

www.sacryc.com.ar

Factores emocionales y cirugía ¿cómo optimizarla y llegar al éxito quirúrgico? | Arcos grandes o anillos completos: El origen | Agudeza visual posterior a queratoplastia lamelar anterior | Trauma penetrante con espina | Lentes intraoculares premium en pacientes con córneas irregulares | Transfixión de lentes intraoculares plegables con sutura de polytetrafluoroetileno para fijación escleral | Técnicas quirúrgicas de reparación de trauma de iris y cuerpo ciliar



Año XXIII | N° 55 | Julio 2021

Refractiva

Publicación de la Sociedad Argentina de Córnea, Refractiva y Catarata

COMISIÓN DIRECTIVA 2021-2022

Presidente:

Pilar Nano

Vicepresidente 1:

Gerardo Valvecchia

Vicepresidente 2:

Josefina Botta

Secretario Académico:

Roger Zaldivar

1° Vocal Titular:

Franco Pakoslawski

2° Vocal Titular:

Luciano Perrone

1° Vocal Suplente:

Carlos Gordillo

2° Vocal Suplente:

Leonardo Ferlini

Secretaría de Actas:

Lucía Ferroni

Tesorero:

Hugo Diego Nano

Sub-Tesorero:

Gustavo Alarcón

Revisor Titular de Cuentas:

Esteban Medina

Revisor de Cuentas Suplente:

Nicolás Fernández Mejjide

Directora de Publicaciones:

Mariana Palavecino

Comité editorial:

Josefina Botta

Nicolás Fernández Mejjide

Franco Pakoslawski

Secretario Administrativo:

Bruno Lazzaro

Asesores:

Adriana Tytiun

María José Cosentino

Carlos Ferroni

Hugo Daniel Nano

www.sacryc.com.ar

EDITORIAL

Palabras de la **Dra. Pilar Nano** 2

SACRYC 25 AÑOS

Entrevista al Dr. Robert Kaufer 3

PRÁCTICA PROFESIONAL

Factores emocionales y cirugía ¿cómo optimizarla y llegar al éxito quirúrgico?
Dres. Cristina Madoz, Franco Rocco 5Arcos grandes o anillos completos: El origen. **Dr. Roberto Albertazzi** 9Agudeza visual posterior a queratoplastia lamelar anterior. Resultados comparativos entre diferentes técnicas. **Dres. Pedro Mir, Carla Vitelli, Jessica Bekerman, Tomás Ortiz, Nicolás Fernández Mejjide** 16Trauma penetrante con espina (rama de árbol). **Dra. Alejandra Desio** 21Lentes intraoculares premium en pacientes con córneas irregulares. **Dra. Lucía Ferroni** 25

SOCIEDAD VENEZOLANA DE OFTALMOLOGÍA

Transfixión de lentes intraoculares plegables con sutura de polytetrafluoroethylene para fijación escleral. **Dres. Ángel Pineda-Fernández, Yan Chen y Leónidas Rodríguez** 28

ACADEMIA AMERICANA DE OFTALMOLOGÍA

Técnicas quirúrgicas de reparación de trauma de iris y cuerpo ciliar. **Dra. María Soledad Romero** 34

FOTOS DE TAPA

Reparación de Iris. Dra María Soledad Romero. Precisión Eye Care, Baltimore, USA.

DALK postoperatorio inmediato y postoperatorio a largo plazo. Dres. Nicolás Fernández Mejjide y Pedro Mir. Hospital Italiano de Buenos Aires, CABA, Argentina.

Estimados lectores:

La Sociedad Argentina de Córnea, Refractiva y Catarata celebra sus 25 años de activa participación en el ámbito de la oftalmología del segmento anterior.

Es un orgullo para mí dirigirme a ustedes, miembros y amigos de nuestra Sociedad, en esta, mi primera editorial como presidente de SACRYC.

Conservando la esencia y los objetivos de nuestros fundadores en el año 1995, hoy nuestro objetivo es crear una red de profesionales tanto nacionales como internacionales, que nos permita interactuar y vincularnos, fortalecernos como comunidad oftalmológica y trabajar en equipo.

En un complejo contexto de pandemia, donde nuestros encuentros no han podido ser presenciales, han sido justamente estas “redes” entre colegas las que nos han ayudado a seguir actualizados, informados con las últimas novedades y tendencias en Córnea, Refractiva y Catarata.

En las palabras de Luis Pasteur, “La persistencia en la investigación científica nos acerca al instinto de la verdad”. Persistencia que se vuelve el motor para seguir investigando, volcando en planillas toda la información recolectada para luego poder plasmarla en un trabajo científico que, finalmente generará una gran influencia en muchas conductas de nuestra práctica diaria.

Es por este motivo que nuestra revista publicará trabajos de colegas que busquen compartir aquello que les dejó una enseñanza personal. Serán profesionales de nuestro país, extranjeros, jóvenes que recién comienzan y renombrados oftalmólogos que no dejan de transmitir su valiosa experiencia. Tendremos una gran conexión entre la Revista, la plataforma web y redes sociales para poder estar más cerca, aun en modo virtual.



Los invitamos a acompañarnos en este nuevo ciclo de SACRYC, para seguir creciendo y renovando nuestros lazos en la comunidad oftalmológica.

¡A seguir conectados!

Dra. Pilar Nano

Presidente de la SACRYC

Refractiva

Año XXIII - N° 55 - Julio 2021

Publicación de la Sociedad Argentina de Córnea, Refractiva y Catarata, Asociación Civil

E-mail: info@sacryc.com.ar

Web: www.sacryc.com.ar

Directora editorial: Dra. Mariana Palavecino

Comité editorial: Dres. Josefina Botta, Nicolás Fernández Meijide y Franco Pakoslawski

Registro de propiedad intelectual: 948.7 IO

ISSN: 1666-0552

Edición: DG Dolores Romera | dolores.romera@gmail.com

“La reproducción total o parcial de los artículos de esta publicación no puede realizarse sin la autorización expresa por parte de los editores.

La responsabilidad por los juicios, opiniones, puntos de vista o traducciones expresados en los artículos publicados corresponde exclusivamente a sus autores”.



ROBERT KAUFER

Ex Presidente de SACRYC

¿Qué te llevó a decidir ser oftalmólogo?

Antes de estudiar medicina hice el ingreso a administración de empresas en la UCA. Una vez ingresado dudé de estar todo el día detrás de un escritorio y decidí probar medicina. Mis padres no me tenían mucha fe porque en la secundaria no había sido un buen alumno. Es más, todavía no entiendo cómo logré terminarla. Ingresé en medicina en la Universidad del Salvador sin saber si iba a seguir oftalmología. Siempre tuve en claro y siempre apoyado por mis padres que debía hacer lo que más me gustaba. La verdad es que por lejos fue lo que más me gustó. Poder devolverle la vista a alguien me parecía un sueño.

¿Cómo fue que decidiste tu subespecialidad?

Mi padre había sido uno de los pioneros en lentes intraoculares y vi cirugías de él toda mi vida (mientras almorzábamos él repasaba sus cirugías, por ejemplo). Siempre tuve claro que si no tenía el don de la cirugía iba a hacer otra cosa más clínica pero siempre ligado a la oftalmología. Dentro de la subespecialidad me interesé mucho en las lentes multifocales. Era una época en la que no había mucho conocimiento pero me gustó el desafío.

¿Dónde te formaste?

Hice mi concurrencia en el Hospital Lagleyze donde tuve la suerte de estar rodeado de gente muy capaz y que me enseñó mucho. Los Dres. Ricardo Cremona, Marcelo Olivieri, Oscar Donato y muchos más que me fueron formando en la parte quirúrgica, clínica y muchos otros aspectos de la vida. En las guardias es increíble lo que se aprende y la camaradería es fantástica. Sigo teniendo los mejores recuerdos de cada uno con los que compartí mi tiempo allá. Los recuerdo con gran cariño.

¿Cómo es tu día en el consultorio?

Actualmente atiendo todos los días de 8 a 17 con una pequeña pausa al mediodía, salvo los martes que es mi día de cirugía. Una vez al mes opero martes y jueves para

Estamos celebrando los 25 años de la creación de la Sociedad Argentina de Córnea, Refractiva y Catarata.

Fundada en 1995, la Sociedad siempre ha trabajado para promover y respaldar el conocimiento teórico y práctico, y la investigación científica sobre la subespecialidad.

A modo de reconocer el esfuerzo de la labor de las autoridades que han sucedido durante estos 25 años, estamos realizando entrevistas a los ex presidentes de la Sociedad, así como también a los pioneros de la cirugía de segmento anterior, de manera de honrar su trabajo y agradecerles por el crecimiento que nuestra subespecialidad ha logrado desde sus comienzos y hasta la actualidad.

que la gente que viene del exterior o del interior se pueda operar e ir en ese lapso. Disfruto mucho del consultorio. Aprendo mucho de mis pacientes y siempre es un desafío lograr cumplir con las expectativas que ellos tienen.

¿Cuál considerás que es la última innovación en cirugía de cataratas?

Para mí lo último sigue siendo el desafío de lograr la independencia absoluta de los anteojos con la menor cantidad de efectos secundarios indeseados. Las lentes de rango extendido nos ayudan a acercarnos a esa meta. Nos vamos lentamente acercando al objetivo.

¿Cuáles son las cosas que disfrutás y cuáles son tus pasiones fuera de la oftalmología?

Fuera de la oftalmología tengo muchos intereses. Los autos me apasionan. Intento viajar cuando puedo y conocer

lugares y gente nueva. Soy deportista de toda la vida y trato de mantenerme en buen estado físico todo el año. Juego al tenis desde muy chico. He corrido maratones, entre ellas la de Chicago en 2016. Entreno cuatro veces por semana y me gusta participar de carreras de montaña. El próximo desafío es correr por tercera vez La Misión que este año se corre en Villa La Angostura. Son 160 Km sin asistencia. Hace pocos meses comencé a tomar clases de golf y a pesar de lo difícil me gusta y espero poder mejorar para poder jugar con los que saben.

El sur (sobre todo San Martín de los Andes) es mi pasión y mi lugar en el mundo. Trato de ir cuando puedo y por suerte lo puedo compartir con la familia.

¿Qué metas futuras tenés?

Tengo un hijo en segundo año de medicina y mi meta es poder compartir con él esta increíble profesión y tratar de transmitirle todo lo que aprendí de tanta gente maravillosa.

FACTORES EMOCIONALES Y CIRUGÍA ¿CÓMO OPTIMIZARLA Y LLEGAR AL ÉXITO QUIRÚRGICO?

Dres. Cristina Madoz, Franco Rocco

Instituto Oftalmológico de Alta Complejidad – Oftalmos,
Capital Federal, Buenos Aires, Argentina

“En la cirugía, como en cualquier otra actividad, la habilidad y la confianza se aprenden a través de la experiencia, de manera vacilante y humillante. Como el jugador de tenis, el oboísta y el que arregla discos duros, necesitamos práctica para ser buenos en lo que hacemos. Sin embargo, hay una diferencia en la medicina: son las personas con las que practicamos”.

