

# Adaptación de lentes de contacto rígidos esféricos con base en topografía corneal en pacientes con córneas irregulares inducidas por cirugía refractiva<sup>1</sup>

Ernesto J. Ortega Pacific\*

## RESUMEN

**Propósito:** desarrollar un método para la determinación del lente de contacto rígido esférico de prueba, con base en la topografía corneal, en pacientes con corneas irregulares poscirugía refractiva tipo Lasik y queratoplastia penetrante. **Metodología:** Se realizaron adaptaciones de lentes rígidos esféricos en treinta pacientes. Determinando el lente prueba, observando áreas específicas de la topografía corneal y utilizando esa misma curvatura, se realizaron modificaciones con base en el fluorograma en varios controles y se relacionaron los parámetros finales de lentes entregados y la topografía corneal. **Resultados:** se realizaron treinta adaptaciones en pacientes posquirúrgicos: diecinueve de Lasik y once con queratoplastia penetrante. Se logró exitosa adapta-

ción, con más de ocho horas de uso continuo, en el 94,7% de Lasik y en el 90,9 % de las queratoplastias.

**Conclusiones:** si determinamos, con base en la topografía corneal, la curvatura promedio encontrada a 3 milímetros temporal y nasal y ligeramente superior, podemos seleccionar como lente de prueba uno con igual valor de curvatura de diseño esférico. Este diseño, combinado con zonas ópticas mayores de 8 mm y diámetros totales promedios de 10 mm, con un adecuado análisis del fluorograma, ofrece muy buenos resultados en corneas irregulares posquirúrgicas de láser y queratoplastia.

**Palabras clave:** cirugía fotorrefractiva, queratoplastia penetrante, corneas irregulares posquirúrgicas.

<sup>1</sup> Investigación financiada por la Universidad de La Salle.

\* Optómetra Magister en Administración Universidad de La Salle. Docente Investigador de la Universidad de La Salle. Grupo Óptica y Lentes de Contacto. Correo electrónico: joortega@unisalle.edu.co

Fecha de recepción: 7 de julio de 2009.

Fecha de aprobación: 7 de septiembre de 2009.

## Spherical rigid contact lenses fitting based on corneal topography for irregular corneas induced by refractive surgery

### ABSTRACT

**Purpose:** to develop a method for the determination of spherical trial rigid contact lens based on the corneal topography, in patients with irregular cornea post refractive surgery Lasik type and Penetrating Keratoplasty. **Methodology:** adaptations of spheric rigid lens on those patients were done establishing the trial lens observing specific areas of the corneal topography and using the same curvature. The modifications were done based on the fluorogram in several controls and the final parameters of developed lenses and corneal topography were related. **Results:** 30 adaptations in post-surgery patients were done: 19 of Lasik and 11 at penetrating keratoplasty. The successful adaptation was accomplished, with more of 8 hours of continuous use, in the 94,7% of Lasik

and in the 90,9% of the keratoplasty. **Conclusions:** If we established, based in the topography corneal, the average curvature: 3 millimeters temporal and nasal and lightly superior, we can select as a trial lens one with the same curvature value of spheric design. This design combined with optical zones with more than 8 millimeters and average total diameters of 10 millimeters, with a right analysis of the fluorogram offers very good results in irregular cornea post surgery of Lasik and penetrating Keratoplasty.

**Keywords:** photorefractive surgery, penetrant queratoplaty, postsurgery irregular cornea, rigid contact lenses.

## INTRODUCCIÓN

Aun cuando la cirugía fotorrefractiva y el trasplante de córnea han logrado gran evolución, algunas veces se presentan accidentes quirúrgicos o problemas de cicatrización, dando como resultado corneas irregulares que sólo alcanzan buena visión con la utilización de lentes rígidos. Los conceptos actuales deben contemplar el análisis del mapa topográfico para definir el diseño de los parámetros de lente a adaptar y una gran comprensión del fluorograma. Muchos de estos pacientes son adaptados con lentes rígidos con curvas base de geometría inversa que ofrecen buenos resultados, pero cuando deben hacerse modificaciones al lente calculado, resulta complejo precisamente por la asfericidad en la zona periférica. La reproducibilidad de los lentes esféricos y la mayor facilidad para predecir el comportamiento en los cambios es razón suficiente para ofrecer como alternativa la adaptación de lentes esféricos para este tipo de pacientes.

