

# Implantación de anillos intracorneales y lente intraocular para la corrección de la degeneración marginal corneal pelúcida con alta miopía

*Intracorneal rings and intraocular lens implantation for the correction of pellucid marginal corneal degeneration with high myopia*

AMIGÓ A<sup>1</sup>

## RESUMEN

Comunicamos los resultados de la cirugía refractiva realizada en cuatro ojos de dos pacientes con alta miopía bilateral y signos topográficos evidentes de degeneración marginal pelúcida (DMP), mediante la implantación de lente intraocular fática en un paciente y pseudofática en el otro, y la asociación, en un segundo tiempo, de un anillo intracorneal Keraring® cuando la agudeza visual con el primer procedimiento resultó insuficiente (un ojo en cada paciente).

En el primer paciente, tras la implantación simple de ICL, la AV sin corrección (AVSC) fue 0,2 en OD y 0,5 en OI. La mejor AV con corrección en gafa (MAVCCG) fue de 0,4 en OD y 0,8 en OI. Un mes tras implantar el anillo intraestromal, la AVSC en OD mejoró a 0,4++ y la MAVCCG a 0,5++. En el segundo paciente, tras implantar una LIO la AVSC fue de 0,8 en OD y 0,12 en OI. LA MAVCCG fue de 1,0 en AO. Tras el anillo intracorneal en OI la AVSC mejoró a 0,8.

La implantación simple de una lente intraocular permitió una rehabilitación visual adecuada en dos ojos con alta miopía y DMP más leve. En un ojo con DMP más avanzada y en otro con insuficiente AVSC tras la implantación de LIO, el anillo intraestromal dio lugar a la regularización del astigmatismo residual con una mejoría visual significativa.

**Palabras clave:** Degeneración marginal pelúcida, anillo intracorneal, anillo intraestromal, Ferrara, ICL, LIO.

<sup>1</sup> Doctor en Medicina.

## ABSTRACT

**Case report:** We report the results of refractive surgery in two patients with bilateral high myopia and evident topographic signs of pellucid marginal degeneration (PMD), by means of phakic intraocular lens implantation in one patient and pseudophakic lens implantation in the second one. Afterwards we associated an intracorneal ring (Keraring®) in a second procedure when VA had resulted insufficient (one eye of each patient).

After simple ICL implantation, the UCVA in the first patient was 20/100 in his right eye (RE) and 20/40 in his left eye (LE). The best spectacle-corrected visual acuity (BSCVA) was 20/50 in RE and 20/25 in LE. One month after implanting an intracorneal ring, UCVA in RE improved to 20/45 and BSCVA to 20/36. In patient 2, UCVA after IOL implantation was 20/25 in RE and 20/160 in LE. BSCVA was 20/20 in both eyes. After ring implantation in LE, UCVA improved to 20/25.

Single intraocular lens implantation resulted in an adequate visual rehabilitation in two cases of high myopia and mild PMD. In one eye with more advanced PMD and in other eye with insufficient UCVA after LIO, intracorneal ring resulted in astigmatism regularization and significant visual recovery.

**Key words:** Pellucid marginal degeneration, intracorneal ring, intrastromal ring, Ferrara, ICL, LIO.

De las ectasias corneales primarias, son el queratocono y la degeneración marginal pelúcida (DMP) (1-3) las más frecuentemente encontradas por el cirujano refractivo.

Las formas frustre son frecuentes en ambos tipos de ectasia con un marcado carácter familiar y presentándose con toda una gama de gradación posible como un continuum desde la normalidad hasta las formas más severas, existiendo indicios de que, junto al queratoglobos, estas ectasias primarias sean en realidad variaciones fenotípicas de un mismo trastorno (4,5). Los cambios topográficos son a menudo el primer y único indicio de la enfermedad. En estos casos el patrón característico de adelgazamiento traslúcido inferior de la DMP es a menudo poco o no apreciable con la biomicroscopía.

