

Ablación personalizada guiada por frente de onda en pacientes con cirugía refractiva previa con LASIK

Fernando Rodríguez-Sixtos Higuera, Marco Antonio Cantero Vergara

RESUMEN

Introducción. Aproximadamente 10.5% de los pacientes operados con queratomileusis *in situ* asistida por láser (LASIK), requieren un retratamiento dentro del primer año. Después del tratamiento con LASIK y queratectomía fotorrefractiva para miopía, aumenta la aberración esférica por pérdida de la asfericidad negativa natural de la córnea, y la sensibilidad al contraste disminuye notablemente tardando su recuperación entre 3 y 6 meses.

Pacientes y métodos. Se realizó retratamiento con LASIK guiado por frente de onda a 19 ojos de 12 pacientes con ametropía residual posterior a cirugía refractiva con LASIK convencional. El equivalente esférico preoperatorio fue de -1.57 ± 0.6 dioptrías, rango (-0.8 a -2.7). Se evaluó preoperatoriamente la agudeza visual mejor corregida y la sensibilidad al contraste mesópica y escotópica.

Resultados. Tanto la agudeza visual mejor corregida y la sensibilidad al contraste en condiciones mesópicas y escotópicas tuvieron mejorías estadísticamente significativas después del retratamiento. Los cambios en las aberraciones de alto orden no fueron estadísticamente significativos.

Conclusiones. El retratamiento guiado por frente de onda fue seguro y eficaz para mejorar la agudeza visual mejor corregida y sin corrección, además de mejorar la sensibilidad al contraste.

Palabras clave. Lasik, queratomileusis *in situ* asistida por láser, frente de onda, sensibilidad al contraste.

SUMMARY

Introduction: Approximately, 10.5% of the patients operated with laser in situ keratomileusis (LASIK), require a retreatment within the first year. After the treatment with LASIK and photorefractive keratectomy for myopia, it increases the spherical aberration by loss of the natural negative asphericity of the cornea. Contrast sensitivity diminishes remarkably after the LASIK and its recovery takes between 3 to 6 months.

Patients and methods: Wave front guided LASIK pretreatment was made to 19 eyes of 12 patients, after 18.6 ± 11.03 months of conventional LASIK. The preoperative spherical equivalent was -1.57 ± 0.6 diopters, rank (-0.8 to -2.7). Preoperating evaluations include best-corrected visual acuity and contrast sensitivity in mesopic and scotopic conditions.

Results: Best-corrected visual acuity and contrast sensitivity in mesopic and scotopic conditions had statistically significant improvements after retreatment. Changes in high order aberrations were not statistically significant.

Conclusions: Guided wave front retreatment was safe and effective to improve best-corrected and uncorrected visual acuity and contrast sensitivity.

Key words: Lasik, laser in situ keratomileusis, wave front, contrast sensitivity.

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente 10.5% de los pacientes operados con queratomileusis *in situ* asistida por láser (LASIK), requieren

de un retratamiento dentro del primer año postoperatorio. La mayoría de los retratamientos tiene lugar dentro de los 3 a 6 meses posteriores a la primera cirugía. La edad mayor de 40 años, la cantidad de miopía y de astigmatismo, la diferente

Hospital Central Militar, México

Correspondencia: Dr. Fernando Rodríguez - Sixtos Higuera Sócrates 143-101, Polanco, 11560, México DF. Tels. 19418986, 5580903, E-mail. fsixtos@hotmail.com

*Trabajo presentado en el XXVI Congreso Mexicano de Oftalmología, Veracruz, 7 a 11 de agosto de 2004.

Cuadro1. Datos refractivos antes y después del retratamiento

Parámetro	Preoperatorio	3 meses postoperatorios
Esfera promedio (DE)	-1.16 ± 0.72	- 0.23 ± 0.36
Rango	- 2.50 a 0.00	- 0.75 a 0.00
Cilindro promedio (DE)	- 0.70 ± 0.47	- 0.38 ± 0.26
Rango	- 1.75 a 0.00	- 0.75 a 0.00
Equivalente Esférico (DE)	- 1.57 ± 0.60	- 0.53 ± 0.26
Rango	- 0.87 a -2.75	- 0.50 a -1.08
(DE) Desviación estándar		

respuesta en la cicatrización de los tejidos y el perfil de ablación del láser limitan la predictibilidad de los resultados refractivos después del Lasik (1-3).

