Ortoqueratología nocturna después de diferentes técnicas de cirugía refractiva. A propósito de un caso

César Villa Collar, DOO; PhD. Coleg. 2.734

Resumen

Este caso clínico pone de manifiesto las características diferenciales de la adaptación y resultados de la ortoqueratología nocturna con CRT® después de diferentes técnicas de cirugía refractiva. En concreto, cirugía corneal con láser en un ojo e intraocular con lente fáquica de cámara posterior en el otro.

Palabras clave: ortoqueratología nocturna después de cirugía refractiva; cirugía refractiva corneal láser; cirugía refractiva intraocular, lente fáquica de cámara posterior.

PUNTOS CLAVE

- La ortoqueratología nocturna es una alternativa de tratamiento para la regresión miópica después de cualquier técnica de cirugía refractiva.
- Las posibilidades de compensar una mayor o menor refracción miópica, después de la cirugía refractiva, va a depender de la técnica empleada. Cuando la queratometría ha sido muy aplanada por la intervención refractiva, el número de dioptrías posibles de tratar se reduce.
- El conocimiento de los parámetros corneales y refractivos previos a la cirugía facilitan el cálculo de la lente adecuada.
- Las lentes CRT®, por su gran variedad de parámetros, permiten una adaptación personalizada aumentando las posibilidades de éxito del tratamiento.

Introducción

El mercado actual de la cirugía refractiva sigue dominado por las técnicas de cirugía corneal con láser (*Photorefractive Keratectomy* –PRK-; *Laser Assisted Subepithelial Keratomileusis* –LASEK-; *Laser Assisted In Situ Keratomileusis* -LASIK- o *Small Incision Lenticule Extraction* –SMILE-) con un 63,1% seguido por las lentes intraoculares fáquicas con un 17,7%[1]. El porcentaje restante corresponde a otras técnicas como el cristalino transparente, por ejemplo.

Con todas las técnicas puede aparecer una regresión de la refracción miópica siendo esta menor con las técnicas intraoculares que con las corneales con láser. Torii *et al* encontraron, en su estudio al respecto, una regresión media, a tres años, de -0,12 ±0,47 dioptrías (D) con lentes fáquicas frente a -0,82 ±0,69 D en LASIK[2]. Faron *et al* corroboraron la existencia de una menor regresión con lentes fáquicas tanto de cámara anterior como posterior frente al PRK[3].

En las técnicas de cirugía refractiva corneal con láser también se encontraron diferencias entre ellas. Lim *et al*, en su estudio a 10 años, relataron una regresión mayor a 1 D en el 66,75% de los intervenidos con LASIK *versus* el 73,1% del LASEK[4].

Las causas de estas regresiones no están claras pero parece que, en las técnicas láser, un engrosamiento epitelial y algunos cambios estromales están involucrados[5]. También parece que es más habitual según aumenta el número de dioptrías tratadas. En cualquier caso, en los últimos años, las indicaciones de la cirugía refractiva corneal están disminuyendo en favor de las lentes intraoculares, no solo por lo anterior sino también por preservar la calidad visual poscirugía. Actualmente, no se suele recomendar una técnica láser por encima de las 8 dioptrías de miopía[6].

Cuando existen regresiones hay distintas posibilidades de tratamiento, desde volver a reintervenir, recomendar el uso de gafas, usar lentes de contacto que pueden tener mayor o menor dificultad en su adaptación en función de la técnica empleada y de las dioptrías tratadas o incluso la ortoqueratología nocturna[7]. En este último caso, las posibilidades de éxito dependen tanto de la técnica empleada como de las dioptrías indicadas en la intervención refractiva.

El objetivo pretendido con este caso clínico es mostrar las diferencias en la adaptación y los resultados de la ortoqueratología nocturna después de aplicar diferentes técnicas de cirugía refractiva.

CASO CLÍNICO

Cirugía refractiva: precirugía, cirugía y resultados

IGG, varón de 23 años de edad, desea ser intervenido de cirugía refractiva. El 3 de noviembre de 2017 se le realiza prueba preoperatoria obteniendo los siguientes datos oculares y visuales:

Anatomía corneal: queratometría de 40,2 a 170º x 42,3 a 80º en ojo derecho (OD) y 40,8 a 12º x 41,9 a 102º en ojo izquierdo (OI); astigmatismo corneal de 2,1 D y 1,1 D respectivamente, excentricidad (e) de 0,45 y 0,51 respectivamente y diámetro corneal de 13 y 13,2 milímetros (mm) respectivamente. Paquimetría, en micras (µm) de 535 en OD y de 549 en OI,

