

Complicaciones de la utilización de anillos intraestromales de Ferrara en el tratamiento del queratocono

Dr. Jorge Eugenio Valdéz García¹, Dr. Francisco Segura Lozano², Dra. Angelina Espino-Barros Palau¹,
Montserrat Guraieb Trueba³, Adriana Hernández López³, Jorge Carlos López Morán³, César David García Garza³

RESUMEN

Objetivo. Reportar complicaciones presentadas en pacientes con queratocono tratados con anillos intraestromales de Ferrara. **Método.** Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, en el Centro de Oftalmología del Hospital San José Tec de Monterrey-Escuela de Medicina Tec de Monterrey entre enero del 2005 y noviembre del 2006. Se implantaron anillos intraestromales de Ferrara en 109 pacientes diagnosticados con queratocono. Se registró la presencia de complicaciones postoperatorias.

Resultados. Se incluyeron 109 ojos. La edad promedio fue de 31 años; la distribución de sexo fue de 56 hombres y 41 mujeres. Se presentaron complicaciones en 13 ojos (11.9%). Las complicaciones más frecuentes fueron extrusión del anillo en 4 ojos (3.7%) y queratitis infecciosa en 3 ojos (2.8%). Se presentaron dos perforaciones de cámara anterior durante la incisión (1.8%); superficialización en 2 ojos (1.8%); úlcera superficial en 1 ojo (0.9%); y un leucoma cicatrizal paracentral inferior (0.9%). El 65% de los ojos presentaron depósitos intracórneales.

Conclusiones. Las complicaciones presentadas en la utilización de los anillos de Ferrara fueron similares a las reportadas por otros autores; siendo inclusive de menor prevalencia en una población de estudio mayor (109 ojos). Sin embargo, es importante afirmar que se pueden presentar complicaciones hasta en 11.9% de pacientes.

Palabras clave: Anillos intraestromales de Ferrara, ectasia corneal, queratocono, complicaciones

SUMMARY

Purpose: Report complications presented in keratoconus patients treated with Ferrara intrastromal ring segments.

Method: A retrospective, descriptive, observational study was carried out in the Ophthalmology Center of the Hospital San José Tec de Monterrey-Escuela de Medicina Tec de Monterrey during the period from January 2005 to December 2006. Ferrara intrastromal ring segments were implanted in 109 patients diagnosed with keratoconus. Post-surgical complications were registered.

Results: 109 eyes were included. Mean age was 31 years; sex distribution was 56 male, 41 female. Complications were reported in 13 eyes (11.9%). The most frequent complications were ring extrusion in 4 eyes (3.7%) followed by infectious keratitis in 3 eyes (2.8%). The following complications were also reported: two anterior chamber perforations during incision (1.8%); superficial migration in two eyes (1.8%); superficial ulcer in one eye (0.9%); and an inferior paracentral leukoma (0.9%). Intracorneal deposits were seen in 65%.

Conclusion: In general, complications presented with the use of Ferrara intrastromal rings were similar with those reported by other authors; with even a fewer prevalence in a greater study population (109 eyes). However, it is important to take into account the complication rate of 11.9% when discussing this management option with patients.

Key words: Ferrara intrastromal ring segments, corneal ectasia, keratoconus, complications.

INTRODUCCIÓN

La implantación de anillos intraestromales (Anillos de Ferrara, INTACS) es una técnica que utiliza la inserción de dos

anillos semicirculares de polimetilmetacrilato (PMMA) en la córnea con el objetivo de obtener un aplanamiento central. Originalmente se aprobó en 1990 para la corrección de miopía moderada-severa; desde entonces, ha sido utilizada

¹Avenida Loma Grande No.2717, Col. Lomas de San Francisco, CP 64710, Monterrey.