Ambas ectasias se caracterizan por adelgazamiento progresivo no inflamatorio que provoca un astigmatismo irregular característico y lleva a los pacientes a consultar por un déficit de AV que resulta difícil de corregir con gafas o con lentillas de contacto.

La corrección del astigmatismo irregular continúa siendo un auténtico desafío de la cirugía refractiva. Existe cierto consenso en

no utilizar el LASIK en pacientes donde se sospeche la presencia de ectasia (6) Aunque se ha descrito la fotoablación de superficie sobre queratoconos preexistentes (7) existen aún escasas evidencias que demuestren que puede ser realizada sin consecuencias sobre la evolución de la ectasia.

Los anillos intracorneales se han empezado a utilizar con éxito en la regularización de el astigmatismo tanto en el queratocono (8,9) como más recientemente en la DMP (11,12). Si bien estos anillos no permiten la corrección de la elevada miopía que suele asociarse a las ectasias primarias.

Comunicamos el uso de lentes intraoculares asociado o no a la implantación de anillos intracorneales en la corrección de la DMP asociada con alta miopía. Que nosotros sepamos, no hay informes previos de este tratamiento combinado con anillos intracorneales en cirugía refractiva. El objetivo fue corregir inicialmente el elevado componente miópico con una lente intraocular fájica o pseudofájica, y cuando el astigmatismo remanente fuera visualmente significativo, elevar la ectasia inferior con un anillo intracorneal aplanando el tejido ectasiado y disminuyendo el astigmatismo irregular con lo que se espe-

raba obtener una mejoría significativa de la agudeza visual en estos casos.

## CASOS CLÍNICOS

Dos pacientes con intolerancia a lentes de contacto, que solicitaron corrección quirúrgica de su defecto refractivo. En ambos casos se valoró la refracción manifiesta y ciclopléjica. Se realizó examen biomicroscópico con lámpara de hendidura y oftálmico completo junto con topografía de proyección EyeSys (EyeSys 2000 Corneal Analysis system. Eyesys Technologies) y de elevación Orbscan (Version 3.10.27, Bausch & Lomb) tonometría de aplanación, paquimetría ultrasónica, queratometría Javal-Schiotz, pupilometría escotópica y biometría axial por interferometría (Iolmaster, Zeiss).

### Caso 1

Mujer de 33 años. La AV sin corrección (AVSC) preoperatoria era de movimiento de manos en ambos ojos. La mejor AV con corrección en gafa (MAVCC) fue de 0,5 en OD con una refracción de  $-7,0 -4,0 \times 050^\circ$  y de 0,66 en OI con  $-7,0 -3,75 \times 135^\circ$ . El diámetro pupilar escotópico fue de 6,0 mm en AO. Utilizando el topógrafo de proyección EyeSys, se apreciaban sendos astigmatismos irregulares más marcado en OD; el meridiano más plano en OD medía  $41,15@71^\circ$  y el más curvo  $50,29@161^\circ$  y en OI  $41,46@150^\circ$  y  $44,40@60^\circ$  (fig. 1). La paquimetría ultrasónica reveló una córnea de 423 micras en OD y 445 micras en OI. La presión intraocular fue de 10 mmHg en AO y la funduscopia era normal. Se diagnosticó degeneración marginal pelúcida asociada a alta miopía y la paciente fue programada para implantación de lente intraocular fásica (ICL) y posterior evaluación de implantación de anillos intracorneales. Al mes de la cirugía con lente fásica la AVSC mejoró a 0,2 en OD y a 0,5 en OI. La MAVCC fue de 0,4 en OD con  $+6,0 -10,0 \times 050^\circ$  y de 0,8 en OI con  $-0,25 -1,25 \times 170^\circ$ . Dada la intolerancia a la corrección en gafa y a lentes de contacto la

paciente fue programada para implantación de anillo intracorneal (Keraring® de Mediphacos) en su OD refiriéndonos como satisfactorio el resultado refractivo obtenido en OI con sólo lente intraocular fásica.