Con esta investigación se ha logrado establecer un método para determinar algunos parámetros de lentes de contacto rígidos esféricos de prueba, con base en el análisis de la topografía corneal computarizada, para pacientes con corneas irregulares resultado de cirugía refractiva Lasik o trasplante de córnea. La valoración del paciente con ayuda del fluorograma es clave para la determinación de los parámetros finales del lente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Inicialmente, se realizó una revisión de historias clínicas de los últimos cuatro años de pacientes con corneas irregulares posterior a cirugía refractiva corneal adaptados con lentes de contacto rígidos en el Instituto de Córnea en Bogotá. Se encontraron en total doce casos: seis con cirugía incisional y retoque posterior con láser y seis con queratoplastia pene-

trante. Se evaluaron sus topografías y los parámetros de los lentes adaptados. Los valores para los casos analizados estuvieron entre 38,50 y 49,50 dioptrías, los diámetros totales de los lentes entre 9,8 mm y 10,2 mm. El radio de las curvas posteriores periféricas CPP fue 1,20 mm mayor que el radio de la curva base y los poderes oscilaron entre +1,75 y -11,50 dioptrías.

Con base en esta revisión, se diseñó una caja de prueba de cuarenta lentes con curvatura esférica desde 36,50 dioptrías (9,25 mm) hasta 51,00 dioptrías (6,62 mm). Los poderes iban desde neutro hasta 10,00 dioptrías y diámetros desde 9,8 hasta 10,6 milímetros. El diseño de la cara anterior variaba de acuerdo con el poder del lente: lenticulares, los negativos menores de 2,00 dioptrías, y doble lenticular los mayores de 8 dioptrías. La amplitud de las curvas posteriores periféricas ordenadas entre 0,9 a 1,1 milímetros. El espesor de los lentes fue el calculado de acuerdo con las tablas utilizadas comúnmente por el laboratorio. Los materiales utilizados fueron:

- HDS (Paflucocon B) de Paragón con Dk de 58, dureza de 84 y ángulo de humectación de 14,7, manufacturados por laboratorios Colentes.
- Boston RXD (itabisfluorofacon A) con DK de 45, dureza de 117 y ángulo de humectación de 39, manufacturados por laboratorios Ital-Lent.

Además de la historia de optometría funcional, se realizó topografía corneal de mapa axial en el Tomey TMS 4 de la Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle. Se realizaron mediciones de espesor corneal central y periférico, para garantizar la ausencia de corneas con espesores tan delgados que hicieran riesgosa la adaptación de lentes de contacto y no como variable del estudio; de igual manera, la valoración de la cantidad y calidad de la lágrima, con el test de Schirmer y el de rompimiento lagrimal BUT. Los pacientes sometidos al estudio debieron aprobar con su firma un consentimiento.

Se realizó inicialmente una prueba piloto con cuatro pacientes, en los cuales el cálculo de la curva base esférica del lente de prueba se seleccionó observando en la topografía corneal el área promedio de curvatura entre la zona más curva y la más plana, comúnmente marcada de amarillo y ubicada en la media periferia corneal. El diámetro utilizado fue de 10,2 mm. Después de evaluar los parámetros de los lentes finales entregados en esta prueba y confrontarlos con sus topografías, se continuó la selección del lente rígido esférico de prueba con el siguiente esquema: analizar en la topografía el área ligeramente superior (promedio de 1 milímetro) y aproximadamente 3 milímetros a cada lado del centro. Se calculó el valor promedio de curvatura en dioptrías de esas áreas y ese fue el valor de curvatura utilizado para solicitar el lente de prueba. El diámetro promedio utilizado fue de 10,2 mm. Se colocó el lente y se esperó un promedio de 15 minutos para analizar con el fluorograma la relación lente córnea y, de acuerdo con esto, se hicieron los correctivos al radio y diámetro de curva base, diámetro total del lente, cálculo del poder y diseño de cara anterior. Se realizó fluorograma estático y dinámico, con registro fotográfico y filmico. Se hizo especial énfasis en disminuir al máximo los apoyos excesivos del lente en áreas de transición entre la córnea primaria y la "ablacionada" (área que se adelgazó con el láser) en los casos de cirugía refractiva o la del implante, en casos de trasplante de córnea. Este seguimiento fue realizado con lámpara de hendidura con aumentos entre 10 y 25 X.

