

Ectasia pos-LASIK

Post-LASIK Ectasia

Taimi Cárdenas Díaz^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-3220-4553>

Andrés Queupumil Rodríguez¹ <https://orcid.org/0000-0002-1539-6701>

Dunia Cruz Izquierdo¹ <https://orcid.org/0000-0002-2900-6575>

Gisselle Rivera Jiménez¹ <https://orcid.org/0000-0003-3820-1978>

Lina María López Riquett¹ <https://orcid.org/0009-0003-5013-3696>

¹Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: taimicar@infomed.sld.cu

RESUMEN

La evolución de las técnicas de diagnóstico, incluyendo los topógrafos, la tomografía y la detección de cambios en la biomecánica corneal ha cambiado la detección temprana de las ectasias, debido a que son una complicación de la cirugía refractiva. Sin embargo, aún no existe un consenso sobre los signos clínicos que distinguen a las ectasias subclínicas, frustres o con sospecha. Actualmente no todos los centros cuentan con equipos para evaluar la elevación posterior corneal, por lo que un adecuado estudio del paciente debe complementarse con la clínica y los estudios de imagen. Se presenta un caso de una paciente miope sometida a LASIK hace más de 10 años, en Cuba, donde la tecnología y los protocolos no incluían el estudio de la elevación posterior; lo que ilustra la importancia para la detección temprana de ectasia.

Palabras clave: LASIK; miopía; queratectasia; elevación posterior; detección.

ABSTRACT

The evolution of diagnostic techniques, including topographers, tomography and detection of changes in corneal biomechanics has changed the early detection of ectasia, because they are a complication of refractive surgery. However, there is still no consensus on the clinical signs that distinguish subclinical, frustrated or suspected ectasia. Currently, not all centers have equipment to evaluate corneal posterior elevation, so an adequate study of the patient must be complemented with clinical and imaging studies. We present a case of a myopic patient who underwent LASIK more than 10 years ago, in Cuba, where the technology and protocols did not include the study of posterior elevation, which illustrates the importance of early detection of ectasia.

Keywords: LASIK; myopia; keratectasia; posterior elevation; detection.

Recibido: 16/05/2023

Aceptado: 26/07/2023

Introducción

La prevalencia de las ectasias ha disminuido debido a la evolución de la búsqueda de signos tempranos, que empezó con la clínica de la lámpara de hendidura, los primeros topógrafos, la tomografía, los mapas de elevación y recientemente la detección de cambios en la biomecánica corneal. Esta comprensión es directamente proporcional a la superespecialización de costosos equipos que descartan córneas no aptas para ablación. La nueva tendencia es superar la biomecánica y encontrar cambios más precoces en la elasticidad; pues hasta hoy sólo se puede predecir una córnea susceptible, pero no la cantidad de láser que puede debilitarla.⁽¹⁾

En la actualidad, todos los centros no cuentan con equipos de biomecánica, por lo que se debe complementar la historia clínica con las variables intraoperatorias (grosor del lecho estromal, profundidad de ablación y grosor del *flap*) que le ayudan al cirujano a predecir riesgo con escalas. Sin embargo, estas son escalas posteriores al procedimiento, de ahí la importancia de la evaluación preoperatoria. La discusión sobre su contraindicación, se nutre del espectro entre los conceptos córnea sana-apta y córnea no apta-espectro de ectasias.⁽¹⁾

Actualmente no hay consenso sobre los signos clínicos y de imagen que distinguen a términos como queratocono “subclínico” y “frustre”, solo hay consenso sobre que estos términos y el de “sospecha” son definiciones que pueden aplicarse a las ectasias que no tienen manifestación en la lámpara de hendidura.⁽²⁾ La detección ha sido estudiada con distintos equipos de interferometría por OCT (tomografía de coherencia óptica, por sus siglas en inglés) e imágenes rotatorias de Scheimpflug clásicas (Pentacam, Sirius, Galilei) y de tonómetro de aire (Corvis) que arrojan una serie de índices a través de sus diferentes mapas.⁽³⁾

Los métodos ablativos han evolucionado para cubrir la demanda quirúrgica de corrección de defectos refractivos. Actualmente se hacen casi dos millones de procedimientos en los Estados Unidos de América, siendo el LASIK (laser *in situ* keratomileusis asistida por láser de excímero) el más frecuente;⁽⁴⁾ en Cuba, *Lantigua* y otros en el 2012⁽⁵⁾ publicaron los resultados del LASIK miópico en 4011 ojos de pacientes del Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer (ICORPF). Sin embargo, en la actualidad no es la técnica más empleada sino una opción de tratamiento.⁽⁶⁾