Por sí sola, la cirugía con LASIK induce aberraciones corneales de alto orden, principalmente aberración esférica y coma. Después del tratamiento con LASIK y queratectomía fotorrefractiva (PRK) para miopía, la córnea pierde su asfericidad negativa natural, la cual normalmente compensa la aberración esférica corneal; esto es debido al aplanamiento central y a que, después de la ablación, la córnea se vuelve oblonga. El cambio promedio en asfericidad positiva encontrado por Hersh y colaboradores, fue de (Q) -0.17 ± 0.14 (DE) preoperatoria a $+0.92 \pm 0.70$ (DE) en el postoperatorio, y el cambio promedio de aberración esférica positiva fue de $+1.09 \pm 0.67$ (4). Por otra parte, se ha descrito la relación proporcional entre la cantidad de aberraciones inducidas y la magnitud de la corrección durante el tratamiento (5).

Los halos y el deslumbramiento (*glare*), que refieren los pacientes en visión nocturna, principalmente son atribuibles a diversos factores como la inducción de aberraciones de alto orden por la cirugía, por el tallado de zonas ópticas pequeñas y por el proceso de cicatrización del tejido corneal (6, 7); lo anterior, junto con la hipocorrección y la regresión del error refractivo, son causa del descontento de muchos pacientes con los resultados visuales obtenidos después de la cirugía refractiva. En estos pacientes la calidad de la visión puede ser muy deficiente incluso teniendo una agudeza visual de 20/20. Las pruebas de sensibilidad al contraste proveen más información sobre la calidad visual del paciente que las cartillas de Snellen, las cuales son de un contraste alto y constante. Después de la cirugía refractiva con LASIK la sensibilidad al contraste disminuye notablemente pero principalmente en bajas frecuencias como 1.5, 3.4 y 6 cp/g, y su recuperación hasta valores normales varía entre 3 y 6 meses (9).

Por medio del análisis del frente de onda se puede medir el total de aberraciones y así programar un procedimiento personalizado para corregir además del error refractivo esferocilíndrico, las aberraciones de alto orden y las aberraciones inducidas por el procedimiento de LASIK previo.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se realizó retratamiento con LASIK guiado por frente de onda a 19 ojos de 12 pacientes, con ametropía residual posterior a

cirugía refractiva con LASIK convencional; en 8 ojos (42.10%) fue por hipocorrección y en 11 ojos (57.89%) por regresión. El estudio se realizó en el departamento de Córnea y Cirugía Refractiva del Hospital Central Militar, en la ciudad de México, entre octubre 2003 y marzo 2004.

La edad promedio de las 6 mujeres (9 ojos) y de los 5 hombres (8 ojos) fue de $31.8 \pm$ desviación estándar (DE) 7.4 años, rango (21 a 49 años). El promedio de equivalente esférico (ES) preoperatorio fue de -1.57 ± 0.6 dioptrías (D), rango (-0.8 a -2.7 D). El diámetro pupilar en condiciones escotópicas, medido con el pupilómetro del Allegretto Wave Analyzer (Wave Ligth Laser Technologie AG, Erlangen, Germany), en promedio fue de 6.33 ± 0.45 mm. Los promedios de esfera y cilindro preoperatorios se muestran en el cuadro 1. Los pacientes tenían en promedio 18.6 ± 11.03 meses (DE), rango (7 a 36 meses) entre el tratamiento de LASIK inicial y el retratamiento guiado por frente de onda.

Se incluyeron pacientes con agudeza visual sin corrección (AVSC) en uno o ambos ojos ≥ 30 logMAR ($\geq 20/40$) y que, con su mejor corrección, mejoraran al menos dos líneas de visión. Todos los pacientes incluidos en el estudio fueron candidatos para un retratamiento y se calculó dejar al menos un grosor corneal post retratamiento de 250 μ m como parámetro de seguridad.

A todos los pacientes se les informó de su participación en el estudio y se obtuvo un consentimiento firmado de todos ellos para realizar el procedimiento. Se les realizó una exploración oftalmológica completa antes de la cirugía, la cual incluyó agudeza visual sin corrección (AVSC), agudeza visual mejor corregida (AVMC) utilizando para ello la cartilla estandarizada del Estudio del Tratamiento Temprano de la Retinopatía Diabética (ETDRS) (VectorVision, Dayton, OH), refracción manifiesta y ciclopléjica, y medición de la sensibilidad al contraste (SC) preoperatoria con su mejor corrección en condiciones mesópicas y escotópicas. Para esto último se utilizó la cartilla CSV-1000 (VectorVision, Dayton, OH). Esta cartilla es retroiluminada por una fuente luminosa calibrada a 85 candelas por metro cuadrado, mide frecuencias espaciales a 3, 6, 12 y 18 ciclos por grado (cp/g) a una distancia de 8 pies. Se evaluaron todos los pacientes bajo lámpara de hendidura, tonometría de aplanación y oftalmoscopia indirecta. Se realizó topografía corneal de elevación con el Orbscan® IIz (Bausch & Lomb) y el análisis del frente de onda se realizó con el Allegretto Wave Analyzer® (Wave Ligth Laser Technologie AG, Erlangen, Germany), el cual utiliza para la medición del frente de onda el sistema Tsherning obteniendo

