

CASO CLÍNICO

Ortoqueratología nocturna después de cirugía refractiva LASIK

César Villa Collar - O.C. 2.734

Se trata de una mujer de 33 años de edad y de profesión veterinaria que desea ser operada de cirugía refractiva para eliminar la dependencia del uso de gafas y lentes de contacto. Se relata el examen precirugía, las condiciones de la cirugía y la evolución hasta la actualidad.

PRECIRUGÍA

El 22 de noviembre de 1999 se realiza la prueba de idoneidad para la cirugía refractiva incluyendo:

Anamnesis

i) **Antecedentes oftalmológicos.** Tuvo 1 úlcera corneal en el ojo derecho (OD) y 2 en el ojo izquierdo (OI).

ii) **Antecedentes personales.** Cirugía previa: amigdalitis; colagenosis: negativo; diabetes: negativo; tensión arterial: hipotensión; alergias: negativo; marcapasos: no; enfermedad hepática, renal: negativo; hijos: no; embarazo: no; medicación: no; otros: escoliosis.

iii) **Antecedentes familiares.** Sin interés.

Examen visual

i) **Compensación habitual**

Gafas y agudeza visual (AV)

AV sin compensación OD: CD (cuenta dedos) a 1m; Rx: -4,75 esfera -1,25 cilindro a 45° con AV de 0,4 Snellen.

AV sin compensación OI: CD a 1 m; Rx: -5,50 esfera -1 cilindro a 120° con AV de 0,7 Snellen.

Lentes de contacto

Usó durante 2 años lentes de contacto (LC) rígidas y durante 13 blandas. Lleva 16 días sin utilizarlas.

ii) **Refracción**

Subjetivo

OD: -6 esfera -1,75 cilindro a 15° con AV de 1,5

OI: -5,75 esfera -1,50 cilindro a 170° con AV de 1,5

Cicloplejía con ciclopentolato 1% -1 gota cada 10 minutos, 3 veces- (Colircusú ciclopléjico, Alcon Cusí, SA; El Masnou; Barcelona)

OD: -5,50 esfera -1,75 cilindro a 15° con AV de 1,5

OI: -5,75 esfera -1,50 cilindro a 170° con AV de 1,5

Examen ocular

i) **Topografía corneal** (Atlas, Humphrey Systems; Carl Zeiss Meditec, Jena; Alemania):

OD: 46,50 a 104° x 45,25 a 14°. AC: 1,25 dioptrías (D). CIM:2,33 (normalidad: <1). Shape factor: 0,58 (normalidad: 0,59-0,74).

OI: 44,50 a 156° x 43,37 a 66°. AC: 1,13D. CIM:1,48. Shape factor: 0,17

Patrón de lazo topográfico en AO. Ligera asimetría inferior mayor en OD. CIM superior al rango medio indicando que la regularidad y/o simetría es inferior a la normal; shape factor menor a la media de la población (más en OI).

ii) **Paquimetría** (Boston DGH 5100, DGH Technology, Inc; Exton, PA; USA):

OD: 497 micras y OI: 499 micras (normalidad: 547±31 micras).

iii) **Rojo fenol** (Zone Quick, Menicon Co Ltd; Nagoya; Japón): OD: 20 mm y OI: 15 mm en 15 segundos (normalidad: >10 mm).

iv) **PIO** (Perkins Tonometer MK2, Clement Carke, Essex; Reino Unido): 10 mm de Hg en AO (normalidad: <13 mm Hg para paquimetrías de 523,3±30 micras').

v) **Fondo de ojo** mediante oftalmoscopia indirecta (Heine Omega 180; Heine Optotechnick; Herrsching; Alemania): normal en AO.

Juicio clínico: los resultados del examen precirugía no contraindican la misma pero se aconseja repetir la topografía corneal después de 7 días



más sin usar LC. El 29 de noviembre de 1999 la topografía presenta un lazo topográfico normal en AO, un CIM dentro de la normalidad en AO (<1) y un shape factor normal en AO.

La cirugía recomendada es laser in situ keratomileusis (LASIK). Se explican los riesgos inherentes a la misma y que están contenidos en el consentimiento informado para la intervención.

CIRUGÍA

El 2 de diciembre de 1999 se realiza la intervención con un láser excimer a 10 Hz VisX Star S2 2.51 (VisX, Santa Clara, CA; USA) después de la realización de un flap con un microqueratomo MORIA ONE (Moria SA, Anthony; Francia) y placa de 8 mm de diámetro y 100 micras de profundidad. Las características de la ablación son las siguientes:

- OD: 312 pulsos para 65 micras de profundidad. Valor refractivo según nomograma del láser para un objetivo de 0 D de -4,79D -1,50D x 15° con zona óptica de 6 mm x 5,2 mm.
- OI: 318 pulsos para 66 micras de profundidad. Valor refractivo de -4,88D -1,35D x 15° con zona óptica de 6 mm x 5,3 mm.

