Mosby Company.
- Orsborn GN, Zantos SG, Medici LA, Godio LB (1988). *The influence of apex location, edge thickness, and edge lift on the comfort of rigid contact lenses*. Am J Optom Physl Opt. Suppl. 65: 73P.
- Ruben, M. and Guillon, M. (1994) *Contact Lens Practice*, Chapman and Hall Medical.
- Stone J (1975). *Corneal lenses with constant axial edge lift*. Ophth Optician. 15: 818 - 824.
- Theodoroff CD and Lowther GE (1990). *Quantitative effect of optic zone diameter changes on rigid gas permeable lens movement and centration*. ICLC. 17: 92 - 95.
- Warwick, R. (1976) *Wolff's Anatomy of the Eye*, H.K. Lewis & Co. Ltd.

# Unidad 3.5

(1 Hora)

## Sesión Teórica 3.5: Lentes de Contacto Blandos Tóricos

## **Resumen del Curso**

### **Sesión Teórica 3.5: Lentes de Contacto Blandos Tóricos**

- I. Diseños de Lentes Tóricos
- II. Principios de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos
- III. Diferencias de Comportamiento Inducidas por el Eje

# **Sesión Teórica 3.5**

(1 Hora)

## **Lentes de Contacto Blandos Tóricos**

## Tabla de Contenidos

<b>I Introducción a los Diseños de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos .....</b>	<b>215</b>
<b>II Consideraciones de Diseño de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos .....</b>	<b>217</b>
II.A Diseños de Superficie de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos .....	219
II.B Técnicas de Estabilización de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos .....	221
<b>III Marcas de Referencia de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos .....</b>	<b>226</b>
<b>IV Variaciones del Espesor de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos .....</b>	<b>227</b>
<b>V Contenido de Agua de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos .....</b>	<b>229</b>
<b>VI Diferencias de Comportamiento: CR, CTR, Astigmatismo Oblicuo.....</b>	<b>230</b>

## I Introducción a los Diseños de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos

1



3L594N34-1

### Lentes de Contacto Blandos Tóricos: Tipos y Diseños

El desarrollo del Phema (poly(hydroxyethyl methacrylate)) en los 50's por Wichterle y Lim en última instancia llevaron a un incremento en la demanda de los lentes de contacto de todos los tipos. Para los pacientes que eran incapaces (o renuentes) a usar lentes de contacto rígidos, el advenimiento de los lentes de contacto blandos (LCH) fue una nueva opción. Otros fueron atraídos por el concepto de lentes de contacto 'blandos' e igualmente el uso de la palabra *blando* acarriaba la promesa de un producto ampliamente aceptable. Como resultado de la aceptación general de los lentes blandos, el uso de distintos tipos de lentes de contacto se elevó a niveles sin precedentes. Dentro de un corto período de tiempo, los lentes blandos dominaron muchos de los mercados mundiales. La expansión del tamaño del mercado también estimuló el desarrollo de la tecnología de fabricación la cual se orientaba a dar al público lentes de contacto blandos que pudieran corregir el astigmatismo. Por su misma naturaleza, los lentes de contacto blandos se amoldan a la forma de la córnea. Como resultado directo de este moldeo, cualquier toricidad de la superficie corneal resulta *in situ* en un lente bitórico. Esto puede dar como resultado considerables montos de astigmatismo residual inducido.

El concepto de corregir el astigmatismo con lentes de contacto tóricos PMMA fue introducido por Stimson en 1950. En los lentes rígidos el rol del lente lagrimal en la corrección del astigmatismo es significativo.

Con los LCH el lente lagrimal está prácticamente ausente. Por lo tanto, las consideraciones ópticas y de adaptación son diferentes de aquellos lentes de contacto tóricos rígidos. Sin embargo, como en los lentes RGP, la estabilización y los parámetros en la adaptación dinámica, son las mayores consideraciones de los LCH tóricos.

El objetivo de esta lectura es discutir los variados diseños de LCH tóricos. Los efectos del diseño en la adaptación de los LCH tóricos será discutida en la Unidad 3.6.

2

**LENTE DE CONTACTO TÓRICOS  
CONSIDERACIONES**

- Diferentes poderes en los dos meridianos perpendiculares
- Diferentes métodos y diseños para la estabilización

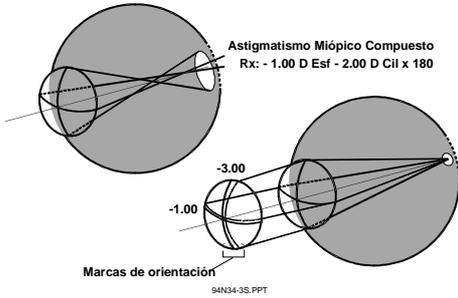
94N34-2S.PPT



3L594N34-2

3

**LCH TÓRICOS**  
EL FOCO DE TODOS LOS MERIDIANOS ESTÁN EN LA RETINA



3L596031-3

**Principios de los Diseños de los Lentes Tóricos**

El principio fundamental de todos los diseños de lentes tóricos es el de suministrar una corrección total para cada uno de los meridianos principales. Esto neutraliza los errores refractivos meridionales y trae la luz de todos los meridianos a un foco común en la retina.

Variaciones de poder meridionales involucran variaciones en el espesor, lo cual afecta la estabilidad del lente en el ojo. El lente 'en el ojo' la dinámica del lente y su estabilización están influenciadas por la gravedad, presión de los párpados, fuerzas del fluido lagrimal y espesor diferencial debido al diseño del lente y/o al PVP.

En el interés del rendimiento visual óptimo, los LCH tóricos deben mantener su correcta orientación meridional bajo todas las circunstancias razonables y posiciones del ojo. Para mantener la fisiología del ojo adecuadamente, el lente debe moverse en el ojo. Cumplir con el requerimiento de movimiento mientras se mantiene una particular orientación es, en raras ocasiones, un reto.

**II Consideraciones de Diseño de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos**

4

**CONSIDERACIONES DE DISEÑO**

- Diseño de superficie (fabricación)
- Estabilización
- Marcas de referencia (tipo y posición)
- Variación del espesor del lente
- Contenido acuoso

94N34-4S.PPT



3L594N34-4

5

**LENTE DE CONTACTO BLANDOS TÓRICOS  
TÉCNICAS DE FABRICACIÓN**

- Doblado y torneado
  - Maquinado tórico
- Moldeado (o moldeado y torneado)
- Centrifugado (o centrifugado y torneado)

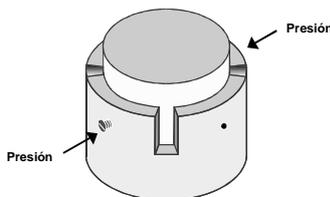
94N34-5S.PPT



3L594N34-5

6

**DISEÑOS DE SUPERFICIE DE  
LCH TÓRICOS**



Superficie tórica generada usando presión de doblado diametralmente opuesta en un botón de lente

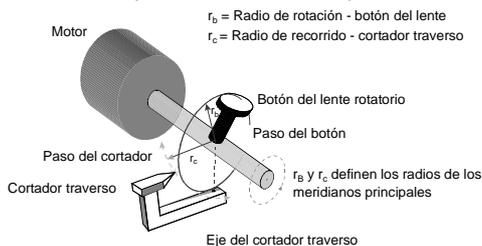
9E220-2S.PPT



3L596220-2

7

**GENERADOR DE SUPERFICIE  
TÓRICA FRONTAL  
(CUCHILLA FLOTANTE)**



94N34-6S.PPT



3L594N34-7

**Técnicas de Fabricación de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos**

Los LCH tóricos son fabricados usando uno o más de los siguientes métodos:

- Doblado y torneado.

La técnica normal de torneado es modificada para proveer los poderes de los meridianos principales.

Un botón de xerogel es doblado hacia adentro por puntos de presión diametralmente opuestos en una calza especial. Cuando la superficie es torneada resulta una esfera. Al liberar la presión de doblado, la superficie será tórica. La presión de doblado y la ubicación de los puntos de presión controlan la magnitud y la orientación del cilindro resultante.

- Maquinado tórico.

Como una alternativa, la superficie frontal y posterior del lente puede ser maquinada usando una 'cuchilla flotante' la cual crea una superficie tórica frontal por aplicación de cuchilla transversa a la rotación del botón. Un generador de superficie tórica frontal es mostrado en la diapositiva 7.

- Moldeado.

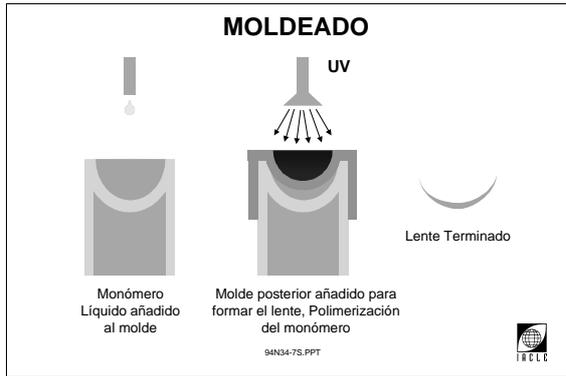
Una pareja semejante de moldes (uno macho, uno hembra) son usados, sólo uno de ellos incorpora la correcta superficie tórica.

Después que los moldes son juntados y fijados juntos, el espacio entre ellos es llenado con un monómero líquido y curado (a menudo con la ayuda de UV)(ver diapositiva 8). Después de separar los moldes, el lente terminado pasa entonces a un proceso secundario (si lo hay) y finalmente a hidratación y empaque.

- Combinaciones: Moldeado o Centrifugado y Torneado.

El centrifugado puede ser usado para fabricar la superficie frontal esférica y el 'cuerpo' de un lente que va a ser tórico. Un generador de superficie tórica (torno especial) es entonces

8



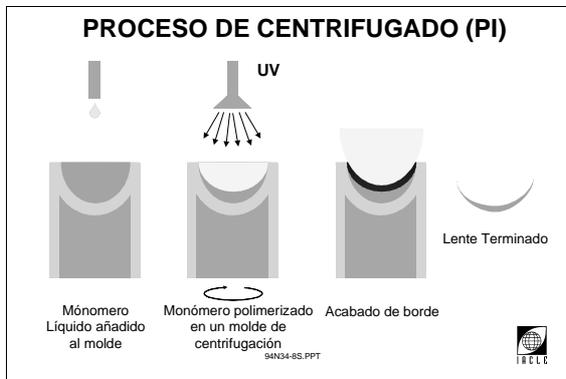
3L594N34-8

usado para producir una superficie posterior tórica del correcto poder y orientación mientras que el lente semi-terminado está aún en su molde original.

Alternativamente, una superficie y el cuerpo del lente pueden ser fabricadas por moldeado y la superficie tórica añadida por un generador tórico.

El lector es referido a la **Unidad 2.2** para más detalles en las técnicas de fabricación.

9



3L54N34-9

**II.A Diseño de Superficie de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos**

10

**DISEÑOS DE SUPERFICIE TÓRICA**

- Tórico de superficie frontal
- Tórico de superficie posterior
- Bitórica (raro)

94N34-9S.PPT



3L594N34-10

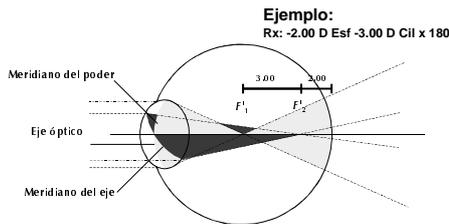
**Diseños de Superficie de LCH Tóricos**

- Una superficie cilíndrica puede ser hecha en la superficie frontal, posterior o en ambas caras de un lente de contacto. Por conveniencia de fabricación y razones de control de calidad, los lentes blandos no son tradicionalmente fabricados en una forma bitórica. Para fabricar un lente bitórico, no solamente se controla sobre las dos superficies tóricas requeridas, sino también se tiene un estrecho control de la orientación de las superficies con respecto una de la otra.

Independientemente del diseño del lente, todos los lentes tóricos (y por esa razón, todos los lentes esféricos también) se tornan *in situ* en bitóricos cuando la córnea es tórica. Esto es debido al amoldamiento del lente a la topografía del segmento anterior del ojo, especialmente al de la córnea.

11

**ASTIGMATISMO MIÓPICO COMPUUESTO (AMC)**



94N34-10S.PPT



3L594N34-11

**Diseños de Superficie de LCH Tóricos: Ejemplos**

Los parámetros para las superficies tóricas anterior y posterior para corregir un astigmatismo miópico compuesto (AMC) puede ser calculado como sigue:

(Vea la Unidad 2.3 para detalles en el cálculo de los poderes de la superficie de los lentes de contacto.)

*Rx subjetiva*

-2.00 / -3.00 X 180

(Todas las Rx son escritas y entregadas en su forma de cilindro *negativo*)

$n_{LCH} = 1.43$

$t_c = 0.15 \text{ mm}$

**Tórico de Superficie Frontal:**

RZOP = 8.70 mm

Poder de vértice posterior meridional (PVP):

-2.00 @ 180, -5.00 @ 90

De acuerdo con la fabricación (en vial) los LCH tóricos de superficie frontal tienen una superficie posterior esférica y una superficie tórica frontal.

RZOF @ 180 = 9.11 mm

RZOF @ 90 = 9.72 mm

**Tórico de Superficie Posterior:**

Un LCH tórico de superficie posterior tiene una superficie frontal esférica y una superficie posterior tórica.

RZOF = 9.00

Por cálculo:

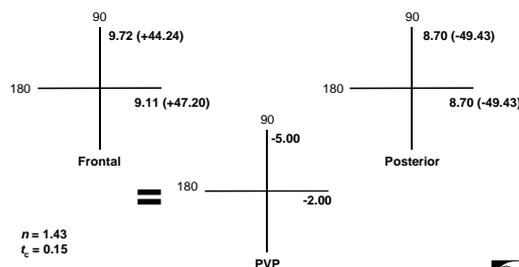
$RZOP_{-2.00 D} = 8.60 \text{ mm}$

$RZOP_{-5.00 D} = 8.11 \text{ mm}$

Si cualquier astigmatismo residual va a ser corregido, entonces obviamente la corrección cilíndrica es incorporada en la superficie frontal de un TSF o en la superficie posterior del TSP.

12

**DISEÑO DE SUPERFICIE TÓRICA FRONTAL**  
Rx: -2.00 / -3.00 x 180

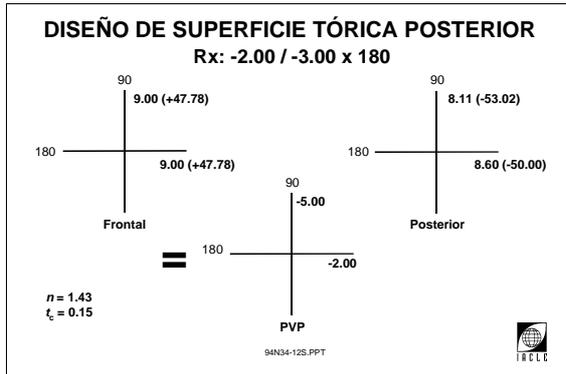


94N34-11S.PPT



3L594N34-12

13



3L594N34-13

**II.B Técnicas de Estabilización de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos**

14

**LC TÓRICOS  
MÉTODOS DE ESTABILIZACIÓN**

- Prisma de balastre
- Truncación
- Peri-balastrado
- Dobles zonas de adelgazamiento
- Prisma reverso

94N34-13S.PPT



3L594N34-14

15

**LC TÓRICOS**

Una buena visión  
necesita una  
localización estable  
del eje del cilindro

94N34-14S.PPT



3L594N34-15

16

**DISEÑO DE LENTES TÓRICOS  
OBJETIVOS**

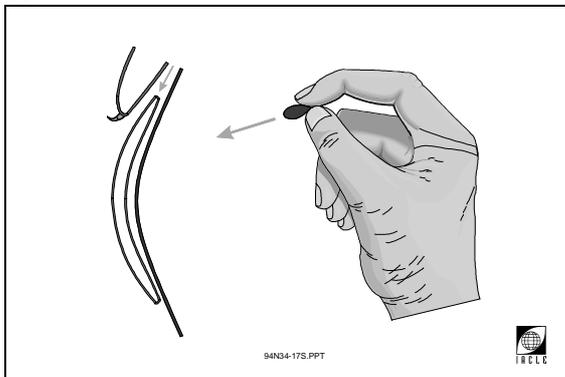
- Maximizar la forma de predecir la localización del eje
- Hacer la localización del eje independiente de la Rx
- Maximizar el rendimiento fisiológico

94N34-15S.PPT



3L594N34-16

17



94N34-17S.PPT



3L594N34-17

**Técnicas de Estabilización de los LCH Tóricos**

La corrección del astigmatismo se basa en el principio de colapsar el lápiz astigmático a un punto en la retina por corrección de cada uno de los meridianos principales.

Con gafas esta tarea es llevada a cabo por un lente que tiene una localización y orientación establecida. Generalmente sin embargo, mientras que los lentes de contacto tienen una localización razonablemente bien definida (aproximadamente centrada en la córnea con algún limitado movimiento), ellos no tienen el beneficio de una orientación establecida. Con LCH tóricos, los ejes del astigmatismo tienen que ser estables, y alineados con los ejes del astigmatismo ocular, para que una buena visión sea lograda. Al diseño del lente deben ser incorporadas ciertas características para mejorar su estabilización en el ojo. Las siguientes técnicas de estabilización son usadas:

- Prisma de balastre  
Ejemplo: Hydrasoft Toric XW™  
WJ Hydrocurve 3™  
CooperVision Preference™  
B&L Optima Toric™,

- Truncado  
Ejemplo: Hydroflex TS™
- Peri-balastrado  
Ejemplo: Sof-Form 55 Toric™.

- Dobles zonas de adelgazamiento  
Ejemplo: Torisoff™ Westthin  
Toric™, Weicon-T™.

- Prisma reverso  
Ejemplo: Hydron RP Toric™, WJ OptiFit™

Cuando el astigmatismo total es en su mayor parte o completamente corneal, un diseño tórico de superficie posterior constituye una técnica de estabilización por sí misma. Sin embargo, montos bajos de toricidad corneal brindan poca estabilización.

**Técnicas de Estabilización: General  
El principio de la semilla de sandía.**

Si una semilla de fruta fresca (sandía) es apretada entre el pulgar e índice, esta es rápidamente expulsada desde el espacio convergente (v-formado) entre los dedos. La expulsión es un resultado directo de uno de los dos vectores de fuerza de la presión aplicada por cada dedo por la superficie ahusada de la semilla. Un vector intenta comprimir la semilla, el otro intenta expulsarla. La expulsión es facilitada por la superficie húmeda 'resbaladiza' de la semilla.

La analogía de los lentes de contacto a la semilla de sandía está en el borde ahusado del lente, especialmente el huso creado tanto por el prisma de balastre como por la doble zona de adelgazamiento, características de diseño incorporadas en los lentes tóricos.

18



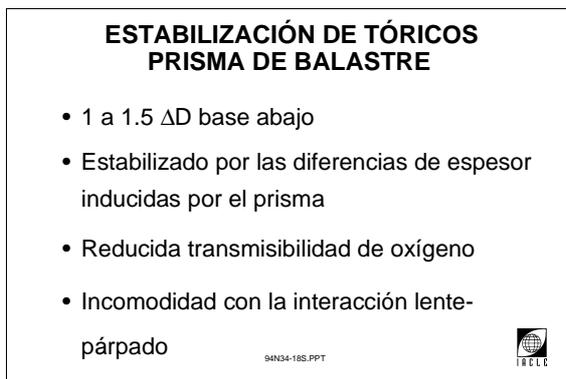
3L594N34-18

Las lágrimas proveen lubricación y el tono de los párpados provee la presión de 'pellizco' que intenta expulsar el lente debajo de ambos párpados.

**Técnicas de Estabilización: Fuerzas Generales de los Párpados que Actúan en la Periferia del Lente**

Independiente del tipo de lente (rígido, blando, esférico o tórico) los párpados y la fuerza de los párpados (estática y dinámica) mantienen a los lentes de contacto 'cautivos' en el espacio interpalpebral. El movimiento del párpado intentará mover el lente en la *misma* dirección de sí mismo. Esta es asistida por la viscosidad del pre-lente lagrimal y neutralizada por el post-lente lagrimal, las propiedades viscoelásticas de un lente blando y las fuerzas de tensión superficial en el borde expuesto del lente. La gravedad y la inercia del lente y el fluido lagrimal, juegan roles relativamente insignificantes. En el caso de lentes *tóricas*, el movimiento del lente tiende a ser rotacionalmente estable alrededor del eje vertical o cercano a él. Mientras que, en cierto modo debido a las fuerzas del párpado y acción del parpadeo, esta estabilidad se debe a las diferencias de espesor introducidas por los sistemas de estabilización incorporados en los lentes. Cualquier intento del lente por rotar en cualquier dirección resultará en *zonas más gruesas* siendo forzadas debajo de ambos párpados. Esto es resistido por los párpados. Algo de resistencia rotacional es también suministrada por la viscosidad de la película lagrimal. Las fuerzas de compresión aplicadas al lente tienen un pequeño efecto en el espesor, pero juegan un rol significativo sobre el efecto de moldeo del lente a la topografía del segmento anterior del ojo. Tal moldeo ocurre progresivamente sobre un corto período de tiempo y requiere más de un parpadeo. Las fuerzas aplicadas por el párpado superior son mucho más significativas que las del párpado inferior. La apertura interpalpebral, tono del párpado y DT del lente de contacto son también importantes.

19



3L594N34-19

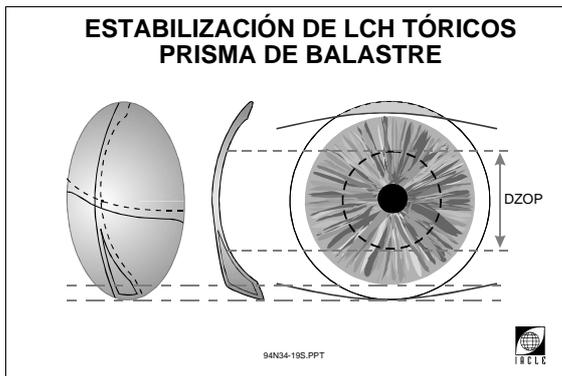
**Técnicas de Estabilización de LCH Tóricos**

**Prisma de Balastre**

En su forma más simple, este diseño de lente incorpora un prisma base abajo y cuenta con la fuerza de los párpados (principalmente la fuerza del párpado superior) actuando en la diferencia de espesor inducida por el prisma base abajo (espesor ahusado) para orientar el lente en el ojo (vea el principio de la semilla de sandía). Un prisma base debajo de 1 a 1.5 Δ (dioptrías prismáticas) es usado. Mientras esto incrementa el espesor del lente inferiormente, todo el borde, especialmente a la hora 6 es adelgazado para no interferir con el confort y la fisiología. Las desventajas de este diseño incluyen:

- Un imbalance prismático vertical puede ser inducido por el uso de un lente con prisma de balastre en un ojo solamente. En muchos casos esto parece ser un problema menor, la teoría sugeriría y es inusual para un lente esférico prescribir un prisma similar al que es prescrito para el otro ojo.

20

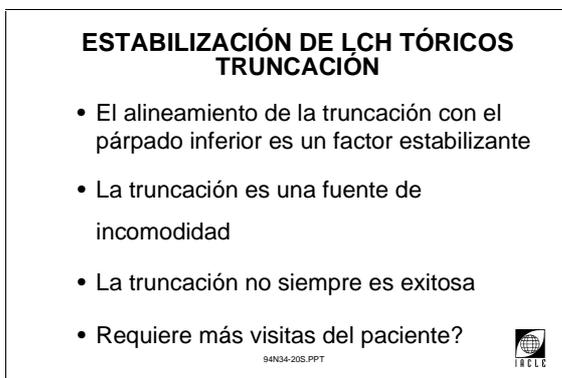


3L594N34-20

- Reducida transmisibilidad de oxígeno en las áreas de mayor espesor.

Incomodidad a lo largo del margen del párpado inferior causado por el espesor incrementado de la base del prisma y/o inadecuado chanfle del perfil inferior del lente.

21



3L594N34-21

### Técnicas de Estabilización de LCH Tóricos

#### Truncado

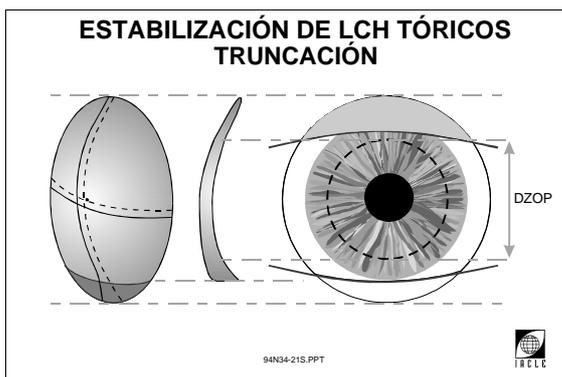
Un lente tórico con prisma de balastre puede ser truncado inferiormente a lo largo de una cuerda de 0.5 a 1.5 mm de la posición de la hora 6. En teoría, la truncación es formada para alinearlo con el margen del párpado inferior de este modo aumentando la interacción párpado-lente y adicionando a las fuerzas que orientan el lente correctamente.

En la práctica esto no siempre ocurre porque el truncado altera el espesor del perfil. Esto es especialmente cierto en casos de astigmatismos oblicuos ya que una orientación nueva puede resultar con el truncado y desalinearlo con el margen del párpado inferior. Esta no es considerada una técnica *actual* pero, puede ser empleada como último recurso.

Las desventajas del truncado incluyen:

- El borde/s truncado, aún cuando esté bien acabado, puede ser una fuente de incomodidad.
- Especialmente para los inexpertos, truncar un lente puede resultar ser un proceso costoso, frustrante y en última instancia poco exitoso.
- Más visitas del paciente son necesarias.
- Fabricar y terminar lentes truncados es más difícil. El truncado, a menudo es hecho en un lente devuelto como último recurso. Una segunda fabricación de un lente hidrogel hidratado es difícil y particularmente no reproducible. Más aún, el regreso de lentes usados a un fabricante es indeseable desde un punto de vista microbiológico.