² Calle Querétaro No. 154, Consultorio 205, Col. Roma Sur, CP 06760, México DF

³Centro de Oftalmología del Hospital San José- Tec de Monterrey, Escuela de Medicina del Tec de Monterrey. San Juan de los Lagos No. 300, Col. San Gilberto, C 66369, Sta. Catarina, NL, México

Correspondencia: Dr. Jorge Eugenio Valdéz García. Avenida Loma Grande No.2717, Col. Lomas de San Francisco, CP 64710, Monterrey, NL. Teléfono: 8183338676 Fax: 8183338676. Correo electrónico: jorge.valdez@itesm.mx

en el tratamiento de ectasia post-LASIK (Laser in situ keratomileusis) (1, 2), en la corrección de queratectasia iatrogénica post-LASIK o PRK (Photorefractive keratectomy) (3, 4), y en la corrección de queratocono (5, 6). En este último caso, proporcionan una alternativa para aquellos pacientes intolerantes a los lentes de contacto con posibilidad de postergar la queratoplastia. Las ventajas de los anillos intraestromales son su seguridad, reversibilidad y el hecho que el proceso quirúrgico no afecta el eje visual de la córnea.

La implantación de anillos intraestromales para el tratamiento de queratocono fue propuesta inicialmente en el 2000. A partir de entonces, se han publicado diversos estudios evaluando su seguridad y efectividad. Los resultados han sido alentadores; especialmente en relación con la disminución del astigmatismo, de las anomalías topográficas y del riesgo de progresión a ectasia corneal. En general, la literatura reporta un aumento en la regularidad topográfica, en la agudeza visual no corregida (UVA, uncorrected visual acuity) y en la mejor agudeza visual corregida (BCVA, best-corrected visual acuity). Asimismo, mencionan la seguridad del procedimiento y la ausencia de complicaciones visuales progresivas (6-12). En relación con los anillos intraestromales para ectasia post-LASIK, la mayoría también demuestra buena efectividad y estabilidad refractiva; se reporta ausencia de complicaciones progresivas relacionadas con la ectasia corneal, regresión tardía o aquellas que comprometan la visión (3, 4, 13, 14).

A pesar de que la mayoría de los estudios reporta ausencia de complicaciones; han surgido otros más que sí las presentan, inclusive en un importante porcentaje de los sujetos. La sobrecorrección, la subcorrección, el astigmatismo irregular, el ojo seco y las infecciones (15, 16) son algunas de las posibles complicaciones de la cirugía refractiva corneal. Asimismo, se pueden encontrar otras relacionadas con el adelgazamiento corneal, la neovascularización y las opacificaciones corneales (17-22). Por último, se reporta perforación de cámara anterior (5%), exposición del anillo secundario a adelgazamiento entre 3 y 6 meses postoperatorios (30%) y el infiltrado corneal (5%) a los 7 meses (17). Se menciona un índice de reoperación de 10 a 14% de ojos con buenos resultados (6, 23).

Un estudio con anillos intraestromales de Ferrara presentó un porcentaje importante de complicaciones, incluyendo descentración en 1 ojo (2.7%), posición asimétrica de los segmentos en dos ojos (5%), profundidad inadecuada en dos ojos (5%), migración de los segmentos en dos ojos (5%), extrusión del segmento en 5 ojos (13.8%), conjuntivitis en un ojo (2.7%), queratitis bacteriana en un ojo (2.7%) e hídrops en un ojo (2.7%) (24).

Los reportes de complicaciones aún son escasos; y es por ello que se requiere mayor seguimiento, reporte y análisis de las mismas, identificando factores de riesgo y generando medidas preventivas.

Reportaremos la prevalencia de complicaciones presentadas en nuestro centro de Oftalmología con la utilización de anillos intraestromales de Ferrara en pacientes diagnosticados con queratocono.

MÉTODO

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, en el Centro de Oftalmología del HSJ Tec de Monterrey-Escuela Medicina del Tecnológico de Monterrey entre enero del 2005 y noviembre del 2006.