Debido a la alteración que se produce en la biomecánica una de sus complicaciones tardías es la aparición de ectasias; los primeros reportes datan de los años 90 en los que se les denominó “iatrogénicas o queratectasias”; posteriormente fueron incluidas dentro de la clasificación general como “secundarias a cirugía”.⁽⁷⁾

Existen reportes, incluso después de haber confirmado previa estabilidad, que los estudios clínicos con LASIK es más prevalente en pacientes con miopía y

astigmatismo miópico,⁽⁸⁾ sin embargo también se ha reportado en casos con hipermetropía.⁽⁹⁾

En Cuba el estudio de mayor número de pacientes (4011 ojos) operados de LASIK miópico (-3,73 dioptrías (D) de equivalente esférico preoperatorio promedio) fue el de *Lantigua* y otros,⁽⁵⁾ pero este solo tuvo un seguimiento de un año después de la cirugía; sin embargo la tesis doctoral titulada “Utilidad de las modificaciones en los criterios quirúrgico del LASIK miópico” de *Lantigua*⁽¹⁰⁾ en el 2013, estudia 2284 ojos de 1340 pacientes operados de LASIK miópico entre el mayo de 2005 y mayo de 2007, pero con un seguimiento de cuatro años. En ambos trabajos se niega la aparición de patrón topográfico de ectasia corneal relacionado con la cirugía. Es importante destacar que esos pacientes fueron intervenidos entre el 2005 y el 2006 cuando en el Departamento de Cirugía Refractiva del Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer la tecnología y la evaluación preoperatoria no incluían el estudio de los mapas de elevación; de ahí el objetivo de presentar con este caso la importancia de la evaluación preoperatoria y del empleo de tecnologías más modernas en la selección de los pacientes para cirugía refractiva láser.

Presentación de caso

Se presenta una paciente femenina de 40 años de edad que acudió a la consulta por presentar disminución progresiva de la agudeza visual del ojo izquierdo (OI) en el último año. Al interrogatorio refirió solo antecedente de LASIK en ese ojo de más de 15 años por miopía. No contaba con la historia clínica previa por lo que no había evidencia de estudios preoperatorios ni relacionados con la cirugía y la evolución posoperatoria. La agudeza visual sin corrección (AVSC) con cartilla de Snell era de 0,2 en el ojo derecho (OD) y 0,005 en el OI, mientras que la mejor corregida (AVMC) era de 1,0 con -1,00 -1,75 × 105° y de 0,5 con - 5,75 -3,25 × 70°, respectivamente. La presión intraocular era de 17,0 mmHg (OD) y 10,0 mmHg (OI). A la exploración

oftalmológica el OD no presentaba alteraciones y en el OI se visualizaba con la lámpara de hendidura la bisagra nasal y el borde del *flap* del LASIK (fig. 1).

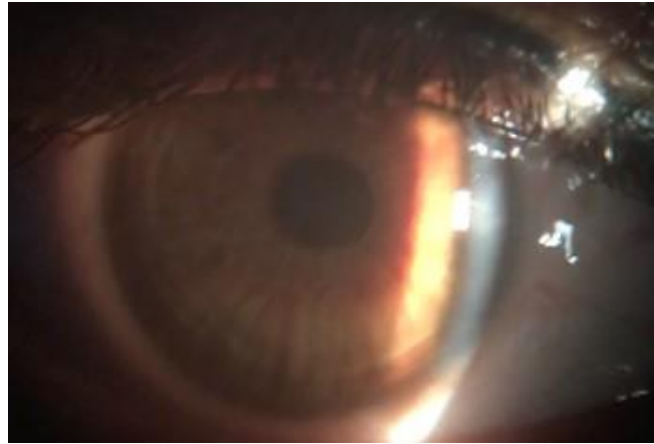


Fig. 1 - Biomicroscopía del segmento anterior del ojo izquierdo en el que se observa en la periferia de la córnea, en temporal-inferior, el borde del *flap* del LASIK.

