

## SECCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS ORIGINALES

# Procedimientos fotorrefractivos: factores pronósticos para la calidad visual

Dr. Roberto Gordon-Angelozzi, Dra. María Fernanda Domínguez-Velasco, Dr. Everardo Hernández-Quintela, Dra. Valeria Sánchez-Huerta, Dr. Ramón Naranjo-Tackman

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la asociación entre los valores queratométricos post cirugía fotorrefractiva y la calidad visual medida a través de aberrometría y sensibilidad al contraste.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo. Se incluyeron un total de 46 ojos de 24 pacientes que fueron sometidos a cirugía fotorrefractiva con técnica de LASIK y PRK, en quienes se registró la refracción subjetiva, la capacidad visual, las queratometrías, la sensibilidad al contraste y las aberrometrías en el preoperatorio, al mes y a los tres meses postquirúrgicos.

**Resultados:** Se evidenció asociación entre queratometrías postquirúrgicas elevadas y grado de índice de aberrometría de coma y match, así como queratometría más plana y las tres frecuencias más altas de sensibilidad al contraste.

**Conclusión:** A mayor queratometrías postoperatorias en LASIK y PRK, existe una mejor calidad visual medida por aberrometría y sensibilidad al contraste.

**Palabras clave:** LASIK, PRK, queratometría, sensibilidad al contraste, aberrometría.

## SUMMARY

**Objective:** To determine the association between the keratometric values of post photorefractive surgery and visual quality from aberrometry and contrast sensibility.

**Material and methods:** A prospective, longitudinal, observational and descriptive study was performed. A total of 46 eyes from 24 patients underwent photorefractive surgery with LASIK and PRK technique, in whom the subjective refraction, best corrected visual acuity, keratometries, contrast sensibility and aberrometries were measured pre surgery and at first and third months post surgery.

**Results:** An association between high keratometries post surgery and index degree of coma and mach aberrometries was evidenced, as well a flatter keratometry and the three highest contrast sensibility frequencies.

**Conclusion:** With higher post surgery keratometries of LASIK and PRK, there is a better visual quality measured by aberrometry and contrast sensibility.

**Key words:** LASIK, PRK, keratometry, contrast sensibility, aberrometry.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento de las ametropías con cirugías como la queratectomía fotorrefractiva (PRK) y la láser in situ queratomileusis asistida por láser excimer (LASIK) son actualmente los procedimientos refractivos más frecuentemente realizados en el mundo (1). Los pacientes intervenidos de cirugía refractiva se diferencian de otro tipo de pacientes quirúrgicos oftalmológicos, ya que suelen ser pacientes jóvenes que tienen una excelente agudeza visual con su corrección óptica. Aunque la pérdida de la agudeza visual rara

vez ocurre, sí se ha observado una reducción en la sensibilidad al contraste así como un incremento de las aberrometrías ópticas (2) tras este tipo de procedimientos. Por ello, al momento de determinar la función visual de los pacientes, hemos encontrado que hay nuevos retos que cumplir. Siendo la sensibilidad al contraste una medición subjetiva del sistema visual del paciente para determinar el optotipo de umbral más bajo que pueda reconocer, y sabiendo que la cirugía fotorrefractiva produce una reacción adversa sobre la sensibilidad al contraste al modificar la estructura corneal (3), nos dimos a la tarea de determinar si es que hubie-

Asociación para Evitar la Ceguera en México, IAP. Hospital Luis Sánchez Bulnes, IAP. Vicente García Torres 46, Col. San Lucas, Coyoacán C.P. 04030 México, D.F. México.

Correspondencia: Dr. Roberto Gordon Angelozzi. Vicente García Torres 46, Col. San Lucas Coyoacán, C.P. 04030 México, D.F. Teléfono: 10841400, Correo electrónico: chinogordon@hotmail.com

**Cuadro 1. Valores refractivos y queratométricos**

|          | Prequirúrgico |                 | Postquirúrgico |                 |
|----------|---------------|-----------------|----------------|-----------------|
|          | Promedio±DS   | (rango)         | Promedio±DS    | (rango)         |
| Esfera   | -3.11 ± 2.96  | (+2.5 a -10.25) | 0.40 ± 0.77    | (+2.75 a -0.75) |
| Cilindro | -2.11 ± 1.59  | (0 a -6.25)     | -0.77 ± 0.45   | (0 a -2.0)      |
| K1       | 42.67 ± 1.22  | (39.2 a 45.0)   | 40.02 ± 1.79   | (33.3 a 46.1)   |
| K2       | 44.28 ± 0.98  | (42.8 a 46.4)   | 39.50 ± 2.65   | (34.2 a 47.5)   |