22



3L594N34-22

23

**ESTABILIZACIÓN DE LCH TÓRICOS PERI-BALASTRADO**

- Bisel negativo convertida en un efecto de prisma base abajo
- Las diferencias de espesor son utilizadas como un componente estabilizante
- Incomodidad con la interacción lente-párpado en la mitad inferior más gruesa
- Reducida transmisibilidad de oxígeno en las regiones más gruesas

94N34-22S.PPT



3L594N34-23

24

**ESTABILIZACIÓN DE LCH TÓRICOS PERI-BALASTRADO**

- Más delgado superiormente, más grueso inferiormente
- Orientación principal similar a la del prisma de balastre
- Espesor completo similar al de los lentes esféricos
- Óptica libre de prisma

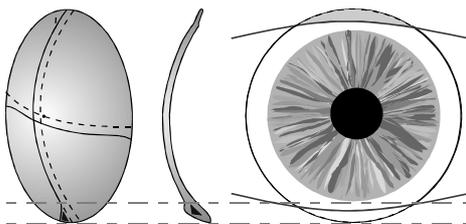
94N34-23S.PPT



3L594N34-24

25

**ESTABILIZACIÓN DE LCH TÓRICOS PERI-BALASTRADO**



94N34-24S.PPT



3L594N34-25

26

**ESTABILIZACIÓN DE LCH TÓRICOS DOBLES ZONAS DE ADELGAZAMIENTO**

Mejor confort por el reducido espesor del lente

94N34-25S.PPT



3L594N34-26

**Técnicas de Estabilización de LCH Tóricos**

**Peri-balastrado**

Esta técnica empieza con un diseño de carrera negativa. Para crear un efecto de prisma base abajo, el corte superior es adelgazado o achafanado superiormente para reducir su espesor. Este proceso permite a la periferia posicionarse confortablemente debajo del párpado. La ventaja de esta técnica es que limita el prisma a las áreas fuera de la zona óptica. Las desventajas son similares a los diseños de prisma de balastre, i.e.:

- Reducida transmisibilidad de oxígeno en las áreas de mayor espesor.
- Reducido confort a lo largo del margen del párpado inferior debido a la incrementada carrera negativa inferior.

**Técnicas de Estabilización de LCH Tóricos**

**Dobles Zonas de Adelgazamiento (DZA)**

Este diseño de lente fue originado por Fanti de Alemania y anunciado en 1974. Otros términos usados con estos lentes son *zonas delgadas* y *estabilización dinámica*. Este diseño, quizás más que ningún otro diseño de lente tórico, confirma el rol dominante de la fuerza de los párpados en el control de la orientación del lente, como opuesto al rol insignificante de la gravedad. Este diseño no tiene una región en el lente que es obviamente *más pesada* que otra, aún así estabilidad rotacional puede ser obtenida. Killpatrick (1983) y Hanks (1983) condujeron una investigación para

27

**ESTABILIZACIÓN DE LCH TÓRICOS  
DOBLES ZONAS DE  
ADELGAZAMIENTO**

- Zonas delgadas superior e inferiormente
- Las fuerzas del párpado mantienen la orientación
- Lente completamente más delgado
- El lente es simétrico

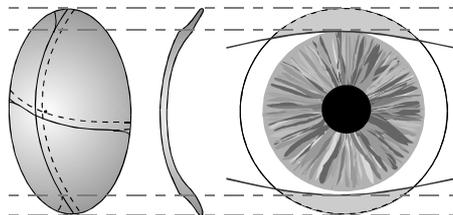
94N34-26S.PPT



3L594N34-27

28

**ESTABILIZACIÓN DE LCH TÓRICOS  
DOBLES ZONAS DE  
ADELGAZAMIENTO**



94N34-27S.PPT



3L594N34-28

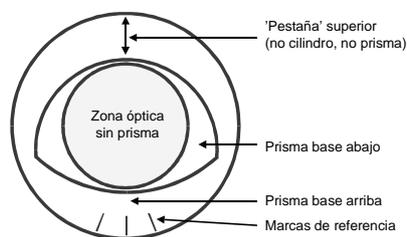
confirmar que la gravedad era un factor insignificante en la orientación de los lentes tóricos por observación de LCH tóricos con prisma de balastre en pacientes mientras que paraban de cabeza. Los lentes se comportaban del mismo modo que cuando los usuarios estaban parados normalmente y no se relocalizaban bajo la influencia de la gravedad. Sus observaciones llevaron a la conclusión que la interacción del párpado y el espesor del perfil son los factores que más influencia tienen en la estabilización de la orientación de los LCH tóricos. El diseño de dobles zonas de adelgazamiento (DZA) se basa solamente en estos principios. Por el diseño tiene zonas delgadas superior e inferiormente, está ausente de prisma y es simétrico, los lentes son más delgados que los otros diseños alternativos disponibles. La interacción de las zonas delgadas (superior e inferior) con los párpados (especialmente el párpado superior) posiciona y estabiliza los lentes en el ojo y da lugar al término de *estabilización dinámica*. Aunque es una técnica popular, no está ausente de desventajas:

- La tensión de los párpados (tono palpebral) es una variable individual y la adaptación del lente puede variar de paciente a paciente.
  - Los lentes tóricos de DZA pueden no ser confiables en pacientes con párpados laxos.
- Generalmente, por la confianza en la interacción con el párpado, los lentes de DZA necesitan ser adaptados con DT grandes para garantizar un rendimiento satisfactorio en la mayoría de usuarios.

Un estudio por Castellano *et al.* (1990) mostró que los hipermétropes, miopes bajos, y astigmatas con la regla mostraron mayor inestabilidad rotacional con lentes tóricos blandos de DZA.

29

**ESTABILIZACIÓN DE LCH TÓRICOS  
PRISMA REVERSO**



94N34-28S.PPT



3L594N34-29

**Técnicas de Estabilización de LCH Tóricos  
Diseños de Prisma Reverso**

Este es un diseño evolucionario y una lógica continuación del verdadero diseño de prisma de balastre. Por el espesor del lente inherente a la incorporación del prisma, y la resultante necesidad de achafanar el borde inferior del lente en la búsqueda de confort, fue lógico incorporar ambos; un prisma (base abajo) y el chanfle inferior (base arriba) dentro de un diseño integrado, el cual debería ser tanto delgado como confortable. La línea de base está localizada *por debajo* del centro geométrico del lente en deferencia al gran rol que juega el párpado superior en la orientación del lente. Este diseño, el cual no es común, ha evolucionado posteriormente y ahora usualmente tiene el componente cilíndrico limitado a la zona óptica que no está prismada, y unas pestañas o zonas de lenticulación superiormente con el interés de adelgazar el lente.

III Marcas de Referencia de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos

30

**LENTE TÓRICO BLANDOS**

Las marcas de referencia son usadas para evaluar la orientación *in situ* del lente

94N34-29S.PPT



3L594N34-30

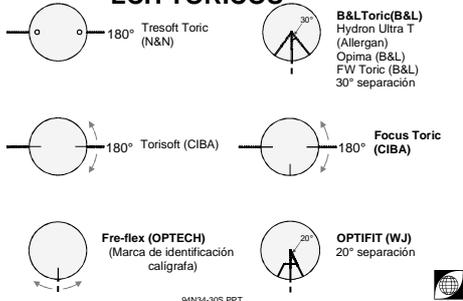
**Marcas de Referencia de los LCH Tóricos**

Cuando adaptamos lentes de contacto tóricos blandos es esencial conocer dónde, y cuán seguro, está orientado el lente en el ojo. Mientras alguna de esta información puede ser determinada indirectamente (e.g. el eje de la refracción esferocilíndricas o igual la seguridad del proceso de refracción subjetiva por sí misma), alguna forma de marca de referencia es requerida si la dinámica de la orientación va a ser evaluada de forma precisa.

Si un lente, sea un lente de prescripción o de prueba, es el modelo base de los lentes a ordenar, su orientación debe ser medida de forma precisa. Esto sólo puede ser hecho por la observación de algunos punto(s) o marca(s) de referencia en el lente. Tradicionalmente, los fabricantes han proporcionado marcas especiales justo para este propósito. Estas usualmente están localizadas a una corta distancia del borde del lente tanto en la hora 6, como en las horas 3 y 9, o en las tres posiciones. La ventaja de una localización horizontal es que los párpados no tienen que ser perturbados para observar el comportamiento de orientación del lente. La necesidad de tocar los párpados para observar el marcado de los lentes en la hora 6 no es solamente inconveniente, sino que tal perturbación puede invalidar la evaluación por la fuerza de localización.

31

**TIPOS DE MARCAS DE LOS LCH TÓRICO**



94N34-30S.PPT



3L594N34-31

Las marcas de referencia pueden ser de naturaleza temporal (tinta o teñido) o permanente (un grabado láser o mecánico o una marca fotoquímica).

La diapositiva 31 muestra algunas de las marcas de uso corriente por los diferentes fabricantes alrededor del mundo.

La rotción del lente es medida como la desviación de la vertical (con marcas nominalmente localizadas a la hora 6) o de la horizontal (con marcas nominalmente localizadas a las horas 3 y 9).

La magnitud y la **dirección** de alguna desviación deben ser determinadas y usadas para *compensar el eje del astigmatismo ocular* por alguna rotación angular.

**IV Variaciones de Espesor de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos**

32

**VARIACIÓN DE ESPESOR DE LOS LCH TÓRICOS**

Espesor central

vs

Espesor promedio y/o local

94N34-31S.PPT



3L594N34-32

**Variación del Espesor de los LCH Tóricos**

Los lentes de contacto tóricos blandos exhiben una diferencia significativa en el espesor regional y meridional debido a las diferencias de poder meridional y las características del diseño responsable del control de la orientación meridional. Mayores espesores, así como también un gran *rango* de espesores, están presentes en los lentes tóricos, en comparación con los lentes esféricos.

Los espesores de los lentes citados, en relación con los lentes tóricos blandos son usualmente espesores de centro geométrico. Espesores mayores al los recomendados pueden existir y varias zonas periféricas pueden ser más delgadas.

Es probable que datos más específicos del espesor puedan ser proporcionados por el fabricante.

Como resultado de un estudio de 1985, Wechsler defendió el uso de espesor *promedio* basado en la gravedad específica del lente y su peso.

Las implicancias de las variaciones en el espesor de los lentes pueden ser consideradas en los siguientes caminos:

- Adaptación y orientación.
- Transmisibilidad de oxígeno.
- Cambios corneales mecánicos y fisiológicos.

33

**IMPLICACIONES DE LOS LCH TÓRICOS VARIACIÓN DEL ESPESOR**

- Adaptación
- Transmisibilidad de oxígeno
- Cambios corneales mecánicos y fisiológicos

94N34-32S.PPT



3L594N34-33

**Variación del Espesor de LCH Tóricos:**

**Implicaciones de la Adaptación**

Esta claro en mucho de lo precedido, que la adaptación y orientación de un LCH tórico depende de las interacciones de los párpados, perfil del espesor del lente y diferencias en el espesor.

Sin embargo, las interacciones entre las diferencias de espesor meridional y la técnica(s) de estabilización usada, puede ser significativa tanto para la adaptación como para la orientación. Esto será cubierto en más detalle en la última parte de esta unidad.

34

**VARIACIÓN DE ESPESOR DE LOS LCH TÓRICOS IMPLICACIONES DE ADAPTACIÓN**  
Harris and Chu (1972)

- La orientación de los lentes es dependiente de la diferencia de espesor
- Las diferencias de espesor son el resultado del diseño del lente y factores de la RX

94N34-33S.PPT



3L594N34-34

35

**VARIACIÓN DE ESPESOR DE LOS LCH TÓRICOS IMPLICACIONES EN LA TRANSMISIBILIDAD DE OXÍGENO**  
Harris and Chu (1972)

- Las diferencias de espesor significan que el  $Dk/t$  pueden variar grandemente
- Un incremento del diferencial de espesor indica un disminución de la transmisibilidad de oxígeno de una región del lente a otra

94N34-34S.PPT



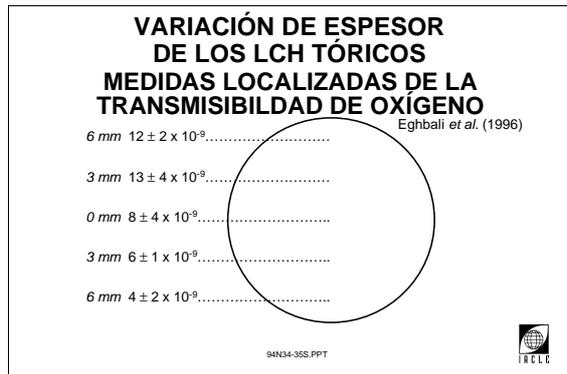
3L594N34-35

**Variación del Espesor de LCH Tóricos**

**Implicaciones por la Transmisibilidad de Oxígeno**

Si el compromiso corneal en las áreas de mayor espesor del lente es causado por irritación mecánica, hipoxia o ambas, los efectos de la deprivación de oxígeno no pueden ser sobre estimados. A medida que se incrementa el espesor, una declinación en la transmisibilidad de oxígeno es inevitable.

36



3L594N34-36

Las diferencias en el nivel de transmisibilidad de oxígeno entre las áreas superior, central e inferior de los lentes de prisma de balastre fue examinada por Eghbali *et al.* (1996). Sus datos resumidos:

Superior (6 mm del centro):  $12 \pm 2 \times 10^{-9}$

Superior (3 mm del centro):  $13 \pm 4 \times 10^{-9}$

Centro:  $8 \pm 4 \times 10^{-9}$

Inferior (3 mm del centro):  $6 \pm 1 \times 10^{-9}$

Inferior (6 mm del centro):  $4 \pm 2 \times 10^{-9}$

**NOTA:** Los lentes de diseño de dobles zonas de adelgazamiento y esféricos también fueron estudiados y mostraron una diferencia mínima a lo largo del meridiano vertical.

37

**VARIACIÓN DE ESPESOR DE LOS LCH TÓRICOS  
MEDIDAS DE ESPESOR PROMEDIO**  
Wechsler (1985)

- Espesor promedio de los lentes es un mejor indicador de  $Dk/t$
- Los lentes CR tienen menor espesor promedio que los CTR en diseños de prisma de balastre

94N34-37S.PPT 

3L594N34-37

Los hallazgos de Wechsler (1985) implican que un espesor promedio puede ser un mejor indicador de la transmisibilidad de oxígeno que el espesor central.

Los lentes tóricos de prisma de balastre con la regla mostraron un menor espesor promedio que los lentes contra la regla. Las razones para esto serán cubiertas en la parte final de esta unidad.

38

**VARIACIÓN DE ESPESOR DE LOS LCH TÓRICOS**

- Los diseños de prisma de balastre tienen mayor:
  - variación de espesor
  - masa de lente
  - presión localizada sobre la córnea @ base del prisma
- Esto resulta en:
  - espesor corneal central, temporal e inferior, incrementado
  - mayor compromiso corneal @ limbo inferior

94N34-37S.PPT 

3L594N34-38

**Variación en el Espesor del Lente:**

**Implicaciones por Cambios Corneales Mecánicos y Fisiológicos**

Soni *et al.* (1979) estudiaron los cambios en el espesor corneal en las regiones central, nasal, temporal, superior e inferior. Ellos confirmaron que cambios significativos en el espesor de las regiones central, temporal e inferior ocurrían cuando los lentes con prisma de balastre fueron reemplazados por diseños alternativos como resultado de días completos de uso.

De significación clínica fue la evidencia de compromiso corneal en el limbo inferior con lentes de prisma de balastre especialmente en Rx negativas altas. La vascularización, fue más aparente en el ojo con poder meridional más alto, esto ha sido reportado por Westin *et al.* (1989).

## V Contenido de Agua de los Lentes de Contacto Blandos Tóricos

39

### CONTENIDO DE AGUA DE LOS LCH TÓRICOS DESHIDRATACIÓN

- Poca literatura sobre deshidratación de LCH tóricos
- Aún en alta humedad, 10% de pérdida del contenido de agua es posible

Andrasko and Schoessler, 1980; Masnick and Holden, 1972

- Datos conflictivos sobre los efectos de la baja humedad

Efron and Brennan, 1987, Williams et al, 1992

94N34-38S.PPT



3L594N34-39

### Contenido de Agua de los LCH Tóricos

Varios métodos de medida del contenido de agua de los LCH han sido usados, e.g. escaneado de calorimetría diferencial y análisis termogravimétrico.

El Refractómetro de Lentes de Contacto Blandos Atago CL-1 fue confirmado por Efron y Brennan (1985) como una ayuda clínica simple para verificar el contenido de agua de los LCH.

Deshidratación:

Mientras que la deshidratación de los LCH ha sido estudiada por varios investigadores hay poca literatura específica de los LCH tóricos. Algunas diferencias generales pueden ser hechas de los existentes estudios de lentes esféricos.

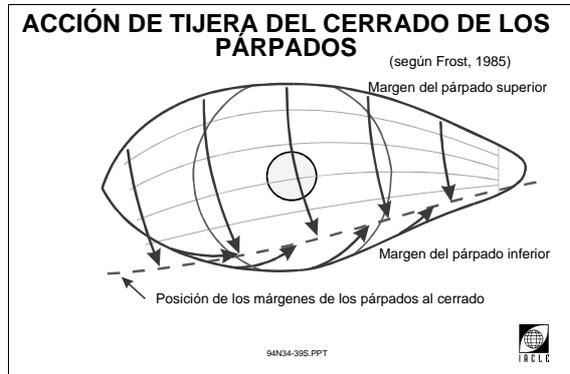
Los cambios en la humedad y temperatura pueden afectar *in vivo* el contenido de agua de los LCH. Frecuentemente, disminuciones en el contenido de agua son reportados por los pacientes como sensación de 'sequedad' después de varias horas de uso y en condiciones de baja humedad relativa. Sin embargo, estos síntomas pueden estar no relacionados a deshidratación (Pritchard y Fonn, 1995). Andrasko y Schoessler (1980) reportaron que cerca del 10% de la hidratación es pérdida después de 30 minutos de uso, aún en condiciones de alta humedad relativa. Esto también fue observado por Masnick y Holden (1972) con lentes de contenido de agua medio a humedades relativas de 60% a 80%.

Mientras no fue encontrada relación con la temperatura y humedad por parte de Efron y Brennan (1987), Williams *et al* (1992 no publicado) encontró algunos síntomas subjetivos, pero pocos signos objetivos de compromiso corneal, cuando se aplicaron humedades de 30% - 40% a una temperatura constante de 24°C (55% de contenido de agua de los lentes, 0.06 o 0.1 espesor).

Podría deducirse de estos hallazgos, que una variedad de *otros* factores pueden influenciar la deshidratación y el confort de los LCH durante su uso, y los resultados son más complejos de lo que se piensa.

VI Diferencias de Comportamiento: CR, CTR, Astigmatismo Oblicuo

40

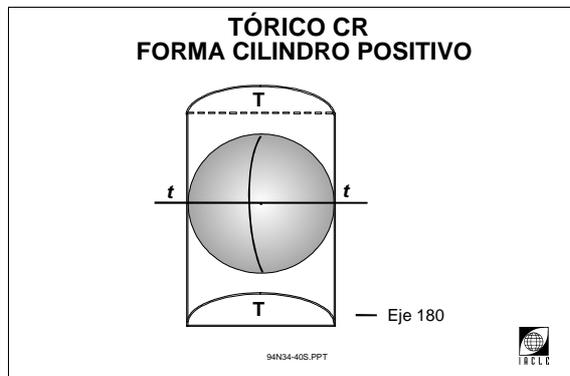


3L594N34-40

**La Acción de Tijera al Cerrar los Párpados (según Forst, 1985)**

Usando técnicas de cine de alta velocidad Forst (1985) analizó la acción del cerrado de los párpados. Los resultados del análisis están reproducidos al lado. En muchos casos Forst encontró que el cerrado de los párpados era *incompleto*. La línea a lo largo de la cual los párpados se encuentran (o casi se encuentran) es mostrada. Los aspectos direccionales de ambos párpados y la dominancia del párpado superior, son aparentes desde la 'línea de acción' en el diagrama. Algunas veces esta acción es referida como *acción de tijera* de los párpados. Los efectos potenciales de esta acción en el comportamiento rotacional será discutida en esta sección en relación a los ejes de cilindros oblicuos.

41



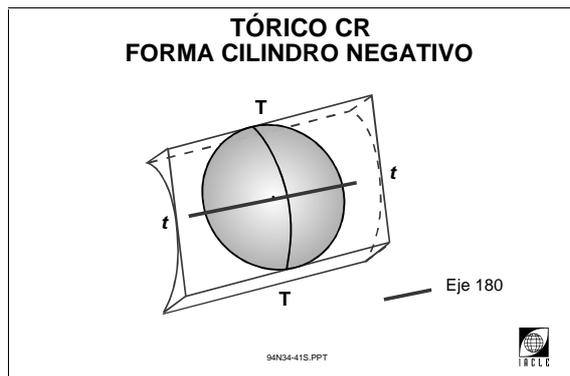
3L594N34-41

**Lentes de Contacto Blandos Tóricos: Cilindro Con la Regla**

Largamente, por razones de fabricación, *muchos* lentes tóricos son fabricados en su forma de cilindro *positivo*. Una representación de un lente tórico CR en su forma de cilindro *positivo* es presentada en la diapositiva 41. Sólo el componente *cilíndrico* de un lente tórico CR es mostrado. Las contribuciones relativas al espesor del lente son mostradas como 't' para las zonas más delgadas del cilindro y 'T' para las zonas más gruesas.

Sin embargo, por la convención usada al escribir la Rx con cilindro *negativo*, es más fácil encarar el componente cilíndrico de una Rx astigmática en la forma de cilindro *negativo*. Adicionalmente, la no consideración del componente esférico generado por la transposición de la Rx a su forma de cilindro positivo es requerida. La forma de cilindro negativo para el astigmatismo CR aparece en la diapositiva 42. Como puede ser visto, las contribuciones al espesor del lente por *sólo* el cilindro, son idénticas (como podría esperarse porque la Rx es la misma independientemente de la fabricación o convenciones usadas para la escritura), i.e. las zonas más delgadas del componente cilíndrico están localizadas en la hora 6 y 12.

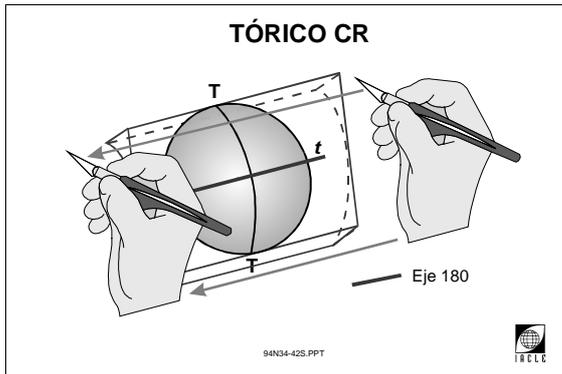
42



3L594N34-49

*In situ*, todos los lentes de contacto blandos se amoldan al segmento anterior del ojo y la forma por la cual los lentes se han fabricado tiene relativamente pequeña influencia en la actual forma del lente *in situ* (comúnmente bitórica). Ya que la forma de cilindro *negativo* es más fácil para relacionar con una escritura de Rx convencional, la forma de cilindro *negativo* es usada para las siguientes ilustraciones. Si hay un pequeño o no componente esférico entonces este diagrama representa la contribución que hace el PVP del lente de contacto a las *diferencias* totales de espesor. Otras diferencias de espesor son contribuidas por el diseño del lente tórico usado (e.g. prisma de balastre o dobles zonas de adelgazamiento).

43

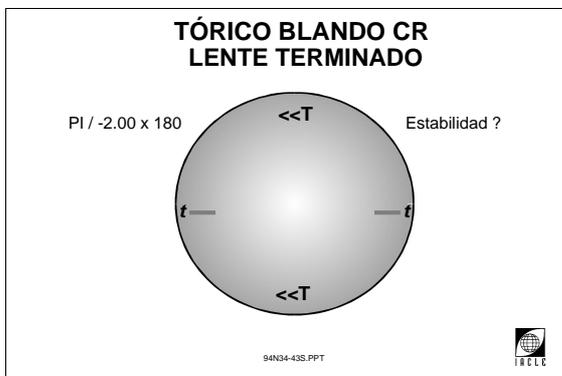


3L594N34-43

### Lentes de Contacto Tóricos Blandos: Cilindro Con la Regla. Incorporación del Diseño de Lente Tórico

Independientemente, de qué diseño de lente es usado, pero muy especialmente cuando los diseños de prisma de balastre y DZA son perseguidos, las etapas de fabricación *adelgazan* los lentes superior e inferiormente. Los diseños de DZA son adelgazados simétricamente, los diseños de prisma de balastre no. El efecto neto es para remover la contribución del cilindro a las diferencias de espesor en las posiciones de horas 6 y 12. Esto tiene potencialmente serias ramificaciones para la estabilidad rotacional del lente terminado.

44



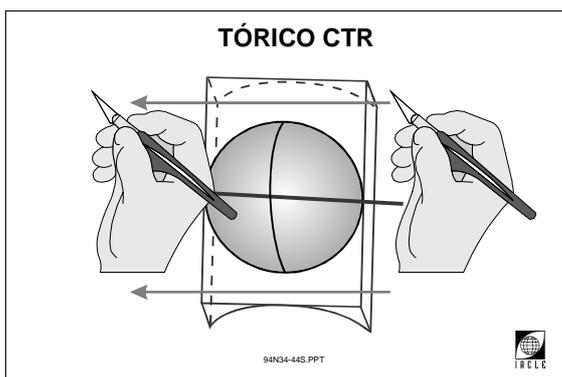
3L594N34-44

### Lentes de Contacto Blandos Tóricos: Cilindro Con la Regla. Espesores del Lente Terminado

En este caso, en el cual la Rx es Plano / -2.00 X 180, el adelgazamiento del lente deja el espesor en las horas 6 y 12 mucho menor de lo que estaba en el proceso de achaflanamiento. La pérdida de espesor es probablemente más significativa en los casos de diseño de DZA, porque no hay un aumento del espesor por incorporación del prisma total como ocurre en los diseños de prisma de balastre y además el achaflanamiento es simétrico. Este achaflanamiento significa que los espesores en las horas 6 y 12 se aproximan a los espesores de las horas 3 y 9. Este monto de pérdida de diferencias de espesor *alrededor* del lente y las fuerzas de estabilización rotacional tienen su efectividad reducida. En casos extremos, los lentes pueden comportarse completamente impredecibles. Las rotaciones del eje del cilindro vertical son mucho menos comunes que aquellos ejes oblicuos u horizontales.

En casos de prisma de balastre, el lente es usualmente más grueso inferiormente y tales lentes tienden a mostrar menor comportamiento extremo que los lentes de DZA de la misma Rx. Con Rx de esta forma es prudente usar un lente de prueba con una Rx similar a la requerida y de un diseño idéntico al encarado. Si el lente de prueba es rotacionalmente inestable, otro diseño, un lente RGP o gafas deberán ser considerados.

45

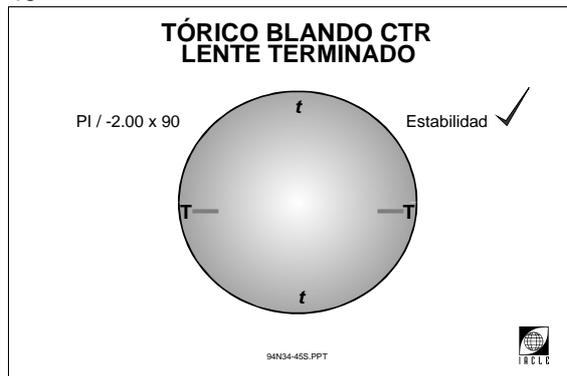


3L594N34-45

### Lentes de Contacto Blandos Tóricos: Cilindro Contra la Regla

Si una Rx de Plano / -2.00 X 90 es considerada, i.e. una Rx CTR, la situación es contraria y muchos diseños actualmente tienden a mejorar el perfil de espesor, i.e. las diferencias de espesor horizontales *versus* las verticales son exageradas más que menguadas en el caso de los CR.