Se realizaron diferentes estudios en ambos ojos para una mejor evaluación y diagnóstico. La biometría por interferometría (IOL Master 500) en ambos ojos: 24,99 mm (longitud axial, LA), 3,29 mm (profundidad de cámara anterior, CA), 43,05 D (queratometría del meridiano más curvo, K2), 41,85 D (queratometría del meridiano más plano, K1) en OD y 27,90 mm (LA), 3,84 mm (CA), 44,53 D (K2), 42,53 D (K1) en OI.

En la tomografía con el Oculus Pentacam AXL se analizaron diferentes mapas (mapas de curvatura, de elevación y paquimétricos) en diferentes pantallas que brinda el equipo, como son:

- Los cuatro mapas (o representaciones a color) refractivos (fig. 2) destacan un mapa sagital con patrón incurvado inferior en AO, se observan islas centrales de elevación anterior y posterior en AO, y en el mapa paquimétrico un adelgazamiento corneal central (446 μ m) en OI.

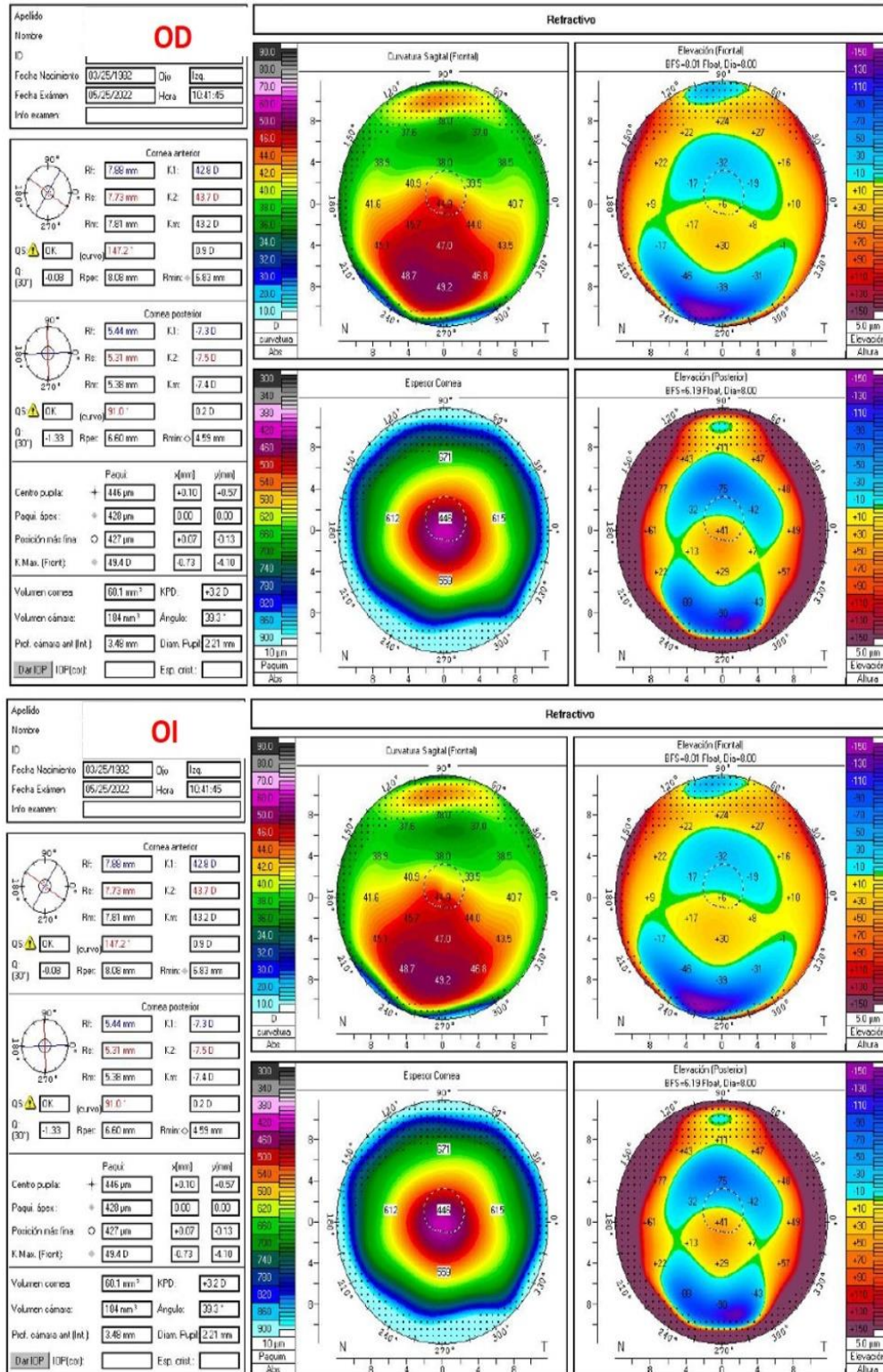


Fig. 2 - Los cuatro mapas (o representaciones a color) refractivos del ojo derecho (OD) y el ojo izquierdo (OI). Tomografía con el Oculus Pentacam AXL.