Se entregaron lentes recomendando como horario de uso inicial cuatro horas, con incremento de dos horas por cada día. Se realizaron controles a los ocho, quince y treinta días, evaluando necesidad de ajuste a los parámetros de los lentes. Se consideró adecuada adaptación la que permitía un uso cómodo de ocho horas continuas, con la máxima agudeza visual obtenida y la menor alteración a la fisiología corneal.

## RESULTADOS

Se evaluaron en total 30 ojos: 19 con cirugía refractiva con láser (Lasik) previa y 11 con trasplante de córnea. Para el análisis, los pacientes se dividieron en dos grupos. Primer grupo: con corneas poscirugía refractiva Lasik. Se tuvo adaptación exitosa en 18 pacientes (94,7%). Segundo grupo: pacientes con corneas poscirugía de trasplante, se logró adaptación exitosa en 10 casos, para un 90,9%. Se presenta a continuación una relación de los pacientes:

### PACIENTES CON CÓRNEAS POSCIRUGÍA REFRACTIVA LASIK

De este grupo, en 7 ojos (36,84%) se desarrolló ectasia posterior a cirugía y en 12 (63,16%) las corneas se volvieron oblatas, que era el objetivo quirúrgico.

### CÓRNEAS CON ECTASIA CORNEAL POSQUIRÚRGICA

Tienen como característica que las corneas en gran parte son prolatas, con mayor curvatura en el área central y aplanamiento hacia la periferia. Algunos de estos casos podrían ser adaptados con lentes rígidos de curva base esférica prolato, igual que los utilizados en pacientes con queratocono. Para el caso se utilizaron siempre lentes de curva base esférica.

En la tabla 1 puede observarse que, en relación con el lente final, la curva base sugerida estuvo 0,5, 1,1, 1,17 y 1,3 dioptrías más ajustada y en otras -0,1, -0,5 y -1 dioptrías más plano que el lente final entregado. Cuando el lente calculado fue más plano que el final, se señaló positivo, y en caso contrario, negativo. La curva base sugerida promedio de los siete casos fue de 43,54 dioptrías y el promedio de la curva base final de los siete lentes entregados fue de 43,89 dioptrías.

**TABLA 1. PACIENTES POSTCIRUGÍA LASIK CON ECTASIA.**

Casos	CB sugerida	CB final	Diferencia
	Curvatura promedio (D)	CB final (D)	Diferencia (D)
1	45	44	-1
2	44,1	44	-0,1
3	43,7	45	1,3
4	44,4	45,5	1,1
5	43,5	44	0,5
6	42,6	43,75	1,17
7	41,5	41	-0,5
<b>Promedio</b>	<b>43,543</b>	<b>43,893</b>	<b>0,35</b>

### **CÓRNEAS POSCIRUGÍA REFRACTIVA OBLATAS SIN ECTASIA CORNEAL**

En este grupo, el cálculo del lente de prueba con el esquema planteado fue el más cercano al lente final entregado, con una diferencia promedio en los siete casos de 0,35 dioptrías.

Se realizaron un total de doce adaptaciones en pacientes con topografías con estas características; tienden a ser más regulares, las corneas son verdaderamente oblatas: zona central plana y aumento de curvatura hacia la periferia, objetivo que perseguía la cirugía refractiva.

**TABLA 2. PACIENTES POSQUIRÚRGICO CON LASIK CON CÓRNEAS OBLATAS.**

Casos	CB sugerida	CB final	Diferencia
1	40,87	41,5	0,8
2	41,6	42,75	1,15
3	36,8	39	2,2
4	37,25	38,5	1,25
5	41	42	1
6	40,2	40,5	0,3
7	39	40	1
8	41,4	41,62	0,22
9	41,6	41	-0,6
10	42,9	42,75	-0,15
11	39,87	41,12	1,25
12	39,87	40,62	0,75
<b>Promedio</b>	<b>40,197</b>	<b>40,947</b>	<b>0,75</b>

De los doce casos adaptados, en nueve (75%) el dato del lente de prueba calculado con el esquema propuesto ofreció un dato más plano que la curva base del lente final entregado. Aparecen con valores negativos aquellos en los que el lente calculado fue más curvo que el lente final entregado. La curva base sugerida promedio obtenido fue de 40,19 dioptrías y la curva base promedio del lente final fue de 40,94, con una diferencia del promedio de 0,75 dioptrías, que indica que fue más plano el lente calculado que el final entregado.