ra una correlación directamente proporcional entre los valores queratométricos postoperatorios y la calidad visual; es decir entre los valores queratométricos y la sensibilidad al contraste, e inversamente proporcional entre las queratometrías y las aberraciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio prospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo. Se incluyeron pacientes con las indicaciones generales de cirugía refractiva bajo la técnica de LASIK o PRK (AMO VISX S4 Custom Vue, Santa clara, CA), que no hayan sido sometidos a cirugía refractiva previa y sin historia de enfermedad ocular; excluyendo a pacientes con criterios topográficos sospechosos de ectasia corneal. Se incluyeron un total de 46 ojos de 24 pacientes, ya que en dos ojos sometidos a LASIK se excluyeron por la presencia de colgajo incompleto. Diecinueve pacientes fueron del género femenino y cinco del género masculino con una edad promedio de 28 años (rango: 21-48 años) siendo sometidos 78% a técnica de LASIK y 22% a PRK.

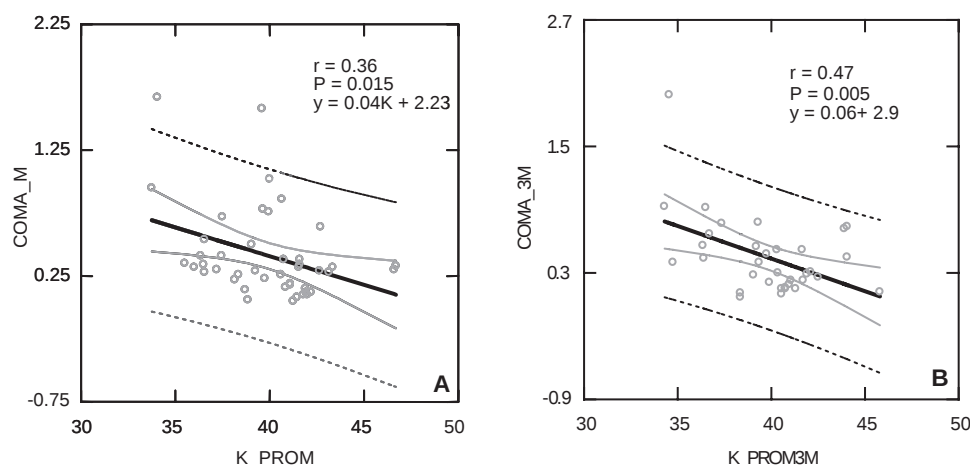
El examen oftalmológico preoperatorio incluyó la medición de la agudeza visual mejor corregida (AVMC) en decimales con la cartilla de Snellen y convertida al logaritmo de mínimo ángulo de resolución (logMAR), sensibilidad al con-

traste con panel CSV-1000 (Vector Vision Greenville, Ohio), refracción medida en dioptrías, queratometrías topográficas medidas con Orbscan II (Bausch & Lomb Inc. Alemania), aberrometrías con Ladar Wave (Alcon, Inc Orlando, Florida) y el estudio del polo posterior bajo dilatación farmacológica. Las mismas mediciones (excepto la exploración bajo dilatación farmacológica) se realizaron al mes y tres meses del postoperatorio.