- Pantalla de Belin-Ambrosio a 8 mm (fig. 3). Muestra el OD con queratometría máxima de 43,7 D, elevación (sospechosa de ectasia) anterior de 6 μm y posterior de 13 μm , posición más delgada ínfero-temporal (IT) de 1,15 mm y 531 μm , índice de progresión medio de 1,08 y grosor correlacional máximo (ART, por sus siglas en inglés) de 360, gráficos de perfil espacial de grosor corneal (CTSP, por sus siglas en inglés) y porcentaje de incremento del grosor (PTI, por sus siglas en inglés) dentro de límites normales; sin embargo de los índices de Belin/Ambrosio solo sospechoso el Df (por sus siglas en inglés, *deviation of front elevation difference map*) con 1,68 y el global (BAD D: *Belin/Ambrosio Enhanced Ectasia Deviation Value*) con 2,00. En cambio en el OI con queratometría máxima de 49,4 D se constata elevación (característico de ectasia) anterior de 8 μm , y posterior de 38 μm , posición más delgada de 427 μm en posición IT de 0,15 mm y ART de 113, perfiles gráficos alterados (PTI mayor que el CTSP) y la mayoría de los índices de Belin/Ambrosio en rangos patológicos (por sus siglas en inglés, Db: *deviation of back elevation difference map*, Dp: *deviation of average pachymetric progression index*, Dt: *deviation of minimum thickness* y Da: *deviation of Ambrosio's relational thickness maximum*), con afectación global (BAD D: 7,83).