La paciente es revisada transcurrida una hora de la intervención. Se le prescribe el tratamiento habitual consistente en tobramicina 0,3% (Tobrex, Alcon Cusí SA, El Masnou; Barcelona) cada 4 horas durante 4 días y fluormetalona 0,1% (FML, Allergan, Inc, Irving, CA; USA) cada 8 horas durante 20.

POSCIRUGÍA

En la revisión del primer día después de la intervención se observan pliegues en el OD, lo que motiva su pase a quirófano para proceder a levantar el flap y estirar.

La evolución refractiva hasta el alta se muestra en la **Tabla 1**. La biomicroscopía y topografía corneal de

Tabla 1.

Fecha	Revisión	AV s/c	Rx	AV c/c
3-12-99	Rev 1 día	0,4 0,7	-----	
15-12-99	Rev 15 días	1,5 1,5	-----	
19-1-00	Rev 1 mes	1 1,5	-0,50 esfera 0	1,5
17-3-00	Rev 3 mes	0,9 1,2	-0,50 -0,5 a 10° -0,25 esfera	1,5 1,5
26-6-00	Rev 6 mes	0,9 0,9	-0,5 -0,5 a 10° -0,50 esfera	1,5 1,5
22-9-00	Rev 9 mes	1 1,2	-0,25 -0,75 a 5° -0,25 esfera	1,5 1,5

AV S/C: agudeza visual sin compensación; Rx: refracción residual; AV C/C: agudeza visual con compensación.

cara anterior de la córnea en esas revisiones no presentaba ningún signo digno de mención.

El 22 de septiembre de 2000 se da el alta al paciente desaconsejándose la reintervención del pequeño defecto refractivo residual por la limitada paquimetría preoperatoria. En la fecha del alta la misma era de 447 micras en OD y 443 micras en OI. Se recomiendan revisiones anuales.

La evolución refractiva en dichas revisiones se muestra en la **Tabla 2**. La

biomicroscopía y examen topográfico de la cara anterior de la córnea no mostró signos anormales.

La paciente utiliza gafas desde la revisión del 24 de enero de 2004. El 5 de diciembre de 2005 se le aplica láser argón en la retina del OD por un agujero detectado en la visita anterior. Desde el año 2003 se valora mediante Orbscan (Bausch & Lomb, Rochester, NY; USA) la cara posterior de la córnea. Los valores de elevación de la misma, en la primera evaluación, no son anormales

Tabla 2.

Fecha	Revisión	AV s/c	Rx	AV c/c
11-9-01	Rev 1 año	1 1,2	-0,5 -0,75 a 15° -0,25 esfera	1,5 1,5
23-9-02	Rev 2 año	0,6 0,9	-0,75 -0,75 a 5° -0,75 esfera	1,5 1,5
29-1-03	Rev 3 año	0,5 0,8	-1 -0,5 a 5° -0,75 esfera	1,5 1,5
24-1-04	Rev 4 año	0,3 0,5	-1,25 -0,75 a 5° -1 -0,50 a 0°	1,5 1,5
28-12-04	Rev 5 año	0,4 0,4	-1,5 -1 a 5° -1,5 -0,5 a 175°	1,5 1,5
5-12-05		0,3 0,3	-1,75 -0,75 a 5° -1,75 -0,75 a 0°	1,5 1,5

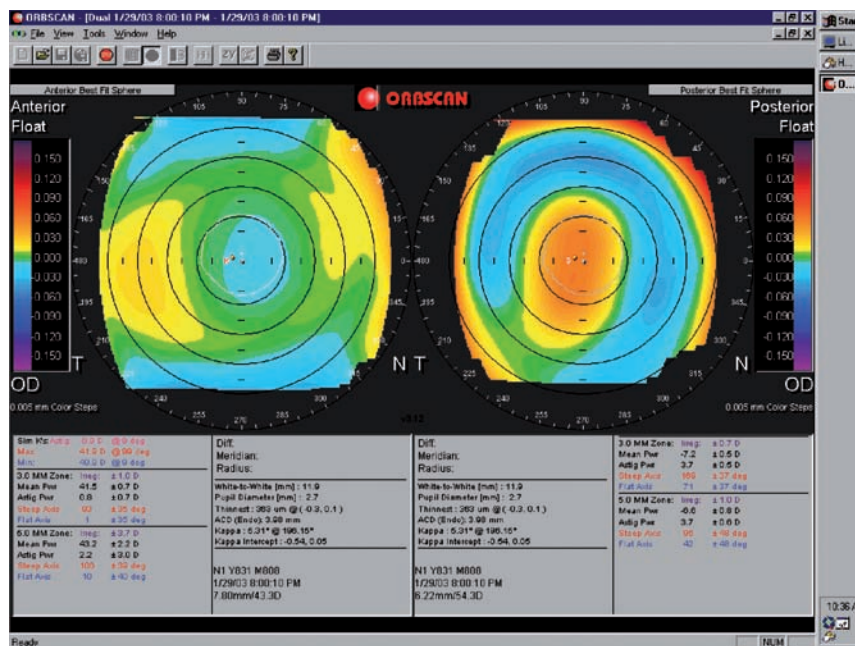


Figura 1. Topografía de la cara anterior y posterior del OD de la córnea en 2003. La elevación posterior no permite sospechar de ectasia iatrogénica después de LASIK. El OI es similar.