Al mes de la implantación del anillo (fig. 2) la AVSC en OD fue de 0,4++ La MAVCC fue de 0,5++ con  $+3,25 -5,0 \times 060^\circ$ . El mapa de diferencias topográficas obtenidas tras la implantación se muestra en la figura 3.

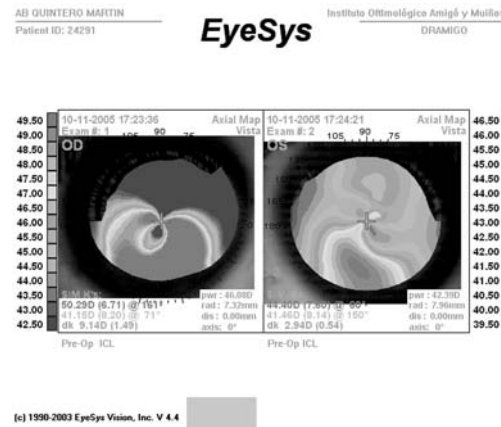


Fig. 1: Topografía corneal preoperatoria de ambos ojos en el Caso 1. En el OD puede ya apreciarse la imagen en «pinza de cangrejo» característica de la Degeneración marginal pelúcida.

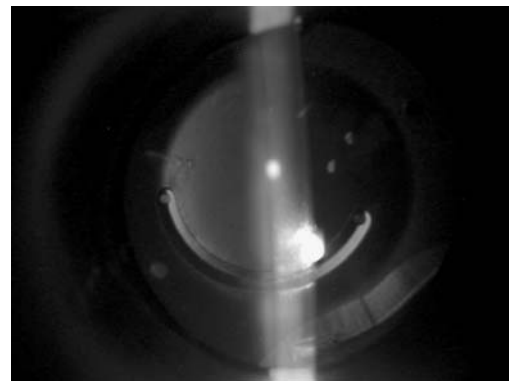


Fig. 2: Anillo intracorneal corrigiendo la DMP y lente fásica ICL al fondo que corrige el componente de alta miopía en el paciente 1.

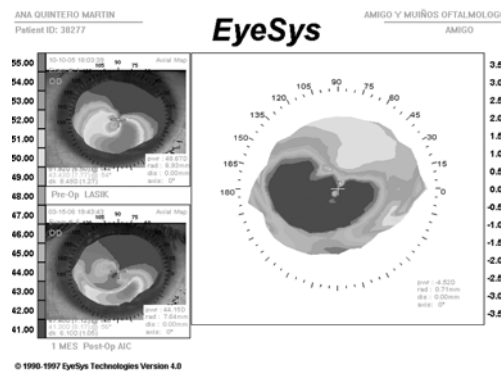
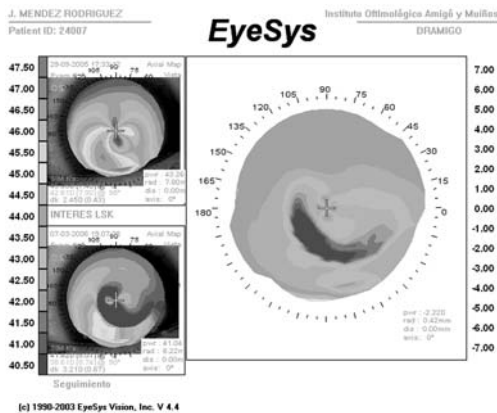
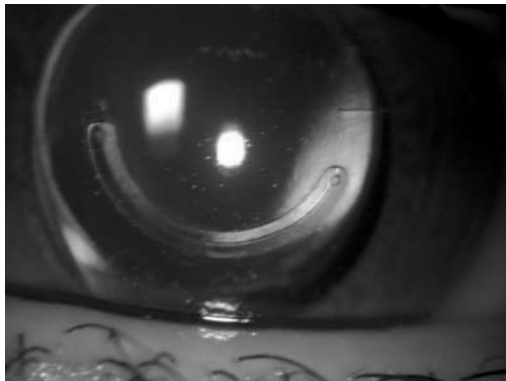
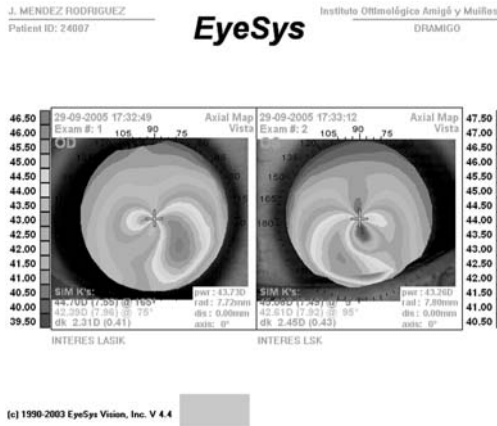