De las complicaciones: Notas del cirujano sobre una ciencia imperfecta de Atul Gawande, Metropolitan Books, Nueva York, 2002¹

Introducción

En el siglo XXI, los avances tecnológicos, académicos y prácticos, nos permiten una mayor predictibilidad y seguridad en la cirugía oftalmológica, pero no deja de ser un acto humano, donde el componente emocional, la relación médico-paciente y el entorno del equipo quirúrgico tienen un factor preponderante. Desarrollar capacidades técnicas, cognitivas y el mindset (mentalidad de creer que se puede mejorar), tanto para el cirujano “experto” como para aquel en formación son claves para un óptimo resultado quirúrgico.

Objetivo

Evaluar que aspectos emocionales y técnicos nos permiten mejorar la calidad y resultados de la cirugía oftalmológica. Identificar factores de estrés perioperatorio en el personal de quirófano.

Materiales y métodos

Se observó el comportamiento del personal de quirófano (instrumentadora, anestesista, circulantes) y cirujanos en formación durante las sesiones quirúrgicas.

Se utilizó como base de datos un cuestionario por la plataforma digital Google Forms, sobre factores de estrés perioperatorios tanto a personal de quirófano como cirujanos en formación de diferentes instituciones oftalmológicas en Capital Federal, en el período comprendido entre enero y abril 2021.

Resultados

Se encuestaron 44 profesionales, de los cuales el 45.4 % se encuentran en sector privado, 18.2% en sector público y privado y 36.4% en sector público.

El 77.6% fueron cirujanos en formación mientras que el 22.4% personal de quirófano.

Factores emocionales y cirugía ¿cómo optimizarla y llegar al éxito quirúrgico?

El 97.6% de los participantes creen que la situación emocional en el momento de la cirugía puede determinar el resultado quirúrgico.

Dentro de los factores que determinan la confianza en la cirugía se resaltaron: Feedback y paciencia del formador, el apoyo del personal, contar con buen instrumental y colaboración del paciente.

En el momento de una complicación quirúrgica, el 92.5% de los cirujanos en formación indicaron que necesitan alguien que los apoye para continuar, tomarse un momento para relajarse y pensar. Mientras que el 7.5% restante indicó que necesita alguien que continúe la cirugía.

El 63.4% indicó que su formador es un cirujano oftalmólogo, mientras que en el 29.3% lo es un residente superior, 7.3% no tiene tutor.

Conclusión

Observamos que el compromiso para continuar creciendo implica:

Con el personal de quirófano:

Tener una actitud colaborativa con el personal, su trabajo es importante y se debe colaborar en sus tareas en la medida de lo posible, disminuyendo la fatiga sobre todo en sesiones quirúrgicas prolongadas. Al estar en un ambiente calmo y controlado, las energías

¿Cómo reaccionas ante tus errores?

40 respuestas

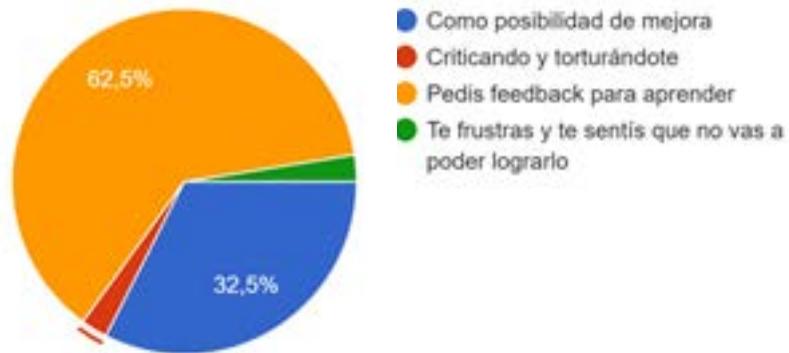


Gráfico 1. Gráfico de torta. Reacción del cirujano frente al error dentro de la cirugía.

¿Cómo calificas tu formación quirúrgica?

42 respuestas

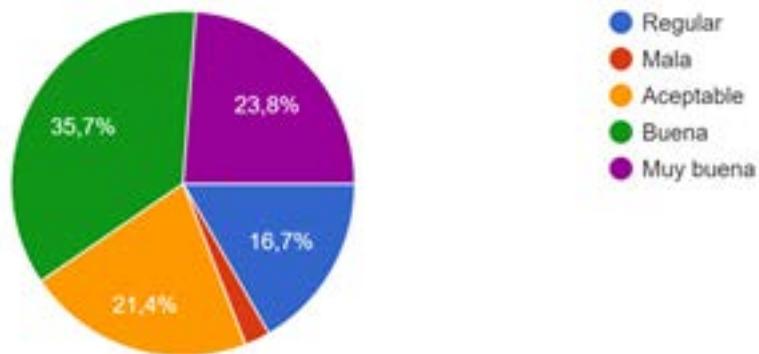


Gráfico 2. Gráfico de torta. Autoevaluación de la formación quirúrgica.

se mantienen altas. Contar con el instrumental adecuado también fue un factor destacado por los mismos ².

Con el paciente:

El Rapport que podamos tener con el paciente y el Chair Time son fundamentales. En este momento es donde comienza el “éxito quirúrgico”, el paciente se presenta con seguridad ante el cirujano y en la cirugía, asumiendo su responsabilidad y depositando en el médico su confianza.

En lo que llamamos Chair Time, le informamos al paciente sobre cómo es la cirugía, las complicaciones, sobre los posibles resultados, le contamos los diferentes tipos de lentes intraoculares que existen y cuál sería el conveniente para el caso. Lo que hemos observado, es que si vamos más allá podemos obtener un resultado satisfactorio mayor. ¿Y qué es ir más allá?

Es comunicarnos con nuestro paciente de tal manera que optimicemos su sistema y sus recursos, no sólo para afrontar esa cirugía, con mayor garantía y capacidad de recuperación, sino también para obtener el mejor resultado posible; no olvidemos que nuestro organismo y su capacidad de respuesta también participa en el resultado. Se trata de lograr que el paciente parta de una situación positiva a la cirugía y con confianza.

Es aquí donde observamos que la cirugía se desarrolla sin complicaciones al igual que el postoperatorio y el paciente está satisfecho con los resultados. Evaluar el grado de satisfacción del paciente es más complejo. Esto engloba una serie de factores subjetivos, como: mejora de la calidad de vida, función visual, estado general de salud, satisfacción en relación con las expectativas preoperatorias y en relación con la atención médica recibida durante y después de la cirugía.

Según un metaanálisis³ de ocho estudios, los pacientes experimentaron más dolor en la cirugía del segundo ojo que en el primer ojo,

lo que probablemente se relaciona con una menor ansiedad antes de la segunda cirugía. Situación que pudimos observar en nuestra casuística. Se sugiere que deberíamos considerar la intervención preoperatoria para reducir el dolor percibido durante la cirugía del segundo ojo.

Según un estudio de 69 pacientes⁴, no se encontró diferencia significativa en el dolor entre la cirugía de cataratas del 1º y 2º ojo con anestesia local tópica. Si bien el dolor postoperatorio parecía mayor entre las mujeres, se observó la posible influencia de la ansiedad, lo que podría justificar un apoyo preoperatorio específico.

Hay situaciones donde no encontramos fundamento desde lo científico, como una inflamación desmedida, infecciones o resultados refractivos inesperados en cirugías con un desarrollo habitual y sin complicaciones intraoperatorias. Una posible explicación es que puede depender de la predisposición emocional del paciente, donde existe un factor dependiente de la persona que está relacionado con su interior, ya que somos un todo: cuerpo, mente y espíritu⁵.

Desde la neurociencia y la epigenética se están observando cambios a nivel corporal a partir de shock biológicos^{6,7,8}.

También se observó que aquellos pacientes que presentan menos recursos económicos, en general, son los que presentan mayor satisfacción y feedback positivo en el postoperatorio.

Con el cirujano en formación:

El sistema de enseñanza empleado por los instructores quirúrgicos, permite a los cirujanos en formación hacer una curva quirúrgica controlada, con una baja tasa de complicaciones, logrando identificarlas oportunamente y actuando de una manera segura. El entrenamiento previo a la cirugía, estudio y presentación previa de los pacientes quirúrgi-

Ambiente colaborativo	Ambiente “estresante”
Actitud positiva frente a todo el equipo	Mala predisposición
Calidez al trabajar	Frialdad al trabajar y trato con el personal
Contar con material necesario	No contar con material necesario
Respeto	Ambiente tenso, gritos
Predisposición a la colaboración	Personal no capacitado

Tabla 1. Comparación de situaciones de estrés perioperatorio en personal de quirófano

Factores emocionales y cirugía ¿cómo optimizarla y llegar al éxito quirúrgico?

cos, junto con la relación médico-paciente les permite comenzar con mayor confianza en sí mismos. La comunicación y colaboración con el personal de quirófano, respetando la asepsia, realizando check list antes y durante la intervención, permiten que todas las energías y acciones estén encaminadas al éxito del procedimiento. El “debriefing” al finalizar cada cirugía permite reconocer los aciertos y errores, cómo actuamos y qué aspectos debemos mejorar para el próximo procedimiento.

La práctica y un mayor volumen de procedimientos permiten una mejor adaptación al ambiente quirúrgico, que resulta en cirugías más seguras. En la actual carrera por la optimización del tiempo y materiales, el foco debe permanecer sobre el paciente, que tiene depositada toda su confianza sobre nosotros. El empleo de estas técnicas, permitieron un mayor grado de confianza en los cirujanos en formación, disminución de complicaciones intraquirúrgicas y mayor compromiso del equipo de quirófano.

Conclusiones finales

- Considerar los errores como oportunidades de aprendizaje. Aceptar que los errores siempre están y forman parte del proceso.
- Valorar el esfuerzo, no el resultado. Cuando iniciamos un camino, no debemos reducir todo al resultado final sino al reto que ha supuesto recorrerlo y el desarrollo personal alcanzado.
- Detectar y corregir creencias y prejuicios limitantes.
- Permitir que cada uno tome sus responsabilidades, y a su vez que todos seamos responsables de lo que sucede en ese momento.
- Las energías se transmiten, por lo cual es importante entrar al quirófano sin preocupaciones.
- Ideal poder meditar antes de comenzar la sesión.
- Si estamos ante una complicación quirúrgica, realizar unas respiraciones profundas, reconocer el problema y evaluar la situación, establecer un plan de acción.
- Feedback o retroalimentación: Toda información que pueda recibir con potencial de ayudar a mejorar o identificar los puntos fuertes de lo que hacemos.
- Trabajar bien genera satisfacción y motivación para continuar perfeccionándose.

Esta edición es una adaptación de un trabajo en curso. Continuamos investigando con más detalles.