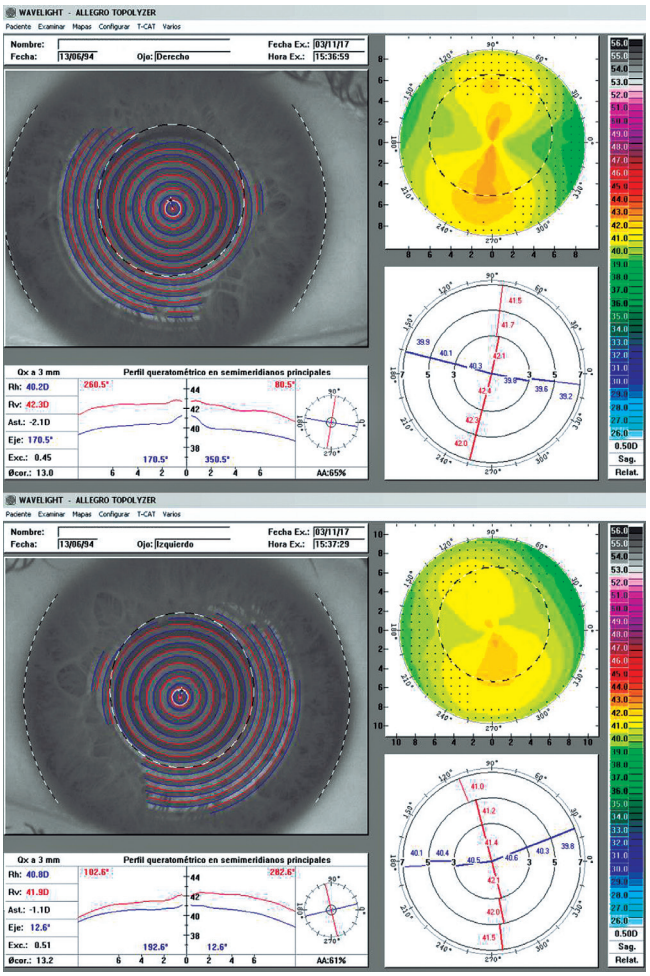

FIGURA 1

Patrón topográfico de curvatura axial antes de la cirugía refractiva. Arriba OD y abajo OI.

El patrón de la topografía corneal puede verse en la *figura 1*.

Refracción cicloplégica, con ciclopentolato (*Colircusi ciclopléjico* 10 mg/ml; Alcon Healthcare S.A.): -5 esfera -2,50 cilindro a 165º en OD y -8 esfera -1,50 cilindro a 30º en OI con agudeza visual (AV) Snellen de 1 con cada ojo.

El cirujano oftalmólogo no encontró contraindicación para la cirugía y le recomendó cirugía corneal con láser LASEK para el OD y cirugía intraocular con lente fáquica de cámara posterior *Visian* ICL® para el OI. El 16 de noviembre de 2017 fue intervenido del OI y el 24 del mismo mes del OD.

El día 16 de marzo de 2018 la AV sin compensación (s/c) Snellen era de $0{,}90^{-1}$ y $0{,}80^{-1}$ pasando a 1 con una refracción de -0,50 cilindro a 10º y +0,25 esfera -1,25 cilindro a 10º. Se le dio el alta provisional pendiente de una reintervención en el OI de persistir e incomodar visualmente el residual cilíndrico.

El 31 de enero de 2019 se llevó a efecto la reintervención del OI con PRK y ablación periférica de +1,25 cilindro a 105º. El 26 de junio de 2019 recibió el alta definitiva con una AV s/c de 1 y 1^{-1} respectivamente.

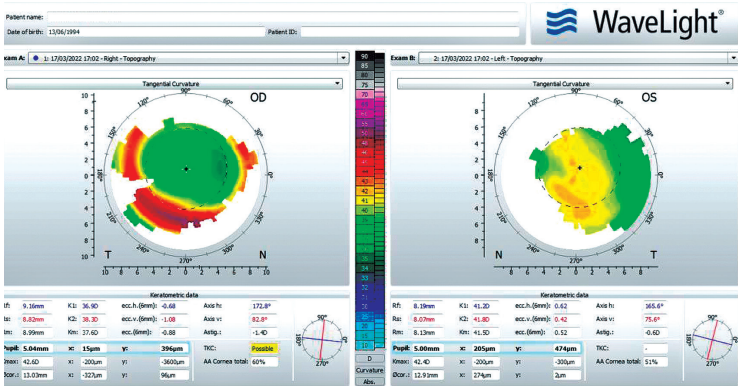

FIGURA 2

Patrones topográficos de curvatura tangencial antes de comenzar la adaptación de CRT®. Se observa el patrón de córnea oblata inducido por la cirugía corneal en el OD y de prolata en el OI.