(Figura 1). En la última valoración, aunque la elevación se sigue considerando normal para la poscirugía, se observa un ligero incremento² (Figura 2).

En la última visita la paciente pregunta por la opción de reintervención refractiva para evitar el uso de las gafas. Se vuelve a desaconsejar tanto por su paquimetría como por

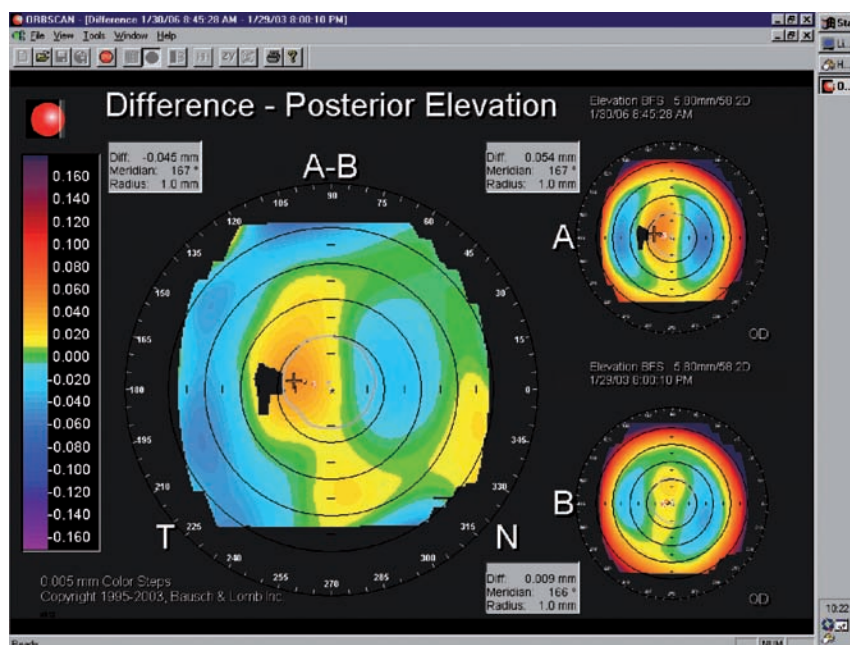


Figura 2. Entre los años 2003 y 2006 la elevación de la cara posterior sufrió un ligero incremento. Aunque los valores absolutos de elevación en ambas visitas se encuentran dentro de la normalidad, este hecho hace que se desaconseje cualquier tipo de reintervención quirúrgica. Se muestra el OD y en el OI ocurrió algo similar.

el pequeño cambio en la cara posterior de la córnea antes mencionado. Se sugiere la posibilidad de realizar ortoqueratología nocturna con Corneal Refractive Therapy (CRT®) y la paciente acepta.

ADAPTACIÓN y SEGUIMIENTO DE CRT®

El 15 de enero de 2006 se realiza la valoración para lentes CRT® (Paragon, Mesa, AZ; USA). Las lentes se calculan para una k de 40,9D en OD y de 41,2D en OI y una refracción de -1,75 esfera en AO (Figura 3). Las lentes que se consideran adecuadas, una vez realizado el fluoresceinograma, son (Rb; RZD; LZ; Øt):

- OD: 8,70 mm.; 575 µ; 34°; 10,5mm.

- OI: 8,70 mm.; 575 µ; 34°; 10,5 mm. en material Paragon HDS 100 (Dk de 145 x 10-11 y Dk/t de 87 x 10-9 (cm²/sg)/(mL O₂)/(mL x mm Hg)).

La evolución refractiva se muestra en la Tabla 3. La biomicroscopia no presentó anomalías en ninguna revisión y los cambios topográficos fueron los esperados.

Con fecha 30 de enero de 2006 se da el visto bueno para usar las lentes y se le cita a revisiones semestrales (Figura 4). El mantenimiento se realiza con Alcon pH Unique (Alcon, Fort Worth, Texas; USA) y la limpieza enzimática mensual con Menicon Progent (Menicon Co Ltd; Nagoya; Japón).

La evolución refractiva se muestra en la Tabla 4. La estabilidad del efecto ortoqueratológico en los más de 2 años de utilización puede verse en la Figura 5.

La situación topográfica actual de la córnea, así como la calidad óptica de la imagen en retina que se obtuvieron con Pentacam (Oculus, Wetzlar; Alemania) y OQAS™ (Visiometrics SL™, Tarrasa; España), respectivamente, pueden verse en las Figuras 6 y 7. La satisfacción de la paciente con los resultados es máxima.