Para acceder al cuestionario, escanee el código QR:



Bibliografía

1. Ghanem, Vinicius Coral, Mannis, Mark J. O professor e o estudante na facoemulsificação: os dez princípios para o sucesso. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*. 2003. 66(1), 93-99.
2. De los Ríos Vanegas D. Proceso para la optimización en el uso de un quirófano de la fundación Vall del Lili. Universidad ICESI Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas Santiago de Cali, octubre 2014.
3. Shi C, Yuan J, Zee B. Pain Perception of the First Eye versus the Second Eye during Phacoemulsification under Local Anesthesia for Patients Going through Cataract Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Ophthalmol*. 2019 Jun 23;2019:4106893.
4. Gayadine-Harricham Y, Amzallag T. Prevalence and causes of pain after cataract surgery: Comparison of 1st and 2nd eyes. *J Fr Ophthalmol*. 2017 Jun;40(6):505-511. French.
5. Andrade G. The ethics of positive thinking in healthcare. *J Med Ethics Hist Med*. 2019 Dec 21;12:18.
6. Delgado-Coello, B. ¿Qué es la epigenética?. México: *Rev Ciencia*, 2011.62. pp.73-81.
7. García Andrade, A. Neurociencia de las emociones: la sociedad vista desde el individuo. Una aproximación a la vinculación sociología-neurociencia. *Sociológica (México)*, 2019. 34(96), 39-71.
8. García Robles R., Ayala Ramírez P. A., Perdomo Velásquez B. S. Epigenética: definición, bases moleculares e implicaciones en la salud y en la evolución humana. *Rev. Cienc. Salud*. 2012; 10(1): 59-71.

ARCOS GRANDES O ANILLOS COMPLETOS: EL ORIGEN

Dr. Roberto Albertazzi

Director del Centro de Ojos Quilmes, Buenos Aires, Argentina

Presidente de la International Keratoconus Society

Resumen

La presente es una revisión del origen y desarrollo de los anillos y segmentos intracorneales (ICRS), que recorre las etapas acontecidas en algo más de 70 años. Desde fines de la década del cuarenta, con las disruptivas ideas de Barraquer, J.I., los ICRS transitaron un inicio conjunto con la cirugía refractiva. De hecho, los primeros estudios apuntaron su utilidad para la corrección de la miopía, hasta que Colin, J., en el año 2000 publica resultados de su utilidad para los casos de queratocono. Y en Brasil, el pionero Paulo Ferrara es otro impulsor de estos desarrollos y en 1993 se publica un estudio preliminar de su implantación en un ojo humano. Pero tras el 2006, fue la llegada del láser de femtosegundo lo que posiblemente impulsó que los ICRS continuaran su camino de innovaciones y desarrollos, aunque se vuelven a tomar ideas básicas planteadas mucho tiempo atrás, como las de Blavatskaia (1966), Simon (1986) o Fleming (1987). Pero tras más de 70 años, los ICRS siguen rejuveneciendo de la mano de las nuevas tecnologías.

Palabras clave: queratocono; anillos-segmentos intracorneales; cirugía refractiva.

Introducción

En la actualidad hay clara evidencia científica de que los anillos y segmentos intracorneales (utilizaremos en el resto del texto la abreviatura "ICRS", proveniente de sus siglas en idioma inglés) son de gran utilidad en el manejo terapéutico del queratocono, más allá de los diferentes métodos utilizados para su implantación.¹⁻⁴ Y al igual que en otras áreas de la oftalmología, existe una búsqueda constante de mejorar y siguen apareciendo novedades, como son los nuevos diseños de grandes arcos y los anillos completos.^{5,6} Pero para poder comprender mejor el presente, familiariz-

arnos con sus métodos de implantación, los diferentes modelos y ponderar las potenciales ventajas de futuros desarrollos, el objetivo de este artículo de revisión consiste en recorrer los orígenes de los ICRS.

¿Pero qué son los ICRS?

Antes de emprender este viaje en el tiempo, debemos destacar que los ICRS son implantes de material sintético, de derivados plásticos biocompatibles inicialmente usados para fines refractivos,⁷ pero que una vez implantados en ectasias corneales inducen un cambio en su geometría modificando así su estructura,⁸ por lo cual están considerados como una alternativa segura y efectiva para mejorar la agudeza visual y también para posponer el momento de la realización de una queratoplastia,⁹ mostrando buenos resultados e incluso logrando estabilidad estructural varios años luego de su implantación.¹⁰ Al ser dispositivos rígidos, tras su implantación en una estructura viscoelástica como es la córnea, generan una función tectónica al modificar la rigidez del tejido que los aloja, además de los cambios refractivos originados por la modificación de las curvaturas que ellos originan.^{11,12} Justamente por eso pueden implantarse con indicaciones refractivas, tectónicas o ambas simultáneamente.^{1-4,8,12} A su vez, las diferentes indicaciones estarán supeditadas a la integridad de la córnea y también por ende a su capacidad de respuesta estructural, a la vez que serán limitadas respecto al diseño de los ICRS utilizados, el lugar donde se implanten y también en relación al patrón y estadio de la ectasia.

Respecto a las características generales de los ICRS, se define que tienen cuatro variables, que son las siguientes:

1. El diámetro al eje visual al que rodea, que podrá ser de 5, 6 o quizás 7 mm.

Arcos grandes o anillos completos: el origen

2. Su espesor, que podría ser igual en todo su cuerpo o asimétrico en algún extremo o centro según su diseño.
3. El perfil de contacto con la estructura corneal, que puede ser plano o cónico.
4. Y la longitud del arco que posee, que podrá tener desde 90° en adelante. Asimismo, se denominan “arcos grandes a los segmentos que superan los 210° hasta 350° y “completos o continuos” los que tienen 360°.

A su vez, las técnicas para su implantación también han variado con el tiempo, como se puede observar en figura 1, donde tienen tanta importancia como los diseños, y como veremos a continuación el origen comienza a fines de la década del 40.

Cronología de los ICRS: el presente tras más de 70 años de investigación y desarrollo (como se observa entre las Figs. 1 y 2).

Etapa 1: Su gestación casi simultánea con el desarrollo de la cirugía refractiva.

Hace ya mucho (o no tanto) esta historia comienza con una comunidad oftalmológica que perseguía la resolución de la afaquia y la alta miopía y el “genio intrépido” del Dr. Jose I. Barraquer ya instalado en Bogotá, se propone

utilizar exclusivamente la córnea, creando así el microquerátomo y la “Keratomileusis por congelación” (ambas del griego Kerato: córnea y Mileusis: esculpir), procedimiento que consistía en diseccionar el disco corneal extraído con el microquerátomo, congelarlo y una vez congelado tallar las dioptrías de su miopía o hipermetropía (Fig. 1). Estamos en 1949, iniciando este camino, como se puede leer en un interesante recorrido histórico sobre la Keratomileusis lo podemos encontrar en la publicación del propio Barraquer, J.I., de 1996.¹³

En 1958 experimentalmente y con el fin de modificar la curvatura corneal, se emplearon implantes acrílicos de caras paralelas con perforaciones centrales y/o periféricas, para permitir un mejor metabolismo de la córnea, siendo los resultados nulos desde el punto de vista óptico.¹⁴ (Fig. 2)

En 1966 es la Dra. Blavatskaia, médica rusa quien en los años 60 visita la Clínica Barraquer y nota que el tallado miópico realizado en el lenticulo congelado, se asemeja a un anillo y es sobre este tema que hace su tesis de implantación de estroma corneal diseccionado en forma de anillos en animales.¹⁵ Y entonces es ella quien formula las primeras leyes de acción de los segmentos intracorneales:

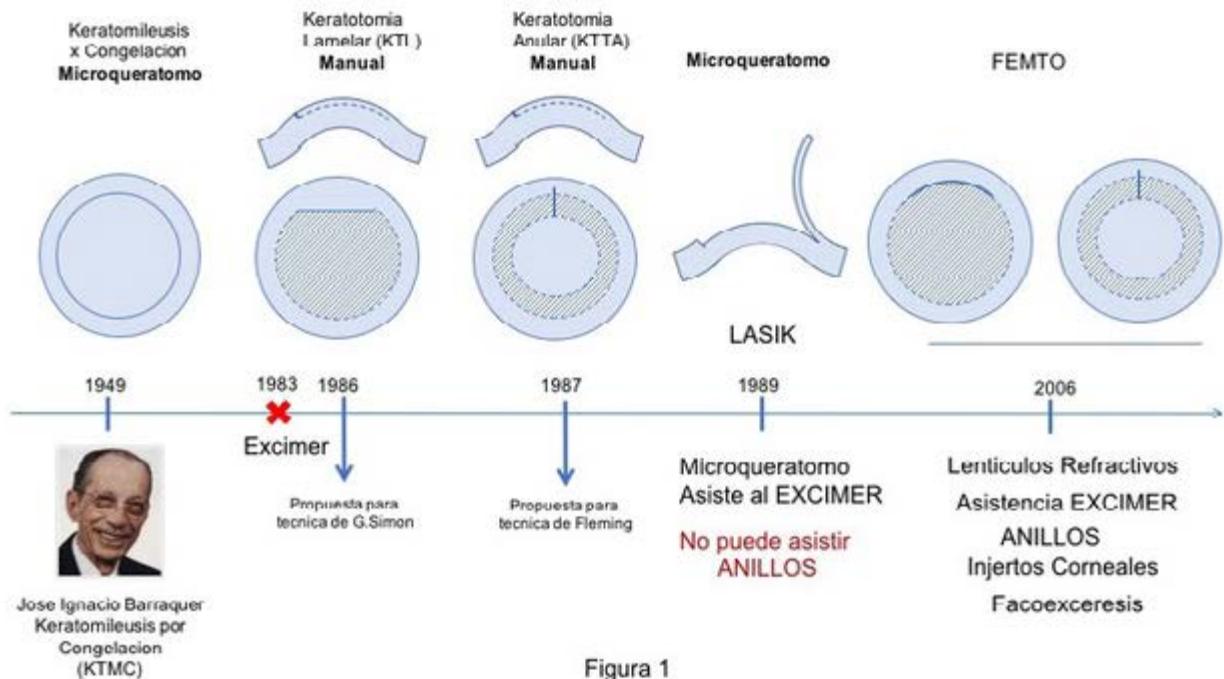


Figura 1

Figura 1. El origen de los segmentos intracorneales: desde su “idea-concepto”, compartieron un camino en común con la cirugía refractiva y el posterior desarrollo del láser excimer, hasta la llegada del láser de Femtosegundo.

- acción directa al espesor: A más espesor más efecto
- acción inversa al diámetro: A mayor diámetro menor efecto

Hacia 1983, fue inicialmente introducida por Trokel y Srinivasan para la queratectomía lineal con resultados impredecibles, pero cuando se ablacionó un área extensa dio lugar a lo que se conoció como queratectomía fotorrefractiva (Photorefractive Keratectomy -PRK), que fue el inicio de la posterior popularización de la cirugía refractiva.¹⁶ Si bien los estudios de la introducción de un material intracorneal habían comenzado previamente,¹⁷⁻¹⁹ en 1985 se publica el primer trabajo con resultados de anillos intracorneales en conejos.²⁰

Posteriormente (1986), Gabriel Simon (Bascam Palmer, Miami, USA) desarrolla una ingeniosa cirugía de introducir un anillo de silicona a través de un bolsillo corneal, desarrollo que tras ser patentado finalmente logró ser publicado más tarde.²¹ En ese mismo año, Paulo Ferrara, en Brasil, comenzaba a realizar experimentos en animales para insertar anillos de PMMA modificados en conejos, los que iría perfeccionando y que finalmente publicaría casi una década más tarde en una publica-

ción científica de su país.²² Y en 1987 Fleming y col. proponen una original técnica con unos anillos ajustables para así poder modificar la curvatura corneal, que se terminará publicando en 1989.²³

Las fechas nos sitúan en caminos paralelos con la cirugía refractiva, por lo que en 1989, el Dr. Buratto en Italia, comienza a realizar su procedimiento quirúrgico refractivo mediante la creación de un colgajo o "flap" corneal, realizado por el microquerátomo de Barraquer y desarrollando la ablación con el excimer láser, pero es Pallikaris quien le adosa la bisagra al flap así realizado y lo nombra "laser assisted in-situ keratomileusis" (LASIK), publicando sus resultados en 1990.²⁴ Y desde 1991 se inician los estudios en humanos, en Brasil y en USA, llegando la primer publicación en 1993 con resultados preliminares, seguida por la publicación de Ferrara en 1995.