la información de 168 puntos reflejados en la retina. La aberrometría se realizó bajo midriasis máxima instilando una gota de tropicamida al 0.8% con epinefrina al 5% (T-P Ofteno®) y aproximadamente entre 20 a 30 minutos se realizaron cuatro diferentes mediciones en cada ojo.

Para el retratamiento se utilizaron los datos refractivos de la esfera y cilindro, obtenidos por el analizador de frente de onda siempre y cuando no defirieran de la refracción manifiesta en más de 0.5 D tanto para la esfera como para el cilindro y, junto con el análisis de las aberraciones de alto orden, se transfirieron en el Allegretto Wave Light Laser. Todas las cirugías fueron realizadas por el mismo cirujano (M.C.).

Técnica quirúrgica

Previa desinfección del campo quirúrgico y anestesia tópica con tetracaína al 0.5% (Ponti Ofteno®), se colocaron campos estériles y blefaróstatos, se marcó la córnea y, en todos los ojos, se creó un nuevo colgajo de aproximadamente 180 µm y bisagra superior con un microquerátomo automatizado Hansatome® (Bausch & Lomb Surgical, Claremont, CA). Posteriormente, al levantar el colgajo, se realizó ablación del estroma utilizando un láser con una marca de punto flotante de 0.95 mm, con perfil gaussiano y a una repetición de 200 Hz (Wave Light-Allegretto scanning-spot-laser®, Wave Light Laser Technologie AG, Erlangen, Germany). Este láser utiliza un sistema de rastreador ocular con una respuesta de menos de 6 milisegundos. La zona óptica en todos los pacientes fue de 6.5 mm, con una zona de transición de 1 mm y una profundidad máxima de ablación de 40.83 ± 7.25 µm. Después de reposicionar el colgajo, la interfase fue irrigada con solución salina balanceada y se dejó un tiempo aproximado

de secado de tres minutos. En todos los casos se pretendió alcanzar la emetropia.

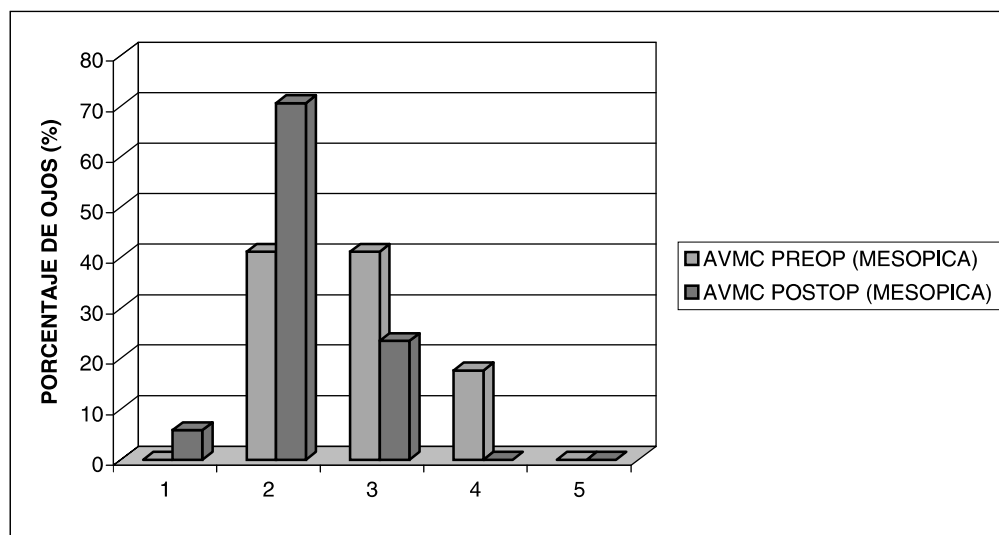
Se prescribió tobramicina/dexametasona (Trazidex Ofteno®) cuatro veces al día durante 7 días y dos veces al día durante los siguientes 7 días, además hialuronato de sodio al 4%, sin preservadores (Lagricel®) cada 4 horas durante un mes.

