

## **MORFOMETRIA CORNEAL EN LASEK AZAR POSTERIOR A QUERATOTOMÍA RADIADA**

Dra. María de los Angeles Faife Campaña<sup>1</sup>, Dra. Carmen Luisa Gómez Muñoz<sup>2</sup>, Ing. Barbarito Herrera Serrano<sup>3</sup>, Dr. Alionis Naranjo Cabrera<sup>4</sup>, Est. Daniela Pérez Martínez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Especialista de Segundo Grado en Oftalmología. Profesor Auxiliar. Hospital "Abel Santamaría Cuadrado". Pinar del Río. Cuba.

E-mail: [colirio@ltu.sld.cu](mailto:colirio@ltu.sld.cu)

<sup>2</sup> Especialista de Primer Grado en Oftalmología. Profesor Instructor. Hospital "Abel Santamaría Cuadrado". Pinar del Río. Cuba.

<sup>3</sup> Màster en Informática Médica. Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Médicas. Pinar del Río. Cuba.

<sup>4</sup> Especialista de Primer Grado en Oftalmología. Profesor Instructor. Centro Oftalmológico. Granma. Cuba.

<sup>5</sup> Estudiante de Medicina 2do año. Alumno ayudante de Oftalmología.

### **RESUMEN**

Objetivo: Describir las variaciones morfológicas corneales, posteriores a LASEK por técnica de Azar en la corrección de los defectos refractivos residuales en pacientes con Queratotomía Radiada anterior, correctora de miopía.

Método: Se realizó una investigación descriptiva, longitudinal y prospectiva. La muestra estuvo constituida por 16 pacientes (29 ojos) que fueron intervenidos por LASEK Azar con Queratotomía radiada Anterior, en el Hospital Amistad Argelia \_ Cuba entre 2010\_2012. Se realizó Paquimetría, Keratometría, Topografía y microscopía confocal de la córnea en el preoperatorio y hasta el año de la cirugía. Se utilizaron métodos de estadística descriptiva y coeficiente de correlación lineal en el análisis estadístico de los resultados.

Resultados: Se obtuvo una correlación positiva entre la magnitud de la ametropía y Keratometría en el postoperatorio al mes, tres meses, 6 meses y un año. Se obtuvo correlación negativa no significativa entre magnitud de la ametropía y paquimetría central hasta el año de la cirugía. Se mostraron valores de correlación positivos en el grosor del colgajo epitelial y estroma, siendo más significativos en el primer mes.

Conclusiones: La magnitud del defecto residual corregido es directamente proporcional al resultado keratométrico y topográfico en ambas técnicas, existe menor paquimetría central a mayor defecto tratado sin variación significativa del valor paquimétrico periférico y mayor grosor epitelial-estromal en el primer mes del postoperatorio.

Palabras clave: LASEK, microscopía confocal, técnica Azar, queratotomía radiada, tratamiento bióptico.

## **INTRODUCCIÓN**

Los trastornos de la refracción (miopía, hipermetropía, astigmatismo) se encuentran entre las alteraciones oftalmológicas más frecuentes. La hipermetropía (> de + 1,00 dioptría) es visualmente menos significativa que la miopía, pero se ve entre un 25-40 % de la población, a diferencia de la miopía (> de 1,00 dioptría) que se ve entre 15-25 % de la población.<sup>1,2</sup>

Estos errores refractivos eran antiguamente corregidos con una técnica corneal denominada Queratotomía radiada, tradicionalmente resistentes a este tratamiento quirúrgico y con poca estabilidad y durabilidad en el tiempo. Hasta hace muy poco, los resultados han sido impredecibles y el tratamiento con frecuencia iba seguido de una regresión hasta una pérdida gradual de sus efectos. La cirugía refractiva con láser de excimeros se encarga de la corrección de este defecto refractivo residual, con la consecuente mejoría de la agudeza visual sin corrección y la disminución de la dependencia al uso de los espejuelos y lentes de contacto, lo que genera un número creciente de esta cirugía cada año.<sup>2, 5</sup>

Aunque actualmente los métodos de tratamientos recomendados para las hipermetropías y miopías leves o moderadas son seguros y efectivos, el LASEK es considerado muy seguro para la corrección bióptica de estos defectos.