Etapa 2: ICRS para queratocono e implantación mediante técnica manual.

Si bien en Brasil tenía lugar en 1996 la primer publicación del Dr. Ferrara sobre su propio desarrollo, el Dr. Joseph Colin (Burdeos, Francia), en una publicación de la revista "Ocular Surgery News" es el primero en mostrar los resultados del tratamiento de una ectasia in-

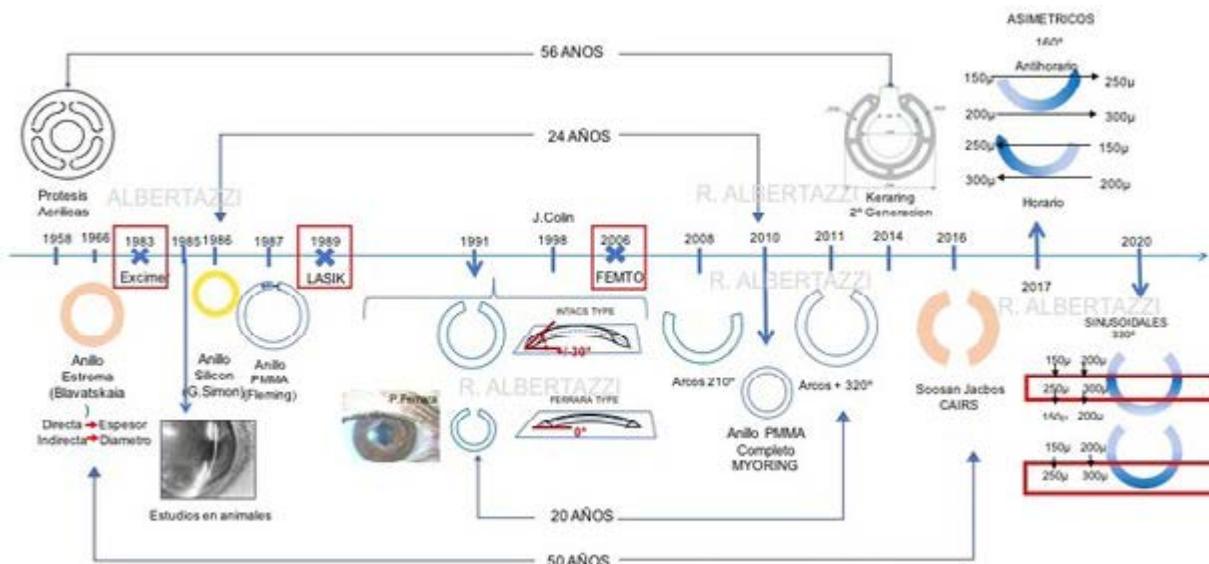


Figura 2

Figura 2. Recorriendo la historia y etapas del desarrollo de los segmentos intracorneales. Se observa cómo hay ideas que fueron recuperadas muchos años más tarde: 56 años, 24 años, 20 años y 50 años, tal como muestran las flechas en la parte superior e inferior de la figura.

ferior tratada con INTACS (Addition Technology, Sunnyvale, California, USA) de 7 mm para miopía, lo que posteriormente, en el año 2000 saliera publicado en una revista indexada.²⁵ Debemos agradecerle al Dr. Colin, pues su aporte fue fundamental para la vigencia de estos procedimientos intracorneales y su utilidad en el queratocono, ya que los primeros estudios sobre estos implantes orientaban su función terapéutica a la corrección de la miopía y no hacia el tratamiento del queratocono.²⁶

El tiempo transcurre y con la llegada del siglo XXI se publican los primeros resultados de los Intacs²⁷⁻²⁹ y casi a la par de los anillos de Ferrara, producidos inicialmente por “Mediphacos” (Belo Horizonte, Brasil) y actualmente por “Ferrara Ophthalmics” (Belo Horizonte, Brasil), específicamente orientados a pacientes con queratocono,^{30,31} donde además de obtener las aprobaciones de las entidades regulatorias correspondientes de cada país, progresan los estudios clínicos de grupos independientes que comprueban su seguridad y eficacia.

Respecto a su diseño, si bien los ICRS nacen en su prueba de concepto inicial como anillos completos, rápidamente se aprecia el riesgo que conllevaría invadir la incisión con un implante, generando un área abierta por donde existiría el ingreso y proliferación de células epiteliales de la córnea, pudiendo desarrollarse un proceso inflamatorio degenerativo (melting) debido a su gran contenido enzimático, con las consiguientes úlceras recidivantes y extrusión del implante. Por lo tanto, los ICRS que comenzaron a desarrollarse y prosperar fueron incompletos, de 160° (Ferrara) o de 150° (INTACS). A estos últimos, por su mayor volumen en su técnica de implantación se aconseja dar un punto de nylon 9/0 para cerrar la herida.

Por lo tanto, se establecen dos opciones comerciales para queratocono. Un sistema es el de los INTACS de 7 mm de diámetro, creados originalmente para miopías y se lanza un nuevo modelo llamado SK (Severus Keratoconus) de 6 mm de diámetro siempre manteniendo un perfil cónico de 34° aproximadamente. El otro sistema es el de unos segmentos de perfil plano, sección triangular y diámetro de 5 mm (Ferrara Type), que es rápidamente tomado por varios laboratorios sacando posteriormente modelos con arcos más cortos, de 90° y de 120° para el tratamiento más preciso de los astigmatismos.

Etapa 3: Implantación asistida mediante láser de femtosegundo y nuevos desarrollos de ideas anteriores.

Entre el 2006 y el 2007, la disrupción creada por la incursión del láser de Femtosegundo,

ha marcado un hito en la oftalmología, pudiendo recrear técnicas que parecían destinadas al fracaso, resaltando que es el Femtosegundo la herramienta que ha sido fundamental para el futuro desarrollo que tuvo y tiene la implantación de los ICRS.^{32,33}

En el 2008, fue introducido un modelo de ICRS con un arco de 210°. Con este modelo lo primero que se puede apreciar es como se mantiene la asimetría pero bajan los valores queratométricos armónicamente, por lo tanto es casi imposible tener una hipercorrección o una inversión del eje astigmático prequirúrgico.³⁴

En el 2010, la compañía MyoRing (DIOPTEX GmbH, Linz, Austria) sale al mercado con la posibilidad de colocar un implante anular o de arco continuo en casos de queratocono grados II y III, mediante un microquerátomo construido para tal fin o con la asistencia de FEMTO láser.^{35,36} Destacamos que la misma técnica ya había sido planteada, como lo hemos comentado previamente, para la corrección de la miopía, 24 años antes, como se puede observar en la cronología descrita en la Figura 2.

En el 2011, la aparición de implantes de gran arco, mayores a 210° hace que la utilización de Femto láser sea obligatoria para estos casos.³⁷ Salen modelos incluso de 355° para implantar, pero la presencia de infiltrados en la herida y sus complicaciones hacen que rápidamente salga este modelo de circulación y quedan hasta 340°.³⁸ Estos diseños ya habían sido implantados solamente veinte años antes (1991) y discontinuados por las mismas razones.

Hacia fines del 2014, se patenta una segunda versión de los Kerarings, que retoman un concepto que mantenía la misma filosofía que otros: llevar la córnea a valores queratométricos más normales o frecuentes; es decir que se elegían los modelos por queratometrías. Es interesante destacar cómo la industria logra patentar modelos muy similares a los de Ariza de 1958 (solo 56 años después). Se reconoce a la Dra. Soosan Jacobs, como pionera en realizar canales intraestromales para colocar INTACS, pero coloca estroma como implante, y también lo hace tratando previamente a la córnea con Crosslinking, lo que acontece entre 2016 al 2018.^{39,40} Pero no debemos olvidar que fue Blavatskaia la precursora de este tipo de técnicas solo cincuenta (50) años antes, como se puede observar en la Figura 2.

Es difícil encontrar referencias sobre el origen exacto de algunos implantes ICRS, ya que hay muchas patentes con diferentes diseños (a veces con ínfimas diferencias), incluyendo también a nuevos modelos asimétricos. Tal vez es ésta una de las razones por las que no

se encuentran patentes específicas de algunos de estos desarrollos. De hecho, el autor del presente trabajo ha diseñado modelos de ICRS desde el 2004, y tras haber interactuado con un sector de la industria para llevar a cabo su desarrollo, siempre mediante un convenio de confidencialidad de siete años de vigencia, observó que algunos productos “demasiado” similares, salieron al mercado posteriormente, pero sin la protección de patentes. Y dentro de la misma lógica de los asimétricos es que crearon los sinusoidales (Keraring AS, ASD; Mediphacos, Belo Horizonte, Brasil), quizás con la idea de mejorar la predictibilidad en casos de Bow-Tie o de degeneración marginal pelúcida.⁴¹⁻⁴³

Finalmente, la evolución de la tecnología para cirugía intraestromal fue variando y llevó a modificar los diseños de los implantes, o rehusar los diseños que parecían destinados al olvido. Sin dudas, tendremos nuevos modelos más seguros eficaces y predecibles en un futuro cercano, tras haber recorrido 70 años de investigación y desarrollo en el ámbito de los ICRS.