46

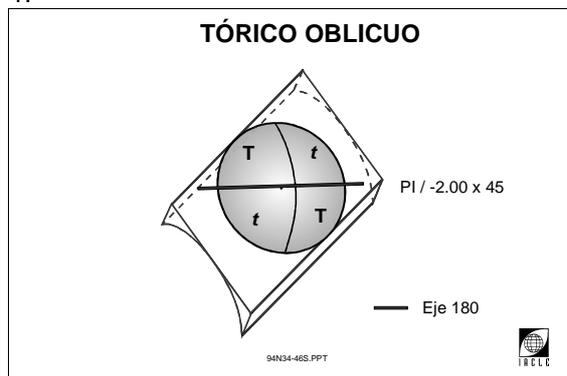


3L594N34-46

**Lentes de Contacto Blandos Tóricos: Cilindro Contra la Regla. Espesores del Lente Terminado**

Cualquier achaflanado del lente superior e inferior tiene máximo efecto en las horas 6 y 12 y mínimo efecto en las horas 3 y 9. Los espesores son descritos como opuestos. Esta situación es deseable para la estabilidad rotacional y generalmente los lentes CTR son más confiables y predecibles.

47



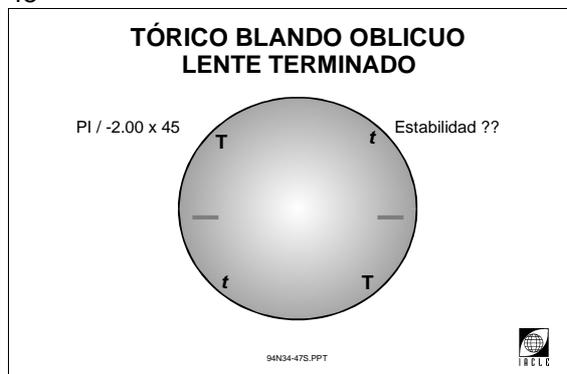
3L594N34-44

**Lentes de Contacto Blandos Tóricos: Cilindro Oblicuo**

Cuando son considerados cilindros oblicuos, la posibilidad de predecir la rotación del lente debido al componente cilíndrico se torna más obvia.

En este caso de una Rx Plano / -2.00 X 45, el mayor espesor contribuido por el componente cilíndrico está a 135°, y el mínimo a 45°. Achaflanar el lente tiene un mínimo efecto de las contribuciones relativas al espesor de estos meridianos.

48



3L594N34-48

**Lentes de Contacto Blandos Tóricos: Cilindro Oblicuo. Espesores del Lente Terminado.**

El diagrama presenta las diferencias de espesores por el cilindro oblicuo.

Refiriéndose a la acción de tijera de los párpados detallada previamente, es posible predecir el propósito del momento rotacional que puede ser esperado del cerrado de los párpados. Asumiendo que esta Rx es usada en el *ojo derecho*, el párpado superior encontrará el meridiano de 135° antes que el meridiano de 45°. Similarmente, pero menos significativo, el párpado inferior encontrará primero el meridiano de 45°, más delgado. La tendencia rotacional será *antihoraria* para esta Rx en el ojo derecho. Si el lente estaba en el *ojo izquierdo* la tendencia será probablemente similar, i.e. antihoraria. La pregunta de cuál ojo que está involucrado, toma mayor significancia para ejes oblicuos cerca al eje de 90.

Si el eje del cilindro estaba a 135, entonces el lente probablemente rotaría *horariamente* en ambos ojos.

La tasa de éxito con lentes tóricos oblicuos es generalmente baja. Como con los astigmatas CR, las grandes compensaciones de ejes son menos tendientes a resultar en éxito, porque los lentes finales que incorporan el eje compensado son una entidad diferente al lente de 'prueba', i.e. el lente probado en la adaptación o algún lente subsecuentemente usado como base de una nueva orden de lentes.

Rx difíciles son tratadas más adelante en la Unidad 3.6.



## Referencias

- Andrasko G, Schoessler JP (1980). *The effect of humidity on the dehydration of soft lenses on the eye.* ICLC 7(5): 210 - 211.
- Burnett Hodd NF, Josephson JE (1994). *Toric hydrogel contact lenses.* In: Ruben M, Guillon M (Eds.), *Contact Lens Practice.* Chapman & Hall, London. 649 - 681.
- Catellano CF *et al.* (1990). *Rotational characteristics and stability of soft toric lenses.* J Am Optom Assoc. 61(3): 167 - 170.
- Efron *et al.* (1987). *Dehydration of hydrogel lenses under normal wearing conditions.* CLAO J. 13(3): 152 - 156.
- Efron N, Brennan NA (1987). *The clinical relevance of hydrogel lens water content.* Transactions of the BCLA Conference. 4(9):- 14.
- Eghbali F *et al.* (1996). *Oxygen transmissibility at various locations in hydrogel toric prism ballasted contact lenses.* Optometry Vision Sci. 73(3): 164 - 168.
- Fatt I, Chaston J (1982). *Measurement of oxygen transmissibility and permeability of hydrogel lenses and materials.* ICLC. 9(2): 76 - 88.
- Forst G (1985). *The relationship between the eye, eyelid and negative pressure on contact lens movement.* ICLC 12 (1): 35 - 40.
- Grosvenor TP (1975). *Determining cylindrical correction: astigmatism with contact lenses.* Optometric Weekly. 66(2). 19 - 21.
- Gundel RE, Cohen HI, Akerman DH (1984). *Central corneal thickness changes with various toric soft lenses.* ICLC. 11(12). 698 - 704.
- Hanks AJ (1983). *The watermelon seed principle.* CL Forum. 8(9): 31 - 35.
- Harris MG, Chu CS (1972). *The effect of contact lens thickness and corneal toricity on flexure and residual astigmatism.* Am J Optom Arch Am Acad Optom. 49(4): 304 - 307.
- Hogan, MJ, *et al.* (1971) *Histology of the Human Eye,* W.B. Saunders Company.
- Holden BA (1975). *The principles and practice of correcting astigmatism with soft contact lenses.* Aust J Optom. 58: 279 - 299.
- Kilpatrick MR (1983). *Apples, space-time and the watermelon seed.* Ophth Optician. Dec 17: 801 - 802.
- Lindsay RG, Westerhout DI (1996). *Toric Contact Lens Fitting.* In draft.
- Moses, RA (1975) *Adler's Physiology of the Eye,* 6th ed., C.V. Mosby Company.
- Pritchard N, Fonn D (1995). *Dehydration, lens movement and dryness ratings of hydrogel contact lenses.* Ophthal Physl Opt. 15: 281 - 286.
- Ruben, M. and Guillon, M. (1994) *Contact Lens Practice,* Chapman and Hall Medical.
- Soni PS, Borish IM, Keech PM (1979). *Corneal thickness changes with toric soft lenses: prism-ballasted versus nonprism-ballasted design.* ICLC. 6(5): 20 - 26.
- Warwick, R. (1976) *Wolff's Anatomy of the Eye,* H.K. Lewis & Co. Ltd.
- Wechsler S (1985). *Average thickness across the surfaces of spherical and toric hydrogel lenses.* Transaction of the BCLA Conference. 46 - 48.
- Westerhout D (1989). *Toric contact lens fitting.* In: Phillips AJ, Stone J (Eds.). *Contact Lenses.* 3rd Ed. Butterworth & Co (Publishers) Inc., London. 505 - 553.
- Westin EJ, McDaid K, Benjamin WJ (1989). *Inferior corneal vascularization associated with extended wear of prism ballasted toric hydrogel lenses (a case report).* ICLC. 16(1): 20 - 24.
- Williams LJ, Cornish R, Terry R (1992). *Unpublished study on the subjective and objective effects of relative humidity, at a constant temperature, on wearers of 0.06 and 0.10 mm thick, 55% water hydrogel lenses*



# Unidad 3.6

(3 Horas)

**Sesión Teórica 3.6:** Adaptación de Lentes de Contacto Blandos Tóricos

**Práctica 3.6:** Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto Blandos Tóricos

## Resumen del Curso

### Sesión Teórica 3.6: Adaptación de Lentes de Contacto Tóricos Blandos

- I. Selección del Lente.
- II. Evaluación de la Adaptación.
- III. Orden del Lente Final.

### Práctica 3.6: Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto Tóricos Blandos

- Introducción a los Principios de Adaptación.
- Selección del Tipo de Lente.
- Selección del Lente Basado en el Diseño de Estabilización.
- Selección del Método de Adaptación.
- Inserción del Lente.
- Evaluación de la Adaptación.
- ¿Cuándo Alterar los Parámetros de los Lentes?.
- Remoción del Lente.

# **Sesión Teórica 3.6**

(1 Hora)

## **Adaptación de Lentes de Contacto Blandos Tóricos**

## Tabla de Contenidos

<b>I Introducción</b> .....	<b>239</b>
<b>II Adaptación de Lentes de Contacto Blandos Tóricos</b> .....	<b>241</b>
II.A Métodos de Adaptación.....	241
II.B Rotación del Lente.....	243
II.C Procedimientos de Adaptación .....	247
<b>III Consideraciones Fisiológicas y Refractivas</b> .....	<b>249</b>

**I Introducción**

1

**Adaptación de Lentes de Contacto Blandos Tóricos**



3L694705-1

2

**¿Por qué Lentes de Contacto Blandos Tóricos?**



3L694705-2

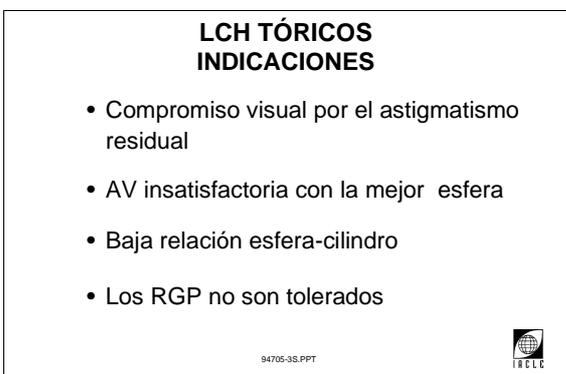
A diferencia de los lentes de contacto Rígidos Gas Permeable (RGP), los lentes de contacto blandos esféricos (LCH) no enmascaran el astigmatismo corneal sino que por el contrario se amoldan a la forma de la córnea. Una correlación alta es observada entre el cilindro residual con un lente blando puesto en el ojo y el error refractivo cilíndrico original (Bernstein *et al.*, 1991). Consecuentemente, si nosotros deseamos corregir el astigmatismo con un LCH debemos prescribir lentes tóricos.

Si el astigmatismo es lenticular o parcialmente no corneal, éste será fácil de corregir con un LCH tórico antes de pensar en un RGP tórico o a un RGP esférico.

Para aquellos pacientes que son incapaces de adaptarse a lentes RGP debido a la incomodidad, los LCH tóricos deberán ser usados.

3

**Indicaciones para Prescribir LCH Tóricos**



3L594705-3

Aunque la tecnología de fabricación moderna es bastante capaz de brindar a los profesionales lentes de contacto tóricos reproducibles y precisos, los costos de fabricación todavía juegan un rol considerable sobre el precio de los LCH tóricos. Por tanto, una consideración cuidadosa debe ser hecha antes de prescribir LCH tóricos. Las siguientes indicaciones servirán como guía:

- Cuando existe compromiso visual dentro del límite aceptable para astigmatismos residuales no corregidos. Holden (1975) ha estimado que el 45.4% de usuarios de LCH tienen astigmatismo residual de 0.75 D o más y por lo tanto, requieren LCH tóricos.
- Cuando la mejor esfera (ME) no proporciona agudeza visual satisfactoria.
- Cuando la relación esfera-cilindro es menor de 4:1.
- Cuando los lentes de contacto RGP no son bien tolerados por el paciente.

4

**RESUMEN  
CRITERIO PARA USARLOS**

- Grado de astigmatismo
- Dominancia ocular
- Viabilidad de las alternativas
- Evaluación de las necesidades visuales del paciente

94705-4S.PPT



3L694705-4

**Criterio para Usar LCH Tóricos**

Un número de factores deben ser tomados en cuenta:

- **Grado de astigmatismo.**  
Generalmente, 1.00 D o más debe ser corregida. Sin embargo, ésta relación es una generalización ya que habrá variaciones significativas entre pacientes. Por ejemplo, algunos usuarios de LCH tolerarán cilindros no corregidos de 1.50 D en un ojo, o por cortos períodos de tiempo. Por otro lado, algunos pacientes con particulares necesidades de visión requerirán una corrección cilíndrica de 0.75 D.
- **Dominancia ocular**  
El astigmatismo no corregido es mejor aceptado por el paciente si está en el ojo no dominante.
- **Alternativas**  
¿Son los LCH tóricos la mejor opción o el paciente estará mejor con gafas o con lentes de contacto RGP? Un paciente con astigmatismo corneal alto (>5.00 D) puede ser mejor adaptado con lentes RGP bitóricos.
- **Evaluación de las necesidades visuales del paciente**  
A menor intensidad de tarea visual, más grande la cantidad de astigmatismo que puede ser dejada de corregir (y *viceversa*).

## II Adaptación de LCH Tóricos

### II.A Métodos de Adaptación

5

#### LCH TÓRICOS EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN

- Buena:** Cubrimiento corneal completo, buen centrado y movimiento. Rápido retorno al eje si es dislocado.
- Ajustada:** Buen centrado, inicialmente confortable, poco o nulo movimiento. Lento retorno al eje si es dislocado.
- Floja:** Excesivo movimiento, pobre centrado, incómodo. Orientación del lente inestable e inconsistente.



3L694705-5

6

#### LCH TÓRICOS MÉTODOS DE ADAPTACIÓN

- Lentes de prueba esféricas especiales (diseño tórico):
  - sobre-refracción esfero-cilíndrica
  - compensar la orientación del lente
- Lente de prueba LCH Tórico:
  - compensar la orientación del lente
- Prescripción empírica:
  - no adaptación de lente de prueba o . . .
  - lente de prueba esférica + sobre-refracción



3L694705-6

7

#### ADAPTACIÓN DE LCH TÓRICOS

- Completo cubrimiento corneal, 0.2-0.5 mm de movimiento
- Errar con respecto al DT
- Buena adaptación - rápido retorno al eje si es dislocado
- Adaptación ajustada - lento retorno al eje se es dislocado
- Adaptación floja - orientación del lente inestable e inconsistente



3L694705-7

#### Métodos de Adaptación de LCH Tóricos

Mientras que la orientación meridional requiere consideración especial, los LCH tóricos deben ser adaptados como lentes blandos. Los resultados de la adaptación cubiertos en la Unidad 3.2 se aplican igualmente a los LCH tóricos.

- Método de lentes de prueba especiales esféricas (diseño tórico).

Algunos lentes de prueba están disponibles los cuales son fabricados con un diseño tórico (e.g. con estabilización dinámica) *sin* la incorporación de cilindro en el lente.

En este caso, el lente de prueba es escogido basado en el RZOP, y la sobre-refracción esfero-cilíndrica realizada. La adaptación de los lentes es luego evaluada y la orientación del lente de prueba determinada. Otros aspectos de la adaptación son los mismos que en el caso de los LCH esféricos.

- Método de lentes de prueba tóricos.

Este método involucra el uso de lentes de prueba que incorporan cilindro. Las características de estabilización son iguales a cualquier lente ordenado de la misma serie. El error refractivo es medido, y si es necesario corregido por los efectos de distancia al vértice para el plano corneal de refracción ( para una tabla apropiada ver Unidad 3.3, Apéndice A). Un lente de prueba es escogido incorporando la refracción o aquella que es cercana a la prescripción final. Si una aproximación va a ser usada, el eje del cilindro y el poder son más importantes que el poder esférico. No es necesaria una sobre-refracción ya que la corrección ya ha sido determinada (la refracción del plano corneal).

Sin embargo, el lente de prueba adaptado necesita ser evaluado y el comportamiento de su orientación determinado. Cualquier dislocación angular debe entonces ser considerada en la prescripción final (ver diapositiva 18).

- Método empírico.

– Adaptación sin lente

En este método, la orden de los lentes tóricos blandos está basada en el error refractivo y las medidas de los parámetros oculares. El RZOP está basado en las lecturas queratométricas y el diámetro del lente es usualmente establecido por el diseño del lente. Algunos fabricantes pueden rutinariamente hacer una concesión para las dislocaciones de eje, a

menos que el profesional necesite u ordene otro.

- Lentes de prueba blandos esféricos

Esto obvia la necesidad de un set de lentes de prueba tóricos. Una sobre-refracción esfero-cilíndrica es realizada y una concesión para rotación puede o no puede ser necesariamente incorporada en la prescripción final. Los otros parámetros de la prescripción del lente son determinados empíricamente del diseño del lente de prueba.

En algunos casos, la determinación empírica de lentes puede ser el método preferido porque elimina la necesidad de múltiples sets de lentes de prueba. Adicionalmente, el rendimiento y consistencia de los LCH tóricos modernos son tales que puede esperarse que los lentes entregados se comporten de una forma muy parecida, esto depende de la experiencia del profesional con el diseño del lente y la orden original.

Sin embargo, la técnica más confiable es la de utilizar lentes blandos tóricos de prueba, en los cuales la rotación y orientación del lente puede ser medida de una forma precisa y adecuada.

**II.B Rotación del Lente**

8

**LCH TÓRICOS  
MEDIDA DE LA ROTACIÓN DELLENTE**

- Marcas de referencia en el lente en horas 3 y 9, u hora 6
- Las marcas del lente son solo para referencia
- Medida de la rotación:
  - haz angosto en la lámpara de hendidura
  - cilindro de la gafa en la montura de prueba
  - escala transportadora en el retículo del ocular
- Estime el grado de rotación del lente

94705-8S.PPT



3L694705-8

**Medida de la Rotación del Lente**

El laboratorio durante la fabricación del lente usualmente colocará marca(s) de referencia en el lente de tal manera que su comportamiento rotacional puede ser evaluado cuando el lente está puesto en el ojo. Note que esta marca es un punto de *referencia* – **ésta no representa el eje del cilindro.**

Estas marcas pueden estar tanto en horas 3 y 9 (ver diapositivas 9 y 10), como en hora 6 (ver diapositivas 11 y 12). La posición lateral de las marcas es mejor, ya que su localización permite que las marcas sean observadas sin retraer los párpados. Las marcas pueden ser en forma de impresión de tinta o puntos fotoquímicos, marcas láser, línea calígrafa o puntos grabados.

Los métodos de medida de la rotación del lente incluyen:

- Medición con una montura de prueba y lentes cilíndricas.

Un cilindro de poder bajo de la caja de prueba es colocado en la montura de prueba. Una vez que la montura de prueba es correctamente ajustada al paciente, el eje del lente de prueba es alineado con la marca(s) de referencia del lente de contacto. El uso de alguna forma externa de iluminación es necesario. Esta técnica no es tan precisa como método de la lámpara de hendidura.

- El uso de la sección óptica rotatoria en la lámpara de hendidura.

La mayoría de lámparas de hendidura tienen un transportador para determinar el ángulo del haz de luz de hendidura. Con el brazo de iluminación colocado centralmente y con una sección óptica, la hendidura es alineada con la(s) marca(s) de referencia de los lentes. El ángulo de rotación puede ser leído de la escala transportadora de la hendidura.

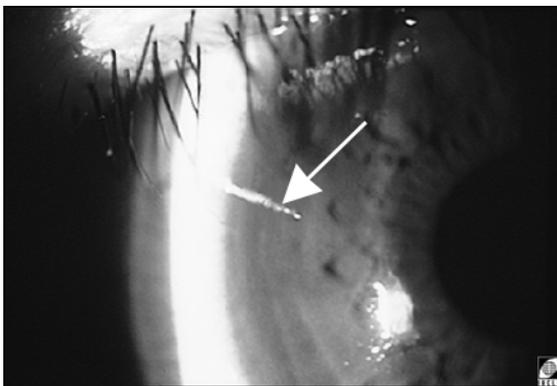
- Escala transportadora en el retículo del ocular de la lámpara de hendidura.

Una escala transportadora para propósitos especiales en el retículo del ocular para medir la rotación de los lentes tóricos está disponible para muchas lámparas de hendidura. La escala, que está en uno de los oculares solamente, puede ser dejada durante el uso normal de la lámpara de hendidura. La orientación de la(s) marca(s) de referencia puede ser leída observando *in situ* los lentes. Este es quizás el método más directo y preciso.

- Estimación.

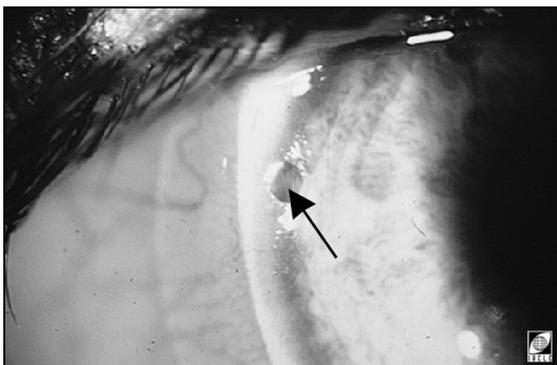
Algunos lentes tóricos tienen más de una marca de referencia alrededor de la posición de hora 6. Por ejemplo, el diseño tórico de

9



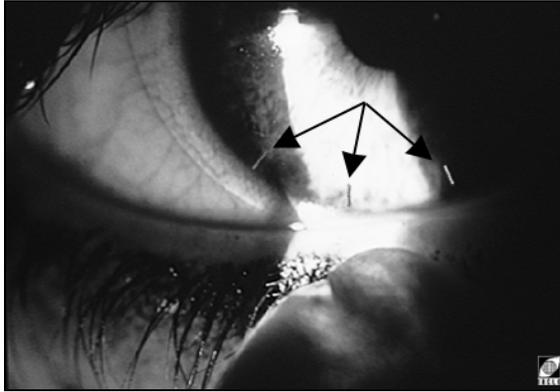
3L60003-6E

10



3L60003-6C

11

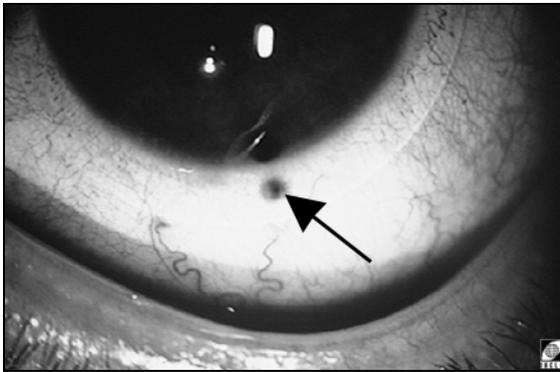


3L60003-6F

Bausch & Lomb tiene tres marcas láser que están separadas por 30° (5 minutos de separación horaria). Otros tienen separaciones de 15 o 20°. La rotación puede ser estimada por observación de la(s) marca(s) de referencia en el lente con una lámpara de hendidura.

Donde sólo una marca de referencia es presentada y ninguno de los métodos anteriores es posible, la referencia de la faz de un reloj análogo es el último recurso. La tarea puede ser un poco más fácil si los ejes están sólo disponibles en incrementos de 10°. Cuando cualquier eje puede ser ordenado, la estimación sin la ayuda de algún método de medida de la orientación es probablemente imprudente. Un profesional deberá adquirir equipo para alguno de los métodos detallados arriba.

12



3L60003-6D

13

### LCH TÓRICOS PREDICCIÓN DE LA ROTACIÓN DELLENTE

- Rotación promedio del lente es 5 -10° nasal
- Sin embargo existen grandes variaciones individuales:
  - antihorario para el OD
  - horario para el OI
- Lentes afectados por la relación lente/ojo y anatomía del párpado
- Localización del lente afectada por el espesor del perfil del lente

94705-95.PPT



3L694705-9

### Prediciendo la Rotación del Lente

En promedio, los lentes de contacto tóricos mostrarán una tendencia a rotar alrededor de 5 a 10° (rotación nasal es rotación hacia la nariz con respecto al aspecto inferior o base del lente). Sin embargo, la magnitud actual y dirección de la rotación del lente esta sujeta *vastas* variaciones individuales y depende de los siguientes factores:

- Anatomía del párpado.  
Esto incluye tensión del párpado (párpados tensos, párpados laxos), localización del párpado con respecto a la córnea, y el tamaño de la apertura palpebral.
- Relación lente-ojo.  
Considerar la adaptación del lente de contacto en el ojo. Diámetro grande *versus* diámetro pequeño, adaptación plana *versus* adaptación ajustada, etc.
- Perfil del espesor del lente.  
Esto está determinado por el diseño del lente y el poder, en particular el eje y la magnitud de la corrección del astigmatismo. La influencia rotacional es mucho mayor para los lentes tóricos con ejes oblicuos (30 - 60° y 120 - 150°) seguido por lentes que tienen ejes con la regla (150 - 30°) y es mínima para los lentes contra la regla (60 - 120°).

14

**PREDICCIÓN DE LA ROTACIÓN DELLENTE**

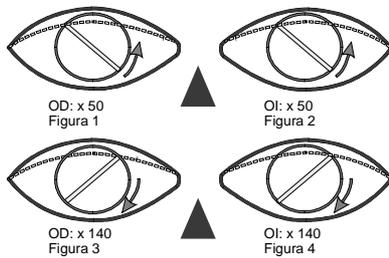
Basada en el espesor del perfil del lente:

- Interacciones con el lente que se mueve del meridiano más delgado hacia el vertical
- El párpado superior es el componente dominante para la estabilización
- Con respecto a la influencia rotacional, oblicuo > CR > CTR

3L694705-10

15

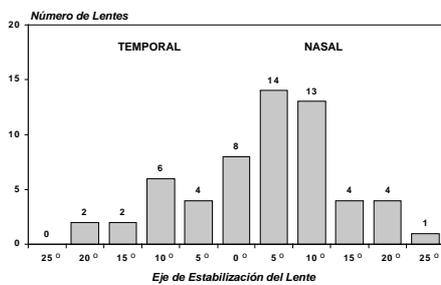
**ROTACIÓN RELATIVA DELLENTE AL MERIDIANO MÁS GRUESO**



3L694705-11

16

**ESTABILIZACIÓN DELLENTE**



3L694705-12

17

**ORIENTACIÓN ESTABILIZADA DE LENTES TÓRICOS BLANDOS\***

Hanks, 1983

	Bausch & Lomb <i>TORIC</i>	CIBA <i>TORISOFT®</i>	Hydrocurve <i>45% TORIC</i>	Hydron <i>I</i>	Salavatori <i>Softform I</i>
n	15	15	15	15	15
$\bar{x}$	10.0 Nas	12.5 Nas	15.1 Nas	9.2 Nas	4.2 Nas
s	± 14.3°	± 12.3°	± 14.9°	± 11.6°	± 15.1°

\*Estadísticas descriptivas para muestra de pacientes adaptados con estas alternativas de lentes tóricos blandos.