Las revisiones postoperatorias se hicieron al primer día, una semana, uno y tres meses postoperatorios. En todas las evaluaciones se midió la AVSC, AVMC, sensibilidad al contraste sin corrección, todo tanto en condiciones mesópicas como escotópicas, además se revisó el segmento anterior bajo lámpara de hendidura. Al tercer mes postoperatorio se realizó una nueva topografía y un nuevo análisis del frente de onda.

Análisis estadístico

Se analizaron un total de 17 de los 19 ojos incluidos en el estudio, dos ojos se excluyeron por complicaciones en el colgajo. Todos los datos fueron analizados mediante el software estadístico SigmaStat Versión 2®. Se utilizaron estadísticas descriptivas para los promedios y DE, la prueba de *t* pareada para comparar la agudeza visual antes y después del retratamiento, la *t* de Student para comparar diferencias entre AV en condiciones mesópicas y escotópicas y los cambios en la SC a través del tiempo de seguimiento fueron analizados mediante un análisis múltiple de varianza (ANOVA). Un valor de *P* menor de 0.05 fue considerado como estadísticamente significativo para todas las pruebas. La agudeza visual, al igual que la sensibilidad al contraste, fueron analizadas estadísticamente en unidades logarítmicas.

Gráfica 1. Comparación entre la AVMC preoperatoria y a los tres meses postoperatorios en condiciones mesópicas



Muestra la AVMC preoperatoria y la AVMC después del retratamiento guiado por frente de onda. La mejoría fue estadísticamente significativa con un valor de *P* = 0.008.

Cuadro 2. AVSC acumulativa a los 3 meses postoperatorios de retratamiento guiado por frente de onda

AVSC	Número de ojos (%) 3 meses postoperatorios
$e \geq 20/20$	10 (58.82%)
$e \geq 20/25$	13 (76.47%)
$> 20/40$	17 (100%)

AVSC. Agudeza visual sin corrección.

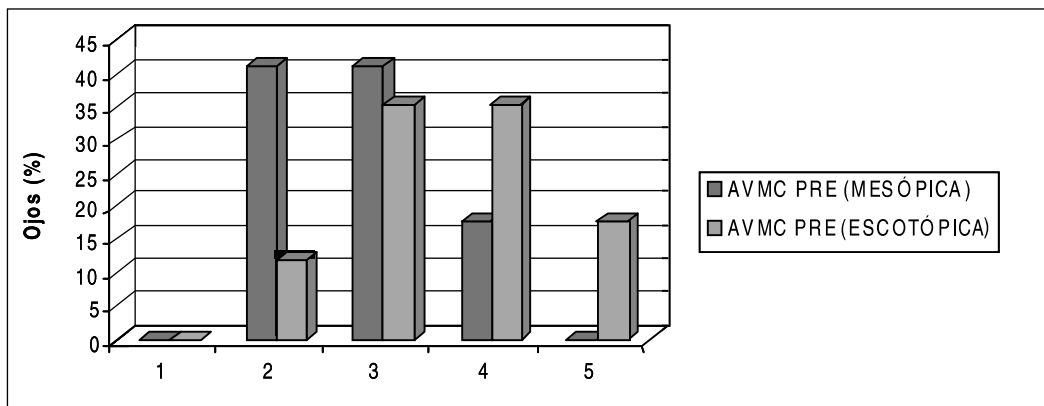
RESULTADOS

Los datos refractivos de la esfera y cilindro antes y después del retratamiento se muestran en el cuadro 1.