Referencias

- García-Ferrer FJ, Akpek EK, Amescua G, Farid M, Lin A, Rhee MK, Varu DM, Musch DC, Mah FS, Dunn SP; American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern Cornea and External Disease Panel. Corneal Ectasia Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology*. 2019 Jan;126(1):P170-P215. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.10.021. Epub 2018 Oct 23. PMID: 30366794.
- Izquierdo L Jr, Mannis MJ, Mejías Smith JA, Henriquez MA. Effectiveness of Intraström Corneal Ring Implantation in the Treatment of Adult Patients With Keratoconus: A Systematic Review. *J Refract Surg*. 2019 Mar 1;35(3):191-200. doi: 10.3928/1081597X-20190109-02. PMID: 30855097.
- Sakellaris D, Balidis M, Gorou O, et al. Intra-corneal Ring Segment Implantation in the Management of Keratoconus: An Evidence-Based Approach. *Ophthalmol Ther*. 2019;8(Suppl 1):5-14. doi:10.1007/s40123-019-00211-2
- Benoist d'Azy C, Pereira B, Chiambaretta F, Dutheil F. Efficacy of Different Procedures of Intra-Corneal Ring Segment Implantation in Keratoconus: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Transl Vis Sci Technol*. 2019;8(3):38. Published 2019 Jun 11. doi:10.1167/tvst.8.3.38.
- Flecha-Lescún J, Calvo B, Zurita J, Ariza-García MÁ. Template-based methodology for the simulation of intracorneal segment ring implantation in human corneas. *Biomech Model Mechobiol*. 2018;17(4):923-938. doi:10.1007/s10237-018-1013-z.
- Izquierdo L Jr, Rodríguez AM, Sarquis RA, Altamirano D, Henriquez MA. Intracorneal circular ring implant with femtosecond laser: Pocket versus tunnel [published online ahead of print, 2021 Feb 12]. *Eur J Ophthalmol*. 2021;1120672121994729. doi:10.1177/1120672121994729.
- Burris TE, Ayer CT, Evensen DA, Davenport JM. Effects of intrastromal corneal ring size and thickness on corneal flattening in human eyes. *Refract Corneal Surg*. 1991 Jan-Feb;7(1):46-50. PMID: 2043543.
- Vega-Estrada A, Alio JL. The use of intracorneal ring segments in keratoconus. *Eye Vis (Lond)*. 2016 Mar 15;3:8. doi: 10.1186/s40662-016-0040-z. PMID: 26981548; PMCID: PMC4791885.
- Beniz LA, Queiroz GH, Queiroz CF, Lopes WL, Moraes LF, Beniz J. Intraström corneal ring segments delay corneal grafting in patients with keratoconus. *Arq Bras Oftalmol*. 2016 Feb;79(1):30-2. doi: 10.5935/0004-2749.20160009. PMID: 26840163.
- Warrak EL, Serhan HA, Ayash JG, Wahab CH, Baban TA, Daoud RC, Sammouh FK. Long-term follow up of intracorneal ring segment implantation in 932 keratoconus eyes. *J Fr Ophthalmol*. 2020 Dec;43(10):1020-1024. doi: 10.1016/j.jfo.2020.03.019. Epub 2020 Oct 27. PMID: 33127181.
- Daxer A. Biomechanics of Corneal Ring Implants. *Cornea*. 2015 Nov;34(11):1493-8. doi: 10.1097/ICO.0000000000000591. PMID: 26312619; PMCID: PMC4598073.
- Giacomin NT, Mello GR, Medeiros CS, Kiliç A, Serpe CC, Almeida HG, Kara-Junior N, Santhiago MR. Intracorneal Ring Segments Implantation for Corneal Ectasia. *J Refract Surg*. 2016 Dec 1;32(12):829-839. doi: 10.3928/1081597X-20160822-01. Erratum in: *J Refract Surg*. 2017 Nov 1;33(11):788. PMID: 27930793.
- Barraquer JI. The history and evolution of keratomileusis. *Int Ophthalmol Clin*. 1996;36(4):1-7. doi:10.1097/00004397-199603640-00003.
- Ariza E. Inclusiones y prótesis corneales acrílicas. *Arch Soc Amer Oftalmol Optom*. 1958;1:191.
- Blavatskaia ED, Viazovski IA, Barsegian LG. Izmenenie krivizny rogovitsy pri intralameliarnom gomotransplantatsii diskov raznykh diametrov i tolshchiny [Change in corneal curvature in intralamellar homotransplantation of discs of various diameter and thickness]. *Oftalmol Zh*. 1967;22(2):123-128.
- Trokel SL, Srinivasan R, Braren B. Excimer laser surgery of the cornea. *Am J Ophthalmol*. 1983;96(6):710-715. doi:10.1016/s0002-9394(14)71911-7.
- McCarey BE, Andrews DM. Refractive keratoplasty with intrastromal hydrogel lenticular implants. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1981;21(1 Pt 1):107-115.

Arcos grandes o anillos completos: el origen

18. McCarey BE, Andrews DM, Hatchell DL, Pederson H. Hydrogel implants for refractive keratoplasty: corneal morphology. *Curr Eye Res.* 1982;2(1):29-38. doi:10.3109/02713688208998377.
19. Sendele DD, Abelson MB, Kenyon KR, Hanninen LA. Intracorneal lens implantation. *Arch Ophthalmol.* 1983;101(6):940-944. doi:10.1001/archophth.1983.01040010940018.
20. Fleming JF, Reynolds AE, Kilmer L et al. The intrastromal corneal ring: two cases in rabbits. *J Refract Surg.* 1987;3:227-232. <https://doi.org/10.3928/1081-597X-19871101-07>.
21. Simon G, Parel JM, Lee W, Kervick GN. Gel injection adjustable keratoplasty. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1991;29(5):418-424. doi:10.1007/BF00166303.
22. Ferrara de A, Cunha P. Técnica cirúrgica para correção de miopia. Anel corneano intra-estromal. (Myopia correction with intrastromal corneal ring). *Rev Bras Oftalmol* 1995; 54(8):577-588.
23. Fleming JF, Wan WL, Schanzlin DJ. The theory of corneal curvature change with the Intrastromal Corneal Ring. *CLAO J.* 1989;15(2):146-150.
24. Pallikaris IG, Papatzanaki ME, Stathi EZ, Frenschock O, Georgiadis A. Laser in situ keratomileusis. *Lasers Surg Med.* 1990;10(5):463-468. doi:10.1002/lsm.1900100511.
25. Nosé W, Neves RA, Schanzlin DJ, Belfort Júnior R. Intrastromal corneal ring-one-year results of first implants in humans: a preliminary nonfunctional eye study. *Refract Corneal Surg.* 1993;9(6):452-458.
26. Colin J, Cochener B, Savary G, Malet F. Correcting keratoconus with intracorneal rings. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26(8):1117-1122. doi:10.1016/s0886-3350(00)00451-x.
27. Schanzlin DJ, Asbell PA, Burris TE, Durrie DS. The intrastromal corneal ring segments. Phase II results for the correction of myopia. *Ophthalmology.* 1997;104(7):1067-1078. doi:10.1016/s0161-6420(97)30183-3.
28. Tham VM, Hwang DG. The intrastromal corneal ring segments: Intacs. *Ophthalmol Clin North Am.* 2001;14(2):295-viii.
29. Boxer Wachler BS, Christie JP, Chandra NS, Chou B, Korn T, Nepomuceno R. Intacs for keratoconus [published correction appears in *Ophthalmology.* 2003 Aug;110(8):1475]. *Ophthalmology.* 2003;110(5):1031-1040. doi:10.1016/s0161-6420(03)00094-0.
30. Siganos D, Ferrara P, Chatziniokolas K, Bessis N, Papastergiou G. Ferrara intrastromal corneal rings for the correction of keratoconus. *J Cataract Refract Surg.* 2002 Nov;28(11):1947-51. doi: 10.1016/s0886-3350(02)01495-5. PMID: 12457667.
31. 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):645-653.
32. Shabayek MH, Alió JL. Intrastromal corneal ring segment implantation by femtosecond laser for keratoconus correction. *Ophthalmology.* 2007;114(9):1643-1652. doi:10.1016/j.optha.2006.11.033.
33. Coskunseven E, Kymionis GD, Tsiklis NS, et al. One-year results of intrastromal corneal ring segment implantation (KeraRing) using femtosecond laser in patients with keratoconus. *Am J Ophthalmol.* 2008;145(5):775-779. doi:10.1016/j.ajo.2007.12.022.
34. Ferrara P, Torquetti L. Clinical outcomes after implantation of a new intrastromal corneal ring with a 210-degree arc length. *J Cataract Refract Surg.* 2009;35(9):1604-1608. doi:10.1016/j.jcrs.2009.04.035.
35. Daxer A, Mahmoud H, Venkateswaran RS. Intracorneal continuous ring implantation for keratoconus: One-year follow-up. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(8):1296-1302. doi:10.1016/j.jcrs.2010.03.039.
36. Alió JL, Piñero DP, Daxer A. Clinical outcomes after complete ring implantation in corneal ectasia using the femtosecond technology: a pilot study. *Ophthalmology.* 2011;118(7):1282-1290. doi:10.1016/j.optha.2010.12.012.
37. Zadnik K, Money S, Lindsley K. Intrastromal corneal ring segments for treating keratoconus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;5(5):CD011150. Published 2019 May 14. doi:10.1002/14651858.CD011150.pub2.
38. Jadidi K, Mosavi SA, Nejat F, Naderi M, Janani L, Serahati S. Intrastromal corneal ring segment implantation (keraring 355°) in patients with central keratoconus: 6-month follow-up. *J Ophthalmol.* 2015;2015:916385. doi:10.1155/2015/916385.
39. Jacob S, Nair V, Prakash G, Ashok Kumar D, Agarwal A, Agarwal A. Turnaround technique for intrastromal corneal ring implantation in eyes with false channel dissection. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(8):1253-1260. doi:10.1016/j.jcrs.2010.06.002.
40. Jacob S, Patel SR, Agarwal A, Ramalingam A, Saijimal AI, Raj JM. Corneal Allogenic Intrastromal Ring Segments (CAIRS) Combined With Corneal Cross-linking for Keratoconus. *J Refract Surg.* 2018;34(5):296-303. doi:10.3928/1081597X-20180223-01.
41. Rocha GADN, Ferrara de Almeida Cunha P, Torquetti Costa L, Barbosa de Sousa L. Outcomes of a 320-degree intrastromal corneal ring segment implantation for keratoconus: Results of a 6-month follow-

up. Eur J Ophthalmol. 2020;30(1):139-146. doi:10.1177/1120672118818018.

42. Baptista PM, Marques JH, Neves MM, Gomes M, Oliveira L. Asymmetric Thickness Intracorneal Ring Segments for Keratoconus. Clin Ophthalmol. 2020;14:4415-4421. Published 2020 Dec 16. doi:10.2147/OPHTH.S283387.

43. Prisant O, Pottier E, Guedj T, Hoang Xuan T. Clinical Outcomes of an Asymmetric Model of In-

trastromal Corneal Ring Segments for the Correction of Keratoconus. Cornea. 2020;39(2):155-160. doi:10.1097/ICO.0000000000002160.

* Dirección: Humberto Primo 298, Quilmes (1878), Buenos Aires, Argentina

Teléfono: +54 11 5277-9745

email: albertazzirg@gmail.com

AGUDEZA VISUAL POSTERIOR A QUERATOPLASTIA LAMELAR ANTERIOR RESULTADOS COMPARATIVOS ENTRE DIFERENTES TÉCNICAS

Dres. Pedro Mir, Carla Vitelli, Jesica Bekerman,
Tomás Ortiz, Nicolás Fernández Meijide

Hospital Italiano de Buenos Aires, CABA, Argentina

Resumen

Objetivo: Comparar las agudezas visuales postoperatorias en los pacientes operados de queratoplastia lamelar anterior profunda mediante técnica de mano alzada y la gran burbuja.

Materiales y métodos: En este estudio de cohorte retrospectivo se reclutaron a los pacientes operados de queratoplastia lamelar anterior profunda con técnica de mano alzada o de la gran burbuja por diferentes patologías del estroma corneal entre el 2007 y el 2018, realizándoles toma de agudeza visual sin corrección, autorrefractometría, agudeza visual mejor corregida, biomicroscopía, toma de presión intraocular y fondo de ojo.