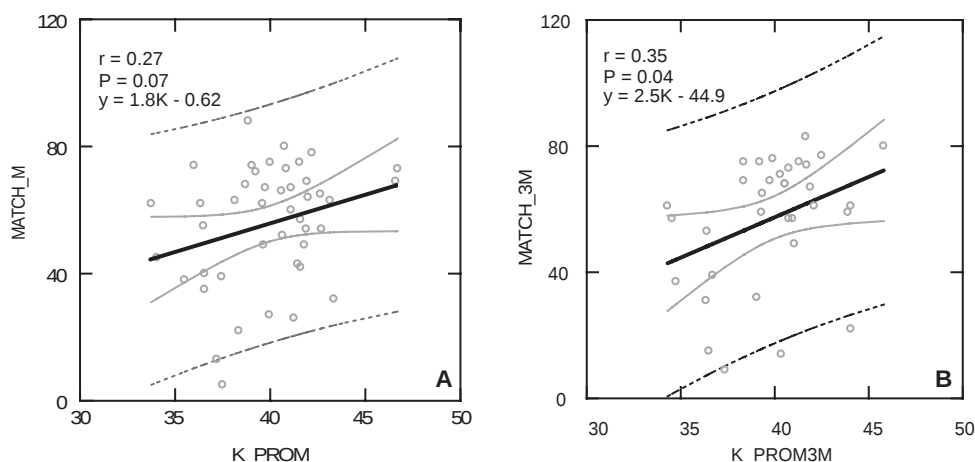
## RESULTADOS

Los parámetros de refracción y queratometrías medidos en este estudio se ilustran en el cuadro 1, en donde se evidencia que, si bien los valores queratométricos de K1 y K2 postoperatorios llegaron a ser bajos, no hay diferencia entre ambos. Se observó igualmente una disminución en K1 de hasta 7.15% y de 8.60% en K2.

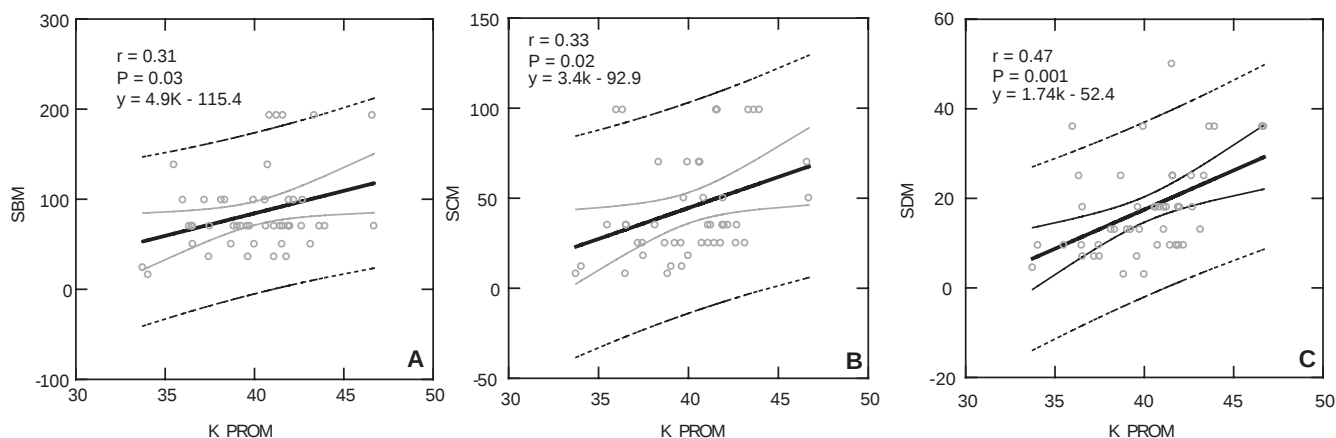
Mostramos, en un análisis de regresión lineal, la relación entre la coma y las queratometrías, observándose una relación inversamente proporcional, es decir, que a mayores valores queratométricos menor será el grado de aberración tipo coma (Gráficas 1 A y 1 B), a diferencia de la correlación entre queratometrías y match en donde se observa una tendencia positiva debido a la correlación baja, donde a mayores queratometrías mayor match (Gráficas 2 A y 2 B).



**Gráficas 1 A y B.** Intervalo de confianza e intervalo de predicción. Regresión lineal entre queratometrías promedio postoperatorias (dioptrías) y el grado de coma (micras), en la que se observa una correlación moderada inversamente proporcional.



**Gráfica 2 A y B.** Intervalo de confianza e intervalo de predicción. Regresión lineal entre queratometrías promedio postoperatorias (dioptrías) y el grado de *match* (micras), en la que se observa una correlación baja directamente proporcional.

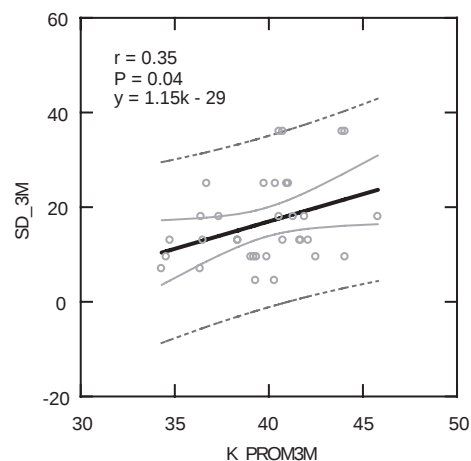


**Gráfica 3 A, B, C.** Intervalo de confianza e intervalo de predicción. Regresión lineal entre queratometrías promedio postoperatorias (dioptrías) y la sensibilidad al contraste; A, en la frecuencia XX/ciclo, B, en la frecuencia XX/ciclo.