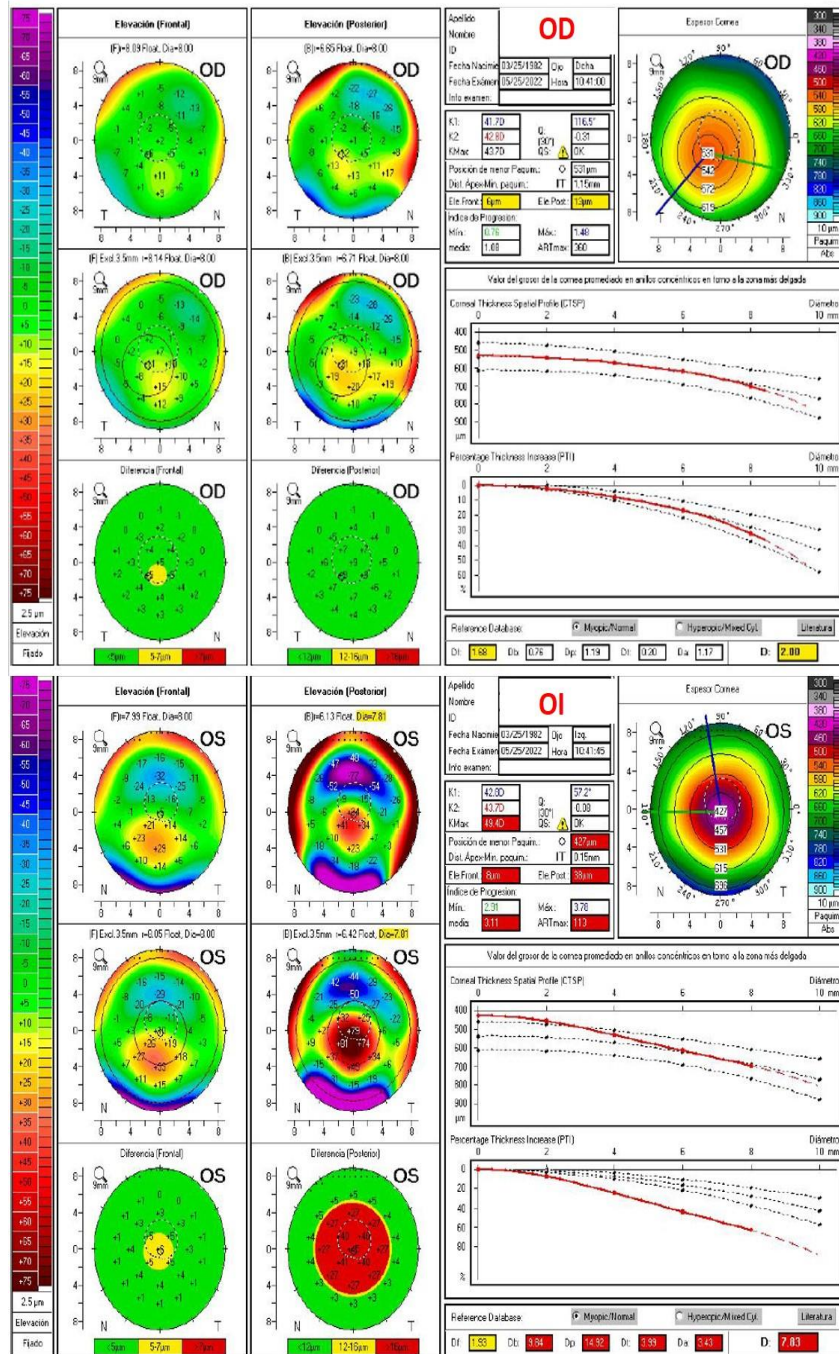


Fig. 3 - Pantalla de Belin-Ambrosio del ojo derecho (OD) y el ojo izquierdo (OI). Tomografía con el Oculus Pentacam AXL.

- Pantalla topométrico (fig. 4). En el OD se destaca afectación de tres índices predictivos de ectasia como son el de asimetría vertical, de queratocono y de descentramiento por elevación (IVA, KI e IHD, por sus siglas en inglés);

sin embargo, presenta una cornea normal por la clasificación de Belin (A0 B0 C0 D0). En el OI los índices alterados son: de variación de superficie, de asimetría vertical, de queratocono y de queratocono central, de descentramiento por elevación (ISV, IVA, KI, CKI, IHD, respectivamente, por sus siglas en inglés) por lo que lo clasifica de queratocono según TKC (clasificación topográfica de queratocono basado en la escala de Amsler/Muckenlirn) y en cuanto a la clasificación de Belin en un estadio A0 B3 C2 D2.