Se incluyeron pacientes con diagnóstico de queratocono en fase 2 o 3, según la clasificación de Amsler-Krumeich, con rango de edad de 16 a 65 años; grosor corneal de 400 μ m; pacientes que no toleraban los lentes de contacto por irritación ocular; o cuando los lentes de contacto no proveían visión adecuada debido a pobre ajuste de los mismos. Se excluyeron aquellos pacientes con problemas ectásicos corneales diferentes al queratocono y aquellos sujetos con queratocono con otro tratamiento diferente a los anillos intraestromales.

Los pacientes fueron tratados con anillos intraestromales de Ferrara (o Keraring®, Mediphacos, Belo Horizonte, Brasil). Se realizó un registro de los eventos posquirúrgicos incluyendo desplazamiento de los anillos, extrusión del anillo, infecciones y presencia de depósitos intracorneales, entre otros.

Se realizó un examen oftalmológico preoperatorio completo; incluyendo paquimetría con Orbscan IIz® (Bausch & Lomb).

Los anillos de Ferrara están compuestos de acrílico (Perspex CQ) con un radio interno de 2.5 mm, base plana de 600 μ m de grosor, grosor variable de 150 a 350 μ m, diámetro apical de 5mm, y dos segmentos de longitud de arco de 160°. Los anillos tienen un formato de prisma con la superficie plana posterior implantada en cara al endotelio corneal. El grosor del anillo y la longitud de arco fueron seleccionados de acuerdo a una combinación de equivalente de refracción esférica preoperatorio y el estado evolutivo de la patología ectásica.

Las cirugías fueron realizadas por dos cirujanos (FS y JV). El procedimiento quirúrgico fue el mismo para todos los pacientes. Se instiló la solución acuosa antiséptica de yodo de polivinilpirrolidona sobre la conjuntiva y córnea 5 minutos previos a la cirugía, posterior a la anestesia tópica con proparacaina (Alcaine® Alcon). Se marcó el reflejo central de la córnea, con base en la línea de visión, después de pedirle al paciente que fijara la visión en el centro del bulbo del microscopio coaxial. Se marcaron las zonas ópticas de 3.0, 5.0 y 7.0 mm con un marcador teñido con azul de metileno. Se realizaron dos incisiones radiales de 1.0 mm en el meridiano corneal basándose en la topografía corneal preoperatoria, con 180° de separación entre las zonas ópticas de 5.0 y 7.0 mm, utilizando un cuchillito de diamante a 80% de grosor de la corneal local. Se construyeron dos túneles estromales concéntricos utilizando una espátula curva de Ferrara y un disector; ambos túneles con un radio interno de curvatura de 2.5 mm y una extensión de 170°. Se implantaron los anillos intraestromales en los túneles. No se utilizaron suturas.

Después de la implantación de los anillos intraestromales de Ferrara, se colocaron lentes de contacto terapéuticos. Se

utilizó ciprofloxacina por 7 días, prednisolona tópica dosis decreciente por 15 días y alcohol polivinílico por un mes hasta completar la reepitelización corneal. Se realizaron citas de seguimiento a las 24 y 72 horas y 1, 3, 6, 9 y 12 meses.

RESULTADOS

Se diagnosticaron 115 pacientes con queratocono, de los cuales se excluyeron seis por no cumplir con el criterio de edad; obteniendo un total de 109 ojos. La edad promedio fue de 31 años (rango 19-64 años); la distribución de sexo fue de 56 hombres y 41 mujeres. Se realizó un seguimiento promedio de 10 meses (rango 4-31 meses). Se presentaron complicaciones en 13 ojos (11.9%). Las complicaciones más frecuentes fueron extrusión del anillo en 4 ojos (3.7%) y queratitis infecciosa en 3 ojos (2.8%). Se presentaron dos perforaciones de cámara anterior durante la incisión (1.8%), superficialización en 2 ojos (1.8%), úlcera superficial en 1 ojo (0.9%) y un leucoma cicatrizal paracentral inferior (0.9%). El 65% de los ojos presentaron depósitos intracorneales.