Resultados: El grupo 1 (mano alzada) se constituyó de 22 (34.3%) casos mientras que el grupo 2 (gran burbuja) de 42 casos (65.6%). Treinta y ocho (59.4%) fueron masculinos y 26 (40,6%) femeninos. El 54.7% (35) fueron ojos derechos y el 45.3% (29) izquierdos.

La edad media del grupo 1 fue de 48.8 años mientras que para el grupo 2 de 46.2 años. El queratocono fue la indicación más prevalente para DALK con 52 casos (81,2%), mientras que 7 (10.9%) correspondieron a leucomas anteriores, 2 (3.1%) a ectasia posterior a queratomileusis in situ asistida por láser, 1 (1.5%) a distrofia reticular, 1 (1.5%) a degeneración lipóidea, y 1 (1.5%) a un haz posterior a queratectomía fotorrefractiva.

Los resultados del grupo 1 en escala decimal fueron de AVSC preoperatoria (0.02), AVMC preoperatoria (0.05), AVSC postoperatoria (0.17), AVMC postoperatoria (0.50). Mientras

que el grupo 2 obtuvo las siguientes agudezas visuales, AVSC preoperatoria (0.02), AVMC preoperatoria (0.09), AVSC postoperatoria (0.29), AVMC postoperatoria (0.65).

El grupo 1 tuvo un 36.3% (8) de complicaciones, de las cuales 4 (18.1%) corresponden a microperforación con formación de pseudocámara, 1 (4.5%) a microperforación sin formación de pseudocámara en el postoperatorio, 1 (4.5%) a hipertensión ocular, 1 (4.5%) a restos hemáticos en la entrecara y 1 (4.5%) a infección corneal con posterior leucoma cicatrizal, una vez resuelto. Y en el grupo 2 fue del 19% (8), de las cuales 3 (7.1%) corresponden a microperforación con formación de pseudocámara, 1 (2.3%) a microperforación sin formación de pseudocámara en el postoperatorio, 4 (9.5%) a hipertensión ocular y 1 (2.3%) a neovascularización corneal.

Conclusión: Los autores no encontraron diferencias significativas entre las diferentes técnicas. Hacen falta más estudios prospectivos para poder responder a nuestra pregunta.

Palabras clave: Queratoplastia lamelar anterior profunda, DALK, mano alzada, gran burbuja, big bubble, queratocono, córnea.

Introducción

Son varias las patologías que afectan el estroma corneal, desde ectasias primarias o secundarias, distrofias o traumas, y muchas veces estas requieren su resolución a través de un trasplante lamelar anterior profundo o DALK, por sus siglas en inglés (Deep Anterior Lamellar Keratoplasty).

Hay diferentes técnicas que se pueden utilizar para realizar este procedimiento quirúrgico, dentro de las cuales la primera en realizarse fue la de “mano alzada”, en la que después de la trepanación profunda no perforante se va retirando manualmente capa por capa el estroma de la córnea hasta llegar lo más profundo posible (buscando idealmente, un plano predescemético). El problema con esta técnica es que al dejar cierta cantidad de estroma residual la agudeza visual (AV) final no sería óptima, teoría que plantea Anwar en 1972¹ cuando compara esta técnica con los trasplantes penetrantes (PKP). Otra técnica, descrita por Anwar en el 2002² con excelentes resultados, es la de la “Gran Burbuja” (big bubble), donde gracias a la disección que genera el aire entre el estroma profundo y la capa de Dua (Burbuja tipo 1) o la membrana de Descemet (Burbuja tipo 2), el resultado anatómico final del trasplante permitiría alcanzar mejor AV, dado que queda únicamente Descemet y endotelio del receptor con el estroma donante, sin estroma residual. Años más tarde surgieron otros trabajos defendiendo esta conclusión de que lograrían una mejor agudeza visual (Borderie et al. 2008³; Mohammad Ali Javadi et al. 2016⁴).

Es importante aclarar que no siempre se logra la gran burbuja, ya sea por la severidad de la ectasia al momento quirúrgico o por falta de efectividad del cirujano en su aplicación, por lo cual, en ese caso lo terminaríamos a mano alzada.

Por lo tanto, con el equipo de “Córnea y Cirugía Refractiva” del Hospital Italiano de Buenos Aires decidimos realizar un estudio en el cual evaluaremos mediante un examen oftalmológico completo a todos los pacientes operados de queratoplastia lamelar anterior profunda por ectasias corneales que lleven más de un año de haberse realizado la cirugía, para así buscar la relación entre el lecho estromal residual y su correlación con la agudeza visual final. Con el objetivo de hacer una evaluación de los resultados que estamos teniendo con nuestros propios pacientes y cómo esto influye sobre la AVMC.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo. Se reclutaron a todos los pacientes que fueron operados de DALK ya sea con técnica de mano alzada o de la gran burbuja, a causa de queratocono u otra patología que comprometa el estroma corneal.

El estudio sigue las normas de la Declaración de Helsinki y su protocolo fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética Institucional.

Las cirugías fueron realizadas por los tres médicos que conforman la Sección de “Córnea

y Cirugía Refractiva” del Hospital Italiano de Buenos Aires, entre los años 2007 y 2018.

A los mismos se les realizó examen oftalmológico completo previo a la cirugía, y después de un año de seguimiento, con agudeza visual sin corrección (AVSC), autorrefractometría (ARM), agudeza visual mejor corregida (AVMC), biomicroscopía (BMC), toma de presión intraocular (PIO) y fondo de ojo (FO).

Criterios de selección

Inclusión

Pacientes que:

1. Hubieran sido operados de queratoplastia lamelar anterior.
2. Con tiempo de seguimiento desde la queratoplastia mayor a un año.

Exclusión

1. Patología oftalmológica adicional (maculopatía, catarata, membrana epirretinal con alteración del perfil macular, desprendimiento de retina, glaucoma avanzado, ambliopía).
2. Perforación corneal intraoperatoria que cambiase la indicación a queratoplastia penetrante.
3. Indicación primaria de mano alzada (hydrops previo, síndrome de Down)
4. Pérdida en el seguimiento del paciente.

Intervención

El tamaño de la trepanación fue elegido acorde al tamaño de la ectasia y el diámetro corneal. La misma se realizó tratando de ser lo más profunda posible pero no perforante, llegando hasta el 80% aproximadamente del espesor corneal periférico. Luego con una aguja 30-gauge insertándola a través del estroma corneal profundo se inyectó aire para formar la gran burbuja que separe el plano descemético del estromal. Si la burbuja no fue formada con la primera inyección, se volvió a inyectar aire en otros sectores tratando de lograr la formación de la misma. Una vez lograda esta, se continuó con la realización de la paracentesis para descomprimir la presión dentro de la cámara anterior. Después, con un cuchillito de 15° el destechamiento de la burbuja se realizó para poder colocar sustancia viscoelástica para mantener la membrana de Descemet (MD) lejos de la zona de manipulación. Se reseco el resto del estroma, se lavó el viscoelástico para que el mismo no quedara en la entrecara donante-receptor. En el caso de que la

Agudeza visual posterior a queratoplastia lamelar anterior

burbuja no se lograra formar después de reiterados intentos, con un cuchillete de Crescent se fue diseccionando el estroma hasta tratar de dejar el mínimo lecho residual y de la forma más homogénea posible a lo largo de la cara receptora.

En todos los casos se usó una diferencia de 0.25 mm mayor para trepanar la córnea donante. La misma se colocó sobre la base receptora y se procedió a suturar la misma con 16 puntos separados de Nylon 10.0.

su valor absoluto y relativo como proporciones.

Se realizó la comparación de agudeza visual entre ambos grupos utilizando un test o McNemar según distribución. La comparación entre variables categóricas se realizó utilizando chi cuadrado o Fisher, según supuestos.

Se consideraron las diferencias estadísticamente significativas con un valor $p < 0,05$. Se utilizó para el análisis de los datos el software STATA v14.

Análisis estadístico

Se presentan las variables cuantitativas como media y desvío estándar o mediana e intervalo intercuartil de acuerdo a distribución observada. Se presentan las variables categóricas con

Resultados

Del total de pacientes operados de DALK, solo 64 cumplieron los criterios de selección para el estudio. El grupo 1 (mano alzada) se constituyó por 22 (34.3%) ojos mientras que

	Mano alzada	Big bubble	P valor
Sexo masculino	50% (n11)	64,2% (n27)	0,269
Edad	38,8 (10,1)	51,5 (14,2)	0,0002
Delta AV SC	0,2 (0,3)	0,2 (0,2)	0,4229
Delta AV CMC	0,5 (0,3)	0,4 (0,2)	0,1698

Tabla 1: Datos comparativos entre diferentes técnicas DALK.

	Pre	Post	P valor
AVSC media (DS)	0,01 (0,02)	0,17 (0,2)	0,0009
AVMC	0,05 (0,06)	0,5 (0,2)	<0,0001

Tabla 2: Agudeza visual pre y postoperatoria en queratoplastia lamelar anterior profunda (DALK) a mano alzada.

	Pre	Post	P valor
AVSC media (DS)	0,02 (0,04)	0,29 (0,3)	<0,0001
AVMC	0,09 (0,1)	0,65 (0,3)	<0,0001

Tabla 3: Agudeza visual pre y postoperatoria en queratoplastia lamelar profunda (DALK) con gran burbuja.

el grupo 2 (gran burbuja) por 42 ojos (65.6%). Del total de casos, 38 (59.4%) corresponden a pacientes masculinos mientras que 26 (40,6%) a pacientes femeninos. El 54.7% (35) fueron ojos derechos mientras que el 45.3% (29), fueron izquierdos (Tabla 1).

En términos de edad, los dos grupos fueron comparables con un promedio de 48.86 para el grupo 1 mientras que en el grupo 2 fue de 46.2 años, respectivamente, y la edad media del total de los pacientes fue de 47,1 +/- 24 años (Tabla 1).

Con respecto a los diagnósticos que llevaron a la indicación de DALK, 52 (81,2%) corresponden a queratocono, 7 (10,9%) correspondieron a leucomas anteriores, 2 (3,1%) a ectasia posterior a queratomileusis in situ asistida por láser (LASIK), 1 (1,5%) a distrofia reticular, 1 (1,5%) a degeneración lipoidea, y 1 (1,5%) a un haze posterior a queratectomía fotorrefractiva (PRK).

Los resultados del grupo 1 en escala decimal fueron de (Tabla 2) AVSC preoperatoria (0.02), AVMC preoperatoria (0.05) y AVSC postoperatoria (0.17), AVMC postoperatoria (0.50). Mientras que el grupo 2 obtuvo las siguientes agudezas visuales, (Tabla 3) AVSC preoperatoria (0.02), AVMC preoperatoria (0.09) y AVSC postoperatoria (0.29), AVMC postoperatoria (0.65).

Del grupo 1, sólo 1 paciente logró llegar a las diez décimas (1.0) con mejor corrección, mientras que del grupo 2, 10 pacientes lograron alcanzar diez décimas (1.0).

Los resultados de AV globales (incluyendo grupo 1 y 2) fueron los siguientes: AVSC preoperatoria (0.02), AVMC preoperatoria (0.08) y AVSC postoperatoria (0.29), AVMC postoperatoria (0.59).