Seguridad y eficacia

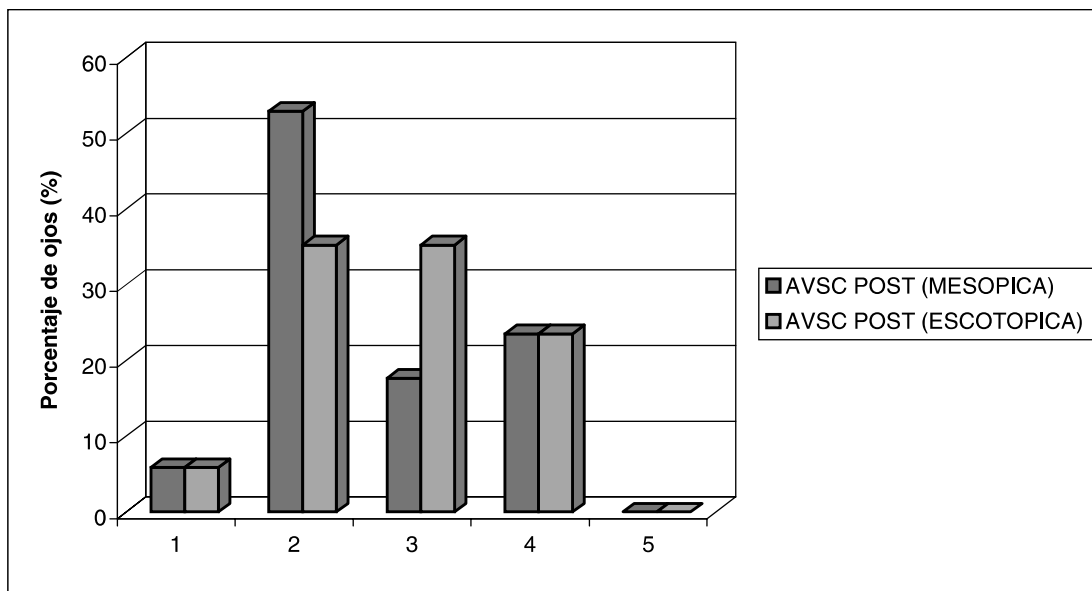
La seguridad y la eficacia del retratamiento fueron evaluadas mediante criterios y formatos estandarizados (10). Ocho ojos de los 17 incluidos en el estudio (47.05%) mantuvieron, durante el tiempo de seguimiento, la misma AVMC preoperatoria que la postoperatoria a los 3 meses, 6 ojos (35.29%) ganaron una línea de visión y 3 ojos (17.64%) ganaron 2 o más líneas en la AVMC postoperatoria; ningún ojo perdió líneas de visión. El promedio de la AVMC preoperatoria fue de 0.07 ± 0.8 (DE) logMAR y la AVMC postoperatoria a los tres meses fue de 0.01 ± 0.4 (DE) logMAR (gráfica 1). El índice de seguridad fue de 0.14 (0.01/0.07) (AVMC postoperatoria/AVMC preoperatoria). La eficacia se evaluó mediante la AVSC postoperatoria 0.05 ± 0.09 (DE) logMAR, entre la AVMC preoperatoria, (0.05/0.07), el índice de eficacia fue de 0.71.

Gráfica 2. Cambios en la AVMC preoperatoria en condiciones mesópicas y escotópicas



Se observa una disminución estadísticamente significativa entre la AVMC mesópica y escotópica preoperatoria. $P = 0.017$

Gráfica 3. Cambios en la AVMC preoperatoria en condiciones mesópicas y escotópicas



El cambio en la AVSC post retratamiento de condiciones mesópicas a escotópicas no es estadísticamente significativo.

En el cuadro 2 se muestra la AVSC a los 3 meses postoperatorios.

Al comparar la AVMC preoperatoria en condiciones mesópicas (0.07 ± 0.01) y escotópicas (0.15 ± 0.09), se encontró una disminución estadísticamente significativa en condiciones escotópicas, con un valor de $P = 0.017$, (gráfica 2), los cambios en la AVSC postoperatoria mesópica (0.05 ± 0.09) y escotópica (0.07 ± 0.09) postoperatoria no fueron estadísticamente significativos con un valor de ($P = 0.546$) (gráfica 3).

La sensibilidad al contraste mejor corregida preoperatoria, tanto en condiciones mesópicas como escotópicas, se encontraba notablemente por debajo de la curva de valores normales en todas las frecuencias espaciales (3, 6, 12 y 18 cpv). Después del retratamiento guiado por frente de onda, al comparar mediante un análisis múltiple de varianza la SC mejor corregida preoperatoria con la SC sin corrección al primer día, una semana, uno y tres meses, se encontró una mejoría estadísticamente significativa ($P < 0.001$) para todas las frecuencias espaciales (gráfica 4). Lo mismo ocurrió en la SC postoperatoria en condiciones escotópicas (gráfica 5).

La diferencia entre la SC postoperatoria mesópica y escotópica no tuvo diferencias significativas en ninguna frecuencia espacial y en ninguna de las visitas ($P \geq 0.908$). Los promedios de la SC en todas las frecuencias espaciales se recuperaron hasta valores dentro de la curva promedio de sensibilidad al contraste entre la primera semana postoperatoria y los 30 días y, a partir de ahí, se mantuvieron estables hasta el tercer mes de seguimiento.

Las aberraciones de alto orden (3^{er}, 4^o, 5^o y 6^o orden) fueron comparadas mediante la raíz cuadrada del promedio de las aberraciones de alto orden (*Root mean square*) y la raíz cuadrada del promedio del total de aberraciones de alto orden

(RMS_h) antes del tratamiento y a los tres meses del retratamiento, medidas en una zona óptica de 6.5 mm, debido a que el diámetro pupilar en promedio de los pacientes en condiciones escotópicas fue de 6.33 ± 0.45 mm.