Es una segunda alternativa en cuanto a satisfacción se refiere, comparándola con el LASIK ya que produce mayor incomodidad ocular y una recuperación visual más lenta. Sin embargo, puede ser el procedimiento de elección, en estos casos que regularmente se presentan con keratometrías y paquimetrías limítrofes. Esto hace prácticamente imposible el uso del microquerátomo para el LASIK, además garantiza una mayor seguridad biomorfológica de la córnea a largo plazo, lo cual no garantiza el LASIK \_ EpiLASIK.<sup>3, 4</sup>

El estudio de variables morfométricas en córneas que han recibido LASEK toma cada día un significado determinante al permitir la evaluación de la eficacia, estabilidad, predictibilidad y seguridad de esta técnica, teniendo en cuenta que con el decursar del tiempo y el surgimiento de nuevos centros de tratamiento y seguimiento, algunas han sido modificadas o quedado obsoletas debido a sus resultados.<sup>5, 6</sup>

La actual investigación tiene como objetivo describir las modificaciones morfométricas en córneas tratadas con LASEK por la técnica de Azar en pacientes con defectos residuales después de una queratotomía radiada.

## **MÉTODO**

Se realizó una investigación descriptiva, longitudinal y prospectiva. La muestra estuvo constituida por 16 pacientes con defectos residuales secundarios a queratotomía radiada (29 ojos) que fueron intervenidos por la técnica quirúrgica LASEK en el Hospital Amistad Argelia \_ Cuba entre 2010\_2012.

### **Se incluyeron:**

Criterios de inclusión:

- Edad mayor de 40 años con estabilidad refractiva de 2 años.
- Defecto refractivo: miopía hasta 4 dioptrías, hipermetropía hasta 4 dioptrías, astigmatismo hipermetrópico compuesto con menos de 4 dioptrías (en suma algebraica de esfera y cilindro).
- Agudeza visual sin corrección de 0.5 ó menos.
- Agudeza visual con corrección en el ojo de menor visión superior a 0.5.
- Zona óptica superior a 7 mm para hipermetropía y 5.75 a 6.50 para miopía.
- Queratometría media inicial entre 41\_ 47 D y programada final: mayor de 36 dioptrías y menor de 47 dioptrías.
- Paquimetría preoperatoria superior a 480 micras.
- Topografía corneal normal.
- Antecedentes queratotomía radiada de más de 5 años.

Se excluyeron:

Por causa General:

- No conformidad con la participación en el estudio.
- Ausencia a consulta de seguimiento.
- Enfermedades sistémicas hereditarias y metabólicas que contraindican la cirugía refractiva.
- Infecciones sistémicas.
- Embarazo.
- Puerperio (hasta 6 meses).
- Altas expectativas de resolutiveidad de la ametropía.
- Pobre cooperación en la realización de la microscopia confocal.

Por causa Ocular:

- Ojo único.
- Alteración de los anexos oculares y de la lágrima.
- Enfermedad corneal previa (exceptuando las erosiones corneales recidivantes).
- Estrabismo o cirugía previa del mismo.
- Glaucoma o hipertensión ocular.
- Esclerosis del cristalino o catarata.
- Infecciones oculares.
- Enfermedades retinianas.

### **Descripción de la técnica quirúrgica**

En la técnica LASEK Azar se llevo el protocolo descrito en el Manual de normas y procedimientos de la institución.

Preoperatorio:

- Higiene palpebral.
- Ciprodar (colirio oftálmico) 1 gota cada 4 horas en ambos ojos, 72 horas antes de la cirugía.

Transoperatorio:

- Anestésico (colirio) 1 gota en el ojo a operar.
- Aislamiento del área quirúrgica con paño hendido y colocación de blefarostato exponiendo el globo ocular.
  - Iodo povidona en fondos de saco conjuntivales.
- Lavado con solución salina balanceada en fondos de saco conjuntivales.
- Colocación de cubilete 8.5 u 9.5 con alcohol absoluto durante 25 seg.
- Absorción con esponja de Merocel.

- Lavado amplio con solución salina balanceada.

En técnica de Azar

La técnica de Azar, la más utilizada por los cirujanos refractivos, se caracteriza por la conformación de un colgajo epitelial, con continuidad con las células del limbo corneal mediante una bisagra.

- Aplicación del láser con protección del colgajo epitelial en ambos casos.
- Lavado con solución salina balanceada de la zona tratada.
- Recolocación del colgajo epitelial en su posición original con cánula de doble irrigación.
- Instilación de una gota de Ciprodar, Fluorometalona, Diclofenaco y lágrimas artificiales ( Siccafluid) en fondo de saco inferior.
- Se colocó lente de contacto blando terapéutico.