DISCUSIÓN

La implantación de anillos intraestromales es un tratamiento prometedor para pacientes con ectasia corneal, tanto por su efectividad como por su seguridad. Numerosos reportes afirman la efectividad de los anillos intraestromales, presentando mejoría en los parámetros de agudeza visual y aumento en la regularidad corneal; sin embargo, aún se requiere el estudio de las posibles complicaciones a corto, mediano y, especialmente, a largo plazo.

La complicación postoperatoria más frecuente encontrada en este estudio fue la extrusión del anillo en 4 ojos (4.12%). En la literatura, los anillos de Ferrara se asociaron a una alta prevalencia de extrusión presentándose hasta en 13.8% de ojos (24); representando inclusive la complicación de mayor frecuencia. Asimismo, se presentaron dos casos de superficialización (1.8%). Otra complicación frecuente fue la queratitis infecciosa (4.12%) en el trayecto del anillo. Las infecciones se han reportado en 2.7%-20% (16, 17), describiéndose agentes como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus viridans*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas sp*, *Nocardia sp*, *Klebsiella sp*, and *Paecylomices sp*. Al mes postoperatorio se presentó una úlcera infecciosa exterior, probablemente no relacionada con el procedimiento de acuerdo al tiempo de aparición. La perforación de cámara anterior al momento de la incisión se presentó en dos pacientes (1.8%), menor que otros estudios que mencionan el 5% (24). Por último, se reportó un leucoma cicatrizal (0.9%) el cual apareció en el 6to mes postoperatorio, probablemente secundario a daño en la membrana de Descemet por el mismo queratocono.

Los INTACS también son utilizados para el tratamiento de queratocono. Las diferencias principales entre los anillos

intraestromales de Ferrara y los INTACS, recae en su diseño y técnica quirúrgica. Los INTACS tienen una longitud de arco de 150°, una forma plana y un diámetro interno de 5.0 mm; a diferencia de los anillos de Ferrara los cuales tienen una forma triangular y un diámetro interno de 8.0 mm. Estas propiedades de los anillos de Ferrara les permiten inducir un mayor aplanamiento central, y su base triangular les permite funcionar como prisma, disminuyendo la presencia de halos y resplandores. En los anillos de Ferrara la incisión radial se realiza al 80% del grosor corneal. Los INTACS son implantados a un grosor del 68-70%; sin embargo, se reporta una tasa de extrusión similar con ambos (25).

En general, las complicaciones presentadas en la utilización de los anillos de Ferrara fueron similares a las reportadas por otros autores, siendo inclusive de menor prevalencia en una población de estudio mayor (109 ojos). Sin embargo, es importante afirmar que a pesar de que el procedimiento es seguro, puede presentar incidentes o complicaciones hasta en el 11.9%, por lo que debe ser analizado con el paciente al plantearse esta opción terapéutica.

REFERENCIAS

1. Durrie D. Intacs after LASIK: a preliminary report. J Refract Surg 2000; 16:236-238.
2. Guell JL, Velasco F, Sanchez SI, Gris O, Garcia-Rojas M. Intracorneal ring segments after laser in situ keratomileusis. J Refract Surg 2004; 20(4):349-55.
3. Kymionis GD, Siganos CS, Kounis G, Astyrakakis N, Kalyvianaki MI, Pallikaris IG. Management of post-LASIK corneal ectasia with Intacs inserts: one-year results. Arch Ophthalmol 2003; 121(3):322-6.
4. Alio J, Salem T, Artola A, Osman A. Intracorneal rings to correct corneal ectasia after laser in situ keratomileusis. J Cataract Refract Surg 2002; 28(9):1568-74.
5. Alio JL, Shabayek MH, Artola A. Intracorneal ring segments for keratoconus correction: long-term follow-up. J Refract Surg 2006; 32(6):978-85.
6. Hellstedt T, Makela J, Uusitalo R, Emre S, Uusitalo R. Treating keratoconus with intacs corneal ring segments. J Refract Surg; 21(3):236-46.
7. Colin J, Cochener B, Savary G, Malet F. Correcting keratoconus with intracorneal rings. J Cataract Refract Surg 2000; 26(8):1117-22.
8. Siganos CS, Kymionis GD, Kartakis N, Theodorakis MA, Astyrakakis N, Pallikaris IG. Management of keratoconus with Intacs. Am J Ophthalmol 2003; 135(1):64-70.
9. Levinger S, Pokroy R. Keratoconus managed with intacs: one-year results. Arch Ophthalmol 2005; 123(10):1308-14.
10. Colin J. European clinical evaluation: use of Intacs for the treatment of keratoconus. J Cataract Refract Surg 2006; 32(5):747-55.
11. Kymionis GD, Siganos CS, Tsiklis NS, Anastasakis A, Yoo SH y cols. Long-term Follow-up of Intacs in Keratoconus. Am J Ophthalmol 2007; 143(2):236-244.
12. Ito M, Arai H, Fukumoto T, Toda I, Tsubota K. INTACS before or after laser in situ keratomileusis: correction of thin corneas with moderately high myopia. J Refract Surg 2004; 20(6):818-22.