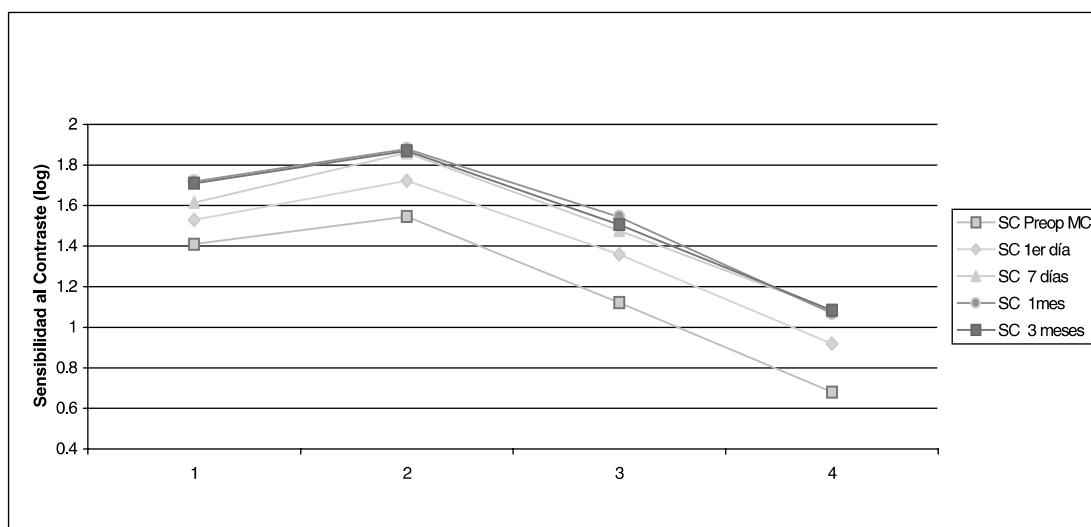
La raíz cuadrada de las aberraciones del 3^{er} orden, RMS₃, antes del retratamiento fue de 0.306 ± 0.1 μ m (DE) y a los tres meses postoperatorios fue de 0.236 ± 0.7 μ m (DE) con un valor $P = 0.213$. Las aberraciones del 4^o orden, RMS₄, preoperatorias fueron de 0.169 ± 0.5 μ m (DE) y postoperatorias 0.199 ± 0.6 μ m (DE), con valor de $P = 0.057$ y, aunque aumentaron, el cambio no fue estadísticamente significativo. Para las aberraciones del 5^o orden, RMS₅, en el preoperatorio fueron de 0.045 ± 0.1 μ m (DE) y postoperatorio de 0.122 ± 0.05 μ m (DE), con valor de $P = 0.051$. Las aberraciones totales del 6^o orden, RMS₆, tuvieron un aumento estadísticamente significativo a los tres meses de 0.030 ± 0.0 μ m (DE) a 0.060 ± 0.2 μ m (DE) ($P = 0.022$).

El RMS_h, que es la raíz cuadrada del total de las aberraciones de alto orden, disminuyó a los tres meses postoperatorios, sin embargo, no fue estadísticamente significativo, 0.364 ± 0.06 μ m (DE) a 0.349 ± 0.06 μ m (DE) ($P = 0.713$) (gráfico 6).