El tratamiento postoperatorio consistió en:

- Siccafluid (gel) (Baush\_ Lomb) 1 gota cada 2 horas.
- Ciprodar (colirio) (Baush\_ Lomb) 1 gota cada 4 horas.
- Fluorometalona (colirio) (Baush\_ Lomb) 1 gota cada 4 horas.

Se programó con ORK-CAM para tratamientos personalizados, lecho estromal residual mayor de 420  $\mu\text{m}$ , zona óptica de 7.0 mm o más para defecto hipermetrópico y de 5.75 a 6.50 mm para defecto miópico. Se calcularon los valores predictivos postoperatorios por el Método Varas\_ Escobar. Se ejecutó con el ESIRIS Schwind (Alemania) ver características en Manual. Valores de temperatura de 18-23 °C y humedad relativa de 38-42 % se constataron en 100% de las intervenciones. No se diagnosticaron complicaciones transoperatorias.

## **Seguimiento**

Se siguió el protocolo de seguimiento según manual de Diagnóstico y Procedimientos con: AV s/c, RD si no 1.0 visual en 1, 3, 6 meses y un año. Topografía a los tres meses y Microscopía Confocal desde el primer mes hasta el 1 año postoperatorio, evaluando grosor del epitelio y estroma corneal. Para la

obtención y estudio de las imágenes in vivo del tejido corneal se utilizó el microscopio confocal ConfoScan 4 de NIDEK con lente 40x acoplado al Z ring, con fijación central y modo automático. El grosor epitelial se midió en micras desde la primera imagen de epitelio corneal apical hasta la última imagen perceptible de epitelio corneal basal y desde esta hasta la última imagen de estroma corneal.

La Paquimetría corneal periférica y central se midió con el Microscopio / Paquímetro de no contacto Topcon, una vez retirado el lente de contacto, en todas las consultas postoperatorias y con igual periodicidad las keratometrías.

### **Métodos de recolección y análisis de la información**

Las variables obtenidas fueron incorporadas y procesadas por una base de datos perteneciente al SGBD ACCESS para ordenador personal. Métodos de estadística descriptiva y coeficiente de correlación lineal, fueron usados en el análisis estadístico de los resultados.

### **RESULTADOS**

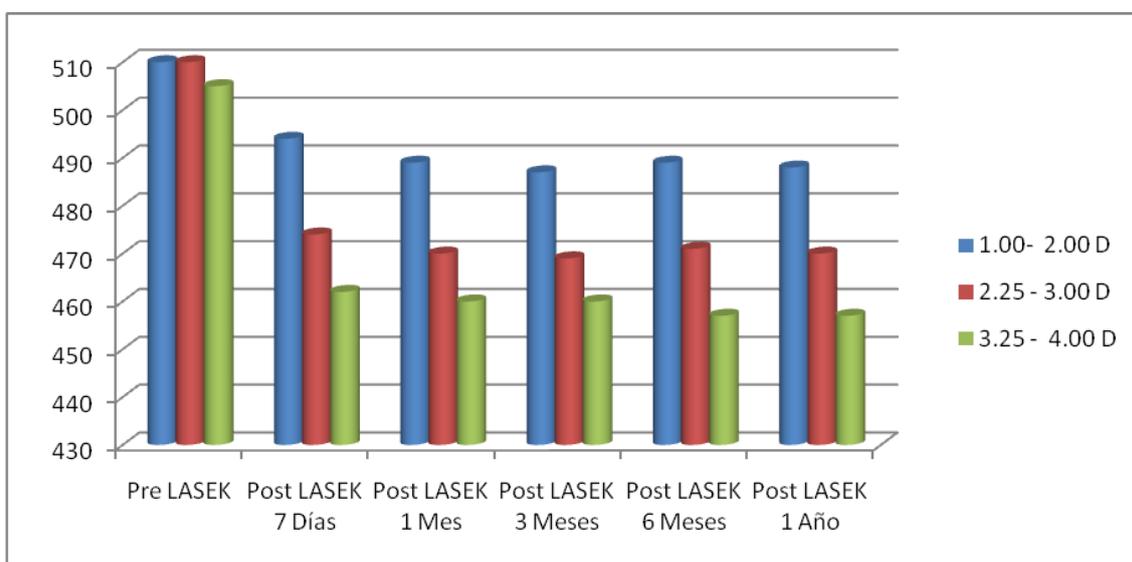
La relación keratometría/ magnitud de la ametropía, Tabla 1, mostró una disminución de los valores keratométricos a los siete días del postoperatorio con respecto a los valores preoperatorio y se mantuvo estable en cada control postoperatorio durante un año, existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre las dioptrías keratométricas postoperatorios y las preoperatorias, correspondiéndose con los valores predictivos por Varas\_ Escobar según la ametropía a corregir.