DISCUSIÓN

Se trata de una paciente intervenida de cirugía refractiva LASIK con una regresión significativa a partir de los 2 años de la intervención.

La cirugía refractiva LASIK tiene bien probada su eficacia, predicción y seguridad, estimándose, según Murray et al³, que entre el 68 y el 75% de los resultados posquirúrgicos se encuentra en $\pm 0,5$ D del objetivo. Por tanto, el valor de la ametropía al alta de esta paciente se puede considerar dentro de la normalidad. Sin embargo, y según el mismo autor mencionado, la estabilidad de los resultados ocurre en el 98% de los casos, no superando a medio plazo ± 1 D del resultado. En este caso la regresión dióptrica se puede, por tanto, considerar mayor de lo habitual y es el problema de mayor relevancia de la paciente.

Las causas que explican la misma pueden obedecer a:

- una miopía inestable en el momento de la intervención,
- una ectasia iatrogénica después de LASIK debido al debilitamiento que esta cirugía produce en la arquitectura corneal y/o
- una hiperplasia epitelial.

Aunque la potencia de gafas que el paciente utilizaba días antes de la prueba era inferior a la obtenida en el examen subjetivo, la de sus lentes de contacto era adecuada. Este hecho y la edad del paciente hacen dudar de atribuir la regresión dióptrica poscirugía a una evolución de la miopía. Sin embargo, no disponemos de la medida de la profundidad de la cámara vítrea pre y poscirugía que pudiera ratificarlo.

La paquimetría, menor a la normal, que la paciente tenía antes de la cirugía puede hacer pensar en una ectasia iatrogénica después de LASIK^{4,5}. El hecho de que, aunque muy débiles, se encuentren ligeros cambios con los

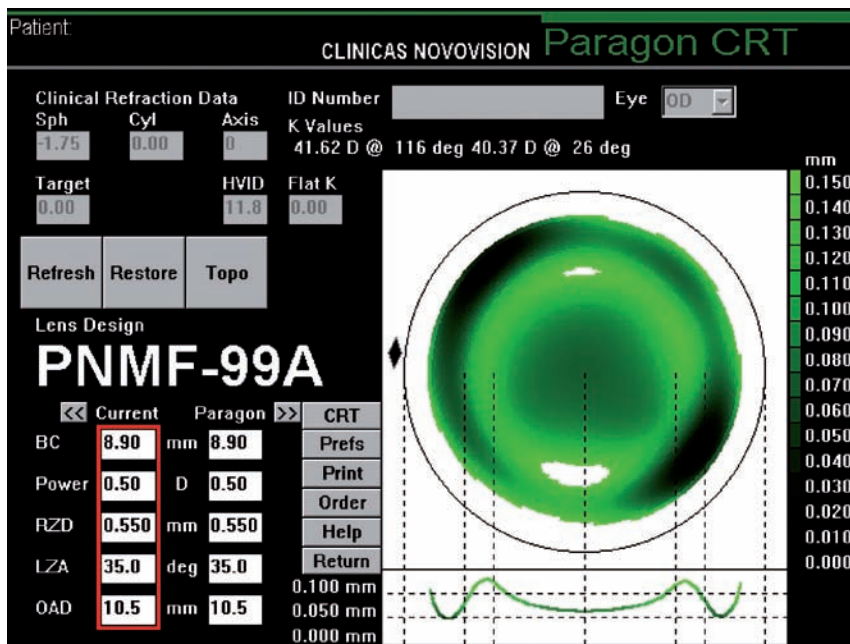


Figura 3. El cálculo de las lentes adecuadas, incluso con topografía, no ofrece garantías por la forma oblata corneal poscirugía. El software ofrece una lente para el OD que de acuerdo al perfil lagrimal tiene una sagita inadecuada (pequeña) para este tipo de tratamiento (en el OI ocurrió algo similar). Es más adecuado calcular la lente de acuerdo a los parámetros precirugía (K y Rx) y en todos los casos confirmar con el fluoresceinograma.

Tabla 3.

Fecha	Revisión	AV s/c	Rx	AV c/c
16-1-06	Rev 1 noche	0,7	-0,75 -0,75 a 20°	1,5
		0,7	-0,75 -0,75 a 160°	1,5
23-1-06 (*)	Rev 7 noches	1	-0,25 -0,50 a 20°	1,5
		1,5	-----	1,5
30-1-06	Rev 15 noches	1,5	-----	1,5
		1,5	-----	1,5

(*) El 23 de enero de 2006 la LD se cambia por 8,80; 575; 34; 10,5

Tabla 4.