3L694705-13

Esto es basado en el principio de que uno de los factores principales que afectan la rotación del lente es el punto inicial de contacto entre el párpado superior y el meridiano más grueso del lente. El lente siempre tratará de posicionarse de tal manera que las zonas más delgadas queden superior e inferior (ie. Zonas delgadas bajo los párpados, gruesas entre los párpados). Por ejemplo, si un lente tórico en el ojo derecho tiene un eje de cilindro a 50° (meridiano más grueso a 140°) el espesor del perfil del lente es más probable que tienda a una rotación (antihoraria) nasal (diapositiva 15, Figura 1). Contrariamente, el mismo lente en el ojo izquierdo probablemente rotará hacia la dirección (aún una rotación antihoraria) temporal (diapositiva 15, Figura 2). El mismo principio se aplica a la rotación horaria la cual es más probable que sea exhibida por un cilindro que tenga sus ejes a 140° en ambos ojos (diapositiva 15, Figuras 3 y 4).

Los resultados de un estudio conducido por Ivins (1984) acerca del rendimiento del LCH tórico Hydrocurve II, mostraron que la mayoría de lentes se estabilizaban dentro de 0 – 15° nasales (diapositiva 16).

En otro estudio por Hanks and Weisbarth (1983), resultados similares fueron demostrados por varios diseños de lentes tóricos. Aunque una gran desviación estándar fue mostrada, los lentes se estabilizaban entre 4 – 15° nasales (diapositiva 17).

18

**LCH TÓRICOS  
COMPENSACIÓN PARA ROTACIÓN  
DEL LENTE**

<u>Rotación del Lente</u>	<u>Compensación (grados)</u>
• Horario (Izquierda):	Sumar
• Antihorario (Derecha):	Restar

94705-14S.PPT



3L694705-14

### Compensación para la Rotación de Lente

El eje del cilindro final a ser prescrito está determinado por la compensación del eje de la Rx ocular para el comportamiento rotacional del lente de prueba. Es asumido que cualquier lente subsecuente, del mismo diseño, exhibirá idéntico comportamiento que el lente de prueba. Indiferentemente de los resultados de la orientación, una corrección astigmática completa requiere alineamiento de los meridianos principales tanto del lente tórico prescrito como de la Rx ocular.

Si las marcas de referencia de un lente (prueba y prescrito) se orientan de una forma confiable y estable en algún meridiano diferente al horizontal o vertical, dependiendo de si ellos tienen marcas de referencia horizontal o vertical, una compensación debe ser hecha al fabricar el lente para permitir que los meridianos principales del ojo y el lente *in situ*, se alinien. Esta compensación es solamente válida mientras que el lente exhibe el mismo monto de rotación originalmente permitido. Tales compensaciones deberán ser consideradas como una parte de la 'prescripción', ya que cualquier desviación de ésta inducirá astigmatismo residual y reducirá la agudeza visual.

En su forma más simple la compensación está basada en el concepto: **horario adicione** i.e. si el lente de prueba se orienta confiablemente 10° horarios, entonces una compensación es requerida y 10° deben ser adicionados al eje de la Rx ocular. Cuando el lente entregado se localiza 10° horarios los meridianos principales del lente de contacto y el ojo estarán alineados.

Una útil regla es 'LARS', establecida por; Left Add, Right Subtract (Izquierda Suma, Derecha Resta), i.e. cuando observamos un lente *in situ* y la base rota hacia la izquierda (independientemente de cual ojo es considerado), el grado de rotación deberá adicionarse al eje de la Rx ocular para compensar la rotación horaria exhibida. Cuando el lente rota hacia la derecha, la dislocación es restada.

Ejemplo 1:

El eje del astigmatismo ocular es 140°. El lente de prueba cuando es colocado en el ojo izquierdo rota en dirección horaria (nasal) 20°. Por lo tanto, el eje final del cilindro del LCH tórico prescrito será 160°.

Ejemplo 2:

El eje del astigmatismo ocular es 15°. El lente de prueba cuando es colocado en el ojo rota en dirección antihoraria (nasal) 10°. Por lo tanto, el eje final del cilindro del LCH tórico prescrito será 5°.

## II.C Procedimientos de Adaptación

19

**PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LCH TÓRICOS**

1. Mida el error refractivo y distancia al vértice
2. Seleccione el diseño de lente tórico
3. Seleccione el poder del lente de prueba para igualar refracción al plano corneal
4. Seleccione el RZOP y/o DT
5. Mida la orientación meridional (dislocación del eje)
6. Registre la prescripción final incluyendo la compensación del eje

94705-15S.PPT



3L694705-15

**Procedimientos de Adaptación**

Cuando adaptamos lentes tóricos blandos, es generalmente prudente errar en gran margen cuando escogemos el diámetro del lente ya que este ayudará a la estabilización del mismo.

- Lentes de prueba esféricos especiales (diseño tórico).

Con el lente de prueba en el ojo, realice una refracción esfero-cilíndrica. Note que el cilindro y eje de la sobre-refracción puede diferir ligeramente de aquellos de la refracción ocular (aunque deberán ser aproximadamente los mismos).

Determine la orientación del lente de prueba. Compense el eje de la Rx ocular para esta orientación y registre la tolerancia hecha (e.g. 10° horarios). Si la orientación del lente a la entrega no es la esperada, i.e. la orientación del lente entregado es diferente a la del lente de prueba, pero el lente entregado es estable en esa nueva orientación, la siguiente orden deberá ser basada en esta nueva orientación.

Recuerde que cambiar el eje del cilindro alterará el perfil del espesor y puede afectar el grado de rotación. Si la estabilidad rotacional es pobre, alteraciones al RZOP o DT para lograr una mejor estabilidad del lente, pueden ser consideradas. A menudo el camino más simple para mejorar la estabilidad rotacional es el de incrementar el DT. Esto mejora la interacción lente-párpado, incrementando de tal modo las fuerzas localizadas que actúan sobre el lente. Si la estabilidad permanece pobre, consideraciones pueden necesitar ser dadas tanto a otro diseño de lente como a otra forma de corrección del astigmatismo.

En caso de duda, espere hasta la primera visita de seguimiento antes de re-ordenar (anote el grado de rotación del lente en la ficha de registro del paciente). Más de un intento puede ser requerido para lograr una exitosa "adaptación tórica".

- Método de lentes de prueba tóricos.  
El lente de prueba es insertado y se recomienda esperar que se estabilice. Su comportamiento orientacional es determinado. La Rx a ser incorporada es la refracción al plano corneal, compensada para alguna rotación si es requerida. Cualquier compensación deberá ser registrada.
- Método empírico.  
Mida la Rx de gafas y distancia al vértice y derive la refracción al plano corneal (una aproximación cercana a la verdadera Rx ocular) Mida el radio de curvatura de la córnea y la DHIV. Proporcione los datos al fabricante. Si algunos lentes subsecuentes son requeridos, estos deberán estar basados en las experiencias con los primeros lentes entregados los cuales asumen el rol de lentes de prueba.

- Lentes de prueba esféricos.  
Trate los lentes como un lente blando esférico convencional y siga las instrucciones del fabricante para finalizar una Rx tórica de la mejor adaptación de lente de prueba. Usualmente, esto involucrará la determinación de la Rx al plano corneal. Una inclusión de rutina para una rotación 'nasal' puede ser hecha por algunos fabricantes. La base de cualquier orden de lentes subsecuente deben ser las experiencias con los primeros lentes entregados.

### III Consideraciones Fisiológicas y Refractivas

20

#### LCH TÓRICOS CONSIDERACIONES FISIOLÓGICAS

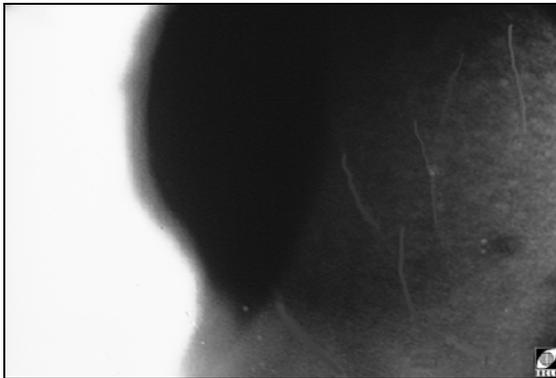
- Complicaciones tales como edema corneal y vascularización corneal muy probablemente debido al espesor incrementado del lente
- Si ocurren problemas, use un material de alto contenido de agua (55% o mayor)
- Si los problemas persisten, readaptar con lentes RGP

94705-16S.PPT



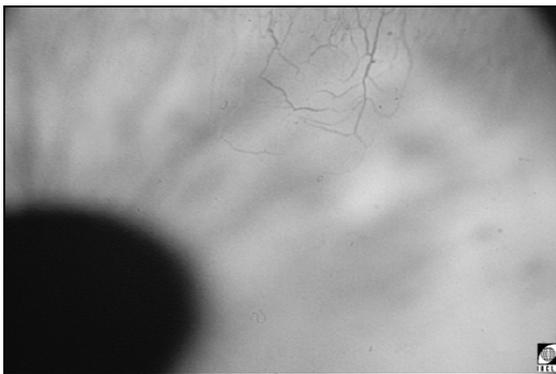
3L694705-16

21



3L60003-6G

22



3L60003-6H

#### Consideraciones Fisiológicas

Por el espesor diferencial creado por su diseño y la incorporación del cilindro, un lente tórico blando es significativamente más grueso (ambos, central y periféricamente) que un lente esférico 'equivalente'. Consecuentemente, la transmisibilidad de oxígeno es reducida y las interacciones mecánicas incrementadas, resultando la probabilidad de compromiso fisiológico tanto a la córnea como al segmento anterior del ojo en general.

Las condiciones que son más propensas a ocurrir con lentes tóricos blandos incluyen:

- Edema corneal (diapositiva 21), especialmente en ojos con componentes esféricos hipermetrópicos.
- Vascularización corneal (diapositiva 22), usualmente inferior y superior, tanto más en pacientes miópes.
- Indentación escleral o conjuntival, especialmente en lentes grandes adaptados ajustados.

Si alguno de estos problemas ocurre, usted puede necesitar:

- Revisar la adaptación de los lentes.
- Adaptar con un material de alto contenido de agua (quizás 55 o 60%). Note que la estabilidad de un lente tórico disminuye a medida que el contenido de agua se incrementa, especialmente para los materiales de muy alto contenido de agua (>65%).
- Readapte con lentes RGP.
- Regrese a gafas.

23

**LCH TÓRICOS  
CASOS DIFÍCILES**

- Componentes esféricos bajos  
e.g. +0.25 / -2.50 x 180
- Cilindros oblicuos  
e.g. -2.00 / -2.00 x 45
- Cilindros altos  
e.g. +4.00 / -6.00 x 80

94705-17S.PPT



3L694705-17

**Casos Difíciles**

Los pacientes que son más propensos a no ser exitosos con lentes blandos tóricos incluyen a aquellos que tienen:

- Componentes esféricos bajos.  
e.g. +0.25 / -2.50 X 180

El alineamiento del eje es muy crítico para estos pacientes porque el astigmatismo es el componente más significativo de su error refractivo. Adicionalmente, el usual espesor diferencial logrado es reducido con componentes esféricos bajos.

- Cilindros oblicuos.  
e.g. -2.00 / -2.00 X 45

Posiblemente habrá pobre estabilidad debido a la compleja interacción párpado-lente.

- Componentes cilíndricos altos.  
e.g. +4.00 / -6.00 X 80

La rotación del lente se vuelve ópticamente más significativa cuando el grado del cilindro es mayor. Por lo tanto, grandes cilindros necesitan grandes precisiones cuando se mide las rotaciones del lente. Mientras en algunos casos no es posible, la precisión que normalmente es lograda con gafas de alto cilindro, estas deberán también ser aplicadas a los lentes de contacto.

Si aún son experimentadas dificultades cuando el RZOP y el DT han sido optimizados para un usuario particular, las siguientes decisiones pueden necesitar ser consideradas:

- Evite compensaciones para rotaciones de eje > 25° aún si la rotación del lente es estable.  
Compensaciones de 20° y más indican que el nuevo lente que incorpora tal compensación es completamente diferente a aquel probado y el resultado es impredecible y no lo esperado. o.
- Si el cilindro es alto (>2.00D) y la esfera es baja o plano, evite compensar dislocaciones > 20°.
- Si el eje es CR pero no 180 y la esfera es baja o plano, evite compensar dislocaciones > 20° especialmente si el cilindro es alto.

24

**LCH TÓRICOS  
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

- Chequee precisamente los datos iniciales e.g. Refracción ocular, lecturas K
- Realice una sobre-refracción esfero-cilíndrica (SRE)

94705-18S.PPT

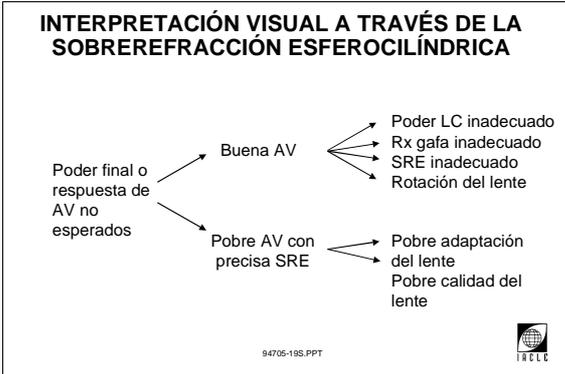


3L694705-18

**Solución de Problemas**

Cuando la sobre-refracción no es la esperada, una simple guía puede ser usada para determinar la posible causa, dependiendo de la calidad de la agudeza visual lograda con los lentes (ver diapositiva 25). Para usar esta simple cartilla muéva de izquierda a derecha haciendo una elección en cada unión hasta que la(s) causa(s) sea(n) alcanzada(s).

25



3L694705-19

26

- RUTINA DE EVALUACIÓN LCH TÓRICOS**
1. Historia del caso (visión)
  2. Medir agudeza visual (AV)
  3. Sobre-refracción esférica y AV
  4. Sobre-refracción esfero-cilíndrica y AV
  5. Chequee la orientación meridional del lente (lámpara de hendidura)
  6. Chequee la estabilidad de la adaptación
  7. Indique al paciente que mueva los ojos y re-chequee la orientación meridional
- 94705-20S.PPT 

3L694705-20

27

- RUTINA DE EVALUACIÓN LCH TÓRICOS**
8. Para lentes dislocados o rotados, rote a la posición pretendida y chequee si la visión mejora
  9. Use la tabla de ángulos calculados de dislocación basada en la sobre-refracción esfero-cilíndrica (Unidad 3.3, Apéndice B)
  10. Mida el poder y eje del LCH tórico
  11. Chequé la refracción ocular y queratometría para comparar con los datos iniciales
- 94705-21S.PPT 

3L694705-21

Alternativamente, las diapositivas 26 y 27 brindan una secuencia para resolver problemas con la sobre-refracción y rotación. Basados en la sobre-refracción, el ángulo de rotación puede ser determinado usando tablas de adaptación, vea Unidad 3.3, Apéndice: B. Las tablas suministran rotaciones angulares calculadas de los ejes del cilindro de los lentes de contacto relativos al eje del astigmatismo ocular basados en la construcción de Stoke. Rotaciones por encima de 25° son usualmente indicativas de la necesidad de readaptar con un diseño diferente de lente tórico.



# **Práctica 3.6**

(2 Horas)

## **Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto Blandos Tóricos**

## Propósito de la Práctica

El propósito de este ejercicio es aprender como evaluar la adaptación y rendimiento de los lentes de contacto blandos tóricos. El énfasis de esta práctica es la determinación de la corrección de cilindro y eje de los lentes de contacto blandos tóricos.

**Instrucciones:** Los estudiantes van a examinar a sus parejas siguiendo el procedimiento reseñado debajo y documentarán sus hallazgos en la forma de registro proporcionada:

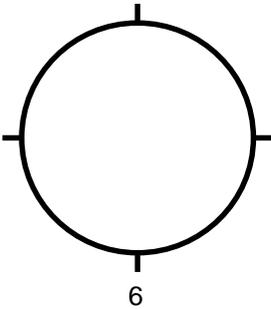
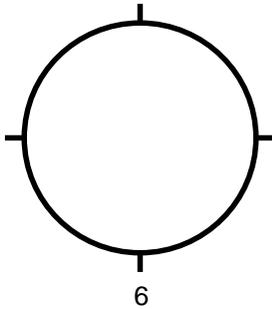
- La evaluación de la adaptación y rendimiento de los lentes de contacto tóricos blandos está basada en:
  - Centrado
  - Movimiento
  - Ajuste
  - Cubrimiento corneal
  - Confort (no necesariamente relacionado a la adaptación)
  - Visión
- Sobre –refracción esférica (para lentes de contacto tóricos).
- Sobre-refracción esfero-cilíndrica (para los lentes de prueba esféricos).
- Orientación meridional de los lentes (determinación del eje de la demarcación).
- Cálculo final de la Rx tórica (diferencia entre astigmatismo refractivo, eje y orientación del eje del lente de prueba).

## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES		
Ojo	Derecho	Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D@ _ Radio K más bajo _____ mm	_____ D _____ D@ _ Radio K más bajo _____ mm
Error Refractivo	_____ DE _____ DCx_	_____ DE _____ DCx_
DHIV	_____ mm	_____ mm
Chequeo Base del Ojo _____ Supervisor	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción
Lente de Prueba: _____  Poder	RZOP: _____ mm Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm _____ DE _____ DCx _____	RZOP: _____ mm Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm _____ DE _____ DCx _____
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Cubrimiento Corneal	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial
Movimiento al Parpadeo	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm
Movimiento retardado en mirada superior	_____ mm	_____ mm
Movimiento retardado horizontal	_____ mm	_____ mm
Ajuste del Lente (push-up)	_____ %	_____ %
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Si es rechazada, ¿qué puede ser mejorado?		
Clasificación de Confort del Paciente	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5

Sobre-refracción	_____ DE      AV _____ _____ DE      DCx _____ AV _____	_____ DE      AV _____ _____ DE      DCx _____ AV _____
<b>Evaluación del Eje Tórico</b>	Derecho	Izquierdo
Dibuje un esquema de la posición del eje del lente tórico en referencia a la hora 6 en el ojo. Indique la cantidad de rotación en grados si la rotación del eje es horaria o antihoraria.		 Dislocación: _____
La Rx del lente tórico final para el paciente:	Tipo de Lente: _____ BCOR: _____ mm Diámetro: _____ mm PVP: _____ DE _____ DCx _____	Tipo de Lente: _____ BCOR: _____ mm Diámetro: _____ mm PVP: _____ DE _____ DCx _____

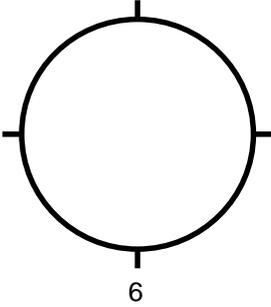
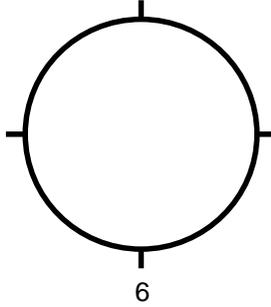
## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES		
Ojo	Derecho	Izquierdo
Lectura Queratométrica	_____ D _____ D@ _ Radio K más bajo _____ mm	_____ D _____ D@ _ Radio K más bajo _____ mm
Error Refractivo	_____ DE _____ DCx_	_____ DE _____ DCx_
DHIV	_____ mm	_____ mm
Chequeo Base del Ojo _____ Supervisor	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo <input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> tinción
Lente de Prueba: _____  Poder	RZOP: _____ mm Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm _____ DE _____ DCx _____	RZOP: _____ mm Contenido de agua _____ Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm _____ DE _____ DCx _____
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Cubrimiento Corneal	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial	<input type="checkbox"/> completo <input type="checkbox"/> parcial
Movimiento al Parpadeo	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm	Posición primaria _____ mm Mirada hacia arriba _____ mm
Movimiento retardado en mirada superior	_____ mm	_____ mm
Movimiento retardado horizontal	_____ mm	_____ mm
Ajuste del Lente (push-up)	_____ %	_____ %
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> flojo <input type="checkbox"/> ajustado <input type="checkbox"/> óptimo <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Si es rechazada, ¿qué puede ser mejorado?		
Clasificación de Confort del Paciente	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5

Sobre-refracción	____ DE      AV ____ ____ DE ____ DCx ____ AV _____	____ DE      AV ____ ____ DE ____ DCx ____ AV _____
<b>Evaluación del Eje Tórico</b>	Derecho	Izquierdo
Dibuje un esquema de la posición del eje del lente tórico en referencia a la hora 6 en el ojo. Indique la cantidad de rotación en grados si la rotación del eje es horaria o antihoraria.		 Dislocación: _____
La Rx del lente tórico final para el paciente:	Tipo de Lente: _____ BCOR: _____ mm Diámetro: _____ mm PVP: _____ DE _____ DCx _____	Tipo de Lente: _____ BCOR: _____ mm Diámetro: _____ mm PVP: _____ DE _____ DCx _____



## Referencias

- Bernstein PR, Gundel RE and Rosen JS (1991). *Masking Corneal Toricity with Hydrogels: Does it Work?*. ICLC. 18: 67 - 70.
- Gundel RE (1989). *Effect of Cylinder Axis on Rotation for a Double Thin Zone Design Toric Hydrogel*. ICLC. 16: 141 - 145.
- Hanks A (1983). *The Watermelon Seed Principle*. CL Forum. 8(9): 31 - 35.
- Hanks AJ, Weisbarth RE (1983). *Troubleshooting Toric Soft Contact Lenses*. ICLC. 10: 305 - 317.
- Hogan MJ *et al.* (1971). *Histology of the Human Eye*, W.B. Saunders Company.
- Ivins PG (1984). *The hydrocurve II 55 toric lens: A Scottish study*. CL Forum. 9(12): 21 - 33.
- Moses RA (1975). *Adler's Physiology of the Eye*, 6th ed., The C.V. Mosby Company.
- Myers RI, Jones DH and Meinell P (1990). *Using Over-refraction for Problem Solving in Soft Toric Fitting*. ICLC. 17: 232 - 234.
- Ruben M, Guillon M (1994). *Contact Lens Practice*, Chapman and Hall Medical.
- Warwick, R (1976). *Wolff's Anatomy of the Eye*, H.K. Lewis & Co. Ltd.



# Unidad 3.7

(2 Horas)

**Sesión Teórica 3.7:** Tipos y Diseños de Lentes de Contacto RGP Tóricos

**Tutoría 3.7:** Astigmatismo Corneal y Parámetros de Lentes de Contacto RGP Tóricos

## Resumen del Curso

### **Sesión Teórica 3.7: Tipos y Diseños de Lentes de Contacto RGP Tóricos**

- I. Diseño de Lentes Tóricos
- II. Principios de los Cálculos de los Lentes de Contacto Tóricos y Bitóricos
- III. Flexión de los Lentes de Contacto RGP y Corrección del Astigmatismo

### **Tutoría 3.7: Astigmatismo Corneal y Lentes de Contacto RGP Tóricos**

- Examen
- Discusión

# **Sesión Teórica 3.7**

(1 Hora)

## **Tipos y Diseños de Lentes de Contacto RGP Tóricos**

## Tabla de Contenidos

I. Diseño de lentes tóricos .....	265
II lentes tóricos de superficie frontal .....	267
III lentes tóricos de superficie posterior .....	272
IV lentes bitóricos .....	273
V lentes tóricos periféricos .....	274
VI fabricación de lentes tóricos .....	276

## I. Diseño de Lentes Tóricos

1



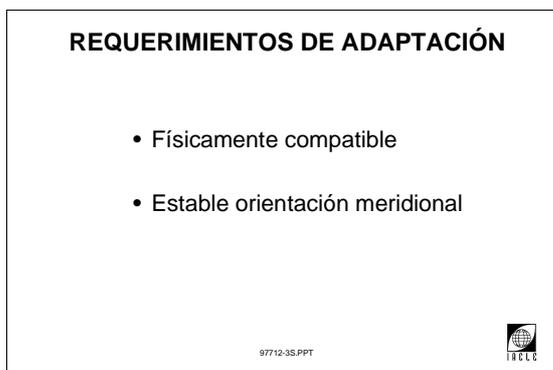
3L797112-1

2



3L797112-2

3



3L797112-3

### Requerimientos de Adaptación

Gran parte del éxito de la adaptación de lentes RGP esféricos está en lograr una relación compatible entre la superficie frontal y posterior del lente y la superficie ocular y sus anexos.

Esta compatibilidad es aún más importante cuando adaptamos lentes RGP tóricos debido a factores tales como el mayor espesor del lente, fuerzas del párpado incrementadas y alteraciones en las características de adaptación estáticas y dinámicas.

En muchas de las adaptaciones tóricas, el éxito depende de lograr una orientación meridional estable a fin de corregir el astigmatismo. El grado de astigmatismo puede ser dictado por la topografía corneal, el astigmatismo interno y/o el astigmatismo inducido por la superficie posterior tórica del lente.

4

**FUERZAS QUE AFECTAN LA ORIENTACIÓN DE LOS LENTES**

- Torque del párpado
- Gravedad
- Tensión superficial de la película lagrimal
- Relación de adaptación lente a córnea
- Tensión del párpado
- Posición del párpado

97712-4S.PPT



3L797112-4

**Fuerzas que Afectan la Orientación del Lente**

Varios factores están involucrados en mantener la posición de los lentes tóricos en la córnea. Estos incluyen:

- **Torque del Párpado:** El párpado superior, y con mucha menor influencia el párpado inferior, pueden impartir una fuerza rotacional significativa a los lentes RGP, la cual es tomada en cuenta dentro de las características de adaptación deseadas de la estabilidad meridional. Algún mecanismo es usualmente requerido para resistir o retardar el movimiento rotacional de los lentes causado por esta fuerza.
- **Gravedad:** La fuerza gravitacional actúa moviendo el lente hacia la región inferior de la córnea. En muchos lentes tóricos, el mayor espesor resulta en mayor masa del lente, la cual es más propensa a ser afectada por la gravedad. Las características de adaptación dinámicas del lente pueden ser adversamente influenciadas por la fuerza gravitacional.
- **Tensión superficial de la película lagrimal:** La tensión superficial de la película lagrimal actuará para mantener un lente RGP en la córnea, así como también proporcionando algo de fuerza para el centrado y la estabilidad del lente.
- **Relación de la adaptación lente-córnea:** La relación de la adaptación física entre la superficie posterior del lente y la córnea juega un rol principal en el éxito de los lentes tóricos RGP. La relación debe asegurar que una estable adaptación dinámica es lograda, y si ésta es capaz de proporcionar el más alto nivel de visión posible. Generalmente, una adaptación floja de un lente tórico RGP no será exitosa.
- **Tensión del párpado:** Durante el parpadeo, el párpado superior puede ejercer una fuerza considerable sobre el lente. Esto puede resultar en una pobre adaptación debido al desalineamiento del eje cilíndrico o una visión inaceptable debido a una adaptación inestable.
- **Posición del párpado:** La posición de ambos párpados, superior e inferior, pueden ejercer considerable influencia en la adaptación dinámica del lente. Los cuidados necesarios deben ser tomados para seleccionar el tipo de lente tórico más adecuado para el paciente que requiere lentes RGP.