Con posterioridad, fue revisado periódicamente encontrando una aparición y aumento continuado de la miopía. La refracción bajo cicloplejía del 24 de enero de 2021, del 29 de junio de 2021 y del 11 de febrero de 2022 fue de -050 esfera en ambos ojos (AO), -0,75 esfera en AO y -1,25 esfera en AO respectivamente. En la última visita la AV s/c Snellen fue de 0,50 con cada ojo.

El paciente necesitó mejorar su AV s/c para una oposición y también manifestó su deseo de tratar de ralentizar la evolución de la miopía. Aunque era posible, en AO, la reintervención refractiva con láser se prefirió esperar a acometerla. Se aconsejó realizar ortoqueratología nocturna para tratar de que su AV espontanea superara el 0,70 exigido en la oposición y, por otra parte, intentar ralentizar el incremento de la miopía.

Ortoqueratología nocturna con CRT® después de la cirugía: adaptación y resultados

En abril de 2022 se comenzó la adaptación de la ortoqueratología nocturna con CRT® para tratar una miopía de -1,25 esfera en cada ojo. La topografía corneal de ese momento puede verse en la *figura 2*.

Para el cálculo de la lente, el disponer de los datos previos a la cirugía facilitó su selección. Se siguió el siguiente razonamiento para la determinación de los parámetros:

Diámetro total: la determinación del diámetro total se hizo de acuerdo al diámetro de iris visible que en este caso era de 13 y 13,2 mm respectivamente. Para que la lente cubriera en torno al 90% del área corneal, que es lo que se estima adecuado para un buen centrado y estabilidad de la lente, el diámetro seleccionado fue de 12 mm.

Radio base (RB): para la determinación del RB se tuvo en cuenta la queratometría precirugía de AO y para la refracción, la suma de la previa a la cirugía y la

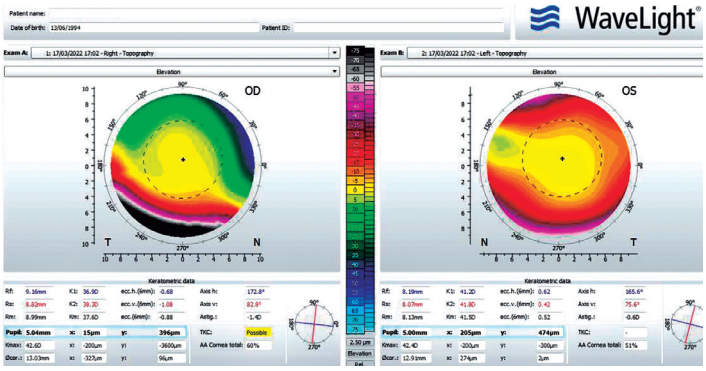

FIGURA 3

Mapa de elevación de AO previos a la adaptación de las CRT®. Obsérvese las diferencias en la elevación/depresión de la córnea respecto a la referencia esférica. Mayor en OD que en OI lo que justifica las diferencias de los valores de las RZD empleadas en ambas lentes.

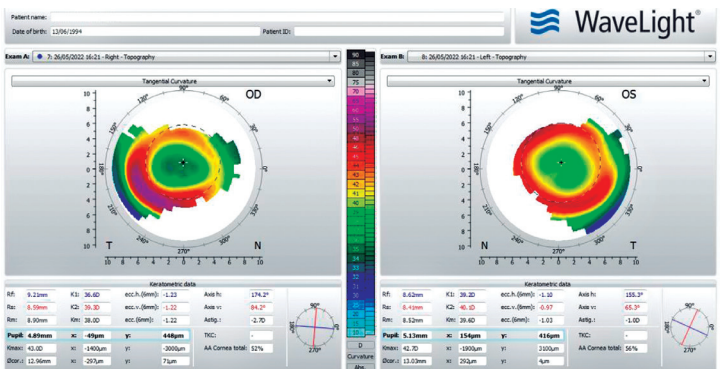

FIGURA 4

Patrones topográficos de curvatura tangencial después de la adaptación de las CRT®. Obsérvese que la forma corneal es oblata en AO y que se reducen las diferencias interoculares en la excentricidad corneal respecto a la situación previa (e de -0,88 y +0,52 respectivamente en la preadaptación de CRT® y de -1,22 y -1,03 respectivamente después).

actual para el OD y solo la actual para el OI. Por lo que el cálculo se realizó para k de 40,2 en OD y 40,8 en OI y refracción de -6,25 esfera en OD y -1,25 esfera en OI. Para un factor de Jessen de 0,50, el RB propuesto, de acuerdo al *CRT Calculator* o regla de cálculo (*Initial Lens Selector*), fue de 9,80 y 8,70 mm respectivamente.