Fecha	Revisión	AV s/c	Rx	AV c/c
25-6-07	Rev 6 mes	1,5	Sin valorar	-----
		1,5		
31-1-07	Rev 1 año	1,5	Sin valorar	Cambio de LC
		1,5		
18-7-07	Rev 1 ½ año	1,5	Sin valorar	-----
		1,5		
18-2-08	Rev 2 año	1,5	Sin valorar	Cambio de LC
		1,5		
28-7-08	Rev 2 ½ año	1,5	Sin valorar	-----
		1,5		

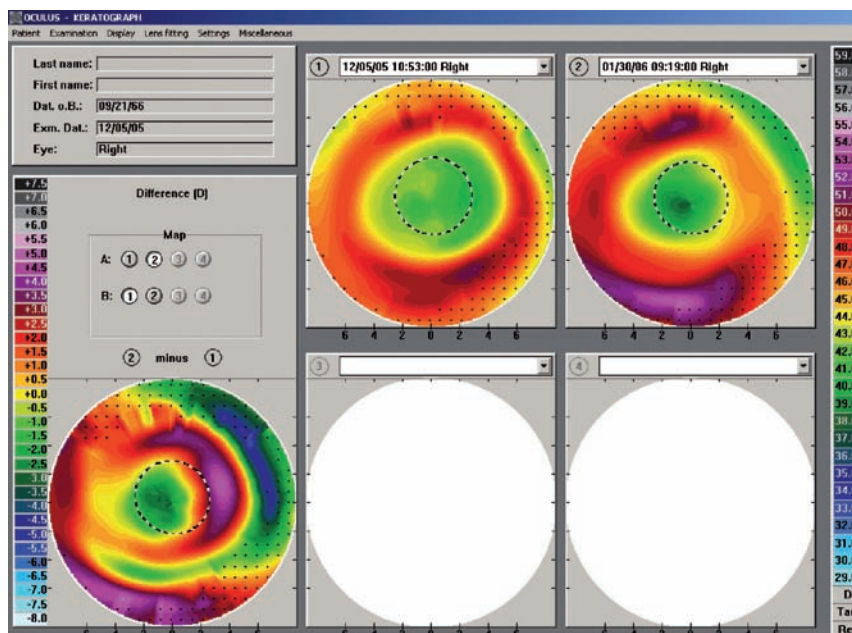


Figura 4. Cambio en la topografía pre y posutilización de la CRT® en OD. Se observa un aplanamiento de la zona central con un encurvamiento medioperiférico que reduce la zona óptica. En el OI ocurrió algo similar.

años en la elevación de la cara posterior de la córnea con Orbscan ratifica esta suposición. Sin embargo, cuando fue posible analizar la cara posterior de la córnea con el sistema Pentacam, se observa que los valores de elevación son inferiores a los considerados ectásicos (más de 18 μ en la elevación alrededor de los 2 mm del punto más delgado). En

la cirugía, también se respetaron todos los criterios adecuados de prevención de esa complicación como son^{4,6}: no dejar menos de 300 micras como lecho estromal residual, no ablacionar más del 20% del espesor total de la córnea y no obtener una lamela corneal (flap) mayor del 25% del espesor total corneal.

De cualquier forma, hoy en día, con los valores previos de paquimetría de esta paciente habría sido necesario hacer el examen de la cara posterior corneal precirugía e incluso, si la misma fuera normal, la cirugía recomendada sería en superficie (PRK, LASEK, EpiLASIK o SubBowmann). Algunos cirujanos aconsejan, en casos dudosos, la realización de un tratamiento de reforzamiento de la arquitectura corneal cross-linking antes de la cirugía⁵.

La hiperplasia epitelial es la opción más plausible para explicar la regresión en este caso. La paquimetría poscirugía, de acuerdo a la previa y a las micras ablacionadas, debería ser inferior a la encontrada en las revisiones poscirugía.

Descartamos por tanto que la regresión haya sido debida a una mala selección del candidato y se atribuye la misma a las complicaciones imprevistas que pueden surgir en este tipo de cirugía y que vienen reflejadas en el consentimiento informado, de obligada información previa a la cirugía y de firma obligada por el paciente, aceptando las mismas.

A pesar de descartar la existencia de una ectasia iatrogénica, la limitada paquimetría desaconseja una nueva ablación que pudiera poner en gran peligro la estabilidad de la córnea. Hoy en día podría haberse realizado un cross-linking y, a los meses de realizado el mismo, valorar la histéresis y resistencia corneal con algunos instrumentos específicos como el Ocular Response Analyzer (ORA –Reichert Inc, Depew, NY–). A partir de la comparación de dichos parámetros pre y poscross-linking se decide si se asume la reintervención con suficientes garantías^{7,9}. En su momento lo anterior no era posible, por lo que desaconsejamos totalmente la reintervención refractiva.