De los pacientes que fueron operados por queratocono 42 (65.6%) presentaban estrías de Vogt en el examen previo a realizar la cirugía, de los cuales 16 fueron a mano alzada (grupo 1) y en los otros 26 se logró la gran burbuja (grupo 2). Por otra parte, 35 pacientes presentaban leucomas (ya sea por el queratocono avanzado o secundarios a otra patología) en los que 15 fueron realizados a mano alzada (grupo 1) y 20 se concretaron con la técnica de la gran burbuja (grupo 2).

Por último, el porcentaje de complicaciones en el grupo 1 fue del 36.3%⁸, de las cuales 4 (18.2%) corresponden a microperforación con formación de pseudocámara, 1 (4.5%) a microperforación sin formación de pseudocámara en el postoperatorio, 1 (4.5%) a hipertensión ocular, 1 (4.5%) a restos hemáticos en la entrecara y 1 (4.5%) a infección corneal con posterior leucoma cicatrizal. Y en el grupo 2 fue del 19%⁸, de las cuales 3 (7.1%) corres-

ponden a microperforación con formación de pseudocámara, 1 (2.4%) a microperforación sin formación de pseudocámara en el postoperatorio, 4 (9.5%) a hipertensión ocular y 1 (2.4%) a neovascularización corneal.

Discusión

Comparando este estudio con los demás estudios previos podríamos acordar que al exponer de forma completa la membrana de Descemet luego de haber realizado una gran burbuja lleva a una mejor AV en comparación a cuando la disección del estroma es a mano alzada, haciéndolo capa por capa. Esa diferencia en la agudeza visual, como marca el estudio de "Mohammad Ali Javadi et. al. 2016"⁴, fue menor a una línea en la cartilla de Snellen. Puede haber discrepancias en las AV finales entre los diferentes estudios y esto creemos que se da en mayor medida por la experiencia del cirujano al aplicar su criterio para decidir cuando dejar de disecar el estroma predescemético, si no pudo realizar una burbuja exitosa, concluyendo que si uno deja mayor estroma residual de la córnea receptora, la AV disminuiría por la interface que queda donante-receptor. En nuestro estudio fueron tres los cirujanos que intervinieron, por lo cual eso también pudo haber llevado a mayor variabilidad en los resultados.

Esta teoría no es reciente, sino que se viene planteando desde hace varios años, ya cuando Anwar en 1972¹ concluye que los trasplantes penetrantes logran una mejor AV que los DALK, y años después, en el 2002 con esta idea de tratar de eliminar la mayor cantidad de estroma residual posible, en su trabajo "Big-bubble technique to bare Descemet's membrane in anterior lamellar keratoplasty, 2002" explica la técnica de la gran burbuja y porque la misma lograría mejores resultados visuales. En el 2007 "Ardjomand et al."⁵ da un paso más en el tema y delimita las micras que debería tener un DALK a mano alzada para semejar sus resultados con un trasplante penetrante, y ese límite lo establece en no más de 20 micras de estroma residual en el lecho receptor, mientras que si se deja más de 80 micras la AV disminuye significativamente.

"Fogla et al., 2006"⁶ concluye que la técnica de la gran burbuja es segura, reproducible y que logra resultados similares a los de un trasplante penetrante pero con la ventaja de no tener riesgo de rechazo endotelial. "Borderie et al., 2008"³ compara tres técnicas diferentes para realizar una queratoplastia lamelar anterior profunda, la gran burbuja, mano alzada y la tercera es utilizando un microquerátomo, con resultados que apoyan a la gran burbuja como la técnica de elección siempre que se logre. "Feizi

Agudeza visual posterior a queratoplastia lamelar anterior

et al., 2010” observó que los dos grupos (MA y GB) llegaron a una misma AV después de 3 meses de retirados los puntos, pero que los que fueron operados con la GB tuvieron una recuperación más temprana.

Una limitación de nuestro estudio, fue no haber medido el estroma residual en los casos del grupo 1 mediante tomografía de coherencia óptica, por lo cual no podemos hacer comparaciones dentro de los que fueron operados a mano alzada.

Conclusiones

Si bien la técnica DALK de la gran burbuja lograría una mayor AV y una entrecara donante receptor a Descemet sin estroma, ambas técnicas alcanzan muy buenos resultados visuales. En este estudio los autores no encontraron diferencias significativas entre las diferentes técnicas. Hacen falta más estudios prospectivos para poder responder a nuestra pregunta.

Referencias

1. Dissection Technique in Lamellar keratoplasty (M. ANWAR) 1972/Br J Ophthalmol 1972 56: 711-713.
2. Big-bubble technique to bare Descemet's membrane in anterior lamellar keratoplasty (Mohammed Anwar, FRCS, Klaus D. Teichmann, MD) 2002/Cataract Refract Surg 2002; 28:398-403 © 2002 ASCRS and ESCRS.

3. Comparison of Techniques Used for Removing the Recipient Stroma in Anterior Lamellar Keratoplasty (Vincent M. Borderie, MD, PhD; André-Luce Werthel, MD; Olivier Touzeau, MD, PhD; Cécile Allouch, MD, PhD; Sandrine Boutboul, MD; Laurent Laroche, MD) 2008 / Arch Ophthalmol. 2008;126(1):31-37.

4. Javadi MA, Mohammad-Rabei H, Feizi S, Daryabari SH. Visual outcomes of successful versus failed big-bubble deep anterior lamellar keratoplasty for keratoconus. J Ophthalmic Vis Res 2016;11:32-6.

5. Quality of Vision and Graft Thickness in Deep Anterior Lamellar and Penetrating Corneal Allografts (NAVID ARDJOMAND, MD, SCOTT HAU, OD, JAMES C. McALISTER, MD, CATEY BUNCE, DSC, DAVID GALARETTA, MD, STEPHEN J. TUFT, MD, AND DANIEL F. P. LARKIN, MD) 2007 / Am J Ophthalmol 2007;143:228-235.

6. Results of Deep Lamellar Keratoplasty Using the Big-bubble Technique in Patients with Keratoconus (RAJESH FOGLA, DNB, FRCS, AND PREMA PADMANABHAN, MS) 2006 / Am J Ophthalmol 2006;141:254-259.

7. Visual Acuity and Refraction After Deep Anterior Lamellar Keratoplasty with and without Successful Big-Bubble Formation (Sepehr Feizi, MD, Mohammad Ali Javadi, MD, Ali Rastegarpour, MD) 2010 / Cornea 2010;29:1252-1255.

8. Modified big-bubble technique compared to manual dissection deep anterior lamellar keratoplasty in the treatment of keratoconus (Karl Anders Knutsson, Paolo Rama and Giorgio Pagano) 2015 / Acta Ophthalmol. 2015: 93: 431-438.

TRAUMA PENETRANTE CON ESPINA (RAMA DE ÁRBOL)

Dra. Alejandra Desio

Jefe de Servicio Hospital San Martín (Paraná – Entre Ríos).

Directora Instituto Oftalmológico Castroviejo (Paraná – Entre Ríos)

El traumatismo ocular penetrante siempre genera incertidumbre. No solo es necesario determinar las estructuras involucradas, su tratamiento y eventual reparación a corto/largo plazo, sino que debemos estar atentos a la potencial contaminación que un trauma abierto conlleva.

El resultado final dependerá muchas veces de las decisiones que se toman desde el comienzo, así como de la particularidad de cada evento.

Reporte de un caso

Paciente masculino de 28 años (3/12/2019) se presenta luego de 24 horas de haber recibido un “latigazo” en el campo con rama de árbol sobre el párpado/ojo derecho. Su padre refiere haberle quitado una espina incrustada en el párpado superior. Usa tobramicina cada 3 hs indicada en un servicio de urgencia general.

Persiste el dolor, sensación de cuerpo extraño (CE) y disminución de la visión: AVSC OD: 0,5 ; OI: 1,0

La biomicroscopía (BMC) muestra la cámara anterior (CA) formada pero más baja que el OI. Se comprueba lesión corneal menor a 1 mm, de espesor completo en media periferia hora 2, Seidel espontáneo.

Se decide tratamiento inmediato:

- Goteo con moxifloxacina cada 1 hora
- Juego pupilar con fenilefrina + tropicamida (2 veces por día)
- LC terapéutico
- Refuerzo de vacuna antitetánica

A las 24 hs la BMC dilatada muestra ojal capsular anterior que no afecta el área pupilar en el sector nasal inferior, restos de pigmento en los bordes y leve opacidad cortical local que

se extiende un poco a la periferia. Reacción de CA: Tyndall ++ a +++ y algo de fibrina adyacente al opérculo capsular. Fondo de ojo conservado.

Se realiza interconsulta con infectología por el potencial riesgo de contaminación con hongos (filamentosos) dado el origen del trauma. Se agrega a la moxifloxacina (cada 2 hs), voriconazol 1% 4xd + itraconazol 100 mg vía oral cada 12 hs. (al menos 1 unmes de tratamiento antimicótico según evolución).

Se mantiene con lente de contacto (LC) terapéutico y lubricante liviano a demanda.

Se agrega maleato de timolol + dorzolamida cada 8-12 hs OD para disminuir riesgo de hipertensión ocular y colaborar a evitar Seidel (Foto 1).

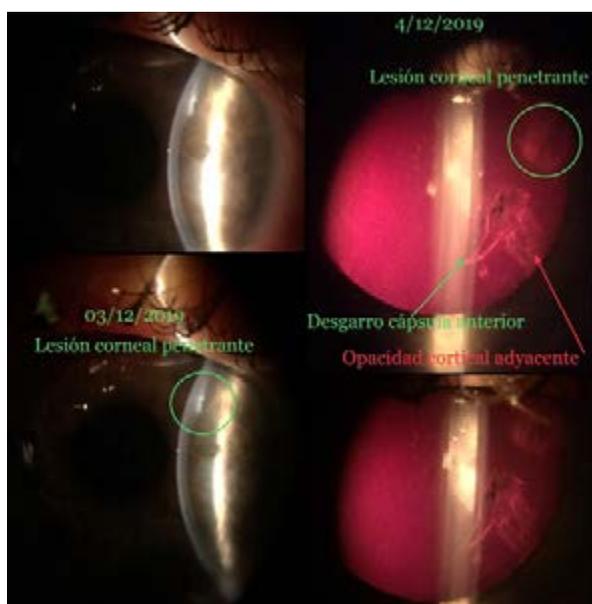


Foto 1

Trauma penetrante con espina

La evolución se mantiene favorable los días posteriores, con buena visión. Los bordes superficiales de la córnea coaptan, aunque los profundos están aún separados, sin infiltrado.

La opacidad cortical sigue localizada. El ojal de la cápsula anterior está cubierto por el iris y lo mantiene aparentemente "sellado" (sinequia posterior a ese nivel de hora 4 a 6). Se realiza dilatación en el consultorio el sexto día obteniendo excelente midriasis y reflejo rojo. Se comprueba el opérculo capsular bloqueado con restos de pigmento adyacente. Tyndall+. No se modifica el tratamiento local y oral. La midriasis se mantiene con ciclopentolato cada 6 hs.

El noveno día (12/12/2019) se retira el LC. Ausencia de Seidel espontáneo/provocado. Leve edema lineal en la superficie corneal. El ojal capsular se encuentra reparado con acúmulo de pigmento.