**Tabla 1:** Keratometria (Dioptías) y magnitud de la Ametropía según defecto refractivo.

	Pre_ Operatorio	7 días	1 Meses	3 Meses	6 Meses	1 Año
1.00_2.00 D	42.25	41.25	41.29	41.25	41.27	41.26
2.25_3.00 D	41.62	39.75	39.25	39.29	39.28	39.25
3.25_4.00 D	41.48	38.95	38.92	38.96	38.98	38.96

La relación Paquimetría central / magnitud de la ametropía, como muestra el gráfico 1, mostró una disminución de la paquimetría central a los siete días del postoperatorio con respecto a valores preoperatorio en correspondencia con la magnitud de la ametropía corregida y se mantuvo estable en cada control postoperatorio durante un año, existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre la paquimetría central postoperatoria y las preoperatoria.

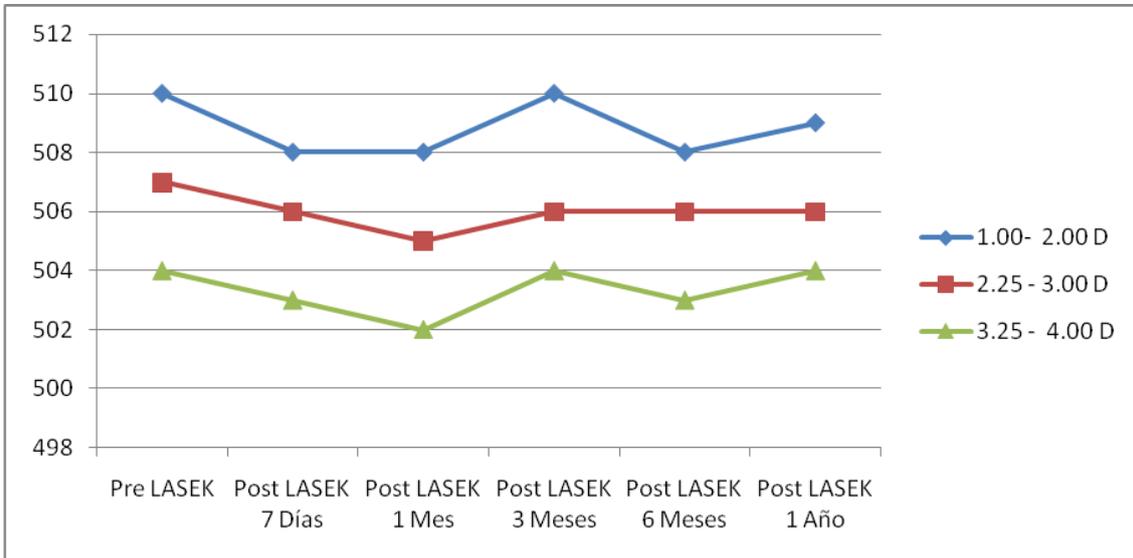
		Post LASEK 7 Días	Post LASEK 1 Mes	Post LASEK 3 Meses	Post LASEK 6 Meses	Post LASEK 1 Año
Central	Pre LASEK					
1.00-2.00 D	510	494	489	487	489	488
2.25-3.00 D	510	474	470	469	471	470
3.25-4.00 D	505	462	460	460	457	457



La relación Paquimetría periférica / magnitud de la ametropía, como muestra el gráfico 2, no mostró variaciones de la paquimetría a los siete días del postoperatorio con respecto a valores preoperatorio en correspondencia con la magnitud de la ametropía corregida y se mantuvo estable en cada control postoperatorio durante un año, no mostrando diferencias estadísticamente significativas entre la Paquimetría periférica postoperatoria y las preoperatoria.