Return Zone Depth (RZD): para la determinación del RZD hicimos uso de los mismos valores empleados para el cálculo del RB y la misma regla de cálculo propuso una RZD, para el meridiano más plano, de 525 y 500 µm respectivamente. Se analizó el mapa de elevación para determinar la necesidad o no de *CRT® Dual Axis* (CRT DA®) y de sus parámetros. Dicho mapa, que se puede observar en la *figura 3*, mostró diferencias en torno a las 100 µm en la córnea del OD y a las 50 µm en la del OI, lo que indicó necesidad de CRT DA®. Y de acuerdo con esas diferencias en la elevación/depresión, la RZD seleccionada fue de 525/625 µm y de 500/550 µm respectivamente.

Landing Zone (LZ): con los datos utilizados para la obtención del RB y de la RZD se calculó, de la misma manera anterior, el valor del ángulo del LZ que resultó ser de 32º. Al tratarse de una córnea grande, en la que las diferencias de e en los meridianos principales muestran más diferencias en la periferia que en córneas medias o pequeñas, el LZ se solicitó en 32/33 para ambas lentes.

En resumen, las lentes prescritas fueron CRT DA®: 9,80;525/625;32/33;12 y 8,70;500/550;32/33;12 respectivamente. Con zona óptica de 6 mm y anchuras de RZD y LZ de 1 y 2 mm respectivamente. El material fue *HDS 100* con espesor de 0,167 y color verde estándar.

Seguimiento: el paciente comenzó su uso el 23 de abril de 2022 y fue revisado después de primera noche, 7 noches y 1 mes de uso. El 26 de mayo con una AV s/c Snellen de 0,80^{+1} y 1 y refracción de -0,25 esfera (que mejora la AV a 1) y +0,50 esfera respectivamente se le da de alta citando para una revisión de seguimiento a los 6 meses.

Discusión

Este no es el primer caso clínico relatado en la literatura científica sobre la adaptación de CRT®[8-12]. Su importancia radica en el hecho de aunar distintas técnicas de cirugía refractiva en el mismo caso.

En cuanto a la selección de las técnicas refractivas que se emplearon, la elección de la intraocular en el OI no se justificó por ningún problema en la forma, espesor o biomecánica de la córnea, sino por razones de calidad visual. A partir de cierta refracción, el grado de aberraciones oculares de alto orden inducidas por la cirugía es muy importante, incluso con ablaciones personalizadas basadas en la topografía corneal o el frente de ondas. Quizá hubiera sido mejor el realizar la cirugía intraocular en AO y así no inducir diferencias interoculares en asfericiad corneal (Q=-e^2) que provocan diferencias en la cuantía de aberraciones de alto orden. Está demostrado que un aumento en esas diferencias interoculares provoca una disminución en la sumación binocular, como puso de manifiesto Jiménez *et al* [13].

En cuanto a lo que aquí hemos llamado regresión, pudiera no ser tanto una verdadera regresión por aspectos estromales o epiteliales mencionados en la introducción sino un verdadero incremento en la miopía causado por el confinamiento sufrido en esos años debido a la pandemia de la Covid-19. Así, estudios como el de Picotti *et al*, ha reportado que entre septiembre del 2020 y mayo de 2021 se produjo un incremento medio de -0,80 D en la miopía respecto a la prepandemia[14]. Si bien, algunos autores apuntan a la regresión parcial de ese incremento finalizado ese periodo[15]. En cualquier caso, el hecho de que aquí el incremento de la miopía haya sido el mismo en AO,

con procedimientos refractivos tan distintos, abonan la idea de un aumento de la miopía no relacionada con la cirugía realizada.

En cuanto a la adaptación de las lentes CRT®, el conocimiento de los datos previos a la cirugía favorece la selección de la lente y más si en el residual refractivo a tratar no está involucrado una hiperplasia epitelial u otra razón debida a la cirugía. Es además imprescindible para la determinación de la periferia de las lentes (RZD y LZA) que si la calculáramos a partir de los datos poscirugía sería muy probable que se precisase de una modificación de la RZD, del LZA o de ambos. También es importante resaltar que la facilidad de personalización de los parámetros que ofrece la CRT® es muy importante para adaptar en casos extremos y con diámetros corneales muy alejados de la media.