DISCUSIÓN

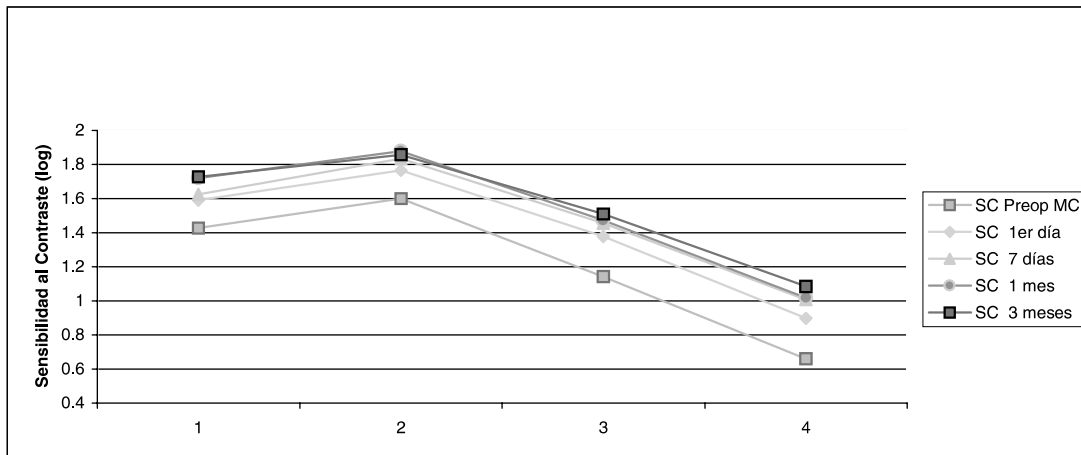
En promedio, la sensibilidad al contraste de los pacientes que se incluyeron en el estudio aun con su mejor corrección se encontraba francamente deprimida en todas las frecuencias espaciales pero principalmente en 12 y 18 cpv, el tiempo promedio de la cirugía inicial fue de 18.6 ± 11.03 meses (DE). En diversas publicaciones se reporta la recuperación a valores normales de la sensibilidad al contraste después de LASIK entre 3 a 6 meses (8, 9, 11), pero no encontramos reportes de

Gráfica 4. Sensibilidad al contraste, antes y después del retratamiento guiado por frente de onda, en condiciones mesópicas



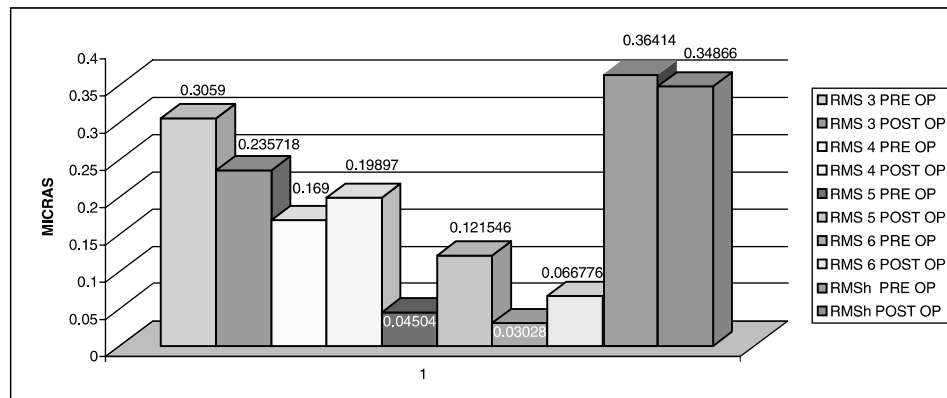
La sensibilidad al contraste preoperatoria mejor corregida se encuentra notablemente disminuida en todas las frecuencias espaciales, principalmente 12 y 18 cpv. Después del retratamiento guiado por frente de onda se observa una mejoría estadísticamente significativa $P = d \leq 0.001$, desde el primer día postoperatorio.

Gráfica 5. Sensibilidad al contraste, antes y después del retratamiento guiado por frente de onda, en condiciones escotópicas



Se observa la sensibilidad al contraste en condiciones escotópicas antes y después del retratamiento guiado por frente de onda. No se observó un cambio estadísticamente significativo entre la SC mesópica y escotópica después del retratamiento ($P = \geq 0.908$).

Gráfica 6. Aberraciones de alto orden antes y después del retratamiento guiado por frente de onda



Este cuadro muestra los valores de RMS de las aberraciones del 3°, 4°, 5° y 6° orden y del RMSH, antes y después del tratamiento guiado por frente de onda.

la sensibilidad al contraste en pacientes que son candidatos a un retratamiento con LASIK, en quienes la calidad visual suele ser muy deficiente y por lo general son pacientes con halos, deslumbramiento nocturno (*glare*) y disminución de la visión en condiciones de baja luminosidad. En estos pacientes la SC puede estar permanentemente afectada por la cantidad de aberraciones de alto orden lo que explicaría muchos de los síntomas visuales nocturnos de los cuales se quejan los pacientes.