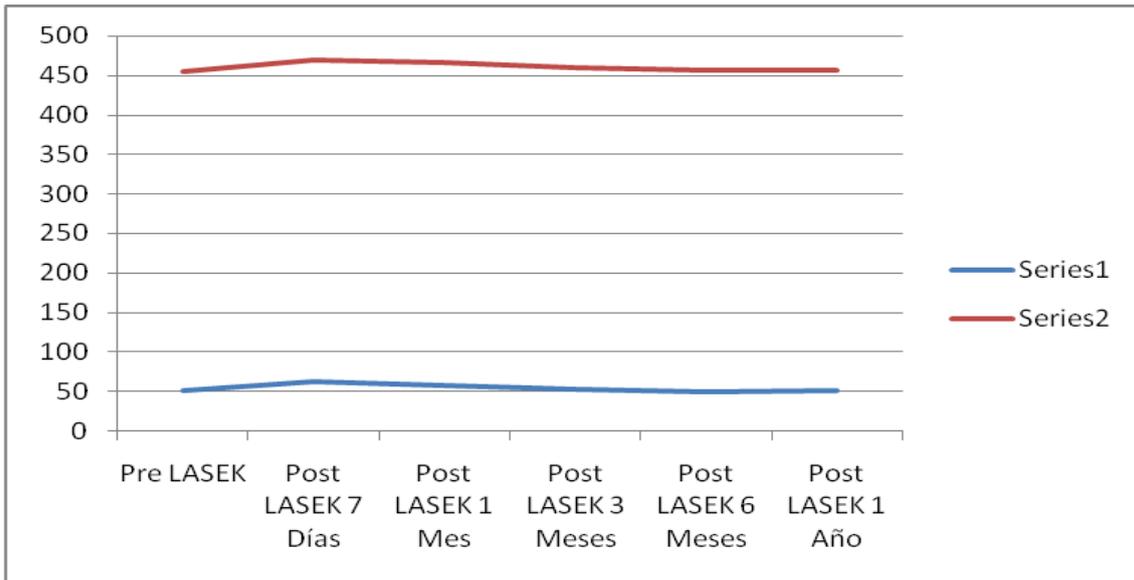
		Post LASEK 7 Días	Post LASEK 1 Mes	Post LASEK 3 Meses	Post LASEK 6 Meses	Post LASEK 1 Año
Periférica	Pre LASEK					
1.00-2.00 D	510	508	508	510	508	509
2.25-3.00 D	507	506	505	506	506	506

3.25 -						
4.00 D	504	503	502	504	503	504



En la relación Epitelio apical /Estroma apical preoperatoria y postoperatoria, como muestra el gráfico 3, se mostraron valores de correlación positivos en el grosor del colgajo epitelial y estroma, siendo más significativos en el primer mes y se mantuvo estable en cada control postoperatorio durante un año, no mostrando diferencias estadísticamente significativas.

	Pre LASEK	Post LASEK 7 Días	Post LASEK 1 Mes	Post LASEK 3 Meses	Post LASEK 6 Meses	Post LASEK 1 Año
Central						
Epitelio	51	63	58	54	50	51
Estroma	455	469	466	460	457	456



## **DISCUSIÓN**

La curvatura anterior de la córnea normal tiene el mayor poder. Cuantas menos dioptrías de curvatura, más plana la córnea y viceversa. Este principio claramente explica por qué el poder refractivo del ojo puede ser modificado por procedimientos quirúrgicos cambiando la curvatura corneal. Tras la cirugía foto refractiva se produce un cambio en la curvatura de la superficie anterior, la que se aplanan en el caso de la cirugía foto refractiva miópica, y se incurva tras la cirugía por hipermetropía, mientras que no cambia la superficie posterior.<sup>7</sup>

La magnitud de la ametropía tratada condiciona de forma proporcional directa la keratometría final post ablación, de manera tal que aproximadamente por cada 1.00 positiva corregida, con zona óptica de 7mm, se modifica la superficie anterior corneal entre 0.50- 0.75 D como se muestra en este estudio, induciendo que en córneas con Km promedio de hasta 45.00 D podrían ser corregidas 4.00 D positivas. Ablaciones mayores no son recomendables por exceder los límites keratométricos corneales óptimos.<sup>8</sup>

La disminución de la paquimetría en el postoperatorio obedece a la pérdida del tejido estromal que se produce inducido por la ablación con vistas a lograr el efecto refractivo deseado. En Lasek miópico bióptico la paquimetría central muestra diferencias significativas, contrario a lo encontrado en las mediciones de paquimetría periférica donde no observamos diferencias estadísticamente

significativas en el valor preoperatorio y postoperatorio. Aún cuando es conocido que la parte periférica de la córnea no contribuye a la formación de la imagen macular no se debe desestimar su efecto sobre la arquitectura corneal, la estabilidad biomecánica - refractiva corneal y su papel en la fisiopatología de las ectasias corneales, reforzando la necesidad de realizar mediciones centrales y paracentrales a 5.00 mm y 7.00 mm, reforzándose este criterio en estos casos que ya han sido intervenidos anteriormente.<sup>4,9</sup>