La ortoqueratología nocturna con lentes CRT® era la opción a valorar con el fin de satisfacer las aspiraciones de la paciente de no utilizar gafas. Esta técnica, con aprobación de FDA hasta 6 dioptrías de miopía

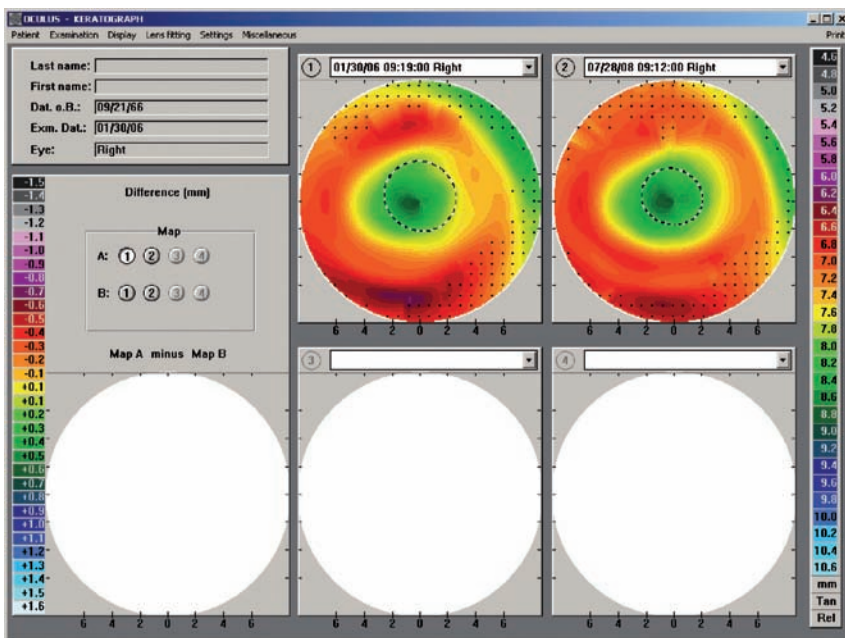


Figura 5. La topografía del OD muestra la estabilidad del cambio corneal inducido entre los años 2006-2008. La del OI es similar.

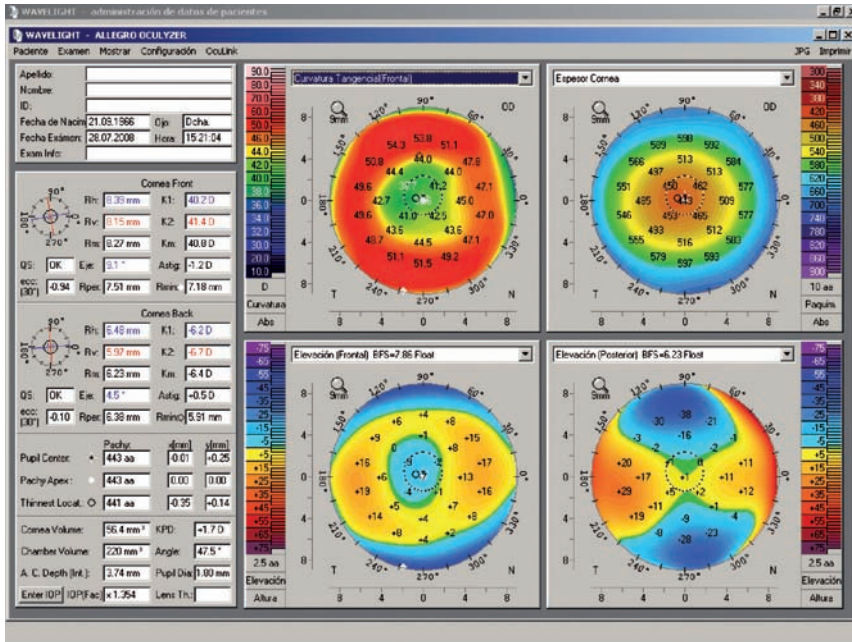
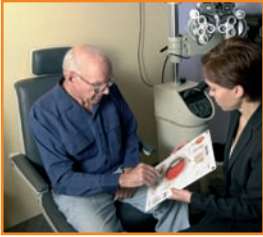


Figura 6. La topografía de cara posterior Pentacam del OD (abajo derecha) muestra una total normalidad que descarta cualquier sospecha de ectasia iatrogénica después de LASIK. La del OI es similar.

y 1,75 de astigmatismo, tiene mostrada su eficacia en ojos vírgenes y existen reportados algunos casos de aplicación después de LASIK con éxito¹⁰⁻¹³. Recientemente la FDA ha ampliado su aprobación para aplicar en ojos después de diversas ciru-

gias. El mayor problema se encuentra en el límite de corrección de estas lentes que tiene relación con la k corneal. Córneas ya muy planas por el procedimiento quirúrgico refractivo son más difíciles de modificar. De cualquier forma, la paciente presenta

unos valores de k que, incluso con el aplanamiento deseado para eliminar el residual dióptrico, están por encima de las 37 dioptrías. Por debajo de este valor se asume que es más difícil modificar la curvatura corneal en el sentido del aplanamiento. A nuestro favor, la débil paquimetría que ha mostrado en algunas investigaciones ser un factor favorable para cambiar la curvatura corneal con ortokeratología nocturna¹⁴. También el que se suponga un mayor espesor epitelial como causa de la regresión es un factor favorable para estas lentes que actúan fundamentalmente modificando esa capa corneal^{15,16}. Consideramos por tanto que las posibilidades de éxito en este caso eran elevadas y aconsejamos y acometimos el tratamiento.