Este caso ratifica la limitación en el aplanamiento del radio k corneal a partir de ciertos valores y así se puso de manifiesto en una córnea tan plana como la del OD. Mientras que los cambios en el valor del radio *k* en el OI, después del uso de la CRT®, fue de 0,44 mm, en el OD lo fue de 0,05 (valores obtenidos a mitad de la tarde que es cuando fue revisado). Esto justifica el residual miópico del OD que limita la AV s/c. Sin embargo, al reducir las diferencias interoculares de asfericidad corneal al ser oblatas ambas córneas después de la CRT®, la sumación binocular es mejor.

Se podría haber intentado diseñar una nueva lente para el OD con un factor de Jessen mayor y un menor diámetro de zona óptica (5 mm) pero los objetivos estaban cumplidos y no había seguridad de mejorar. La satisfacción del paciente con los resultados obtenidos terminó de ayudar a la decisión de no realizar cambios, dar el alta y fijar el seguimiento en 6 meses. De mantenerse la refracción sin cambios se acometería una reintervención con PRK en AO.

Referencias

1. Refractive Surgery Market Report: Global Analysis for 2020 to 2026. *Market Scope* 2021, December. Disponible en: *https://www.market-scope.com/pages/reports/294/2021-refractive-surgery-market-report-global-analysis-for-2020-to-2026-december-202*.
2. Torii H, Negishi K, Watanabe K, Arai H, Kato N, Tsubota K. Myopic regression after phakic intraocular lens implantation and LASIK. *Optom Vis Sci.* 2014 Feb;91(2):231-9.
3. Faron N, Hoekel J, Tychsen L. Visual acuity, refractive error, and regression outcomes in 169 children with high myopia who were implanted with Ophtec-Artisan or Visian phakic IOLs. *J AAPOS.* 2021 Feb;25(1):27.e1-27.e8.
4. Lim SA, Park Y, Cheong YJ, Na KS, Joo CK. Factors Affecting Long-term Myopic Regression after Laser In Situ Keratomileusis and Laser-assisted Subepithelial Keratectomy for Moderate Myopia. *Korean J Ophthalmol.* 2016 Apr;30(2):92-100.
5. Moshirfar M, Desautels JD, Walker BD, Murri MS, Birdsong OC, Hoopes PCS. Mechanisms of Optical Regression Following Corneal Laser Refractive Surgery: Epithelial and Stromal Responses. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol.* 2018 Spring;7(1):1-9.
6. Balgos MJTD, Alió JL (2020). Updates in Refractive Surgery. In: Grzybowski, A. (eds) Current Concepts in Ophthalmology. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-25389-9_1
7. Park YM, Park YK, Lee JE, Lee JS. Effect of orthokeratology in patients with myopic regression after refractive surgery. *Cont Lens Anterior Eye.* 2016 Apr;39(2):167-71.
8. Burns-LeGros D, Wagner H. Paragon corneal refractive therapy lens prescribed for daily wear in a post-radial keratometry patient. *Eye Contact Lens.* 2007 Jan;33(1):50-3.
9. Kojima R. Fitting Ortho-K Lenses Post-PRK or Post-LASIK. *Contact Lens Spectrum,* 2016; 31: 40-3.
10. Williams B. Fitting Post-Lasik Progressive Myopes with Accelerated Ortho-k. *Contact Lens Spectrum*, 2006, February.
11. Villa Collar C. Terapia refractiva corneal después de LASIK. *Revista Española de Contactología* 2001-2004;11(1):79-83.
12. Villa Collar C. Ortoqueratología nocturna después de cirugía refractiva Lasik. *Gaceta Óptica* 2008;432:22-8.
13. Jiménez JR, Villa C, Anera RG, Gutiérrez R, del Barco LJ. Binocular visual performance after Lasik. *J Refract Surg.* 2006 Sep;22(7):679-88.
14. Picotti C, Sanchez V, Fernandez Irigaray L, Iurescia A, Iribarren R. Rapid progression of myopia at onset during home confinement. *J AAPOS.* 2022 Apr;26(2):65.e1-65.e4.
15. Chang P, Zhang B, Lin L, Chen R, Chen S, Zhao Y, Qu J. Comparison of Myopic Progression before, during, and after Covid-19 Lockdown. *Ophthalmology.* 2021 Nov;128:1655-7.