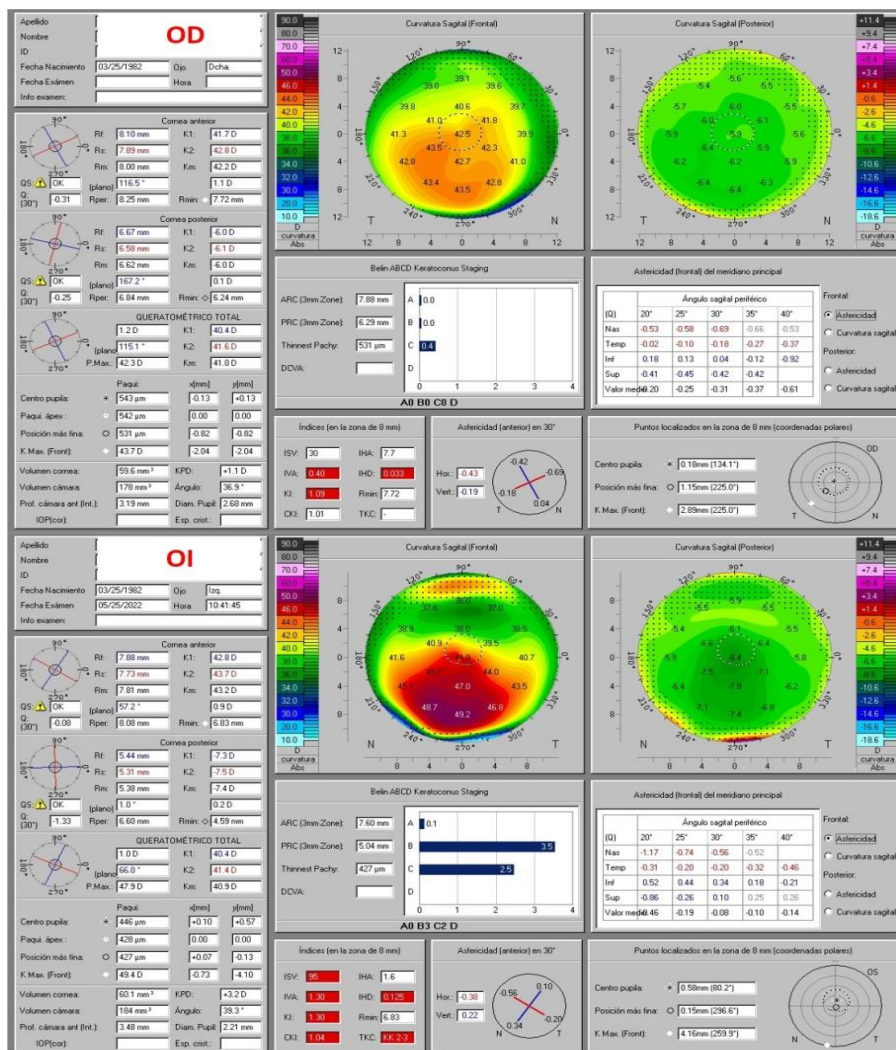


Fig. 4 - Pantalla topométrica del ojo derecho (OD) y el ojo izquierdo (OI). Tomografía con el Oculis Pentacam AXL.

Además, se le realizó aberrometría ocular a ambos ojos que se encontraron aumentadas, en el OI con un error cuadrático medio (RMS, por sus siglas en inglés) de 3,36 μm y en el OD de 2,13 μm , por supuesto mayor cantidad de aberraciones en el OI (fig. 5).

Con todos estos elementos se diagnosticó a la paciente un astigmatismo miópico compuesto en ambos ojos con anisometropía y ectasia corneal.

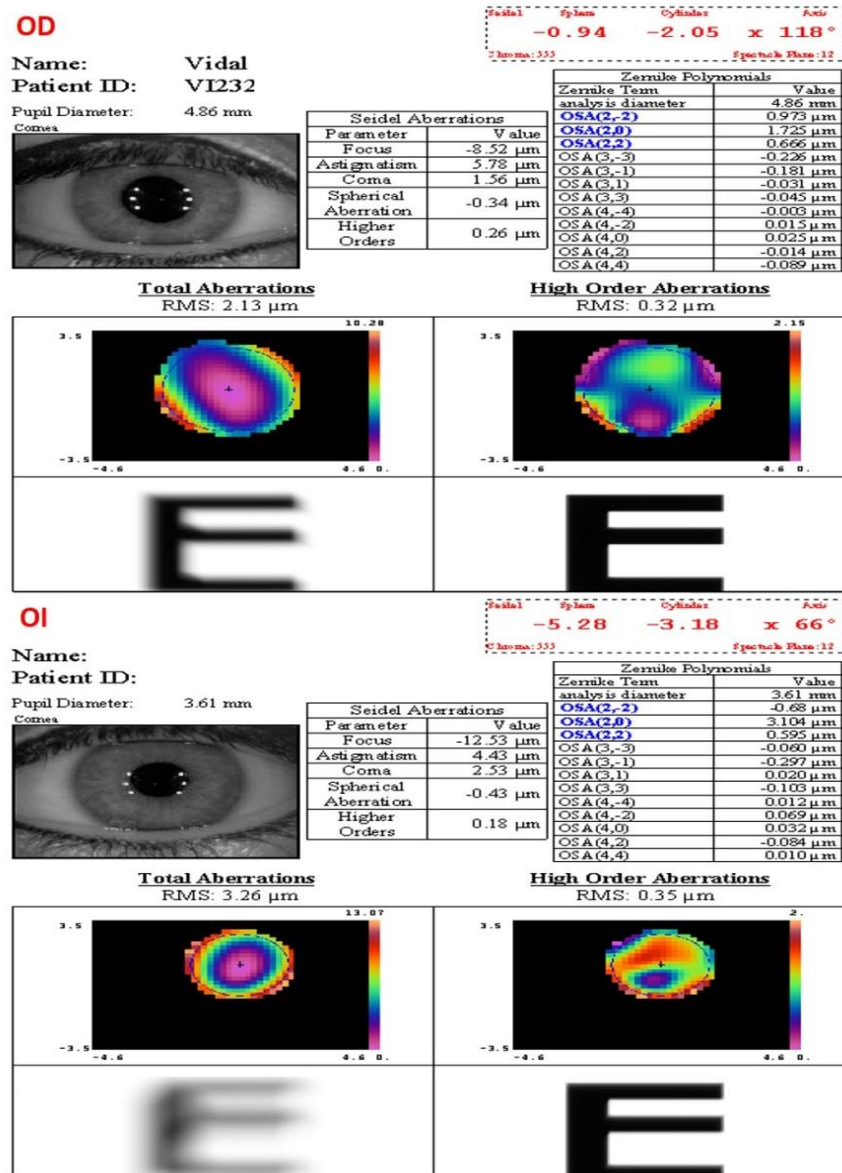


Fig. 5 - Aberrometría ocular del ojo derecho (OD) y ojo izquierdo (OI).