Se ha demostrado una alta tasa de sobrevivencia de las células epiteliales después de la exposición a solución alcohólica al 20% durante 20 segundos. Una alta viabilidad de células epiteliales es considerada fundamental para mantener las propiedades fisiológicas del mismo. La simple preservación de las células superficiales que representan la mayoría de las células epiteliales, no garantizan la vitalidad del epitelio si las células basales y la membrana basal están dañadas. La presencia de un tejido epitelial no viable recubriendo el lecho estromal puede resultar en un lento y asimétrico proceso de reepitelización, lenta recuperación visual y mayor riesgo de opacidad corneal. De igual manera existen diferentes grados de adhesión epitelio-estromal exigiendo muchas veces diferentes tiempos de exposición a las soluciones desepitelizantes y variaciones en el tiempo requerido para la creación de flat epitelial.<sup>9, 10,11</sup>

En nuestro estudio con la técnica de Azar aún cuando se conserva la integridad central del flat, la sobrecarga funcional por hidratación vía epitelio desnudo y una mayor penetración \_ exposición a los componente tóxicos de los colirios durante el primer mes posterior a la cirugía provoca que el grosor epitelial-estromal al mes del postoperatorio sea superior al valor obtenido en el preoperatorio, disminuyendo durante los primeros 6 meses de manera significativa, alcanzando niveles similares al preoperatorio y manteniéndose estable hasta el año.<sup>12</sup>

Concluimos que las modificaciones morfométricas corneales encontradas en LASEK posterior a queratotomía radiada, guardan relación con la magnitud de defecto corregido. La paquimetría estromal apical es una variable a considerar en el protocolo post operatorio. El estudio por microscopía confocal del grosor epitelial-estromal nos permite predecir un resultado refractivo final.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Azar, Ang, 2002Azar DT, Ang RT: Laser subepithelial keratomileusis: evolution of alcohol assisted flap surface ablation. *Int Ophthalmol Clin* 2002; 42: 89-97
2. Cimberle, Camellin, 2000Cimberle M, Camellin M: LASEK technique promising after 1 year of experience. *Ocular Surg News* 2000; 18: 14-17

3. Linke SJ, Steinberg J, Mau-Thek E, Gisbert R, Katz T. Relationship between minimum corneal thickness and refractive state, keratometry, age, sex and left or right eye in refractive surgery candidates. *J Cataract Refract Surg.* 2011; 37(12):2175-80.
4. Savini G, Hoffer KJ, Zanini M. IOL Power Calculations after LASIK and PRK. *Cataract Refractive Surgery Today Europe* [Internet]. 2007 [citado 12 de diciembre de 2012]
5. Hurtado E. Cirugía refractiva láser corneal LASIK **vs.** PRK en miopía baja, media y elevada. España: Universidad de Alicante [Internet]. 2011 [citado 20 de Junio de 2013]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10045/19816>
6. Savini G, Carbonelli M, Barboni P, Hoffer KJ. Clinical relevance of radius of curvature error in corneal power measurements after excimer laser surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2010; 36(1):82-6.
7. Villalobos PA. *Cirugía refractiva.* Madrid: Elsevier; 2013.
8. Linke SJ, Druchkiv V, Steinberg J, Richard G, Katz T. Eye laterality: a comprehensive analysis in refractive surgery candidates. *Acta Ophthalmologica.* 2013 [citado 24 may 2013]; 91(5). Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aos.12040/abstract;jsessionid=203da36ee30eccc>
9. Rey Rodríguez DV. Reincidencia de ametropías después de cirugía refractiva con excimer láser. *Rev Sal Bosque.* 2013 [citado 24 may 2013]; 3(1). Disponible en: [http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista\\_salud\\_bosque/volumen3\\_numero1/articulo-5-vol3\\_num1.pdf](http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_salud_bosque/volumen3_numero1/articulo-5-vol3_num1.pdf)
10. Aslanides IM, Mukherjee AN. Adjuvant corneal crosslinking to prevent hyperopic LASIK regression. *Clin Ophthalmol (Auckl N Z).* 2013; 7:637–41.
11. Orkin N, Varssano D. Corneal collagen crosslinking: a systematic review. *Ophthalmologica.* 2014;232(1):10–27.
12. Tomita M, Mita M, Huseynova T. Accelerated versus conventional corneal collagen crosslinking. *J Cataract Refract Surg.* 2014;40(6):1013–20.