## II Lentes Tóricos de Superficie Frontal

5

### TÓRICOS DE SUPERFICIE FRONTAL

- Superficie posterior esférica
- Prisma base abajo
- Superficie frontal cilíndrica
- Diseño circular
- Diseño truncado

97712-5S.PPT



3797112-5

### Tóricos de Superficie Frontal

Los lentes tóricos de superficie frontal tienen varias características específicas de diseño. Estos lentes deben cumplir con los requerimientos para la adaptación de lentes esféricos y mantener la orientación meridional requerida para corregir el error astigmático del paciente.

- **Superficie posterior esférica.** Los principios de diseño de superficie posterior son similares a aquellos empleados para las adaptaciones de lentes RGP estándar.
- **Prisma base abajo.** Es un factor clave para mantener el lente en la orientación meridional apropiada para corregir el astigmatismo.
- **Superficie frontal cilíndrica.** La calidad visual es dictada por la corrección de cualquier astigmatismo residual. Esto es logrado por la inclusión de una corrección cilíndrica en la superficie frontal del lente.
- **Diseño circular.** El lente puede ser fabricado en un diseño circular tradicional donde la superficie posterior del lente es rotacionalmente simétrica alrededor de su eje central.
- **Diseño truncado.** Cuando el prisma es incapaz de mantener la orientación del cilindro, el uso de una truncación inferior del lente puede ser empleado para estabilizar el lente por la interacción con el margen del párpado inferior.

6

### SUPERFICIE POSTERIOR ESFÉRICA

Empezar con:

- Zona óptica alrededor de 7.70 mm
- Diámetro total alrededor de 9.20 mm
- Tricurvo

97712-6S.PPT



3L797112-6

### Superficie Posterior Esférica

Los diseños sencillos no son aceptables para todos los pacientes. Solamente una guía puede ser ofrecida como diseño del lente de prueba que el profesional puede usar para una evaluación inicial de la adaptación de un lente tórico RGP.

Un lente con una zona óptica de 7.70 mm, un diámetro total de 9.20 mm y fabricado en un diseño de superficie posterior tricurvo es un lente de prueba inicial ideal para la mayoría de pacientes.

7

### PRISMA BASE ABAJO

- Orientación meridional
- Requiere 1 - 1.75 dioptrías prismáticas
- Provee diferencial espesor/peso
- Desalineado nasal por 10 - 15 grados

97712-7S.PPT



3L797112-7

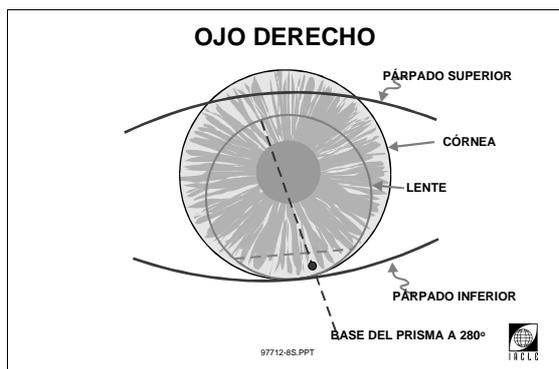
### Prisma Base Abajo

El prisma base abajo produce un diferencial de espesor/peso entre la parte superior e inferior del lente. Esto ayuda para prevenir la rotación del lente con cada parpadeo y en mantener la orientación meridional del eje del cilindro. La cantidad de prisma base abajo puede ser controlada durante la fabricación de la superficie frontal del lente.

El apropiado monto de prisma es definido por varias variables, tales como poder del lente, diámetro total del lente y la fuerza rotacional de los párpados. En varios casos ésta solamente puede ser determinada por el rendimiento clínico de la adaptación en el ojo.

Un prisma excesivo puede ocasionar que el lente tome una posición inferior sobre la córnea debido a su gran peso y la influencia de la gravedad. Prisma

8



3L797112-8

insuficiente puede no-prevenir que el lente rote con cada parpadeo.

La base del prisma es muy raro encontrarla orientada en el meridiano vertical. Típicamente, hay suficiente fuerza rotacional sobre el lente para mover la base del prisma en dirección nasal para cada ojo. Si la cantidad de rotación es consistente, esto puede ser compensado cuando ordene el eje cilíndrico para corregir los requerimientos astigmáticos del paciente.

Cuando usamos una técnica de adaptación empírica, la cantidad de rotación nasal permitida está generalmente en el orden de 10 – 15 grados. Esta es sólo una regla práctica y no es aplicable en todos los casos.

9

### PRISMA BASE ABAJO

- La tendencia del lente a rotar con un parpadeo es contrarrestada por el diferencial de espesor del lente
- La base del prisma más pesada ayuda a mantener la orientación meridional de la corrección cilíndrica

97712-9S.PPT



3L797112-9

### Prisma Base Abajo

El diferencial de espesor producido por el prisma base abajo proporciona resistencia a las fuerzas rotacionales del párpado que actúan sobre el lente. La gravedad puede también jugar un rol en mantener la orientación meridional de un lente tórico RGP. Sin embargo ha sido demostrado que con lente blando de prisma de balastre, la influencia de la gravedad es mínima.

Al inicio de un parpadeo, la zona más gruesa del lente es posicionada entre los párpados donde el tono palpebral y las fuerzas normales de localización, centran y atrapan el lente. Desde este punto, cualquier rotación del lente intentará posicionar la base más gruesa del lente debajo del párpado inferior. Sin embargo, porque el párpado superior se está moviendo de una zona delgada a una más gruesa, las propiedades mecánicas y musculares del párpado se oponen a cualquier movimiento de rotación del lente.

La apertura del párpado también tiene un efecto similar de orientación/localización al del cerrado de los mismos. Una resistencia adicional al movimiento del lente es proporcionada por las propiedades viscoelásticas del post-lente lagrimal.

10

### PRISMA BASE ABAJO

- Hay una continua variación en el espesor a través del lente
- El ápice es la porción más delgada y la base la más gruesa

97712-10S.PPT



3L797112-10

### Prisma base Abajo

La calidad de diseño de borde superior e inferior de un lente tórico de prisma de balastre es de vital importancia para el adecuado comodidad durante el uso de los lentes.

El ápice del lente deberá tener un espesor de borde y perfil similar al de los lentes RGP esféricos estándar. Un espesor de borde excesivo y/o perfil inadecuado puede causar incomodidad.

Para mayor comodidad, el borde deberá tener un ápice redondeado, el cual deberá estar localizado central o ligeramente posterior.

La base más gruesa del lente puede causar algo de incomodidad en el margen del párpado inferior si el perfil de borde del lente no es el adecuado. Por lo tanto, cuidadosa atención necesita ser dada al acabado de la base del prisma.

Un excesivo prisma y espesor pueden evitar que el párpado superior humecte la superficie ocular durante el parpadeo, causando problemas tales como desecación epitelial.

11

### SUPERFICIE FRONTAL CILÍNDRICA

La corrección astigmática es proporcionada por cilindro positivo en la superficie frontal del lente

97712-11S.PPT



3L797112-11

### Superficie Frontal Cilíndrica

El método más común para producir una superficie frontal tórica sobre un lente RGP es la de doblar (flexionar) el material del botón esférico en una cantidad específica. Este proceso es llamado 'crimping' (dar forma doblando). El botón flexionado, que tiene ahora una forma tórica, es entonces montado en un torno, cortada la superficie frontal y luego pulida con una curva esférica. La presión en el botón es entonces liberada. La superficie frontal se vuelve tórica después de soltada la presión del doblado.

12

### DISEÑO CIRCULAR

- La zona óptica es centrada
- Prisma base abajo
- Fácil fabricación y duplicación

97712-12S.PPT



3L797112-12

### Diseño Circular

Comparado con un diseño de lente truncado, un diseño de lente de superficie frontal tórica circular brinda al profesional y al fabricante menos variables de producir un lente exitoso para el paciente.

La zona óptica es centrada. La cantidad de prisma requerida para la estabilidad rotacional del lente es menor de la que se necesita para un lente truncado. Esto es porque, nada de la base del prisma es removida en cualquier etapa secundaria de fabricación.

Una ventaja para el fabricante es que es generalmente posible reproducir el diseño original del lente y de tal modo mantener exitosamente el uso de los lentes si es requerido. Un lente truncado es más difícil de reproducir.

13

### DISEÑO TRUNCADO

- La parte inferior del lente es truncada
- Descansa sobre el párpado inferior para estabilidad
- Prisma de balastre
- La zona óptica esta descentrada superiormente

97712-13S.PPT



3L797112-13

### Diseño Truncado

Un lente con un truncación inferior es usado para minimizar las fuerzas rotacionales de los párpados. Esto es logrado dando forma a la base del lente para igualar el contorno y orientación angular del párpado inferior.

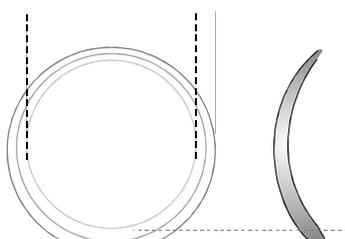
Una evaluación cuidadosa del margen del párpado inferior es requerida para determinar la posible eficacia del truncado. Si el lente descansa demasiado lejos del párpado, la interacción entre el lente y párpado será insuficiente para estabilizar la orientación del eje del cilindro.

Un prisma de balastre es usualmente también requerido en un diseño de lente tórico truncado. La cantidad de prisma necesario será influenciada por la efectividad de la truncación en resistencia a las fuerzas rotacionales.

Un lente truncado con prisma de balastre toma una posición inferior sobre la córnea. Para superar la descentración inferior, la zona óptica puede ser compensada superiormente. Esto maximiza el cubrimiento de la pupila y minimiza el riesgo de destellos u otras causas de degradación de la visión.

14

### LENTE TRUNCADO



97712-14S.PPT



3L797112-14

15

**DISEÑO TRUNCADO**

Posible contorno

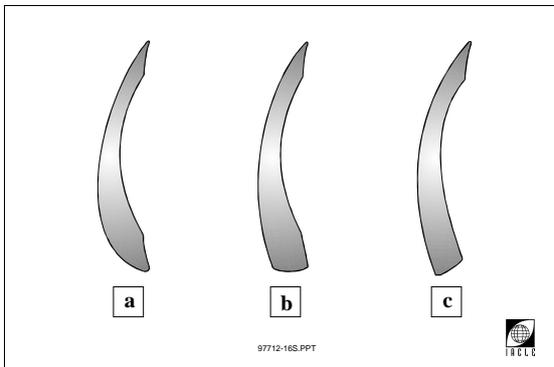
- Ahusamiento frontal hacia posterior
- Base plana
- Ahusamiento de la zona posterior hacia la frontal

97712-15S.PPT



3L797112-15

16



97712-16S.PPT



3L797112-16

**Diseño Truncado**

El contorno en la base del prisma controlará en algún grado las características de adaptación dinámica del lente.

Para una máxima interacción entre la base del prisma y el margen del párpado inferior, el contorno deberá ser tan plano como sea posible (lente b). Esto ayudará a mantener la orientación meridional del lente. Los bordes deben ser del todo redondeados para maximizar el confort.

Cuando el contorno del lente prismado es ahusado de la superficie frontal a la posterior (lente a), el lente:

- Tendrá menos interacción con el párpado inferior;
- Será capaz de deslizarse debajo del párpado durante un movimiento hacia abajo por la fuerza del párpado superior durante el parpadeo.

Si la base del prisma es contorneada de tal modo que el ahusamiento va desde la superficie posterior hacia la frontal (lente c), es probable que el lente sea muy incómodo. Esto es debido a la presión ejercida por la relativamente pequeña porción anterior de la base del lente sobre el margen del párpado inferior. Una distribución igual de presión es requerida para máximo confort.

Cualquier ahusamiento tanto de la superficie frontal como posterior resultará en una disminución del efecto del prisma de balastre. Esto puede causar inestable orientación meridional.

17

**DISEÑO TRUNCADO**

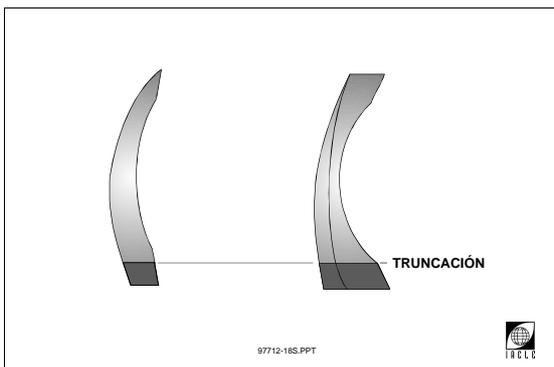
- Concuera con el párpado inferior
- Remueve algunos de los efectos del prisma de balastre (más en poderes negativos que positivos)

97712-17S.PPT



3L797112-17

18



97712-18S.PPT



3L797112-18

**Diseño Truncado**

La truncación debe estar alineada con el párpado inferior. Como tal, ésta no necesariamente será perpendicular al meridiano base-ápice del lente, debido a la base común de rotación en dirección nasal.

La truncación debe ser ligeramente redondeada para maximizar el confort. Si los bordes de la truncación no son suavizados estos causarán incomodidad en el párpado inferior. Este aspecto del diseño de un lente truncado es crucial para un rendimiento exitoso.

El uso de truncación para promover la estabilidad del lente por el incremento de la interacción lente-párpado reduce la eficiencia del prisma de balastre. Esto es porque el diferencial de espesor es también reducido. Como resultado, un lente truncado requerirá más prisma de balastre que un lente no truncado, a menos que la truncación sea capaz de resistir las fuerzas rotacionales.

Esta disminución en la eficiencia de un prisma en un diseño truncado es más notoria en poderes negativos altos por la pérdida sustancial de masa del lente como resultado del redondeado y achaflanamiento del borde del lente en la zona de la truncación.

19

### DOBLE TRUNCACIÓN

Un truncado superior puede ser añadido para incrementar la estabilidad del lente, si un truncado simple no es suficiente

97712-19S.PPT



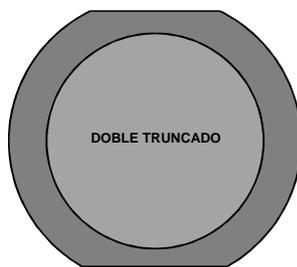
### Doble Truncación

El uso de una truncación adicional en la parte superior del lente puede ayudar a incrementar la estabilidad rotacional del lente. Esto puede ser útil cuando el paciente tiene un párpado superior muy tenso o cuando la apertura palpebral es pequeña.

Para un efecto máximo el margen del párpado superior tiene que ser capaz de interactuar con el lente. El diámetro vertical total del lente es la característica clave del diseño.

3L797111-19

20

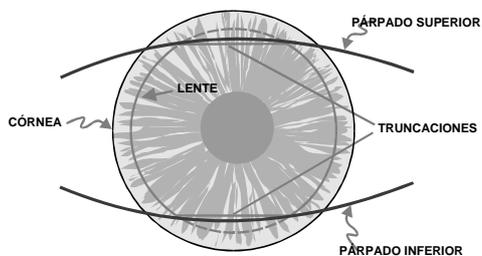


97712-20S.PPT



3L797112-20

21



97712-21S.PPT



3L797112-21

### III Lentes Tóricas de Superficie Posterior

22

#### TÓRICO DE SUPERFICIE POSTERIOR

El diseño de superficie posterior tórica es escogido para optimizar la relación de toque lente a córnea que sería insatisfactoria con un lente esférico

97712-22S.PPT



3L797112-22

#### Tóricos de Superficie Posterior

La decisión de adaptar una córnea con un lente tórico de superficie posterior está basada en la necesidad de mantener una aceptable relación física de adaptación entre el lente y la córnea. Cuando un lente de superficie posterior esférico es adaptado a una córnea con moderada a alta toricidad, áreas de toque pueden ser vistas en el patrón estático de fluoresceína. Tal adaptación puede causar significativos problemas ópticos físicos y fisiológicos para el paciente.

23

#### REQUERIMIENTOS DE ADAPTACIÓN

- Cilindro corneal de 2.00 D ó más
- Compatibilidad física con la córnea
- Estable orientación meridional

97712-23S.PPT



3L797112-23

#### Requerimientos de adaptación

Un significativo monto de toricidad corneal es necesaria para que un lente tórico de superficie posterior funcione confiablemente. Al menos dos dioptrías de toricidad corneal son requeridas para proporcionar resistencia a la rotación del lente. La correspondencia entre la forma de la superficie posterior y la toricidad de la córnea minimiza la rotación.

Pequeños montos de toricidad corneal hacen difícil localizar el lente con la correcta orientación meridional. Si tal lente, por decirlo así rota en la córnea, la compatibilidad física entre el lente y la superficie corneal será pobre y traerá como resultado incomodidad y otros problemas.

24

#### DISEÑO DELLENTE

- La superficie posterior es tórica
- La superficie frontal es esférica

97712-24S.PPT



3L797112-24

#### Diseño de Lente

En algunos casos los lentes pueden ser producidos con una superficie posterior tórica y una superficie frontal esférica. La superficie posterior tórica proporciona la correcta relación de adaptación física con la córnea. A pesar de que no hay astigmatismo residual en la sobre-refracción, la curvatura de la superficie frontal esférica proporcionará una corrección total. Algunas veces un pequeño ajuste en el radio de uno de los meridianos es requerido para optimizar la corrección refractiva.

Esta situación es rara, y en muchos casos, cuando un lente de superficie tórica posterior es requerido para una óptima adaptación física, un cilindro para corregir el astigmatismo debe ser cortado en la superficie frontal del lente para un máximo rendimiento visual. En este caso ambas superficies, frontal y posterior, son tóricas. Tal lente es referido como bitórico.

25

#### DISEÑO DELENTE TÓRICO DE SUPERFICIE POSTERIOR

- Modelo de alineamiento completo
- Modelo tórico-bajo simulado
- Diseño óptimo para cada meridiano principal

97712-25S.PPT



3L797112-25

## IV Lentes Bitóricos

26

### BITÓRICO

Un lente bitórico es requerido cuando un lente de superficie posterior tórico/superficie frontal esférico da como resultado un inaceptable monto de astigmatismo residual

97712-26S.PPT



### Lentes Bitóricos

Un lente bitórico es requerido en muchos casos cuando un lente de superficie posterior tórica/superficie frontal de como resultado un excesivo monto de astigmatismo residual. Esto puede ser corregido produciendo un cilindro en la superficie frontal.

3L797112-26

27

### DISEÑO DEL LENTE

- Superficie posterior tórica para una adaptación física
- Superficie frontal tórica para la corrección del astigmatismo
- Estabilidad rotacional

97712-27S.PPT



### Diseño de Lente

Para entender mejor el diseño y principios de un lente bitórico, la superficie posterior deberá ser diseñada pensando en brindar una aceptable relación física de adaptación con la córnea. La superficie frontal del lente tiene que proveer la corrección visual tanto para el componente esférico como el cilíndrico.

Los lentes bitóricos RGP exitosos deben mantener una orientación estable en la córnea para permitir que el cilindro de la superficie frontal proporcione una corrección visual óptima. La estabilidad rotacional es usualmente lograda por una cercana relación de adaptación física entre la superficie posterior del lente y la córnea. Si no puede obtenerse una adecuada estabilidad de esta manera, la adición de un prisma de balastre es una opción.

3L797112-27

**V Lentes Tóricas Periféricas**

28

**TÓRICO PERIFÉRICO**

Un tórico periférico con una zona óptica posterior esférica es diseñado para mejorar la adaptación en una córnea de moderada toricidad

97712-28S.PPT



3L797112-28

**Tóricos Periféricos**

Los lentes RGP tóricos periféricos son diseños esféricos modificados. El DZOP del lente es esférico y solamente las curvas periféricas son fabricadas con un diseño tórico. Este es un lente relativamente simple de producir. La periferia tórica no tiene efecto en la corrección visual. El lente puede rotar sobre la córnea sin comprometer el rendimiento visual.

Físicamente, el lente tendrá una mejor relación de adaptación periférica con la córnea tanto como su estabilidad rotacional.

29

**TÓRICO PERIFÉRICO**

Un diseño de curva(s) periférica(s) permite igual toque y/o claridad en la periferia, resultando en un mejor centrado y confort

97712-29S.PPT



3L797112-29

**Tóricos Periféricos**

El diseño tórico periférico puede ser empleado en casos donde:

- Es observado un patrón de adaptación central aceptable.
- La claridad axial de borde periférica alrededor del meridiano corneal más cerrado es inaceptablemente grande.

En tales casos, la estabilidad del lente puede ser mejorada igualando más cercanamente la toricidad corneal periférica con las curvas periféricas del lente.

El grado de toricidad corneal periférica es generalmente determinado por la adaptación de lente de prueba. Sin embargo los modernos sistemas de mapeo corneal topográfico pueden también ser usados como guía.

30

**DISEÑO DEL LENTE**

- Zona óptica posterior esférica
- Curvas periféricas posteriores tóricas
- Zona óptica y curvas periféricas frontales esféricas
- Zona óptica de forma oval

97712-30S.PPT

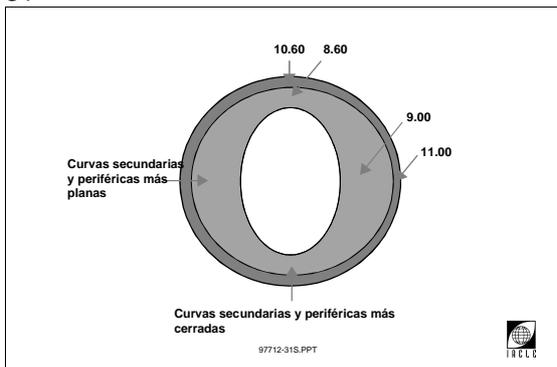


3L797112-30

**Diseño del Lente**

Haciendo las curvas periféricas tóricas, la zona óptica del lente será de forma elíptica. El diámetro de zona óptica más corto será orientado a lo largo del meridiano principal más plano de la córnea.

31



97712-31S.PPT



3L797112-31

32

### TÓRICO PERIFÉRICO CARACTERÍSTICAS

- Centrado del lente mejorado
- Reducido toque desigual
- Previene la formación de burbujas periféricas

97712-32S.PPT



3L797112-32

### Características Tóricas Periféricas

Las curvas tóricas periféricas son útiles en casos donde la toricidad corneal periférica es mayor que la medida centralmente.

Al producir curvas periféricas tóricas en un lente RGP, la relación física de adaptación entre el lente y la córnea será mejorada.

Las características de adaptación mejoradas incluyen:

- Mejor y más estable centrado.
- Toque localizado reducido en la periferia corneal.
- Riesgo reducido de formación de burbujas en la periferia, lo cual puede ocurrir debido a excesiva claridad de borde.

## VI Fabricación de Lentes Tóricos

33

**FABRICACIÓN**

Procedimiento más común:

- Cortar y pulir un radio esférico en un molde
- Insertar el molde en un zuncho
- Recortar el lente con un radio esférico
- Pulir el lente
- Chequear parámetros

97712-33S.PPT



3L797112-33

**Fabricación: Procedimiento Más Común**

Los siguientes procedimientos de fabricación son descritos en Bier y Lowther (1977).

El fabricante corta una superficie posterior esférica en un botón que está colocado en un 'crimper', o zuncho, el cual puede aplicar presión a lo largo del diámetro. La presión del zuncho produce una superficie tórica que puede ser controlada por el incremento de la presión hasta que el monto de toricidad deseado sea alcanzado.

El botón, que está en el zuncho, es luego colocado en un torno. Una superficie esférica es cortada y luego pulida. Cuando la presión del zuncho es aflojada, el botón flexionado regresará a su estado original, el cual será tórico.

La misma técnica puede ser aplicada para ambas superficies del lente, frontal y posterior, y puede por lo tanto producir sólo una superficie tórica posterior, sólo una superficie tórica anterior o un lente bitórico.

Las superficies tóricas también pueden ser producidas usando herramientas tóricas o generadores de lentes tóricos. La principal desventaja de la técnica de producción es el gran número de herramientas requeridas para cubrir todas las posibles combinaciones de curvas que son necesarias.

La desventaja de los generadores tóricos es que son usualmente limitados a diseños de superficie frontal y la complejidad de las curvas que ellos pueden generar es limitada.

34

**FABRICACIÓN**

El prisma puede ser generado por:

- Acabado de la superficie posterior
- Cortando y puliendo la superficie frontal con su eje en un ángulo al plano de la superficie posterior

97712-34S.PPT



3L797112-34

**Fabricación**

El prisma de balastre es creado usando una herramienta montada cuya relación angular al eje principal de la herramienta es ajustable. Para generar un prisma se puede inclinar el botón semiterminado de tal forma que el eje de corte no sea perpendicular al eje del torno.

En la práctica, una serie de inclinaciones establecidas pueden ser empleadas donde cada montura de inclinación ofrece una cantidad única de prisma. Alternativamente, una montura de inclinación puede ser usada.

# **Tutoría 3.7**

(1 Hora)

## **Astigmatismo Corneal y Parámetros de los Lentes de Contacto RGP Tóricos**

## Presentación de Diapositivas

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Los patrones de fluoresceína de varios lentes RGP con RZOP esféricos y tóricos serán presentados. Describa los patrones de adaptación y cómo pueden ser estos alterados para mejorar la adaptación del lente.

### 1. Descripción de la adaptación

---

---

---

Cambios recomendados en los parámetros del lente

---

---

### 2. Descripción de la adaptación

---

---

---

Cambios recomendados en los parámetros del lente

---

---

### 3. Descripción de la adaptación

---

---

---

Cambios recomendados en los parámetros del lente

---

---

**Caso:** El error refractivo del paciente es -4.0 DE/-3.0 DC X 180 con lecturas K de 42.00 DH/45.00 DCV. El paciente requiere un lente tórico RGP.

Calcule:

1. El astigmatismo residual inducido de un lente tórico de superficie posterior en el ojo de arriba.

Resultado:

2. El poder de vértice posterior de un lente (delgado) tórico RGP (de superficie posterior o bitórico) y los poderes de superficie del lente que corregirá el error refractivo de arriba (asuma como índice de refracción de las lágrimas 1.337 y el del material RGP es 1.48).

Resultado:



## **Referencias**

Bier N, Lowther GE (1977). *Contact Lens Correction*. Butterworths, London.

Mandell RB (1988). *Contact Lens Practice*. 4th ed. Charles C Thomas Publisher, Springfield.

Phillips AJ, Stone J (Eds.) (1989). *Contact Lenses*. 3rd ed. Butterworth & Co (Publishers) Inc., London.

Ruben M, Guillon M (1994). *Contact Lens Practice*. Chapman and Hall Medical, London.