## PACIENTES CON CÓRNEAS POSCIRUGÍA POR TRASPLANTE DE CÓRNEA

Se realizaron un total de once adaptaciones en pacientes con queratoplastia penetrante, la cirugía más reciente fue efectuada un año y cuatro meses antes. De este total, ocho (72,7%) presentaban imagen topográfica oblata, cinco de ellos mostraban irregularidad corneal con meridianos mixtos: el mismo meridiano con zonas oblatas y seguidamente prolatas. Los otros tres mostraban imagen prolata, sin ectasia, como la presentada en algunos pacientes de cirugía refractiva con láser y expuesto anteriormente.

**TABLA 3. PACIENTE POSCIRUGÍA DE TRASPLANTE DE CÓRNEA.**

Casos	CB sugerida	Lente final	Diferencia
1	36,75	41	4,25
2	37,45	38,5	1,05
3	43,22	42,12	-1,1
4	41,12	41	-0,12
5	41,45	40	1,45
6	42,11	41,5	-0,62
7	49,12	47	-2,12
8	46,37	45,5	-0,87
9	41	41	0
10	36,25	38,37	2,12
<b>Promedio</b>	41,484	43,22	1,74

En la tabla 3 se observan algunas diferencias apreciables entre los datos del lente calculado y el lente final entregado. En el caso 1, en el cual existe mayor diferencia, el injerto quedó desplazado nasalmente aproximadamente 2 milímetros y los valores del lente calculado estuvieron 4 dioptrías más planos. El promedio del lente de prueba fue 41,48 dioptrías y el del lente final, 43,22 dioptrías. Al realizar el mismo análisis, sin tener en cuenta el caso 1, los datos promedios de lente calculado quedarían en 42,01 y el promedio del lente final en 41,66 dioptrías, para

una diferencia entre los dos de tan solo -0,35, lo que supone un lente de prueba más ajustado que el final. En conclusión, el esquema planteado para realizar el cálculo de la curva base del lente de prueba esférico ofreció buenos resultados en la mayoría de los casos evaluados.

## DISCUSIÓN

Szczotka (2003) considera la topografía corneal como el método más seguro para el cálculo de curvatura de

corneas irregulares. El conocimiento en detalle de la irregularidad corneal en este tipo de pacientes es clave para la determinación del lente de prueba.

Para la adaptación de lentes rígidos en córneas irregulares debe tenerse en cuenta lo expuesto por Collins *et ál.* (2002), es decir, la conformación del perfil corneal, que es especialmente irregular en los casos de trasplante corneal y la presión que ejercen los párpados es fundamental para una adecuada adaptación. Por lo anterior, los diámetros grandes a utilizar obligan a diseñar de manera adecuada el borde de los lentes para lograr una adecuada retención del párpado. De acuerdo con esto, deben diseñarse lentes con cara anterior sencilla, lenticulares o doble lenticulares de acuerdo con el caso.

Los mapas topográficos pueden ser variables y es posible que tanto en poscirugía fotorrefractiva como de trasplante se encuentren formas oblatas, prolatas y mixtas; de igual manera, podemos tener ectasias centrales o periféricas. En estos puntos hay acuerdo con Szczołka *et ál.* (2005), que sugieren diámetros grandes para controlar el desplazamiento; sin embargo, colocar lentes de geometría inversa en casos de gran diferencia de curvatura en un solo meridiano muchas veces no es la solución. Comúnmente, al colocar estas curvaturas producimos excesivo ajuste en una zona del mismo meridiano, y estas curvas son más complicadas y menos predecibles al momento de realizar modificaciones.

En las adaptaciones de lentes rígidos en pacientes con queratoplastia penetrante, la zona óptica a utilizar debe sobrepasar la zona del injerto, deben utilizarse diámetros entre 9,5 y 12,0 milímetros con diseños de geometría inversa en curva base para no agredir la zona de transición entre córnea donante y tejido receptor (Asociación Internacional de Educadores en Lentes de Contacto, 2002, pp. 295-297), lo que puede conseguirse utilizando diseños de cur-

va base esférica; debe evaluarse cuidadosamente el fluorograma en estas zonas y de acuerdo con esto realizar los ajustes al diámetro y a la curvatura de la zona óptica y al diámetro total del lente para lograrlo.