Fig. 3: Topografías pre. y postop. (dcha.) y mapa de diferencias topográficas (izquierda) obtenido al mes de la implantación de anillo intracorneal en ojo derecho en el Caso 1.



**Caso 2**

Mujer de 48 años. La AV sin corrección (AVSC) preoperatoria era de movimiento de manos en ambos ojos. La mejor AV con corrección en gafa (MAVCC) fue de 1,0 en OD con una refracción de  $-8,00 -2,50 \times 094^\circ$  y de 1,0 en OI con  $-7,00 -2,25 \times 100^\circ$ . El diámetro pupilar escotópico fue de 5,0 mm en

AO. En la topografía de proyección EyeSys se apreciaban sendos astigmatismos irregulares y el meridiano más plano en OD medía  $42,39@75^\circ$  y el más curvo  $44,70@165^\circ$  y en OI:  $42,61@95^\circ$  y  $45,06@005^\circ$  (fig. 4). La paquimetría ultrasónica reveló un espesor corneal central de 460 micras en OD y 470 micras en OI. La presión intraocular fue de 14 mmHg en AO y la funduscopía sin anomalías. Se diagnosticó degeneración marginal pelúcida en su forma frustre asociada a alta miopía y la paciente fue programada para lentesectomía refractiva con implantación de lente intraocular pseudofáquica (LIO). La biometría por interferometría fue de 27,03 mm en OD y de 25,96 en OI. Se calculó la potencia de la LIO para un objetivo de un equivalente esférico (EE) de  $-1,0$  D en su ojo izquierdo no dominante, a modo de leve monovisión, y un EE emétrope en su OD dominante.

Al mes de la cirugía con LIO la AVSC mejoró a 0,8 en OD y a 0,12 en OI. La MAVCC fue de 1,0 en OD con  $+1,25 -2,50 \times 097^\circ$  y de 1,0 en OI con  $-0,25 -3,0 \times 095^\circ$ . Dado la molestia visual que le produce la AVSC del OI la paciente fue programada para implantación de anillo intracorneal Keraring en OI dándose por satisfactorio el resultado refractivo obtenido en OD con LIO solo. Al mes de la implantación del anillo (fig. 5) la AVSC en OI fue de 0,8. La MAVCC fue de 1,0 difícil con  $+0,50 -1,25 \times 125^\circ$ . El mapa de diferencias topográficas obtenido tras la implantación de anillo intracorneal se muestra en la figura 6.

En el caso 2 se produjo una migración temprana del anillo hacia la incisión que requirió reposicionamiento del anillo y sutura, con un punto interrumpido de la incisión, que se retiró a la semana. La distancia adecuada del extremo del anillo de la incisión finalmente obtenida se aprecia en muestra en la figura 5. Al margen de la referida, tanto el caso 1 como 2 el no presentaron complicaciones quirúrgicas o de índole refractiva. Se informaron visión de halos grado I en el caso 1.