# Unidad 3.8

(5 Horas)

**Sesión Teórica 3.8:** Adaptación de Lentes de Contacto RGP Tóricos

**Práctica 3.8:** Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto RGP Tóricos

## Resumen del Curso

### **Sesión Teórica 3.8: Adaptación de Lentes de Contacto RGP Tóricos**

- I. Selección del Lente
- II. Adaptación y Estabilización de Tóricos de Superficie Frontal
- III. Adaptación y Estabilización de Tóricos de Superficie Posterior (predicción calculada)
- IV. Evaluación de la Adaptación
- V. Orden Final de los Lentes

### **Práctica 3.8: Adaptación y Evaluación de Lentes de Contacto RGP Tóricos**

- Selección del Tipo de Lente
- Evaluación de la Adaptación
- Decisiones en Alteraciones a los Parámetros del Lente

# **Sesión Teórica 3.8**

(2 Horas)

## **Adaptación de Lentes de Contacto RGP Tóricos**

## Tabla de Contenidos

<b>I Adaptación de Lentes de Contacto RGP Tóricos .....</b>	<b>285</b>
I.A Indicaciones para el Uso .....	285
I.B Lentes Tóricos de Superficie Frontal .....	288
I.C Lentes Tóricos Truncados de Superficie Frontal .....	296
I.D Lentes Tóricos de Superficie Posterior .....	298
I.E Lentes Bitóricos .....	306
I.F Lentes Tóricos Periféricos .....	310

## I Adaptación de Lentes de Contacto Tóricas RGP

### I.A Indicaciones para el Uso

1

#### LENTE RGP TÓRICAS INDICACIONES PARA EL USO

Para mejorar:

- Visión
- Adaptación física
- Estado fisiológico

97111-1S.PPT



3L897111-1

2

#### LENTE ESFÉRICOS EN CÓRNEAS TÓRICAS

Algunos problemas posibles :

- Pobre visión
- Pobre centrado
- Balanceo del lente sobre el meridiano más plano
- Adaptación inestable
- Flexión del lente

97111-2S.PPT



3L897111-2

3

#### LENTE ESFÉRICOS EN CÓRNEAS TÓRICAS

Algunos problemas posibles:

- Áreas de contacto ásperas
- Distorsión corneal
- Borrosidad con gafas
- Disconfort
- Pobre parpadeo
- Daño epitelial
- Tinción horaria en 3 y 9

97111-3S.PPT



3L897111-3

#### Lentes Esféricos en Córneas Tóricas

Cuando el astigmatismo refractivo y/o corneal se incrementa, las probabilidades de lograr una adecuada adaptación con lentes esféricos RGP disminuye. Los problemas que pueden ser encontrados son numerosos e incluyen los siguientes:

- **Visión pobre.** Esto puede ser debido al astigmatismo residual, características de adaptación inestables y flexión del lente.
- **Pobre centrado.** Esto puede ser debido a la carencia de compatibilidad física entre el lente y la córnea.
- **Lente que se balancea sobre el meridiano más plano.** Esto puede causar mayor sensación de presencia del lente e inestabilidad visual.
- **Adaptación inestable.** Pobre compatibilidad física entre el lente y la córnea causará que el lente se mueva excesivamente y pobre centrado.
- **Flexión del lente.** Cuando la córnea se torna más tórica, un lente esférico RGP es más tendiente a flexionarse para conformar la forma de la córnea. Esto puede reducir la calidad visual.
- **Presión de toque incrementada.** Si la parte posterior de lente RGP y la córnea no son físicamente compatibles, algunas áreas de la córnea estarán expuestas a un incremento de la presión de toque cuando el lente presiona contra la superficie.
- **Distorsión corneal.** La presión continua de un lente RGP contra la córnea puede causar que la forma corneal se altere en una forma regular o irregular.
- **Borrosidad con gafas.** Cualquier cambio en la forma de la córnea puede afectar el estado refractivo del ojo. Esto puede causar un problema visual cuando el paciente se cambia de lentes de contacto a sus gafas.

4

**LENTE TÓRICO RGP**

- Tórico de superficie frontal
- Tórico de superficie posterior
- Bitórico
- Tórico periférico

97111-4S.PPT



3L81765-93

- **Pobre parpadeo debido a incomodidad.** Si los lentes son incómodos, el paciente está menos propenso a parpadear apropiadamente. Esto puede afectar la frecuencia de parpadeo y/o la integridad de cada parpadeo.
- **Daño epitelial.** Cualquier grado significativo de incompatibilidad física entre el lente y la córnea puede causar daño al epitelio debido al incremento de toque que es producido.
- **Tinción horaria en 3 y 9.** Pobre centrado del lente, movimiento e incompatibilidad física con la córnea pueden dar como resultado un nivel incrementado de teñido horario en 3 y 9.

La diapositiva 4 es un ejemplo de un lente esférico en una córnea tórica que exhibe un astigmatismo con la regla, donde el patrón de fluoresceína claramente muestra excesiva claridad localizada y toque, en un inaceptable patrón de adaptación.

5

**LENTE TÓRICO RGP**

- Tórico de superficie frontal
- Tórico de superficie posterior
- Bitórico
- Tórico periférico

97111-4S.PPT



3L897111-4

6

**LENTE TÓRICO RGP  
VENTAJAS**

- Adaptación estabilizada
- Relación de adaptación lente a córnea mejorada
- La corrección cilíndrica puede ser menor que con lentes tóricos blandos
- Mejor fisiología corneal que con lentes tóricos blandos

97111-5S.PPT



3L897111-5

**Lentes Tóricos RGP**

**Ventajas**

La adaptación de lentes tóricos RGP brindará, en muchos casos, ventajas significativas sobre los lentes tóricos blandos o lentes esféricos RGP adaptados inadecuadamente.

Cuando el astigmatismo corneal se incrementa las características de adaptación de un lente esférico RGP se volverán menos estables.

Un lente RGP puede ser rápidamente fabricado para proveer una adecuada forma de superficie posterior para igualar la forma de la córnea. La compatibilidad física entre el lente y la córnea es importante para el uso exitoso en el largo plazo.

La calidad visual es optimizada por la rigidez del material. La corrección astigmática requerida a menudo es menor con un lente RGP debido a los efectos del lente lagrimal.

Los beneficios fisiológicos de los lentes RGP sobre los lentes blandos son bien conocidos. Estos beneficios son del alto nivel de oxígeno que puede ser suministrado a la córnea por los materiales altamente permeables y el significativo intercambio lagrimal que ocurre con cada parpadeo.

7

### LENES TÓRICOS RGP DESVENTAJAS

- Lentes relativamente gruesos
- Menos control sobre el perfil del borde
- Posible desalineamiento del eje de la córnea y el cilindro de la Rx

97111-6S.PPT



3L897111-6

### Lentes RGP Tóricos

#### Desventajas

Aunque las ventajas potenciales de los lentes RGP tóricos son considerables, las desventajas existen y deben ser reconocidas.

Los lentes tóricos son más gruesos que los lentes esféricos estándar y pueden causar problemas a algunos pacientes debido a:

- Incrementada sensación de presencia del lente.
- Incrementado nivel de tinción horaria en 3 y 9.
- Reducida permeabilidad al oxígeno.

Un óptimo perfil de borde es importante para una máxima comodidad con cualquier lente RGP. La carencia de uniformidad puede causar una disminución transitoria o persistente en el nivel de comodidad. En algunos casos la producción de un lente tórico, hace a éste más difícil para asegurar un perfil de borde uniforme.

Diferencias significativas entre los ejes cilíndricos de la córnea y las gafas pueden causar un problema con la corrección de cualquier astigmatismo residual, cuando un cilindro de superficie frontal debe ser producido sobre el lente. En tales casos los meridianos principales en ambas superficies del lente; frontal y posterior, estarán desalineados. Esto presenta al fabricante el reto de producir un lente de óptima calidad.

**I.B Lentes Tóricos de Superficie Frontal**

8

**LENTE TÓRICA DE SUPERFICIE FRONTAL**

Prisma de balastre:

- circular
- truncado

97111-7S.PPT



3L897111-7

9

**TÓRICA DE SUPERFICIE FRONTAL**

- Requerido cuando un lente esférico RGP no corrige adecuadamente la visión debido a la presencia de un astigmatismo residual significativo
- La superficie frontal cilíndrica debe mantener una estable orientación meridional

97111-8S.PPT



3L897111-8

**Tóricos de Superficie Frontal**

Si las otras opciones de lentes han sido consideradas y no han encontrado ser satisfactorias, el lente tórico RGP de superficie frontal puede ser una solución simple al problema de corrección astigmática.

En muchos casos la cantidad de astigmatismo residual que requiere corrección con un lente tórico RGP de superficie frontal será considerablemente menor que con un lente tórico blando. Esto es debido a la corrección parcial del cilindro refractivo resultante de la neutralización del cilindro corneal con el lente lagrimal.

Ya que el eje del cilindro residual no cambia, el cilindro corrector en el frente de un lente tórico debe también mantenerse orientado a lo largo de un meridiano para proporcionar máxima corrección visual.

10

**ASTIGMATISMO RESIDUAL CALCULADO**

- Basado en el astigmatismo corneal y refractivo
- Solamente cálculo teórico
- Raramente el mismo que el astigmatismo residual medido
- Se usa como guía
- Varias fuentes de error

97111-9S.PPT



3L897111-9

**Cálculo del Astigmatismo Residual**

Cuando trabajamos con lentes RGP tóricas vale la pena calcular el cilindro residual esperado, que estaría presente si un lente esférico no flexionado estuviera en la córnea.

El cilindro residual calculado, el astigmatismo refractivo total y el astigmatismo corneal están relacionados uno al otro por la siguiente fórmula:

$$ARC = ART - AC$$

Es importante reconocer que la fórmula solamente dará un resultado aproximado el cual puede ser usado como una guía para determinar el mejor curso de la acción cuando adaptamos al paciente. Es aconsejable colocar un lente en la córnea para indagar el dato de la sobre-refracción esfero-cilíndrica.

Hay varias fuentes de error en el cálculo del astigmatismo residual. Algunas de estas incluyen:

- Calibración y/o medida queratométrica imprecisa.
- Información de refracción ocular imprecisa.
- Desalineamiento significativo de los ejes de los cilindros refractivo y corneal.

La medida del astigmatismo residual puede ser también significativamente diferente a la del astigmatismo residual calculado debido a la flexión del lente RGP sobre la córnea.

11

### ASTIGMATISMO RESIDUAL CALCULADO

- Rx gafas -3.25/-2.00 x 90
- Queratometría 7.80 @ 180 (43.25 D)  
7.85 @ 90 (43.00 D)
- Cilindro corneal = -0.25 D x 90
- Cil. Residual calculado = -1.75D x 90

97111-10S.PPT



3L897111-10

### Cálculo del Astigmatismo Residual

En este ejemplo, un lente esférico RGP adaptado a la córnea requiere un cilindro de  $-1.75$  D con un eje a 90 grados para proveer la más alta calidad visual.

Para corregir el error refractivo del paciente con un lente RGP, el cilindro corrector puede ser aplicado a la superficie frontal del lente, la cual debe mantener una estable orientación meridional para prevenir fluctuaciones visuales.

12

### PRISMA DE BALASTRE

- La adición de un prisma a un lente RGP causará un diferencial de espesor del ápice a la base
- La interacción del párpado resultará en una base de prisma localizada en una posición inferior en la córnea

97111-11S.PPT



3L897111-11

### Prisma de Balastre

Las fuerzas normales del párpado que actúan sobre un lente RGP esférico a menudo causan que el borde inferior del lente rote en dirección nasal i.e. antihoraria para el ojo derecho y horaria para el ojo izquierdo.

Para vencer las fuerzas rotacionales normales, el lente RGP debe ser diseñado de tal modo que su orientación sobre la córnea sea más estable. El método más común de asegurar estabilidad es el de fabricar el lente con un prisma incorporado en el diseño.

13

### PRISMA DE BALASTRE

Excesivo prisma causa:

- Masa incrementada del lente
- Que lente cabalque bajo
- Limitado movimiento
- Pobre intercambio lagrimal
- Edema corneal
- Disconfort
- Desecación corneal

97111-12S.PPT



3L897111-12

### Prisma de Balastre

Cuando adaptamos lentes tóricas RGP con prisma de balastre es lo mejor usar el mínimo monto de prisma posible para mantener la estabilidad meridional del cilindro corrector.

Para algunos pacientes cualquier monto de prisma de balastre causará problemas. Cada caso debe ser evaluado individualmente. Un prisma excesivo puede causar los siguientes problemas:

- **Incremento en la masa del lente.** Cualquier monto de prisma incrementará la masa del lente, lo cual puede afectar adversamente las características de adaptación dinámica.
- **Lente en Posición Inferior.** Un lente RGP bien centrado puede tomar una posición inferior en la córnea cuando se incorpora un prisma al diseño. El excesivo descentrado puede causar que el lente cabalque encima de la región limbal inferior.
- **Limitado movimiento.** La masa incrementada del lente puede retardar el movimiento con y después del parpadeo. Es de vital importancia asegurar que el diseño del lente permita algo de movimiento al post-parpadeo. Si este no ocurre, incrementados niveles de tinciones en horas 3 y 9 son altamente probables.
- **Pobre intercambio lagrimal y remoción de desechos.** Cualquier limitación en la cantidad de movimiento reduce el intercambio lagrimal post-lente y la habilidad de las lágrimas para remover las formaciones de depósitos que ocurren con el uso de lentes RGP.
- Edema corneal; el aumentar el espesor del lente disminuirá la transmisibilidad de oxígeno,

	<p>particularmente en el 1/3 inferior del lente. Una reducción en el movimiento del lente reducirá el intercambio lagrimal e incrementará el riesgo de edema corneal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incomodidad del párpado; la interacción incrementada entre el lente-párpado, particularmente inferiormente donde el margen del párpado inferior interactúa con la base del prisma, puede resultar en gran incomodidad para el usuario.</li> <li>• Desecación corneal; un incremento en el espesor de lente, reducido movimiento del lente y cualquier reducción en la tasa de parpadeo incrementa el riesgo de desecación corneal, en particular la tinción corneal en horas 3 y 9.</li> </ul>
<p>14</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>PRISMA DE BALASTRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja a moderada toricidad corneal</li> <li>• Cilindro residual demasiado grande para una visión aceptable</li> </ul> <p style="font-size: small;">97111-13S.PPT</p>  </div> <p>3L897111-13</p>	<p><b>Prisma de Balastre</b></p> <p>Ya que la superficie posterior del lente es esférica, es importante lograr una óptima relación de adaptación física para maximizar el éxito. Cuando el grado de toricidad corneal se incrementa, las características de adaptación se tornan más comprometidas y algunos problemas asociados con lentes tóricos de superficie frontal pueden ser exacerbados.</p> <p>Los casos donde una buena adaptación es lograda con un lente esférico RGP, pero la calidad visual es pobre debido al nivel de astigmatismo residual, son candidatos ideales para un diseño de lente tórico de superficie frontal.</p>
<p>15</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>TÓRICO FRONTAL CIRCULAR</b></p> <p>El diseño tórico de superficie frontal preferido cuando los párpados no son ideales para un diseño truncado i.e.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Párpado inferior debajo del limbo</li> <li>• Gran apertura palpebral</li> <li>• Párpados laxos</li> </ul> <p style="font-size: small;">97111-14S.PPT</p>  </div> <p>3L897111-14</p>	<p><b>Tórico Frontal Circular</b></p> <p>El lente de superficie tórica frontal circular es mucho más frecuentemente prescrito que el diseño truncado. Este es el lente de elección cuando los párpados no son ideales para la interacción entre el lente y el margen del párpado inferior, el cual acompaña el uso de una truncación. Un lente de prisma de balastre circular es indicado cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La apertura palpebral es grande.</li> <li>• El margen del párpado inferior descansa debajo del limbo inferior.</li> <li>• Los párpados tienen un muy bajo nivel de tono muscular.</li> </ul> <p>Comparados con los lentes truncados, el lente tórico frontal circular es más sencillo de diseñar y de fabricar y hay muy pocas consideraciones para el profesional cuando los prescribe al paciente.</p>
<p>16</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>TÓRICO FRONTAL CIRCULAR</b></p> <p>Menos complicado que un diseño truncado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona óptica simétrica y centrada</li> <li>• Menos prisma requerido (1-1.5 ΔD)</li> <li>• Más confortable</li> <li>• Superior rendimiento fisiológico</li> </ul> <p style="font-size: small;">97111-15S.PPT</p>  </div> <p>3L897111-15</p>	<p><b>Tórico Frontal Circular</b></p> <p>Ya que el lente tórico frontal circular es más fácil de adaptar y de diseñar que los lentes truncados, este es generalmente el lente de primera elección. Comparados con los lentes truncados sus ventajas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La zona óptica posterior es simétrica con respecto al centro geométrico del lente. Esto hace la fabricación más fácil y la reproducibilidad más alta.</li> <li>• Generalmente bajos montos de prisma son requeridos para estabilizar el eje del cilindro.</li> <li>• El reducido prisma resulta en un perfil de borde más delgado alrededor del lente. Esto contribuye a una mayor comodidad y mejor rendimiento fisiológico.</li> </ul>

17

**OPCIONES DE ADAPTACIÓN**

- Lentes de prueba esféricos
- Lentes esféricos con prisma de balastre
- Diámetro 8.80 - 9.20 mm
- Aceptable adaptación estática y dinámica
- Evaluar rotación de la base del prisma

97111-16S.PPT



3L897111-16

**Opciones de Adaptación**

Varias opciones están disponibles para el profesional cuando elige adaptar a un paciente con un lente tórico circular RGP con prisma de balastre. El resultado deseado es:

- Adaptación estable.
- Características dinámicas y estáticas adecuadas.
- Correcta orientación meridional para la corrección cilíndrica.

Un lente de prueba esférico puede ser usado para determinar las características de la adaptación dinámicas, así como también la refracción esfero-cilíndrica final. Sin embargo, el uso de lentes esféricos no brindará una evaluación precisa de las características de adaptación dinámicas incluida la cantidad de rotación debido a la influencia de los párpados.

Para vencer las limitaciones de los lentes de prueba esféricos, los profesionales pueden usar un set de prueba que este fabricado con cantidades específicas de prisma incorporadas en cada lente. Estos lentes permiten la determinación del grado de rotación debido a las influencias de los párpados. Una más precisa orientación meridional del eje del cilindro será obtenida en la orden final del lente.

18

**OPCIONES DE ADAPTACIÓN**

- Lentes de prueba esféricos
- Lentes esféricos con prisma de balastre
- Diámetro 8.80 - 9.20 mm
- Aceptable adaptación estática y dinámica
- Evaluar rotación de la base del prisma

97111-16S.PPT



3L897111-17

**Adaptación de Prueba**

**Uso**

Cuando adaptamos lentes de prueba, el lente más cercano posible al diseño final del lente a ser ordenado debe ser usado. Uno de los parámetros más importantes del lente a considerar es el diámetro total del lente. Si un lente de prueba con un diámetro de lente excesivo es usado, el lente final puede tener diferencias significativas en la adaptación dinámica del lente cuando el prisma es incorporado. Esto es debido a las diferencias de espesor y al incremento sustancial en el peso que ocurrirá con la incorporación del prisma de balastre. Como regla general, lentes con diámetros pequeños (8.80 mm) son usados para córneas con curvaturas más cerradas que las promedio y/o diámetros pequeños. Lentes de diámetro grande (9.20 mm) son más apropiados para pacientes con curvaturas corneales planas y/o diámetros corneales más grandes.

19

**ADAPTACIÓN DE PRUEBA**

- Diámetro del lente entre 8.80 y 9.20 mm
- Determine el RZOP óptimo para una adaptación por alineamiento en la evaluación estática
- Lente lo más cercano posible al diseño final

97111-17S.PPT



3L897111-18

**Adaptación de Prueba**

**Evaluación**

La evaluación de la adaptación de prueba deberá incluir todas las características de adaptación estáticas y dinámicas, que son importantes para cualquier lente RGP. Los factores claves para un cuidadoso análisis incluyen:

- **Centrado.** El lente con prisma de balastre presentará una tendencia a descentrarse inferiormente sobre la córnea. Si un lente de prueba no balastrado es usado, asegúrese que tenga un centrado aceptable, ya que problemas de descentramiento inferior se acentuarán en el diseño final como consecuencia de la presencia del prisma en el diseño final.

- **Interacción del párpado y movimiento del lente.** Si un lente de prueba con prisma de balastre muestra muy poco movimiento con cada parpadeo, el diseño necesita ser alterado para incrementar el movimiento. Un lente grueso e inmóvil es probable que cause problemas tales como tinción en horas 3 y 9.

20

**ADAPTACIÓN DE PRUEBA  
EVALUAR:**

- Centrado del lente
- Interacción del párpado superior con el lente
- Movimiento del lente



3L897111-19

21

**ADAPTACIÓN DE PRUEBA  
USE DIÁMETROS MÁS GRANDES  
PARA:**

- Normal localización del margen de los párpados
- Vigorosa fuerza del párpado
- Córneas más planas o grandes
- Poderes positivos



3L897111-20

**Adaptación de Prueba**

Cuando adaptamos lentes RGP de superficie tórica frontal, es mejor usar el diámetro de lente total más pequeño posible que provea características de aceptable rendimiento dinámico. Las características que el profesional debe evaluar cuando determina el diámetro apropiado del lente son:

- Tamaño de la apertura palpebral.
- Características del párpado.
- Topografía corneal.
- Poder del lente.
- Centrado del lente.

22

**ROTACIÓN DELLENTE**

- La base del lente generalmente rotará nasalmente debido a la fuerza de los párpados
- Permita una concesión para rotación cuando ordene (10 a 15 grados por convención)
- Evaluar el grado de rotación si esta usando lente de prueba con prisma de balastre
- Compense la rotación cuando ordena eje de cilindro de superficie frontal



3L897111-21

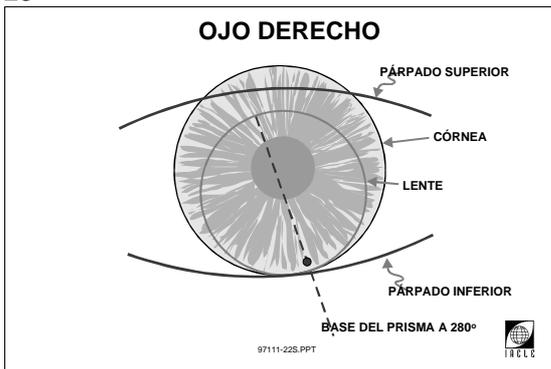
**Rotación del Lente**

La dirección de las fuerzas aplicadas al lente durante el parpadeo resulta en el borde inferior (hora 6) del lente rotando hacia la nariz. En el ojo derecho esto de cómo resultado una rotación antihoraria y en el ojo izquierdo una rotación horaria.

Cuando se ordena un lente en una base empírica, o si se está usando un lente de prueba, se debe asumir que los mismos efectos rotacionales ocurrirán cuando el lente final con prisma de balastre sea adaptado. La tolerancia es típicamente 10 – 15 grados en dirección nasal. El consejo del fabricante del lente debe ser tomado en cuenta cuando se realiza la adaptación como aproximación.

Una más precisa evaluación del grado de rotación puede ser hecha si un lente con prisma de balastre es usado. El profesional puede directamente medir la rotación y luego ordenar el apropiado eje cilíndrico con gran confianza.

23



3L897111-22

24

### EVALUACIÓN DE LA ROTACIÓN

- Use un lente de prueba con prisma de balastre
- Alinee un haz de luz angosto de la lámpara de hendidura con el meridiano base-ápice, y lea de la escala
- Montura de prueba y lentes cilíndricos de prueba
- Estimela usando la cara del reloj

97111-23S.PPT



3L897111-23

### Evaluación de la Rotación

Una precisa evaluación de la rotación del lente es la clave para el éxito con los lentes tóricos de superficie frontal. Varios métodos pueden ser usados por el profesional para determinar el correcto eje cilíndrico.

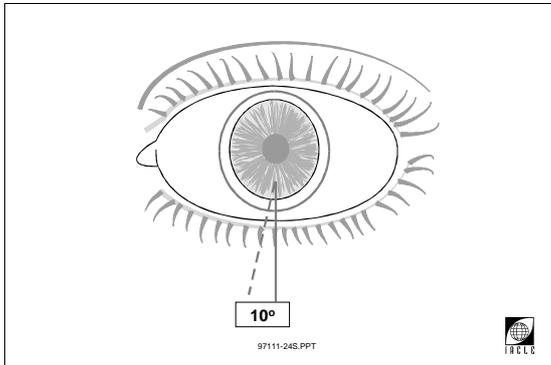
Si el lente no rota, y la base del prisma permanece en la posición de hora 6, el eje del cilindro del lente de contacto y el cilindro refractivo serán coincidentes y no es requerida una compensación. Si la base del prisma rota desde el meridiano vertical, una compensación debe ser hecha cuando ordenamos el eje del lente de contacto. Esto facilitará el correcto alineamiento cilíndrico. El uso de un lente de prueba con prisma de balastre de diseño apropiado permitirá al profesional evaluar de una forma precisa la rotación.

Un método para evaluar la rotación es alinear un delgado y angosto haz de luz de la lámpara de hendidura a lo largo del meridiano base-ápice y leer los grados de rotación de la escala en el sistema de iluminación de la lámpara de hendidura.

Otra técnica es colocar al paciente una montura de prueba y usar un lente cilíndrico grabado que puede rotar para alinearse con el meridiano base-ápice. La cantidad de rotación puede ser leída directamente de la montura de prueba.

Un clínico experimentado puede ser capaz de evaluar precisamente la rotación por observación. Si la córnea es dividida como si fuera la cara de un reloj, cada hora representa 30 grados. Una mayor subdivisión en pasos de 10 grados puede ser usada para estimar la rotación del meridiano base-ápice.

25



3L897112-24

26

### DETERMINACIÓN DEL CILINDRO

- Mejor usar un lente de prueba esférico
- Lente de prueba con prisma de balastre
- Sobre-refracción después de la estabilización del lente

97111-25S.PPT



3L897111-25

### Determinación del Cilindro

Una precisa sobre-refracción es importante cuando determinamos la corrección cilíndrica requerida. Es mejor usar un lente de diagnóstico esférico para la evaluación de poder cilíndrico y así el profesional puede estar más confiado del resultado final.

Un lente de prueba con prisma de balastre que sólo tiene poder esférico, también será apropiado para la evaluación del cilindro.

Para asegurar la precisión, todas las evaluaciones de la estabilidad del lente, rotación y poder esfero-cilíndrico requerido deben ser realizadas después de un tiempo adecuado en que el lente se haya estabilizado.

27

### DETERMINACIÓN DEL CILINDRO

Siempre evalúe el cilindro requerido ya que el astigmatismo residual puede ser significativamente diferente del cálculo teórico



97111-26S.PPT

3L897111-26

### Determinación del Cilindro

El poder cilíndrico debe ser evaluado de una manera metódica y cuidadosa. Una sobre-refracción subjetiva con un apropiado lente de prueba deberá proveer la más precisa guía a la requerida prescripción cilíndrica.