La selección de la lente adecuada se puede realizar mediante dos procedimientos:

- una regla de cálculo suministrada por el fabricante en donde a partir del valor del radio k y la refracción esférica se obtienen los parámetros de la lente, o
- a través de la topografía corneal. Existen software específicos en algunos topógrafos que a partir de la topografía y la introducción de los valores refractivos esféricos indican la lente adecuada.

Ambos procedimientos en ojos vírgenes tienen una alta fiabilidad¹⁷, pero en córneas con formas distintas a la normal esos valores son poco fiables y es necesario recurrir a la realización del fluoresceinograma para determinar los parámetros adecuados de las lentes (debe de ser igual al esperado en ojos vírgenes: ojo de buey).

En casos de posquirugía, el disponer de los valores de k y refracción previos a la misma es de enorme valor, ya que en ocasiones, cuando no hay ectasia iatrogénica o aumento de la miopía, la lente adecuada es la que se obtendría en tales condiciones.

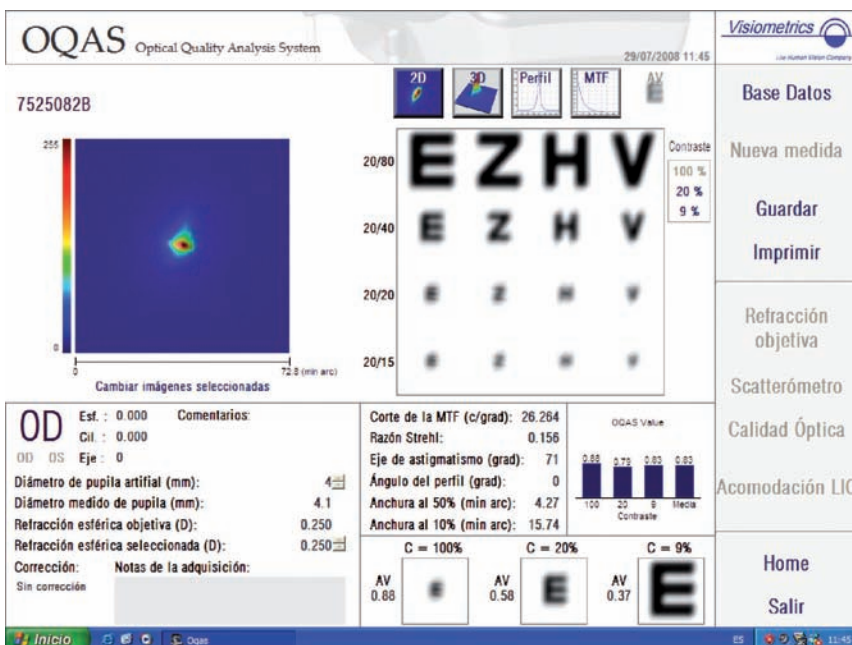


Figura 7. Psf del OD para pupila de 4 mm. La pupila del paciente era de 4,1 mm. En OI es similar.

En nuestro caso, mientras que los valores suministrados por el software del topógrafo para la *k* poscirugía y la refracción residual fue de 8,90 mm, 550 μ , 33° y 8,80 mm, 550 μ , 33°, respectivamente, las obtenidas con la regla de cálculo a partir de la *k* inicial (45,25 AO) y Rx esférica inicial (-6 y -5,75 esfera, respectivamente) era de 8,70 mm, 575 μ , 34° en AO, que a la postre fueron las adecuadas con un ligero cambio de radio en OD hasta 8,80 mm. Esto refuerza aún más la hipótesis anterior de que la causa de la regresión fue una hiperplasia epitelial y no un aumento de su miopía.

La calidad óptica después de ambos procedimientos (LASIK y CRT®) debería estar comprometida, ya que ambos procedimientos aumentan las aberraciones monocromáticas de alto orden (fundamentalmente la esférica)¹⁸⁻²⁰. Sin embargo, como consecuencia del pequeño diámetro pupilar de la paciente (alrededor de 4 mm) la repercusión clínica de lo anterior es poco significativa y la imagen psf ofrecida por el OQAS así lo pone de manifiesto. Por ello, esta paciente en ningún momento de su evolución después de la cirugía y de la CRT® mostró quejas de alteraciones en la visión nocturna que, con un diámetro mayor (>6 mm), sin duda las tendría²¹⁻²³.

Debemos resaltar la gran meticulosidad de la paciente en el cumplimiento de las instrucciones y recomendaciones dadas (cuándo revisarse, cuándo cambiar las LC, qué soluciones de mantenimiento usar, etc.). Sin duda esto ha contribuido al éxito del tratamiento y a la ausencia de complicaciones.