Discusión

Existe una larga experiencia del LASIK en pacientes miopes en el ICORPF^(5,10) y otras instituciones cubanas como el Hospital General Docente Enrique Cabrera,⁽¹¹⁾ Hospital Militar Carlos J Finlay⁽¹²⁾ o el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Almejeira.⁽¹³⁾ Hay reportes de complicaciones como epitelización de la interfase,⁽¹⁴⁾ pero no se reportan queratectasias.

Ante este caso por el antecedente de LASIK podría pensarse en una ectasia pos-LASIK; sin embargo al ser la cirugía unilateral y tener la posibilidad de estudiar el ojo contralateral que no fue tratado permite a los autores plantear que se trata de una paciente con corneas de riesgo, donde la tomografía arroja un queratocono subclínico que no se pudo predecir, debido a que en el momento que se realizó la cirugía ablativa la evaluación preoperatoria solo se hacía con topógrafos de curvatura, no se constaba con tomógrafos que permitieran evaluar la elevación posterior; así como otros índices. Situación que continúa, según Vázquez,⁽¹⁵⁾ en muchos centros de primero y segundo nivel del país.

Los índices son útiles para estadificar las ectasias y es común que estén señalados por colores (blanco: normal, amarillo: anormal, y rojo: patológico). El índice global BAD D es la conjunción de la elevación anterior, posterior y paquimétricos que se calcula con los cinco índices debajo de los perfiles. Se puede decir que la córnea del OD es anormal (BAD D: 2,00) y está debilitada en el OI (BAD D: 7,83). Sin embargo, el equipo no es capaz de diferenciar una ectasia secundaria, debido a que reporta un IHD positivo con 0,125 (patológico > 0,016) en el OI; el cual es un índice de riesgo de "prequeratocono".⁽³⁾ Otro detalle yace en un índice global como el TKC, que no es capaz de calcularse en el OD, pero puede decir que el OI (en 2-3) se encuentra en una etapa moderada, lo que coincide con un IT normal (patológico >1,51) debido a que el desplazamiento biomecánico (a pesar del trauma quirúrgico) es notorio, pero no cuantioso como en las ectasias severas.

Hay evidencia de una ectasia preclínica en el OD debido a los datos de la elevación anterior (a partir de 6 μ m) y posterior (a partir de 14 μ m) que no se desarrolló, pero

sí tiene datos topográficos y tomográficos como se ha catalogado al “subclínico”, y no “frustre” por tener datos topográficos. Revisiones del tema han propuesto cálculos como el KISA (*Keratoconus percentage index*) para elucidar esto.⁽²⁾ Los autores consideran que la discusión es más simple y el término “frustre” (del latín “en vano”) debe ser una nomenclatura de sujetos en rango de edad fuera de riesgo de desarrollar una ectasia (>40 años) como muestra este reporte de caso con potencial riesgo en AO; jamás desarrollada del todo en el OD (frustre), y comprobado de manera tomográfica-topográfica (sin llegar a signos en la lámpara) en el OI que en su momento (previo a la intervención LASIK) seguramente se hubiese clasificado, con la tecnología adecuada, como un “subclínico” hasta la comprensión al día de hoy de la fisiopatología del queratocono y las ectasias.

Se concluye que es indispensable la evaluación de los mapas de elevación y otros índices que aportan los tomógrafos actuales, para decidir la cirugía ablativa, y así seguir reduciendo la prevalencia de ectasias pos-cirugía ablativa corneal.