Collins y Tate (2001) reportan burbujas atrapadas en la zona central al utilizar lentes esféricos. Esto es igual al utilizar lentes de geometría inversa y tal vez con burbujas de mayor tamaño. Sin embargo, puede lograrse la eliminación de estas burbujas al combinar adecuadamente diámetro de la zona óptica, diámetro total del lente, anchura y curvatura de las curvas periféricas y radio de curva base.

Szczołka *et ál.* (2005) coinciden en que deben utilizarse áreas paracentrales para el cálculo de la curva base del lente. Es esta zona donde definitivamente se tiene mayor regularidad, pues coincide con la zona de la córnea que no se tocado quirúrgicamente.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los datos del queratómetro son insuficientes para conocer el perfil corneal, que frecuentemente es irregular. Es recomendable el análisis de éste mediante la topografía corneal para llegar a un cálculo del lente de prueba bastante cercano. Sin embargo, la adaptación de lentes en estos pacientes es compleja, debemos lograr un adecuado manejo de la lámpara de hendidura y la valoración del fluorograma en estos casos para poder lograr el lente definitivo.

Hay diferentes maneras de lograr buenos resultados en una adaptación de lentes de contacto rígidos, lo importante es siempre contar con los medios adecuados para comprobarlo. Es recomendable, cualquiera sea el método a utilizar para adaptar en córneas irregulares posquirúrgicas, contar con un número suficiente de lentes de contacto de prueba diseñada para ese propósito. La experiencia en el manejo de un tipo

de método de adaptación permitirá adaptaciones exitosas en todos los casos. Siempre hay una manera diferente de lograr un mismo resultado, pero, definitivamente, en el caso de adaptación de lentes rígidos en corneas irregulares debemos contar con una gran experiencia en la interpretación de los diferentes fluorogramas.

## AGRADECIMIENTOS

A la estudiante de Optometría de la Universidad de La Salle Julieta Caro Tocaría por la colaboración para la valoración clínica de los pacientes, al Instituto de Córnea por permitir la revisión de las historias clínicas y a la Universidad de La Salle por la financiación del proyecto.

## REFERENCIAS

- Asociación Internacional de Educadores en Lentes de Contacto. (2002). *Special Contact Lens Fitting. The Iacle Contact Lens Course. Module 8.* Sidney, Australia.
- Collins, R. y Tate, T. (2001). *Managing sinking corneal grafts.* Extraído el 8 de agosto de 2008 desde <http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=&loc=archive\2001\january\0101039.htm>
- Collins, R. y Jarecke. (2002). *Contact lens stability after penetrating keratoplasty.* Extraído el 8 de agosto de 2008 desde <http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=12259>
- Cutler, S., Szczotka, L., Maynard, R., Anderson, B. y Bennett, E. (2002). *Managing irregular corneas with gas permeable lenses.* Extraído el 9 de agosto de 2008 desde <http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=12224>
- González, M., Sañudo, F., López, A., Almeida, J. y Parafita, M. (2006). *Correlations between central and peripheral changes in anterior corneal topography after myopic Lasik and their implications in postsurgical contact lens fitting.* Extraído el 14 de agosto de 2008 desde <http://repositorium.sdum.uminho.pt/dspace/handle/1822/5798>
- Steele, C. y Davidson, J. (2007). *Contact lens fitting post-laser-in situ keratomileusis (Lasik).* *Contact Lens anterior Eye.* Extraído el 14 de agosto de 2008 desde [http://www.contactlensjournal.com/article/S1367-0484\(07\)00002-1/abstract](http://www.contactlensjournal.com/article/S1367-0484(07)00002-1/abstract)
- Szczotka, L. (2003). *Fitting the irregular cornea.* Extraído el 15 de agosto de 2008 desde <http://www.clspectrum.com/artcle.aspx?article=12343>
- Szczotka, L., Flynn, L. y Jani, B. (2005). *Comparasion of axial and tangencial topographic algorithms for contact lens fitting after Lasik.* Extraído el 18 de agosto de 2008 desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16284504>