La CRT® es por tanto una buena opción de tratamiento en determinadas hipocorrecciones de la cirugía refractiva corneal con láser excimer, fundamentalmente en aquellas donde la reintervención quirúrgica no ofrezca seguridad. ●

BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez-Tocino H, Bringas-Calvo R, Iglesias-Cortiñas D. Correlación entre la presión intraocular, paquimetría y queratometría en una población normal. *Arch Soc Esp Ophthalmol*. 2007;82:267-272
2. Villa C. Atlas de topografía corneal y aberrometría ocular. CNOO. Madrid; 2004:68-69
3. Murray A, Jones L, Milne AC et al. A systematic review of the safety and efficacy of elective photorefractive surgery for the correction of refractive error. Review Body Report submitted to the Interventional Procedures Programme. National Institute for Health and Clinical Excellence. University of Aberdeen, Health Services Research Unit; 2005. Disponible en <http://www.nice.org.uk/ip320review%20>.
4. Villarrubia A, Palacin E, Salas J et al. Ectasia corneal después de Lasik. Congreso de la Sociedad Española de Oftalmología 2006. Comunicación solicitada. Disponible en <http://www.oftalmo.com/studium2006/stud06-3/06c-02.htm>.
5. Torres RM, Merayo-Llaves J, Jaramillo MA, Galvis A. Biomecánica de la córnea. *Arch Soc Esp Ophthalmol*. 2005;80:215-224.
6. Kim TH, Lee D, Lee H. The safety of 250 μ m residual stromal bed in preventing keratectasia after laser in situ keratomileusis (LASIK). *J Korean Med Sci*. 2007;22:142-145.
7. Spoerl E, Huhle M, Seiler T. Induction of cross-links in corneal tissue. *Exp Eye Res*. 1998;66:97-103.
8. Wollensak G, Spoerl E, Seiler T. Stress-strain measurements of human and porcine corneas after riboflavin-ultraviolet-A-induced cross-linking. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29:1780-1785.
9. Guirao A. Theoretical elastic response of the cornea to refractive surgery: risk factors for keratectasia. *J Refract Surg*. 2005;21:176-185.
10. Arance A, Picón S, Villa C, Gutiérrez R, Rodríguez I, Blázquez AB. Corneal Refractive Therapy. Boletín de la Sociedad Oftalmológica de Madrid. 2005;45. Disponible en: <http://www.oftalmo.com/som/revista-2005/m2005-01.htm>
11. Bueno S. Terapia refractiva corneal: una opción nueva y segura para corregir la miopía. *Rev Esp Contact*. 2006; 13:53-60
12. Villa C. Terapia refractiva corneal después de Lasik. *Rev Esp Contact*. 2004;11:79-83
13. Caroline P, André M. Fitting corneal reshaping contact lenses post-Lasik. *Contact Lens Spectrum*. 2005. Mayo. Disponible en: <http://www.clspectrum.com/article.aspx?article=12804>
14. González-Méijome JM, Villa C, Queiros A, Jorge J, Parafita MA. Pilot study on the influence of corneal biomechanical properties over the short term in response to corneal refractive therapy for myopia. *Cornea*. 2008; 27(4):421-6
15. Choo J, Caroline P, Harlin D. How does the cornea change under corneal reshaping contact lenses?. *Eye Contact Lens*. 2004;30:211-213
16. Villa C, González-Méijome JM. Fundamentos anatómicos y fisiológicos de las alteraciones refractivas en ortoqueratología. En: *Ortoqueratología Nocturna*. CNOO: Madrid. 2007: 27-49
17. González-Méijome JM, Villa C. Nomogram, corneal topography, and final prescription relations for corneal refractive therapy. *Optom Vis Sci*. 2007;84(1):59-64
18. Villa C, González-Méijome JM. Patrón topográfico y aberrometría corneal en terapia refractiva corneal. *Rev Esp Contact*. 2005; 12: 43-50
19. Hiraoka T, Okamoto C, Ishii Y, Kakita T, Oshika T. Contrast sensitivity function and ocular higher order aberrations following overnight orthokeratology. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007;48:550-556
20. Moreno-Barriuso E, Lloves JM, Marcos S, Navarro R, Llorente L, Barbero S. Ocular aberrations before and after myopic corneal refractive surgery: LASIK-induced changes measured with laser ray tracing. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001;42:1396-1403
21. Anera RG, Villa C, Jimenez JR ; Gutiérrez R. Effect of LASIK and contact lens corneal refractive therapy on higher order aberrations and contrast sensitivity function. *J Refract Surg*. 2008. Aceptado para publicación
22. Villa C, Gutiérrez R, Jiménez JR, González-Méijome JM. Night vision disturbances after successful LASIK surgery. *Br J Ophthalmol*. 2007;91(8):1031-7.
23. Hjortdal J, Helgesen A, Ehlers N. Subjective night vision complaints after LASIK for moderate to high myopia. Dependence on pupil size and wavefront aberrations. *S Afr Optom*. 2003;62:123-125