Al correlacionar las queratometrías promedio post quirúrgicas con las cuatro frecuencias de la sensibilidad al contraste se observó que las tres más altas tuvieron una relación significativa siendo aun mayor en la frecuencia D (Gráficas 3 A, B y C), al mes postquirúrgico; y sólo se encontró correlación con la frecuencia más alta a los tres meses de la cirugía (Gráfica 4).

## DISCUSIÓN

En el postoperatorio temprano de la cirugía fotorrefractiva el parámetro de éxito es una buena agudeza visual. Sin embargo, de forma tardía se evidencia que aun cuando se tiene buena agudeza visual se encuentra una reducción en la sensibilidad al contraste (4-6). En un estudio previo se ha demostrado que no existe diferencia en la pérdida de la sensibilidad al contraste en pacientes sometidos a cirugía refractiva con técnica de LASIK y PRK haciendo un seguimiento



**Gráfica 4.** Intervalo de confianza e intervalo de predicción. Regresión lineal entre queratometrías promedio postoperatorias (dioptrías) y la sensibilidad al contraste; en la frecuencia XX/ciclos en las que se observa una correlación moderada y directamente proporcional.

al año de postoperados (4). Asimismo, Montés-Micó y Charman reportaron resultados de LASIK convencional donde encontraron que la sensibilidad al contraste retornaba a valores preoperatorios entre los seis meses y el año postoperatorio (7, 8). En contraste, Hori-Komai y cols. reportaron un aumento en la sensibilidad al contraste utilizando algoritmos esféricos en comparación con el tratamiento convencional (7, 9).

Tanto la forma como la curvatura corneal son importantes en la calidad visual, y las modificaciones que en ella se generan a raíz de la cirugía refractiva inducen un incremento en las aberraciones ópticas y causan una degradación en la imagen aun cuando se haya logrado la eliminación del error esferocilíndrico.

Tomando en cuenta lo ya descrito y asociando los valores queratométricos y la calidad visual post operatoria, encontramos una asociación entre las queratometrías más curvas post cirugía y el grado de índices de aberrometría de coma y match ( $P < 0.05$ ), así como las queratometrías más planas postquirúrgicas y las tres frecuencias más altas de sensibilidad al contraste ( $P < 0.05$ ).

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, encontramos una relación directamente proporcional entre queratometrías postoperatorias y una mejor calidad visual medida por aberrometría y sensibilidad al contraste. Sin embargo, hace falta mayor tiempo de seguimiento y un análisis estratificado por tipo de cirugía y error refractivo.

## REFERENCIAS

1. Saragoussi D, Saragoussi J-J. Lasik, photokéractectomie refractive et qualité de vision: étude des facteurs pronostiques et enquête de satisfaction. *J Fr Ophtalmol* 2004; 27(7):755-764.
2. Schallhorn S, Farjo A, Huang D y cols. Wavefront-Guided LASIK for the correction of primary myopia and astigmatism. *Ophthalmology* 2008; 115:1249-1261.
3. Alió JL, Piñero DP, Peché AB. Corneal wavefront-guided enhancement for high levels of corneal coma aberration after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34:222-231.
4. Neeracher B, Senn P, Schipper I. Glare sensitivity and optical side effects 1 year after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30:1696-1701.
5. Durrie DS, Slade SG, Marshall J. Wavefront-guided excimer laser ablation using photorefractive keratectomy and sub-bowmans keratomileusis: a contralateral eye study. *J Refract Surg* 2008; 24:77-84.
6. Fan-P, Li J, Miller, Sullivan J, Florakis GJ. Night vision disturbances after corneal refractive surgery. *Surv Ophthalmol* 2002; 47(6):533-546.
7. Dougherty Paul, Waring III G, Chayed A, Ficsher J y cols. Topographically guided laser in situ keratomileusis for myopia using a customized aspherical treatment zone. *J Cataract Refract Surg* 2008; 34:1862-1871.
8. Montés-Micó R, Charman WN. Choice of spatial frequency for contrast sensitivity evaluation after corneal refractive surgery. *J Refract Surg* 2001; 17:646-651.
9. Hori-Komai Y, Toda I, Asano-Kato N, Ito M, Yamamoto T, Tsubota K. Comparison of LASIK using the NIDEK EC-5000 optimized aspheric transition zone (OATz) and conventional ablation profile. *J Refract Surg* 2006; 22:546-555.