**DISCUSIÓN**

El efecto de los anillos o más propiamente llamados, los segmentos intracorneales,

sobre el astigmatismo irregular y la degeneración marginal pelúcida se deriva de la ley del grosor del profesor J.I. Barraquer que establece que el aplanamiento central con estos dispositivos se obtiene por el efecto de añadir tejido a la córnea periférica (13).

De los tipos de anillo intracorneal al uso, elegimos los Keraring® de Mediphacos (anti-guamente denominados anillos de Ferrara) frente a los Intacs de Kera Vision, dado que creemos que por su forma triangular anterior y plana posterior ofrecen un mayor efecto de aplanamiento en ectasias primarias. Además de añadir tejido a la periferia, los extremos o puntas de los anillos Keraring, una vez implantados, se elevan anteriormente añadiendo un aplanamiento extra en el meridiano opuesto al de la implantación.

La detección de ectasia primaria como el queratocono y la degeneración marginal pelúcida (DMP) antes de la cirugía refractiva es de la mayor importancia. Los cambios topográficos característicos de la DMP están bien descritos. Los pacientes con un patrón topográfico inferior en «pinza de cangrejo» que se acompaña de aplanamiento central («punto azul») (fig. 1 OD) corren el riesgo de desarrollar una degeneración marginal pelúcida incluso en ausencia de signos clínicos de ella. Este patrón debe ser designado como alta sospecha de pelúcida y el LASIK debe evitarse en estos ojos (6). Hasta esta forma plenamente desarrollada en «pinza de cangrejo», todo un continuum de alteraciones topográficas más leves pueden encontrarse en los diferentes grados frustres de DMP (fig. 1 OI y fig. 4 AO).

Diversos estudios nos muestran que la implantación de anillos intracorneales en ectasias primarias es segura y suficientemente predecible conservando, cuando no mejorando, la MAVCC de manera estable en el tiempo (8-11). Esta cirugía tiene la ventaja de preservar la córnea central y de ser una técnica reversible recuperando las propiedades corneales y refractivas tras la remoción de los anillos (14).

Ferrara fue de los primeros autores que sugirieron la corrección del astigmatismo irregular de las ectasias primarias con anillos intracorneales (15). En su estudio inicial indi-

caba los anillos para corregir también la alta miopía, sin embargo no continuamos encontrando esta indicación en publicaciones posteriores, probablemente por el significativo aumento de aberraciones esféricas inducidas que comportaría.

La corrección quirúrgica de la alta miopía, cuando no se desea realizar cirugía corneal fotoablativa, se hace de manera habitual mediante la implantación de lentes intraoculares. Dependiendo de la edad del paciente y las características anatómicas se tiende a utilizar lentes intraoculares fásicas en los pacientes relativamente más jóvenes que conservan una acomodación normal tal como ocurre en nuestro paciente número 1, reservándose la lensectomía refractiva para pacientes de mayor edad que idealmente hayan sobrepasado ampliamente la tercera década (paciente número 2).

En nuestros dos pacientes decidimos combinar la lente intraocular para la corrección de la alta miopía con el anillo intracorneal para el astigmatismo irregular cuando fuere preciso. Puede presentárenos la duda de cuál de las cirugías realizar primero. Algunos cirujanos han preferido implantar primero el anillo en ambos ojos por las ventajas que esto ofrece al cálculo de la lente intraocular (11). En nuestro caso hemos elegido implantar la lente en un primer tiempo pues sospechábamos que el resultado refractivo podía ser suficientemente satisfactorio con un solo procedimiento quirúrgico, tal como así fue en un ojo de cada uno de los dos pacientes. Al mes de la primera cirugía, estábamos ya en condición de poder decidir que una mejora visual estaba indicada sólo en un ojo de cada paciente con las ventajas que comportó el evitar la cirugía con anillos en el otro ojo. De esta forma hemos observado que en los casos donde la DMP está topográficamente menos avanzada ha bastado con la simple implantación de la lente intraocular para obtener un resultado visual satisfactorio (paciente número 1).