El retratamiento con LASIK guiado por frente de onda plantea la posibilidad de corregir o modificar algunas de estas aberraciones de alto orden además de las aberraciones de bajo orden como el desenfoque y el astigmatismo residuales de estos pacientes, para que de esta forma mejore no sola-

mente la agudeza visual sino también la calidad de la visión. El promedio de la AVSC postoperatoria a los tres meses fue de 0.05 ± 0.09 logMAR y, en condiciones escotópicas en el postoperatorio, de 0.07 ± 0.09 logMAR con un valor de $P = 0.546$, lo cual no muestra una disminución estadísticamente significativa de la agudeza visual de los pacientes en condiciones de baja iluminación. En cambio, al comparar con la AVMC antes del retratamiento en condiciones mesópicas y escotópicas, la diferencia entre ambas fue estadísticamente significativa ($P = 0.017$). Cuando se comparó la AVMC escotópica preoperatoria, 0.14 ± 0.10 , con la AVMC postoperatoria en las mismas condiciones, 0.01 ± 0.14 , la diferencia fue estadísticamente significativa con un valor de $P < 0.001$. La SC mesópica y escotópica después del retrata-

miento no mostró cambios estadísticamente significativos ($P = \geq 0.908$), por lo que se podría deducir que el retratamiento con LASIK guiado por frente de onda mejora la AVMC en condiciones de baja iluminación y la sensibilidad al contraste se mantiene sin cambios importantes entre condiciones mesópicas y escotópicas, por lo que la visión nocturna de los pacientes deberá ser de mayor y de mejor calidad.

Ninguno de los ojos perdió líneas de visión en el postoperatorio, 6 ojos 35.29% ganaron una línea y 3 ojos 17.64%, ganaron dos líneas de visión. El equivalente esférico promedio final fue de -0.44 ± 0.46 D.

Al comparar las aberraciones de alto orden (3°, 4°, 5°, 6° y el RMSH), no hubo cambios estadísticamente significativos excepto en las del sexto orden en donde aumentaron de $0.030 \pm 0.0 \mu\text{m}$ (DE) a $0.060 \pm 0.2 \mu\text{m}$ (DE) ($P = 0.022$); en el RMS de las aberraciones de 4° y 5° orden aumentaron pero sin ser significativos los cambios. Las aberraciones del tercer orden (coma) disminuyeron de 0.306 ± 1.0 a $0.236 \pm 0.7 \mu\text{m}$ y el RMSH también disminuyó de $0.364 \pm 0.06 \mu\text{m}$ a $0.349 \pm 0.06 \mu\text{m}$ ($P = 0.713$), pero este cambio no fue estadísticamente significativo.

Parece ser que el modificar las aberraciones de alto orden, y aunque su reducción no sea significativa después del retratamiento, provoca cambios importantes en la percepción de las imágenes y la consecuente mejoría en las pruebas de sensibilidad al contraste que se observaron en los pacientes.

CONCLUSIÓN

El retratamiento guiado por frente de onda para pacientes con cirugía refractiva previa con LASIK, parece ser seguro y eficaz en mejorar la AVMC y la AVSC, además de mejorar significativamente la sensibilidad al contraste, la cual se encontraba disminuida en todas las frecuencias espaciales. En condiciones escotópicas, la AVMC, la AVSC y la SC, permanecieron sin cambios significativos después del retratamiento

hasta los tres meses, lo que se traduce en una mejor visión nocturna y mayor satisfacción de los pacientes.

REFERENCIAS

1. Hersch PS, Fry KL, Bishop DS. Incidence and associations of retreatment after LASIK. *Ophthalmology* 2003; 110(4):784-754.
2. Lyle WA, Jin GJ. Retreatment after initial laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26(5):650-9.
3. Zadok D, Maskaleris G, García V, Shah S y col. Outcomes of retreatment after laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 1999; 16(12):2391-4.
4. Hersh PS, Fry K, Blacker JW. Spherical aberration after laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy. Clinical results and theoretical models of etiology. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29(11):2096-2104.
5. Oshika T, Miyata K, Tokunaga T y col. Higher order wavefront aberrations of cornea and magnitude of refractive correction in laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 2002; 109(6):1154-1158.
6. Lackner B, Pieh S, Schmidinger G, y col. Glare and halo phenomena after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29:444-450.
7. Pop M, Payette Y. Risk for night vision complaints after LASIK for myopia. *Ophthalmology* 2004; 111(1):3-10.
8. Pérez-Santoja JJ, Sakla HF, Alió JL. Contrast sensitivity after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24:183-189.
9. Mutyal S, McDonald MB, Scheinblum KA y col. Contrast sensitivity evaluation after laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 2000; 107:1864-1867.
10. Koch DD, Kohnen T, Obstbaum SA, Rosen ES. Format for reporting refractive surgical data. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24:285-287.
11. Jay WW, Marion H, Edwards GC, Woo V. Contrast sensitivity after laser in situ keratomileusis. One year follow up. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28:1774-79.

Cita histórica:

El canal hialoideo fue descrito por primera vez en 1882 por **Jules Germain Cloquet** (1790-1882), de París.