13. Kymionis GD, Tsiklis NS, Pallikaris AI, Kounis G, Diakonis VF y cols. Long-term follow-up of Intacs for post-LASIK corneal ectasia. *Ophthalmology* 2006; 113(11):1909-17.
14. Lovisolo CF, Fleming JF. Intracorneal ring segments for iatrogenic keratectasia after laser in situ keratomileusis or photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 2002; 18(5):535-41.
15. Hofling-Lima AL, Branco BC, Romano AC, Campos MQ, Moreira H y cols. Corneal infections after implantation of intracorneal ring segments. *Cornea* 2004; 23(6):547-9.
16. Shehadeh-Masha'our R, Modi N, Barbara A, Garzozzi HJ. Keratitis after implantation of intrastromal corneal ring segments. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30(8):1802-4.
17. Kanellopoulos AJ, Pe LH, Perry HD, Donnenfeld ED. Modified intracorneal ring segment implantations (INTACS) for the management of moderate to advanced keratoconus: efficacy and complications. *Cornea* 2006; 25(1):29-33.
18. Ly LT, McCulley JP, Verity SM, Cavanagh HD, Bowman RW, Petroll WM. Evaluation of intrastromal lipid deposits after intacs implantation using in vivo confocal microscopy. *Eye Contact Lens* 2006; 32(4):211-5.
19. Twa MD, Ruckhofer J, Kash RL y cols. Histologic evaluation of corneal stroma in rabbits after intrastromal corneal ring implantation. *Cornea* 2003; 22:146-152.
20. Al-Torbak A, Al-amri A, Wagoner MD. Deep corneal neovascularization after implantation with intrastromal corneal ring segments. *Am J Ophthalmol* 2005; 140(5): 926-7.
21. Lai MM, Tang M, Andrade EM, Li Y, Khurana RN, Song JC, Huang D. Optical coherence tomography to assess intrastromal corneal ring segment depth in keratoconic eyes. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32(11):1860-5.
22. Katsoulis K, Sarra GM, Schittny JC, Frueh BE. Bilateral central crystalline corneal deposits four years after intacs for myopia. *J Refract Surg* 2006; 22(9):910-3.
23. Pokroy R, Levinger S. Intacs adjustment surgery for keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32(6):986-92.
24. Miranda D, Sartori M, Francesconi C, Allemann N, Ferrara P, Campos M. Ferrara intrastromal corneal ring segments for severe keratoconus. *J Refract Surg* 2003; 19(6):645-53.
25. Alio JL, Artola A, Hassanein A, Haroun H, Galal A. One or 2 Intacs segments for the correction of keratoconus. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31(5):943-53.

Cita histórica:

En **1600**, **Felix Platter** (1536-1614), anatomista de Basilea, revive la idea en su *De corporis humani structura*, de que la luz entra al ojo, y es enfocada por el cristalino formando así una imagen sobre la retina, siendo el cristalino sólo un medio dióptrico.