Referencias bibliográficas

1. Lalgudi VG. Commentary: Corneal biomechanical assessment following refractive surgery: Past, present, and future. *Indian J Ophthalmol.* 2021;69(10):2656. DOI: [10.4103/ijjo.IJO_1569_21](https://doi.org/10.4103/ijjo.IJO_1569_21)
2. Henriquez M, Hadid M, Izquierdo L. A Systematic Review of Subclinical Keratoconus and Forme Fruste Keratoconus. *J Refract Surg.* 2020;36(4):270-9. DOI: [10.3928/1081597X-20200212-03](https://doi.org/10.3928/1081597X-20200212-03)
3. Doctor K, Vunnava KP, Shroff R, Kaweri L, Lalgudi VG, Gupta K, et al. Simplifying and understanding various topographic indices for keratoconus using Scheimpflug based topographers. *Indian J Ophthalmol.* 2020;68(12):2732-43. DOI: [10.4103/ijjo.IJO_2111_20](https://doi.org/10.4103/ijjo.IJO_2111_20)
4. Moshirfar M, Tukan AN, Bundogji N, Liu HY, McCabe SE, Ronquillo YC, et al. Ectasia after corneal refractive surgery: a systematic review. *Ophthalmol Ther.*

2021;10(4):753-76. DOI: [10.1007/s40123-021-00383-w](https://doi.org/10.1007/s40123-021-00383-w)

5. Lantigua Maldonado IC, García Martín M, González Duque Y, Machado Fernández EJ, Torrico Delgadillo M, Padilla González CM. Resultados del LASIK miópico en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Rev Cubana Oftalmol. 2012 [acceso 11/05/2023];25(1):12-20. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762012000100003

6. Cárdenas Díaz T, Escobedo Espinoza J, Pérez Suárez RG, Guerra Almaguer M, Naranjo Fernández RM. Resultados refractivos y visuales en cirugía fotoablativa en pacientes miopes. Rev Cubana Oftalmol. 2022 [acceso 11/05/2023];35(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762022000100001

7. Baptista PM, Marta AA, Marques JH, Abreu AC, Monteiro S, Menéres P, *et al.* The role of corneal biomechanics in the assessment of ectasia susceptibility before laser vision correction. Clin Ophthalmol. 2021;745-58. DOI: [10.2147/OPTH.S296744](https://doi.org/10.2147/OPTH.S296744)

8. Mohamed Ismail M, Ibrahim Abd Al-Ghany AAG, Sabry Mohamed M. Prevalence of Keratoconus in patient coming for LASIK for correction of myopia or myopic astigmatism. Al-Azhar Medical Journal. 2020;49(2):525-32. DOI: [10.21608/AMJ.2020.82570](https://doi.org/10.21608/AMJ.2020.82570)

9. Dave R, O'Brart DP, Wagh VK, Lim WS, Patel P, Lee J, *et al.* Sixteen-year follow-up of hyperopic laser in situ keratomileusis. J Cataract Refract Surg. 2016;42(5):717-24. DOI: [10.1016/j.jcrs.2016.03.028](https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2016.03.028)

10. Lantigua Maldonado I. Modificaciones de los criterios de actuación para el tratamiento quirúrgico del LASIK miópico [Tesis Doctoral]. [La Habana, Cuba]: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2011 [acceso 11/05/2023]. Disponible en: <https://n9.cl/7rb8v>

11. Martínez Legón ZC, Pérez Rodríguez L, Álvarez Díaz MC, Triana Casado I, Morell Ochoa Z. Astigmatismo miópico posterior al LASIK en pacientes operados en el Centro Oftalmológico " Enrique Cabrera " de La Habana. MediSan. 2012 [acceso 11/05/2023];16(6):888-95. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762012000100003

12. Escalona Tamayo MdJ, Torres Ortega R, Welch Ruiz G, Martínez Rivalta J, Zerquera Rodríguez T. Corrección de la miopía mediante cirugía Lasik. Revista Cubana de Medicina Militar. 2014 [acceso 11/05/2023];43(1):33-41. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572014000100005

13. Gómez DP, Sánchez EN, González JU, Villegas MM, González FRG. LASIK en la miopía y el astigmatismo miópico. Acta Médica de Cuba. 2014 [acceso 11/05/2023];15(1). Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=50859>

14. Hidalgo OM, Almaguer MG, Díaz TC, Izquierdo DC, Suárez RGP, Ruiz YC. Interface epithelialization after surgery LASIK technique. Rev Cubana Oftalmol. 2018 [acceso 11/05/2023];31(2):1-9. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=87569>

15. Vázquez CC, Dorta NL, Vega LMM. Alteraciones topográficas en pacientes con astigmatismo corneal en consulta para intervención quirúrgica refractiva. MediCiego. 2022 [acceso 11/05/2023];28(1):2144. Disponible en:

<https://revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/2144>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.