El objetivo de los anillos es mejorar la AVSC y la MAVCC, mejora visual que puede llegar a posponer, cuando no evitar, cirugías mucho más agresivas como la queratoplastia penetrante. Del otro extremo, el



paciente debe ser advertido de que a diferencia de otras cirugías refractivas en ojo sano como el lasik, el resultado obtenido con anillo intracorneal es infrecuentemente la emetropía y puede seguir necesitando corrección óptica tras la operación. Si embargo, en los casos adecuadamente seleccionados, el anillo intracorneal puede obtener también una mejora significativa en la agudeza visual sin corrección que puede ser muy apreciada por el paciente. Tal ha sido el caso en nuestro paciente número 2 insatisfecha con la monovisión obtenida tras la lente intraocular porque la obligaba a usar gafas para lejos, situación que se solucionó utilizando el leve efecto hipermetropizante que ofrece el anillo intracorneal y que de haberse tratado de una córnea sana hubiéramos obtenido mediante cirugía corneal con láser.

El uso de anillos intracorneales para diferentes aplicaciones refractivas se presenta muy prometedor y podemos incluir estos dispositivos como una herramienta más dentro de las necesidades crecientes de la cirugía refractiva.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Krachmer JH. Pellucid marginal corneal degeneration. *Arch Ophthalmol* 1978; 96: 1217-1221.
2. Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol* 1998; 42: 297-319.
3. Barraquer R I, De Toledo MC, Torres E. Distrofia y degeneración corneales. Atlas y texto. Barcelona, Espaxs, 2004.
4. Krachmer JH, Feder RS, Belin MW. Keratoconus and related noninflammatory corneal thinning disorders. *Surv Ophthalmol* 1984; 28: 293-322.
5. Santo RM, Bechara SJ, Kara-José N. Corneal topography in asymptomatic family members of a patient with pellucid marginal degeneration. *Am J Ophthalmol* 1999; 127: 205-207.
6. Donnefeld E, Wu H, McDonnell P, Rabinowitz Y. Letters. Keratoconus and corneal ectasia after LASIK. *J Cataract Refract Surg* 2005; 3: 2035-2038.
7. Sun R, Gimbel HV, Kaye G B. Photorefractive keratectomy in keratoconus suspects *J Refract Cat Surg.* 1999; 11: 1461-1466.
8. Kwitko S, Severo NS Ferrara intracorneal ring segments for keratoconus. *J Cataract Refract Surg.* 2004 Apr; 30(4): 812-20)
9. Miranda D, Sartori M, Francesconi C, Allemann N, Ferrara P, Campos M. Ferrara intrastromal corneal ring segments for severe keratoconus. *J Refract Surg.* 2003 Nov-Dec; 19(6): 645-53.
10. Siganos D, Ferrara P, Chatzinikolas K, Bessis N, Papastergiou G. Ferrara intrastromal corneal rings for the correction of keratoconus. *J Cataract Refract Surg.* 2002 Nov; 28(11): 1947-51.
11. Rodríguez-Prats J, Galal A, García-Lledo M, de la Hoz F, Alió JL. Intracorneal rings for the correction of pellucid marginal degeneration. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29: 1421-1424.
12. Akaishi L, Tzelikis PF, Raber IM. Ferrara intracorneal ring implantation and cataract surgery for the correction of pellucid marginal corneal degeneration. *J Cataract Refract Surg.* 2004 Nov; 30(11): 2427-30.
13. Barraquer JI. Modifications of refraction by means of intracorneal inclusions. *Int Ophthalmol Clin* 1966; 6(1): 53-78.
14. Baikoff G, Maia N, Poullhalec D, Fontaine A, Giusiano B. Diurnal variations in keratometry and refraction with intracorneal rings segments. *J. Cataract Refract Surg* 1999; 25: 1056-1061.
15. Ferrara de A, Cunha P. Técnica cirúrgica para corrección de miopia; Anel corneano intra-estromal. *Rev Bras Oftalmol* 1995; 54: 577-588.