Cualquier cálculo teórico deberá estar en cercana concordancia con los resultados subjetivos. Cuando ocurren diferencias significativas, las razones para la discrepancia necesitan ser investigadas.

28

### CARACTERÍSTICAS ÓPTIMAS DE ADAPTACIÓN

- Alineamiento central del patrón estático de fluoresceína
- Descentramiento inferior no más allá del limbo
- Algo de movimiento al psot-parpadeo
- Adecuado cubrimiento pupilar
- Posición rotacional estable



97111-27S.PPT

3L897111-27

### Características Óptimas de la Adaptación

Las siguientes pautas ayudarán al profesional a proveer al paciente con un lente que responde satisfactoriamente:

- Un patrón de alineamiento central es ideal ya que con éste patrón se logra estabilidad y buen movimiento.
- Muchos lentes tóricos de superficie frontal se descentrarán inferiormente. La excesiva descentración hacia el limbo deberá ser prevenida ya que es probable que esta resulte en incomodidad y pobre rendimiento visual.
- Algo de movimiento ( $> 0.5$  mm) se necesita para un rendimiento exitoso. El peso en los lentes tóricos de superficie frontal puede dar como resultado un movimiento reducido. Un lente inmóvil, en muchos casos, causará problemas significativos tales como tinción en horas 3 y 9.
- Ya que muchos lentes tóricos de superficie frontal se descentran, el profesional deberá dar cuidadosa consideración al grado de cubrimiento pupilar. UN cubrimiento inadecuado producirá disturbios visuales y estos son más propensos a ser aparentes en la noche cuando la pupila está dilatada.
- Para una óptima visión, el lente tórico de superficie frontal debe ser rotacionalmente estable para asegurar que la corrección cilíndrica está apropiadamente alineada. Una rotación variable con cada parpadeo puede resultar en sustancial disturbio visual.

29

### ORDEN DEL LENTE

- Dar al fabricante el diseño de superficie posterior basados en los parámetros del lente de prueba
- Compense la rotación en el eje del cilindro
- Indique al laboratorio si la compensación ha sido hecha
- Especifique el monto de prisma de balastre



97111-28S.PPT

3L897111-28

### Orden de los Lentes

Asegúrese que el diseño del lente de prueba y todos los otros parámetros son dados al fabricante.

Cualquier rotación del lente en el meridiano base-ápice que no está verticalmente orientada debe ser tomada en consideración cuando ordenamos el eje final del cilindro corrector. Una falla al respecto resultará en una disminución de la calidad visual debido a un componente cilíndrico fuera de eje.

30

**VERIFICACIÓN DE TÓRICOS DE SUPERFICIE FRONTAL**

- Focómetro
- Evalúe poder del prisma
- Con el prisma con la base abajo, mida la esfera, cilindro y eje
- La óptica puede estar ligeramente distorsionada debido a aberraciones en el lente

97111-29S.PPT



3L897111-29

Cuando especificamos prisma de balastre, use el mínimo monto necesario para mantener la estabilidad rotacional del lente. No deje la decisión de la cantidad de prisma al fabricante.

La verificación de los parámetros del lente tórico de superficie frontal es más difícil comparado con un lente esférico. A pesar de los problemas técnicos, la información obtenida es útil para entender el rendimiento del lente en el ojo.

31

**ORDEN DEL LENTE PRECAUCIONES**

- Rotación del meridiano base-ápice versus descentración del lente
- El grado de rotación es muy impredecible
- La rotación puede variar en las diferentes posiciones de mirada

97111-30S.PPT



3L897111-30

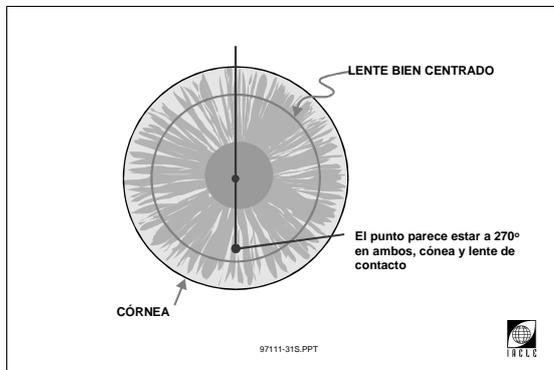
**Orden de los Lentes**

Antes de ordenar los lentes, el profesional debe asegurarse que el verdadero componente rotacional ha sido evaluado.

Una evaluación equivocada del grado de rotación puede ocurrir si el descentramiento horizontal del lente no es tomado en cuenta. El lente puede estar descentrado en una dirección nasal o temporal, pero no necesariamente rotar. En tales casos, la línea base-ápice mantiene una orientación vertical.

La rotación del lente deberá ser evaluada con el paciente mirando en posición primaria. El profesional debe considerar la posibilidad de que la rotación puede ser diferente en otras direcciones de mirada.

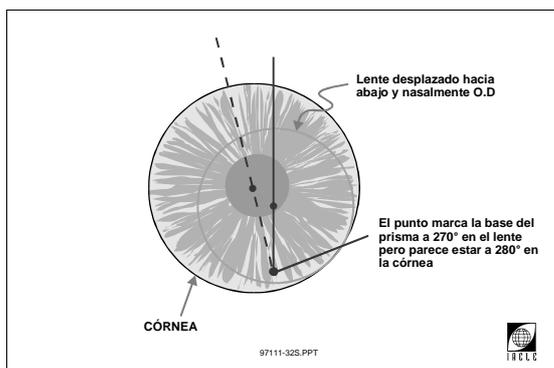
32



3L897112-31

Cuando el monto de la rotación pueda ser impredecible existe la necesidad de una cuidadosa evaluación del movimiento del lente y la compensación cilíndrica del eje.

33



3L897111-32

I.C Lentes Tóricos Truncados de Superficie Frontal

34

**CARÁCTERÍSTICAS DEL PACIENTE IDEAL**

Margen del párpado inferior en o sobre el limbo inferior

97111-33S.PPT



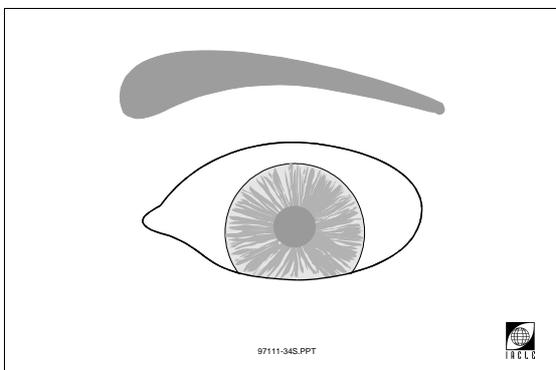
3L897111-33

**Características del Paciente Ideal**

Un lente truncado deberá ser probado solamente cuando la posición del párpado inferior hace posible la interacción con la base del lente. Si el margen del párpado inferior está debajo del limbo inferior, la interacción estabilizante con el lente será mínima.

La posición del párpado superior no es tan importante. Sin embargo, este deberá ser ligeramente más alto de lo normal sobre la córnea y de una tensión moderada a laxa o flácido. Si el párpado es más bajo sobre la córnea y/o tenso, su influencia en el comportamiento del lente puede encontrar el efecto de la truncación.

35



97111-34S.PPT



3L897111-34

36

**REQUERIMIENTOS DE ADAPTACIÓN**

- Los lentes deberán elevarse con el parpadeo y luego ubicarse infero-centralmente
- Diámetro vertical del lente alrededor de 8.80 to 9.20 mm
- Diámetro horizontal del lente alrededor de 9.20 to 9.60 mm

97111-35S.PPT



3L897111-35

**Requerimientos de Adaptación**

La principal consideración de adaptación con un lente truncado es la calidad de la interacción entre la base del lente y el margen del párpado inferior. Esta debe ser optimizada para mantener la orientación del lente y el adecuado confort.

El movimiento del lente debe ser cuidadosamente evaluado. Típicamente, los lentes truncados se mueven hacia arriba con cada parpadeo y luego reposicionan inferiormente para descansar contra el párpado inferior. Un movimiento inadecuado del lente de 0.5 mm o menor, a menudo resultará en complicaciones tales como desecación corneal periférica.

37

**REQUERIMIENTOS DEL LENTE**

- Zona óptica suficientemente grande para el adecuado cubrimiento pupilar en condiciones de baja iluminación
- El borde superior del lente bien redondeado y pulido
- La truncación diseñada para igualar el contorno del párpado inferior
- La truncación deberá ser rectangular para una máxima interacción con el margen del párpado
- Evitar uniones agudas que causen disconfort

97111-36S.PPT



3L897111-36

**Requerimientos del Lente**

El diseño para un lente truncado RGP es más complicado que el de un lente circular.

Varias características claves necesitan ser consideradas para asegurar un óptimo rendimiento:

- El lente debe tomar una posición inferior sobre la córnea para interactuar con el margen del párpado.
- Si la zona óptica es demasiado pequeña el cubrimiento de la pupila puede ser inadecuado en iluminación tenue.
- Una cuidadosa consideración debe ser tomada con respecto a DZOP requerido.

38

**REQUERIMIENTOS DEL LENTE**

- Truncación temporal al meridiano base-ápice de 10-15 grados para una máxima interacción palpebral
- Más prisma (1.25 to 1.75 ΔD) requerido en poderes altos negativos debido a la pérdida del efecto de balastro con la truncación
- Compense la zona óptica superiormente 0.5 mm para mantener el cubrimiento pupilar

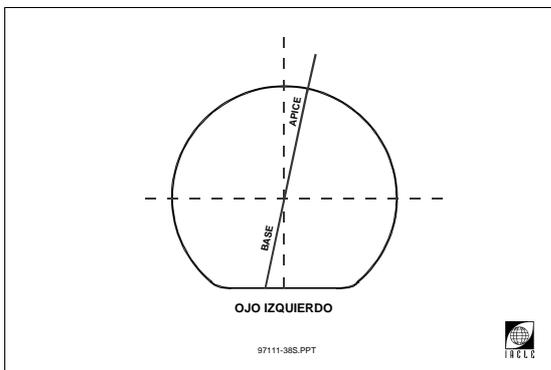
97111-37S.PPT



- Para un máximo confort el borde superior, o ápice del lente debe ser bien redondeado y pulido. Esta consideración es clave ya que la posición inferior del lente incrementa la opción de una mayor interacción entre el párpado superior -lente.

3L897111-37

39



3L897111-38

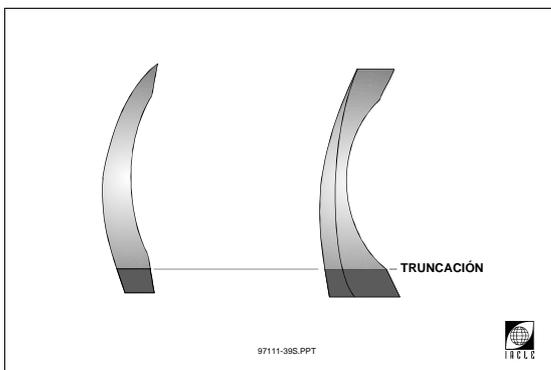
**Compensación del Truncado**

Para lograr el máximo grado de interacción entre la truncación del lente y el margen del párpado inferior, es importante obtener tanto contacto como sea posible entre las dos superficies.

Cuando el lente esta en su posición de reposo, la truncación y el margen del párpado inferior deben estar alineadas. Esto maximizará la resistencia a la rotación del lente.

En muchos casos el meridiano base-ápice rotará nasalmente y, como tal, la truncación necesitará ser hecha en el lado temporal de la base del lente. En algunos casos esto puede ser útil para igualar el perfil de la truncación al contorno del párpado.

40



3L897111-39

**Truncado en Lentes Negativos**

La truncación de un lente involucra la remoción de una cantidad significativa de material. Esto es particularmente cuando el PVP del lente es -6.00F o mayor.

La pérdida de material puede afectar adversamente la estabilidad de la adaptación y resultar en un excesivo monto de rotación del lente. Las características de adaptación dinámica pueden ser alteradas significativamente de aquellas observadas con un lente circular de prisma de balastro del mismo PVP.

Si una truncación es necesaria en tales casos, un monto mayor de prisma de balastro puede ser requerido para proporcionar la estabilidad necesaria para un óptimo rendimiento visual.

**Truncado de Lentes Positivos**

Cuando truncamos un lente de poder positivo, la cantidad de material removida no es tan significativa como la de un lente negativo alto. Generalmente no es necesario hacer alguna compensación en el monto del prisma de balastro usado con prescripciones positivas altas.

## I.D Lentes Tóricas de Superficie Posterior

41

### TÓRICOS DE SUPERFICIE POSTERIOR

- En varios casos un cilindro corneal de 2.50 D ó menos puede ser adaptado con un lente esférico con los parámetros apropiados
- Cuando un lente esférico es incapaz de proveer una satisfactoria adaptación física y/o fisiológica, un lente tórico de superficie posterior es requerido

97111-40S.PPT

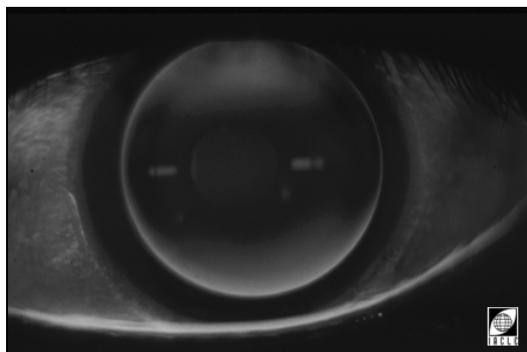


3L897111-40

### Tóricos de Superficie Posterior

La decisión de emplear un diseño tórico de superficie posterior debe ser hecha en base a los requerimientos de cada caso. Las características individuales del paciente y sus requerimientos dictarán si un lente esférico o tórico de superficie posterior, proporcionan el rendimiento óptimo.

42



3L81741-93

43

### ÓPTICA DE LOS LENTES TÓRICOS

- Si una córnea tórica de 3.00 D es adaptada con un lente tórico de superficie posterior con la cara frontal esférica, el cilindro corneal no será totalmente corregido
- Un cilindro residual es *inducido* por la forma de la superficie posterior del lente

97111-41S.PPT



3L897111-41

### Óptica de los Lentes Tóricos

Si la superficie posterior de un lente es tórica, ésta no corregirá todo el astigmatismo corneal.

Por ejemplo, cuando un lente RGP esférico no flexionado corrige el 90% del astigmatismo corneal y la sobre-refracción muestra solo el 10% del componente cilíndrico original, se puede sospechar que todo el astigmatismo ocular es corneal.

Si, en la misma córnea, el lente es adaptado con un diseño tórico de superficie posterior, el astigmatismo corneal no será corregido en su totalidad como con un lente de superficie esférica posterior. Una sobre-refracción mostrará un componente cilíndrico que no es fisiológico de origen. Este cilindro es inducido por la acción de la superficie del lente tórico posterior.

44

**ÓPTICA DE LOS LENTES TÓRICOS**

- Un efecto astigmático es creado en el sistema lente de contacto/fluido lagrimal por la zona óptica toroidal limitando dos superficies de diferente índice de refracción
- La cantidad de cilindro inducido es dictada por el índice refractivo del plástico del lente y el fluido pre-corneal, y el monto de cilindro en la superficie posterior del lente

97111-42S.PPT



3L897111-42

45

**ÓPTICA DE LOS LENTES TÓRICOS**

El cilindro inducido por cualquier toricidad de superficie posterior es siempre un cilindro negativo del mismo eje que el meridiano principal más plano

97111-43S.PPT



3L897111-43

46

**PODER CILINDRICO INDUCIDO**

Indice refractivo (n):

- Lente = 1.49 (PMMA)
- Aire = 1.0
- Lágrimas = 1.336
- Queratómetro = 1.3375

97111-44S.PPT



3L897111-44

**Poder Cilíndrico Inducido**

El poder dióptrico del cilindro inducido puede ser calculado para cualquier lente si los siguientes valores son conocidos:

- Índice de refracción del material.
- Radio de curvatura de los meridianos principales.

Si el índice de refracción del material del lente se aproxima al de la película lagrimal (1.336), el poder dióptrico del cilindro disminuye.

Para cualquier lente tórico de superficie posterior/superficie esférica frontal, el poder del cilindro inducido también puede ser calculado del poder del lente cilíndrico con el focómetro. El valor multiplicador es también reducido para los materiales con un bajo índice de refracción.

47

**PÓDER CILINDRICO INDUCIDO**

$$\frac{n \text{ (lágrimas)} - n \text{ (lente)}}{n \text{ (aire)} - n \text{ (queratómetro)}}$$

$$\frac{1.336 - 1.49}{1.0 - 1.3375} = 0.456$$

Cil. inducido = 0.456 x Δ K (LC)

Para lentes de n 1.47 = 0.397  
1.43 = 0.279

97111-45S.PPT



3L897111-45

48

**PODER CILÍNDRICO INDUCIDO**

$$\frac{n \text{ (lágrimas)} - n \text{ (lente)}}{n \text{ (aire)} - n \text{ (lente)}}$$

$$\frac{1.336 - 1.49}{1.0 - 1.49} = 0.314$$

Cil. inducido = 0.314 x Poder cil. Focómetro (LC)

$$\begin{aligned} \text{Para lentes de } n \text{ 1.47} &= 0.285 \\ \text{1.43} &= 0.219 \end{aligned}$$

97111-46S.PPT



3L897111-46

49

**PODER CILINDRICO INDUCIDO EJEMPLO**

Queratometría 7.50 mm @ 180 (45.00 D)  
6.89 mm @ 90 (49.00 D)

RZOP del lente 7.50/6.89 mm superficie frontal esférica

$$\Delta K \text{ (LC)} = 4.00D$$

$$\begin{aligned} \text{Poder cil. inducido} &= -(0.456 \times 4) \times 180 \\ &= -1.80 D \times 180 \end{aligned}$$

97111-47S.PPT



3L897111-47

**Poder Cilíndrico Inducido: Ejemplo**

En este ejemplo, si un lente esférico es encontrado inadecuado por su sobre-refracción, un lente de superficie posterior tórica/superficie frontal esférica tendrá una sobre-refracción de un cilindro de 1.75D.

El efecto del cilindro inducido es, en muchos casos, reducción de la calidad visual. El objetivo de seleccionar un lente tórico de superficie posterior es el de lograr una relación satisfactoria de adaptación física entre el lente y la córnea. Si la visión es adversamente afectada por el cilindro inducido, una apropiada corrección debe ser aplicada a la superficie frontal del lente. La forma de la superficie frontal debe corregir todo el astigmatismo (inducido, residual y/o fisiológico).

Para este ejemplo, un +1.75 DC x 180 en la superficie frontal, neutralizará el cilindro inducido. La adición de una superficie tórica en el frente del lente resulta en un diseño BITÓRICO. Esto proporcionará una aceptable relación de adaptación física en la córnea, así como también una corrección visual satisfactoria.

50

**ADAPTACIÓN DE LENTES TÓRICOS DE SUPERFICIE POSTERIOR**

97111-48S.PPT



3L897111-48

51

### SELECCIÓN DEL MATERIAL

Necesita considerar:

- Estabilidad dimensional
- Transmisibilidad al oxígeno
- Estabilidad óptica
- Problemas de fabricación

97111-49S.PPT



3L897111-49

### Selección del Material

Uno de los factores más importantes para lograr una adaptación exitosa de un tórico de superficie posterior es la selección del material del lente. Los beneficios clave son:

- **Estabilidad dimensional.** El lente debe mantener su forma para asegurar la compatibilidad física entre su superficie posterior y la córnea. Con algunos materiales el grado de toricidad de la superficie posterior puede variar en el tiempo y, como resultado, la calidad visual puede deteriorarse.
- **Transmisibilidad de oxígeno.** Ya que los lentes tóricos son gruesos, el Dk/t es menor que la de un lente equivalente esférico de similar poder. La selección de un lente con moderada a alta permeabilidad al oxígeno es necesaria para asegurar que los requerimientos fisiológicos de la córnea sean satisfechos.
- **Estabilidad óptica.** Un material estable minimiza el riesgo de distorsión del lente. Un cambio irregular en la forma del lente resultará en una degradación de calidad visual.
- **Problemas de fabricación.** Algunos materiales de lentes RGP son difíciles de cortar y pulir por el fabricante. Es prudente preguntar al abastecedor acerca de los materiales usados en su laboratorio y pedirles sugerencias acerca de que materiales combinan mejor con los requerimientos de solidez y durabilidad y que sean de fácil fabricación.

52

### FILOSOFÍAS DE DISEÑO DEL LENTE

- Orden empírica
- Adaptación de prueba

97111-50S.PPT



3L897111-50

### Filosofías de Diseño del Lente

Cuando diseñamos la forma de un lente tórico RGP de superficie posterior, el profesional tiene la elección de usar una técnica empírica de pedido o una adaptación con lente de prueba. Lo último generalmente dará resultados más satisfactorios ya que el profesional tiene más control sobre el resultado final.

53

### ORDEN EMPÍRICA

Necesita proporcionar:

- Detalles de refracción
- Queratometría
- DHIV
- Apertura palpebral

97111-51S.PPT



3L897111-51

### Orden Empírica

Adaptar los lentes empíricamente, involucra que el fabricante diseñe los lentes basado en los datos refractivos y queratométricos proporcionados por el profesional.

Esta técnica a menudo es exitosa. Sin embargo, es muy probable que el primer lente adaptado pueda brindar un rendimiento satisfactorio. Este primer lente, se convierte en el lente de prueba del cual un segundo diseño puede ser mejorado. Hay numerosas razones para el limitado éxito de la técnica empírica, incluyendo:

- **Queratometría imprecisa.** Errores que ocurren durante la toma de medidas influenciarán sobre la selección del radio de curvatura del lente tórico. Esto puede resultar en una pobre adaptación física sobre la córnea.

54

### ORDEN EMPÍRICA

Problemas con:

- Queratometría imprecisa
- Limitado valor de los datos queratométricos
- Desconocimiento de la forma corneal periférica
- Tiempo empleado por el paciente

97111-52S.PPT



3L897111-52

- **Limitado valor de los datos queratométricos.** Ya que sólo la curvatura de la córnea central es medida, hay muy poca información útil para ayudar a la selección de las curvas periféricas y del diámetro de la zona óptica.
- **Desconocimiento de la forma de las curvas periféricas.** Variación significativa en la toricidad corneal puede ocurrir de la zona central a la zona periférica.
- **Tiempo de retraso para el paciente.** Si el primer lente ordenado por la técnica empírica es insatisfactorio, una nueva orden es necesaria. Un mayor éxito puede ser logrado por la adaptación de prueba del paciente y basando la orden en los resultados de la evaluación de adaptación de prueba.

55

### DISEÑO DE UN LENTE TÓRICO RGP DE SUPERFICIE POSTERIOR

97111-53S.PPT



3L897111-53

56

### MÓDELO DE ALINEAMIENTO TOTAL

- La adaptación paralela (alineada) en cada meridiano provee estabilidad
- Crea una adaptación de lentes más ajustada
- Más adecuado en toricidades corneales bajas (1.75 - 2.50 D) para mantener la estabilidad rotacional
- Requiere diámetros más pequeños (8.60 - 9.20 mm)

97111-54S.PPT



3L897111-54

### Alineamiento Completo

Un lente tórico RGP de superficie posterior que es adaptado con el RZOP de cada meridiano principal igual al radio de curvatura de la córnea generalmente producirá adaptación ajustada estable.

Esta técnica es mejor aceptada en los casos donde la toricidad corneal está en el rango de 1.75 a 2.50D. Cuando la toricidad es baja, la técnica de alineamiento completo proporciona la máxima resistencia a la rotación del lente.

La elección del diámetro total del lente es también importante para mantener la estabilidad de la adaptación. Un diámetro grande contribuirá hacia el incremento de la estabilidad.

57

### MÓDELO DE ALINEAMIENTO TOTAL VENTAJAS

- Provee resistencia a la rotación
- Óptica simple del lente
- Patrón de fluoresceína alineado

97111-55S.PPT



3L897111-55

### Alineamiento Completo

#### Ventajas

Cuando adaptamos un lente tórico RGP de superficie posterior, la principal ventaja de la técnica de alineamiento es que el lente mantendrá su orientación meridional sobre la córnea. Hay una resistencia incrementada a la rotación cuando la superficie posterior del lente es muy parecida a la de la córnea. Cuando los meridianos principales del lente alinean con los de la córnea, un lente lagrimal plano es creado. Por tanto, el PVP que necesita para corregir cada meridiano será igual a la refracción con gafas al plano corneal.

El patrón de fluoresceína deberá mostrar un alineamiento amplio el cual es fácilmente evaluado por el profesional.

58

**MÓDELO DE ALINEAMIENTO TOTAL  
DESVENTAJAS**

- Inadecuado intercambio lagrimal y remoción de depósitos
- Requiere máximo poder en el lente
- Los lentes son más gruesos y pesados que los diseños tóricos-bajos simulados

97111-56S.PPT



3L897111-56

**Alineamiento Completo**

**Desventajas**

Aunque el modelo de alineamiento generalmente proporcionará una adaptación estable, existen algunas desventajas:

- Una adaptación alineada ajustada, reducirá el libre flujo de lágrimas debajo del lente. Esto puede reducir el suministro de oxígeno a la córnea así como también limitará la remoción de desechos metabólicos detrás del lente. Este crecimiento de detritus puede resultar en un incremento de depósitos, así como también una reducción en el monto del movimiento del lente con cada parpadeo.
- Adaptando cada meridiano alineado resulta en la ausencia de cualquier poder lagrimal. Consecuentemente, el PVP requerido en cada meridiano será el poder total, como el determinado por la refracción. Esto resulta en un diseño de lente que es necesariamente más grueso y más pesado que un diseño simulado de toricidad baja, donde un lente lagrimal negativo contribuye con algo del poder requerido a lo largo de un meridiano.

59

**MÓDELO DE TÓRICOS-BAJOS  
SIMULADOS**

El radio de superficie posterior del lente escogido convierte la alta toricidad corneal al equivalente de una toricidad corneal baja adaptada con un diseño de lente de superficie posterior esférica

97111-57S.PPT



3L897111-57

**Simulación de Lentes de Baja Toricidad**

Una alternativa para adaptar un paciente con un diseño de alineamiento completo es aplanar un meridiano principal. La relación final lente-córnea será similar a la lograda cuando adaptamos un lente esférico RGP de superficie posterior a una córnea con bajo nivel de toricidad donde el meridiano más plano es adaptado cercano al alineamiento.

El lente de baja toricidad simulado será relativamente más plano a lo largo del meridiano corneal más curvo, resultando en un patrón de fluoresceína típico de una córnea con baja toricidad como se muestra en la diapositiva 61.

60

**MÓDELO DE TÓRICOS-BAJOS  
SIMULADOS**

- Apropiado para toricidad corneal alta
- El meridiano más plano adaptado cercano al alineamiento
- El meridiano más curvo adaptado más plano que el radio corneal por  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{3}$  de la toricidad corneal
- Diámetro total del lente 9.0 a 9.4 mm

97111-58S.PPT



3L897111-58

**Simulación de Lentes Baja Tóricidad**

Esta técnica de adaptación de un lente RGP tórico es adecuada en córneas que presentan moderados a altos niveles de astigmatismo.

Una aproximación general para seleccionar el correcto diseño de lente es adaptar el meridiano más plano de la córnea cercano al alineamiento para lograr estabilidad dinámica. El meridiano más curvo es adaptado con un radio de lente que es más plano que el radio corneal por aproximadamente 1/4 a 1/3 de la toricidad total corneal.

El diámetro total del lente está en el rango de 9.0 mm a 9.4 mm. Tal diámetro proporcionará estabilidad adicional a la adaptación del lente.

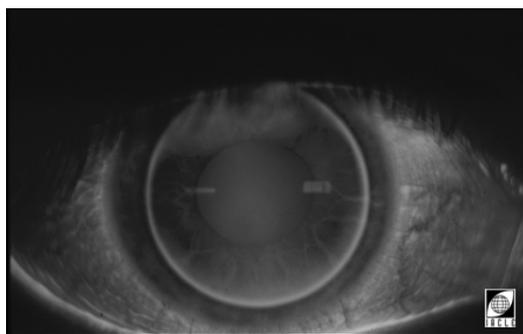
El siguiente es un ejemplo de esta aproximación:

Queratometría 8.23 mm @ 180 (41.00 D)

7.67 mm @ 090 (44.00 D)

Astigmatismo corneal 3.00 D

61



3L82092-95

1er meridiano principal = K plano  
= 41.00 D (8.23 mm)

2do meridiano principal = 1/3 de toricidad corneal  
= 1.00 D más plano  
= 43.00 D (7.85 mm)

62

### MÓDELO DE TÓRICOS-BAJOS SIMULADOS VENTAJAS

- Mejoran el intercambio lagrimal y la remoción de depósitos
- Los lentes son ligeramente más delgados y livianos
- Mayor Dk/t que los diseños de alineamiento total

97111-60S.PPT



3L897111-59

### Simulación de Lentes Baja Toricidad

#### Ventajas

La adaptación de lentes RGP tóricos de baja toricidad simulados es el método más comúnmente empleado. Este ofrece algunas ventajas sobre el alineamiento completo de los diseños tóricos.

Teniendo un meridiano adaptado más plano que la córnea, el intercambio lagrimal durante cada parpadeo es facilitado. El flujo lagrimal resulta en cierto modo en mayor suministro de oxígeno hacia la córnea así como también contribuirá en la remoción de depósitos debajo del lente.

El PVP requerido en el meridiano más curvo para un diseño de toricidad baja simulado es menor que el necesario para un lente tórico de superficie posterior de alineamiento completo ya que algo del astigmatismo es corregido por la capa lagrimal. El lente será más delgado, liviano y proporcionará un más alto nivel de transmisión de oxígeno.

Las ventajas totales de este tipo de diseño hace de este, el lente de primera elección para la mayoría de pacientes que necesitan una corrección tórica RGP de superficie posterior.

63

### TÓRICO DE SUPERFICIE POSTERIOR CON ESFÉRICO FRONTAL

- Limitada aplicación
- El cilindro inducido corrige el astigmatismo
- Puede ser útil en casos de astigmatismo corneal CTR

97111-60S.PPT



3L897111-6

### Tórico de Superficie Posterior Con Esférico Frontal

Un lente con una superficie posterior tórica y superficie y superficie frontal esférica tiene una limitada aplicación. Este puede ser aplicado cuando el cilindro inducido puede ser usado como el poder corrector para el astigmatismo residual fisiológico.

Esto ocurre cuando el astigmatismo refractivo total es alrededor de 1/3 mayor que el astigmatismo corneal y ambos tienen el mismo eje. Esta situación es más probable que ocurra en casos de astigmatismo contra la regla.

64

**TÓRICO POSTERIOR/ESFÉRICO FRONTAL  
EJEMPLO**

Rx -1.00/-3.00 x 90

Ks 44.00 @ 180

42.00 @ 90

Cil. Residual calculado -1.00 x 90

Cil. Inducido calculado -0.75 x 90

El cilindro inducido actuará como un lente corrector para el astigmatismo fisiológico del paciente

97111-61S.PPT



3L897111-61

**Tórico Posterior/Esférico Frontal**

En este ejemplo, los cálculos indican que si un lente RGP esférico fuera adaptado, un astigmatismo residual de  $-1.00$  D x 90 se manifestaría en la sobre-refracción.

Si un lente tórico RGP de superficie posterior de alineamiento completo con un índice de refracción del material de 1.47 fue adaptado, el cilindro podría ser determinado de la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Cil inducido} &= 0.397 \times 2.00 \\ &= 0.79 \text{ D} \end{aligned}$$

Por tanto un cilindro negativo de 0.75 D con su eje a lo largo del meridiano más plano (90 grados) es inducido por la superficie tórica posterior del lente. Este cilindro, en este ejemplo, corregirá el astigmatismo residual fisiológico.

**I.E Lentes Bitóricos**

65

**LENTE BITÓRICO**

- Si astigmatismo residual es inducido cuando la superficie posterior del lente es tórica, el cilindro corrector puede ser cortado en la superficie frontal del lente
- Esto resulta en superficies tóricas posterior y anterior o un diseño de lente bitórico

97111-62S.PPT



3L897111-62

**Lentes Bitóricos**

En muchos casos, el uso de un lente tórico RGP de superficie posterior para mejorar la adaptación física dará como resultado un significativo astigmatismo residual el cual puede ser confirmado por la sobre-refracción.

Los requerimientos visuales del paciente pueden ser solamente satisfechos por la fabricación de un lente con el apropiado cilindro corrector cortado en la superficie frontal.

66

**ADAPTACIÓN DE LENTES BITÓRICO**

Los lentes bitóricos son esencialmente dos lentes esféricos de diferente diseño y poder: uno para el meridiano más plano de la córnea y el otro para el meridiano más curvo

97111-63S.PPT



3L897111-63

**Adaptación de Bitóricos**

La adaptación de lentes bitóricos no es una tarea complicada si el profesional considera los lentes en términos de dos lentes esféricos: uno adaptado para el meridiano más plano y el otro para el meridiano más curvo.

En este modo los cálculos para el diseño del lente de superficie posterior y el PVP meridional son hechos para córneas tóricas considerándolas como dos meridianos independientes.

67

**OPCIONES DE ADAPTACIÓN**

- Cálculos empíricos basados en:
  - lecturas queratómetricas precisas
  - refracción precisa
- Lentes esféricos con sobre-refracción
- Lentes de prueba tóricas de superficie posterior

97111-64S.PPT



3L897111-64

**Opciones de Adaptación**

Métodos empíricos de adaptación de lentes bitóricos RGP pueden ser empleados por el profesional y el fabricante. Las limitaciones de las aproximaciones empíricas fueron descritas previamente. Para lentes bitóricos, el potencial de error en los cálculos es significativo, aún cuando se tome gran cuidado en medir el error refractivo y la forma corneal.

Para incrementar las opciones de éxito de una adaptación inicial, una evaluación de lentes de prueba es recomendada. Usando lentes de prueba tóricas de superficie posterior, el profesional puede evaluar de una forma precisa la relación lente-córnea así como también determinar el PVP necesario a lo largo de cada meridiano.

68

**ADAPTANDO BITÓRICO EJEMPLO**

Queratometría	42.00 @ 180 (8.04 mm)
	46.50 @ 90 (7.26 mm)
Refracción	-2.00/-5.00 x 180
Distancia al vértice	12mm
Rx en el plano corneal	-2.00/4.50 x 180
PVP requerido en el lente	-2.00 D @ 180
	-6.50 D @ 90
Diseño del lente para alineamiento total	
	8.04 mm a lo largo de 180 con PVP -2.00 D
	7.26 mm a lo largo de 90 con PVP -6.50 D

97111-65S.PPT



3L897111-65

**Adaptación de Bitóricos**

Un ejemplo de la técnica de adaptación empírica para un bitórico RGP es dada aquí.

La córnea tiene 4.50 dioptrías de cilindro y el lente es adaptado, para facilitar los cálculos, usando la técnica de alineamiento completo (la técnica de tórico bajo simulado es más recomendable en este caso).

El primer paso es calcular el error refractivo a lo largo de cada meridiano después de corregir la distancia al vértice. Como puede ser visto en este ejemplo, el poder cilíndrico al plano corneal no es el

	<p>mismo que el encontrado en el plano de las gafas.</p> <p>Los poderes meridionales son <math>-2.00D</math> a lo largo del meridiano de <math>180</math> y <math>-6.50 D</math> a lo largo de <math>90</math>. Como el lente es adaptado alineado, no hay necesidad de corregir algún efecto del lente lagrimal.</p> <p>Proveer al fabricante con los detalles del RZOP para cada meridiano así como también el PVP, le permite calcular la curvatura tórica de superficie posterior requerida.</p>
<p>69</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>LENTE DE PRUEBA ESFÉRICOS MÉTODO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adapte el meridiano más plano alineado</li> <li>• Determine el mejor RZOP y el diseño periférico del lente para el meridiano</li> <li>• Use el diseño del lente y PVP aproximandolo al lente final requerido</li> <li>• Realice una sobre-refracción esfero-cil.</li> <li>• Determine el PVP requerido a lo largo del meridiano más plano</li> </ul> <p style="text-align: right;"><small>97111-66S.PPT</small></p> </div> <p style="text-align: right;"></p> <p>3L897111-66</p>	<p><b>Lentes de Prueba Esféricos</b></p> <p>Cuando se usan lentes de prueba esféricos, empiece por adaptar el meridiano más plano con un lente que tenga un RZOP igual al radio de curvatura corneal. Dicha adaptación alineada, proporcionará la mejor evaluación de la relación de adaptación física para ese meridiano. Más importante aún, un análisis cuidadoso de las características de la adaptación estática debe ser realizada a lo largo de ese meridiano. El lente de prueba puede ser alterado tratando de lograr una óptima adaptación meridional.</p> <p>La mejor adaptación de prueba es entonces usada para determinar por sobre-refracción, el PVP necesario junto con ese meridiano. Una concesión deberá ser hecha para cualquier efecto del lente lagrimal si el RZOP del lente final difiere de aquel del lente de prueba.</p>
<p>70</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>LENTE DE PRUEBA ESFÉRICOS MÉTODO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adapte el meridiano más curvo más plano que K en 25% a 33% de la toricidad corneal</li> <li>• Realice una sobre-refracción esfero-cil.</li> <li>• Determine el PVP requerido a lo largo del meridiano más cerrado</li> </ul> <p style="text-align: right;"><small>97111-67S.PPT</small></p> </div> <p style="text-align: right;"></p> <p>3L897111-67</p>	<p><b>Lentes de Prueba Esféricos</b></p> <p>Usar el método del toricidad baja simulada requiere que el meridiano más curvo del lente sea adaptado más plano que el radio de curvatura corneal. La regla general es hacer el radio del lente, más plano que el radio corneal en 25%-33% del valor de la toricidad corneal (en mm).</p> <p>Por ejemplo, si los radios de curvatura corneales son 7.20 mm y 8.00 mm, el radio de curvatura más curvo del lente de prueba a seleccionar será 7.40 mm y el meridiano más plano será 8.00 mm (i.e. 25% de 0.8 mm de toricidad).</p> <p>Una sobre-refracción es realizada para obtener el necesario PVP. Una concesión debe ser hecha por el efecto del lente lagrimal si el RZOP del lente final difiere de aquel del lente de prueba.</p>
<p>71</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>LENTE DE PRUEBA ESFÉRICOS MÉTODO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Envíe los detalles del diseño del lente al laboratorio</li> <li>• Provea el RZOP y PVP requeridos para cada meridiano</li> </ul> <p style="text-align: right;"><small>97111-68S.PPT</small></p> </div> <p style="text-align: right;"></p> <p>3L897111-68</p>	<p><b>Lentes de Prueba Esféricos</b></p> <p>La técnica de adaptación de prueba permite al profesional determinar el diseño óptimo de superficie posterior para el meridiano más plano. Es importante que los lentes de prueba tengan un RZOP que sea cercano al tamaño requerido para permitir la determinación precisa del diseño óptimo de superficie posterior. Un lente de prueba también permite una medida precisa del PVP requerido junto con cada meridiano.</p> <p>Una vez que el diseño y PVP han sido determinados, la información para cada meridiano es entregada al fabricante. El diseño necesario de superficie frontal es entonces calculado tomando en cuenta el índice de refracción del material.</p>

72

### LENTE DE PRUEBA ESFÉRICOS VENTAJAS

- Puede cambiar cada meridiano del diseño del lente independientemente
- Cálculo del poder meridional está basado en una sobre-refracción
- Los ajustes del lente lagrimal son generalmente de un poder bajo

97111-69S.PPT



3L897111-69

### Lentes de Prueba Esféricos

Hay varias ventajas en usar un lente de prueba esférico cuando adaptamos un paciente con lentes bitóricos RGP. Cada diseño de lente usado permite el patrón de adaptación estática a ser evaluado. El profesional puede entonces determinar la forma de la superficie posterior óptima para cada meridiano.

El PVP necesario para cada meridiano puede ser evaluado por sobre-refracción con el mejor lente de prueba en el ojo. Es importante que la sobre-refracción sea realizada cuidadosamente para asegurar que el error refractivo total es determinado.

Una ventaja de usar lentes de prueba es que el efecto del lente lagrimal es a menudo muy pequeño. Si el mejor lente de prueba es similar en diseño al lente a ser ordenado, los ajustes al PVP, determinados en la sobre-refracción, serán muy bajos. Un cambio en el RZOP de 0.05 mm es equivalente a una alteración del PVP de 0.25 D.

73

### LENTE DE PRUEBA ESFÉRICOS

Si la sobre-refracción con un lente esférico en una córnea tórica produce ninguno o mínimo cilindro residual, entonces solo el cilindro inducido (que hace la superficie posterior tórica) necesitará corrección

97111-70S.PPT



3L897111-70

### Lentes de Prueba Esféricos

Realizar una sobre-refracción con un lente de prueba esférico en la córnea proporcionará al profesional información muy útil.

Si el resultado de la sobre-refracción sugiere que un alto nivel de visión puede ser obtenido con un poder esférico, entonces el único factor de complicación puede ser el cilindro inducido que resulta de hacer el lente con una forma tórica de superficie posterior.

El cilindro inducido puede ser corregido cortando un cilindro positivo del mismo poder en la superficie frontal del lente.

74

### LENTE DE PRUEBA ESFÉRICOS

- Un cilindro positivo igual, cuyo eje es el mismo que el del cilindro inducido, aplicado a la superficie frontal del lente corregirá el poder del cilindro residual (en este caso cil. Inducido)
- Tal lente tiene en el ojo un efecto de poder esférico

97111-71S.PPT



3L897111-71

Tal lente es descrito como un diseño de efecto de poder esférico (EPE), ya que el lente puede rotar en la córnea sin comprometer la calidad visual.

75

**EFFECTO DE PODER ESFÉRICO**

- Como la toricidad de la superficie posterior es conocida, la magnitud del cilindro inducido puede ser calculada (e.g.  $0.456 \times \Delta K$  (LC) para lentes PMMA)
- El fabricante puede entonces cortar un cilindro de superficie frontal para anular el poder del cilindro inducido

97111-72S.PPT



3L897111-72

**Efecto de Poder Esférico**

Un modo más riguroso de adaptar lentes bitóricos RGP es usar un set de lentes de prueba bitóricos que han sido fabricados con un diseño de efecto de poder esférico.

Estos lentes, que tienen superficies tóricas posteriores, proporcionan la mejor oportunidad para juzgar la relación de la adaptación física entre la superficie posterior del lente y la córnea tórica.

76

**EFFECTO DE PODER ESFÉRICO VENTAJAS**

- Puede rotar en la córnea sin comprometer la visión
- El poder del cilindro en el aire es 1X la toricidad de la superficie posterior
- Puede usar lentes de prueba
- Puede evaluar astigmatismo residual

97111-73S.PPT



3L897111-73

**Efecto de Poder Esférico**

La principal ventaja de un lente bitórico EPE es que cualquier rotación en la córnea no afectará adversamente el rendimiento visual. En cualquier orientación, el cilindro de superficie frontal neutralizará el cilindro inducido. En el aire, cuando el lente es llevado al focómetro, el valor del cilindro medido será igual al monto de cilindro de superficie posterior (delta K) medido por el queratómetro.

Un set de lentes de EPE permitirá una muy precisa determinación de cualquier astigmatismo residual. Si un astigmatismo residual está presente, el fabricante producirá una superficie frontal en el lente que corrija el astigmatismo. Tal lente es descrito como diseño de efecto de poder cilíndrico (EPC).

## I.F Lentes Tóricos Periféricos

77

### TÓRICO PERIFÉRICO

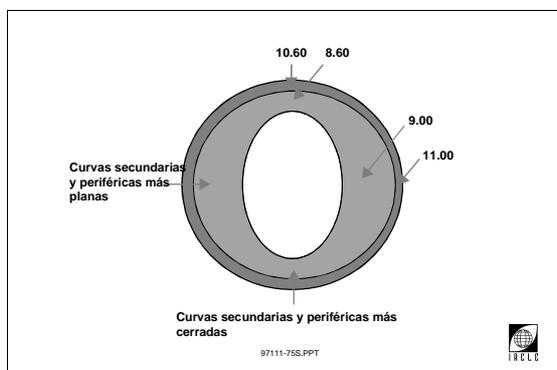
- En algunos casos un lente esférico puede proveer un adecuado patrón de adaptación central y periférico. Sin embargo, la toricidad de la córnea periférica puede causar excesiva claridad de borde en el meridiano más curvo.
- El patrón de adaptación periférico puede ser mejorado diseñando el lente con una apropiada curva periférica tórica

97111-74S.PPT



3L897111-74

78



97111-75S.PPT



3L897111-75

79

### TÓRICO PERIFÉRICO

Útil para:

- Toricidad corneal baja a moderada
- Córneas con mayor toricidad periférica que central
- Mejora:
  - centrado del lente
  - estabilidad del lente
  - movimiento del lente
  - intercambio lagrimal

97111-76S.PPT



3L897111-76

### Tóricos Periféricos

En algunos casos, la toricidad corneal periférica puede ser mayor que la esperada, basados en las medidas centrales.

Cuando esto ocurre, un lente de superficie posterior esférico se puede adaptar adecuadamente a la zona central de la córnea y proveer una aceptable relación de adaptación física.

Debido a la toricidad periférica, una excesiva claridad ocurrirá entre la superficie posterior del lente y la córnea a lo largo del meridiano más curvo.

Un gran monto de claridad a lo largo de un meridiano de la córnea probablemente resulte en una adaptación inestable, oscilando el lente alrededor de la curvatura corneal más plana y es muy posible que ocasionen incomodidad.

Utilizando un diseño tórico periférico, la estabilidad puede mejorar significativamente. Cuando las características de adaptación del lente sean optimizadas la integridad fisiológica de la córnea será mejor mantenida.

### Tóricos Periféricos

En una córnea con un moderado grado de toricidad periférica, el diseño tórico periférico tiene ventajas sobre el diseño esférico.

La ventaja principal es un mejoramiento de las características de adaptación física incluyendo centrado y estabilidad. Usando un diseño tórico periférico, la claridad axial de borde será más uniforme sobre la circunferencia del lente. Esto resultará en un movimiento más suave y permitirá un intercambio lagrimal más libre sin el riesgo de formación de burbujas periféricas o centrales.

80

### TÓRICO PERIFÉRICO

- Necesita curvas periféricas amplias para estabilidad
- La toricidad periférica del lente es 65% a 75% de la toricidad central corneal
- Mantiene la toricidad a través de cada una de sus curvas periféricas
- Produce una zona óptica posterior oval
- Excesiva rotación puede causar daño epitelial

97111-77S.PPT



3L897111-77

### Tóricos Periféricos

Para un óptimo rendimiento de los lentes tóricos periféricos, las curvas secundarias y las subsecuentes deberán ser lo suficientemente amplias para mejorar la relación de adaptación lente-córnea. Una amplitud de 0.4 a 0.6 mm permite al fabricante controlar la producción precisa del lente.

Cuando diseñamos un lente tórico periférico, la cantidad de toricidad generada está basada en las medidas queratométricas de la córnea central. El valor de la queratometría puede subestimar o sobreestimar la toricidad periférica. Como regla general, la toricidad periférica del lente es 65%-75% del valor de la toricidad corneal central medida con el queratómetro.

La producción de las curvas tóricas periféricas dan como resultado una zona óptica de forma elíptica. Un alto grado de cuidado debe ser tomado para asegurar que la zona óptica es lo suficientemente grande para prevenir problemas visuales asociados con descentración del lente.

Por la relativamente pequeña área de toricidad en tales lentes, éste es más propenso a rotar que un diseño tórico posterior completo.

Sí el lente tórico periférico rota en la córnea, el meridiano más curvo de la periferia del lente se indentará cerca del meridiano más plano de la córnea. Esto tiene el potencial de causar daño corneal localizado e incomodidad para el usuario. Tal rotación es más probable que ocurra, si una toricidad insuficiente es generada en el lente, o si se intenta adaptar una córnea que tiene una toricidad periférica demasiado pequeña.

81

#### TÓRICO PERIFÉRICO VENTAJAS

- Fácil solución a un problema de adaptación
- Sencillo de fabricar
- Relativamente reproducible

97111-78S.PPT



#### Tóricos Periféricos: Ventajas

La ventaja principal de un lente tórico RGP de diseño tórico periférico es que a menudo es la solución más simple al problema de la adaptación de un RGP en una córnea tórica. En casos donde un lente esférico puede proveer una aceptable adaptación central, la adición de curvas periféricas tóricas al lente incrementarán la estabilidad y calidad de la adaptación.

Un lente tórico periférico es relativamente simple de fabricar y es más reproducible si un reemplazo de lente es requerido.

3L897111-78



# **Práctica 3.8**

(3 Horas)

## **Adaptación y Evaluación de Lentes RGP Tóricos**

## Propósito

El propósito de este ejercicio es aprender cómo evaluar la adaptación de un lente RGP tórico y cómo lograr un patrón de fluoresceína el cual se asemejará a un RZOP esférico en una córnea esférica.

**Instrucciones:** Los estudiantes trabajarán en parejas. Como muchos de los estudiantes no son usuarios de lentes de contacto rígidos la evaluación del desempeño de los lentes rígidos deberá ser hecha en ojos anestesiados y no anestesiados. Esto permitirá a los estudiantes y sus parejas observar la influencia de la lacrimación y la actividad del párpado en el rendimiento de los lentes.

Esta práctica requiere pacientes (estudiantes) con astigmatismo corneal de 2.00D o mayor.

Use el método de adaptación (córnea/RZOP relación para lentes tóricos RGP de superficie posterior) descrita en la lectura 3.8 o aquella que sea recomendada por su supervisor.

Realice una sobre-refracción y registre todos los hallazgos en el formato de registro.

## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES		
Ojo	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo
Lecturas queratométricas	_____ D _____ D@ _____ Radio K más bajo _____ mm	_____ D _____ D@ _____ Radio K más bajo _____ mm
DHIV	_____ mm	_____ mm
Primeros Hallazgos	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo
Supervisor	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido
Lente de Prueba: _____ Material: _____	RZOP _____ mm Poder _____ D Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm Diseño	RZOP _____ mm Poder _____ D Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm Diseño
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no  Si es no, explique _____	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no  Si es no, explique _____
Patrón de Fluoresceína Central	<input type="checkbox"/> encharcamiento <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque	<input type="checkbox"/> encharcamiento <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque
Patrón de Fluoresceína Media-Periferia	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto

Amplitud de Borde		
Horizontal (nasal/temporal)	_____ / _____ mm	_____ / _____ mm
Vertical (arriba/abajo)	_____ / _____ mm	_____ / _____ mm
Claridad de Borde	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Sobre-Refracción	_____ DE            AV _____ _____ DE _____ DCx _____ AV _____	_____ DE            AV _____ _____ DE _____ DCx _____ AV _____
Si es rechazada, ¿qué puede ser mejorado?		

## FORMATO DE REGISTRO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Pareja: \_\_\_\_\_

EVALUACIÓN DE VARIABLES		
Ojo	<input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Izquierdo
Lecturas queratométricas	_____ D _____ D@ _____ Radio K más bajo _____ mm	_____ D _____ D@ _____ Radio K más bajo _____ mm
DHIV	_____ mm	_____ mm
Primeros Hallazgos	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo	<input type="checkbox"/> claro <input type="checkbox"/> ligeramente rojo
Supervisor	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido	<input type="checkbox"/> irritado <input type="checkbox"/> teñido
Lente de Prueba: _____ Material: _____	RZOP _____ mm Poder _____ D Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm Diseño	RZOP _____ mm Poder _____ D Espesor _____ mm Diámetro del lente _____ mm Diseño
<b>Evaluación de la Adaptación del Lente</b>		
Centrado	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm	horizontal (N/T) _____ mm vertical (S/I) _____ mm
Movimiento al Parpadeo	_____ mm	_____ mm
Tipo de Movimiento	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical	<input type="checkbox"/> suave <input type="checkbox"/> errático <input type="checkbox"/> rotación apical
Velocidad del Movimiento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento	<input type="checkbox"/> rápido <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> lento
Estabilidad	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no  Si es no, explique _____	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no  Si es no, explique _____
Patrón de Fluoresceína Central	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> alineado <input type="checkbox"/> toque
Patrón de Fluoresceína Media-Periferia	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto	<input type="checkbox"/> acúmulo <input type="checkbox"/> toque amplio (alineamiento) <input type="checkbox"/> toque angosto

Amplitud de Borde		
Horizontal (nasal/temporal)	_____ / _____ mm	_____ / _____ mm
Vertical (arriba/abajo)	_____ / _____ mm	_____ / _____ mm
Claridad de Borde	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> baja <input type="checkbox"/> promedio <input type="checkbox"/> alta
Clasificación de la Adaptación	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada	<input type="checkbox"/> plana <input type="checkbox"/> cerrada <input type="checkbox"/> óptima <input type="checkbox"/> aceptable <input type="checkbox"/> rechazada
Sobre-Refracción	_____ DE            AV _____ _____ DE _____ DCx _____ AV _____	_____ DE            AV _____ _____ DE _____ DCx _____ AV _____
Si es rechazada, ¿qué puede ser mejorado?		

---

 **Referencias**

- Bier N, Lowther GE (1977). *Contact Lens Correction*. Butterworths, London.
- Mandell RB (1988). *Contact Lens Practice*. 4th ed. Charles C Thomas Publisher, Springfield.
- Phillips AJ, Stone J (Eds.) (1989). *Contact Lenses*. 3rd ed. Butterworth & Co (Publishers) Inc., London.
- Ruben M, Guillon M (1994). *Contact Lens Practice*. Chapman and Hall Medical, London.