Nuevo LC a modo de protección (paciente joven en centro de rehabilitación) y se mantiene el tratamiento.

El 18/12/2019 se retira LC definitivamente. No se observa Seidel. AVSC OD 7/10 (foto 2).

Mejoría total del segmento anterior sin infiltrado corneal ni progresión de la lesión del cristalino.

Un mes después termina el tratamiento ATB y antimicótico según esquema dada la evolución. También se elimina el tratamiento antiglaucomatoso. Solo lubricación.

EL 18/3/2020 (a más de tres meses del trauma), el fondo de ojos sigue normal logrando excelente midriasis y reflejo rojo. En el cristalino persiste lesión nasal inferior en forma de "S" - no afecta eje visual- pigmentada y mínima fibrosis con opacidad capsular anterior y subcapsular anterior muy localizada. No se ven otras opacidades, incluso la inicial que irradiaba hacia la periferia (foto 1).

La córnea muestra lesión sellada < 1 mm en el radio de la hora 2 cercano al borde pupilar en midriasis.

AV.SC lejos: OD: 0,6; OI: 1,0

AV.CSC lejos: OD: 1,0; OI: 1,0

Presión ocular: normal (sin tratamiento)

Un año después del último control (abril 2021) mantiene idéntica visión y normotenso sin tratamiento.

Fondo de ojos normal. OCT, microscopía especular y topografías conservados

BMC OD: Excelente midriasis y reflejo rojo. Persiste la opacidad localizada adyacente a la línea pigmentada. Eje visual libre. Se ve nébula corneal residual hora 2 media periferia. (Foto 3 y 4).

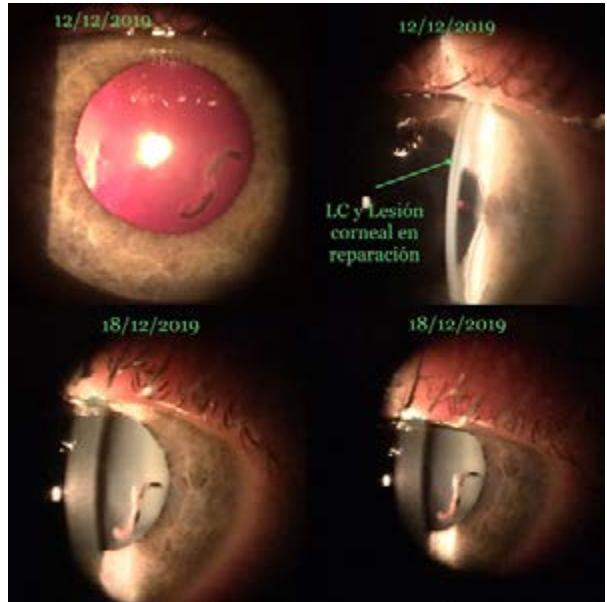


Foto 2

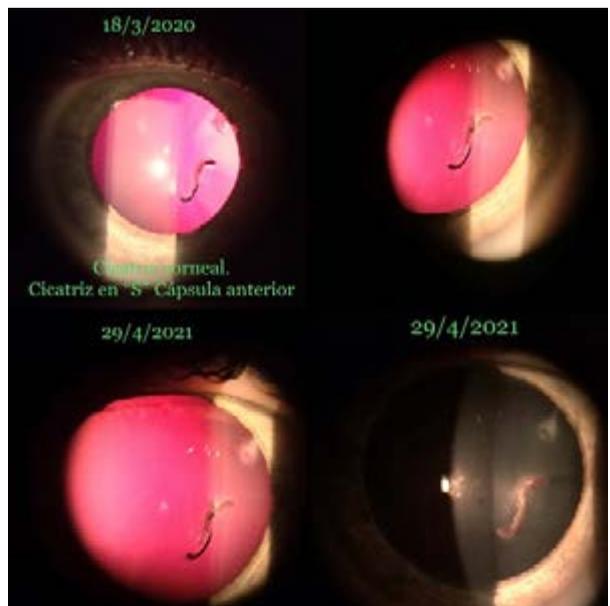


Foto 3

Discusión

Al recibir el caso se realiza el siguiente esquema:

1) Medidas generales:

- Vacuna antitetánica (se indica).
- Eventual diagnóstico por imágenes si fuera necesario (al ser vegetal no es útil la Rx o TAC por lo que se esperó a la visualización del fondo de ojos y eventual ecografía si se sospecha CEIO).

2) Tratamiento local: ATB + cicloplejía

3) Valoración de potenciales lesiones asociadas (a verificar en las próximas horas):

- Lesión del cristalino con/sin catarata
- Lesión de otras estructuras del segmento anterior/posterior
- Cuerpo extraño intraocular
- Infección (riesgo de hongos)

Decisiones a tomar

Sobre la córnea

- Sutura/cianoacrilato/LC: se decide el LC como medida inicial. La CA se observa más profunda dentro de las 24 hs, mejoría sintomática por lo que se decide mantener el LC (lesión < 1mm).
- ATB/antimicóticos de superficie según la evolución: se mantuvo el esquema de inicio con el agregado de antimicótico para cobertura contra hongos filamentosos vía tópica y vía oral según indicación del infectólogo.

Intraoculares

- Cirugía potencial de:
 - Córnea: se decidió solo LC
 - Cristalino: La evolución de este caso fue sorprendentemente buena sin requerir cirugía al día de hoy (18 meses)
 - Extracción de CEIO: el trauma no presentó esta complicación
 - Segmento posterior/vitrectomía: no fue necesario
- Antiinfecciosos intraoculares:
 - ATB: no fueron necesarios
 - Antimicóticos: no fueron necesarios

Dentro de las múltiples opciones ante cuadros como el descrito, tratamos de ser conservadores y estar muy atentos a signos de alarma, para modificar eventualmente la conducta, realizando un seguimiento estrecho.

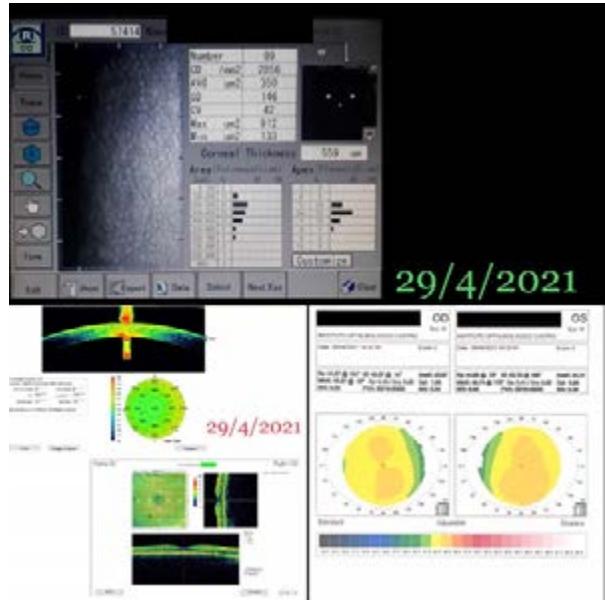


Foto 4

Conclusiones

Un traumatismo simple, puede generar un compromiso intraocular potencialmente grave.

El manejo a corto plazo es decisivo para mitigar el daño y resolver el caso.

No fue necesaria la sutura corneal y la LC fue suficiente por ser una lesión pequeña.

El esquema terapéutico permitió evitar o contener procesos infecciosos e inflamatorios bacterianos y micóticos.

Aunque estábamos esperando las complicaciones del cristalino (hidratación cortical, reacción uveal facoanafiláctica (con o sin glaucoma) que requiera una cirugía de catarata casi inmediata) contra todo pronóstico, la evolución fue favorable, con regresión de los hallazgos intraoculares y se mantuvo indemne la agudeza visual sin ningún tipo de intervención.

Referencias

1. Caciula D, Gavris M, Tamasoi I. Penetrating corneal wound with traumatic cataract and intraocular foreign body-case report. *Rom J Ophthalmol*. 2017 Jan-Mar;61(1):54-59. doi: 10.22336/rjo.2017.10. PMID: 29450372; PMCID: PMC5710054.
2. Gonzalvo Ibáñez Fj, Fernández Larripa S, Izaguirre Roncal L, Gómez Arenas Me, Sánchez Pé-

Trauma penetrante con espina

rez A, Brito Suárez C, Honrubia López Fm. Lentillas terapéuticas como tratamiento de las heridas corneales perforantes. A propósito de dos casos. *Use of therapeutic contact lenses in perforating injuries of the cornea. Two cases report.* Arch. Soc. Canar. Oftal., 2000; 11: 61-66.

3. Fernández del Cotero Secades L. Traumatismos Cristalino- Traumatismos en el ámbito laboral- Congreso de la SEO 2018 GRANADA recuperado de <https://ergoftalmologia.com/documentacion/Congreso2018/MR05.pdf>.

4. Hwang HJ, Lee YW, Koh KM, Hwang KY, Kwon YA, Song SW, Kim BY, Kim KY. Lenticular fungal infection caused by *Aspergillus* in a patient with traumatic corneal laceration: a case re-

port. *BMC Ophthalmol.* 2020 May 1;20(1):173. doi: 10.1186/s12886-020-01441-w. PMID: 32357853; PMCID: PMC7195745.

5. Relhan N, Forster RK, Flynn HW Jr. Endophthalmitis: Then and Now. *Am J Ophthalmol.* 2018 Mar;187:xx-xxvii. doi: 10.1016/j.ajo.2017.11.021. Epub 2017 Dec 5. PMID: 29217351; PMCID: PMC5873969.

6. Lobos Soto C1, Curuchet Mesner L2, Rodríguez Falcón M1, Cabrera López F3, Bernal Montes de Oca L1, Melián Villalobos R2, Traumatismo ocular a globo abierto. Cómo enfrentarnos a este desafío ocular, Open-Globe Injuries. Dealing with this challenge. *Arch. Soc. Canar. Oftal.*, 2014; 25: 19-25

LENTES INTRAOCULARES PREMIUM EN PACIENTES CON CÓRNEAS IRREGULARES

Dra. Lucía Ferroni

Clínica Ferroni – Centro de Cirugía Refractiva y Clínica de Ojos

Introducción

Desde hace más de 15 años cuando detectamos astigmatismos elevados o algún grado de ectasia específicamente queratocono, en paciente con presencia de catarata, independientemente de que sabemos básicamente por la edad que el queratocono está estabilizado tomamos en cuenta que la superficie refractiva más importante es la córnea y que al tener la córnea irregular la calidad visual no sería óptima y las mediciones queratométricas comprometerían los resultados de la biometría.

Adoptamos entonces desde aquella época la conducta de en primer lugar regularizar la cór-

nea con la colocación de segmentos intracorneales.

Cabe citar que comenzamos con la técnica manual y desde hace ya varios años utilizamos el láser Femtosegundo LenSx para la colocación de los segmentos intraestromales, logrando de esta manera facilitar enormemente la técnica alcanzando la profundidad exacta, simplificando así el procedimiento y obteniendo la zona óptica necesaria.

Muchas veces acudimos a segmentos pequeños de 90° de arco o de 150 micras de base e inclusive los separamos más aun de la zona óptica central.

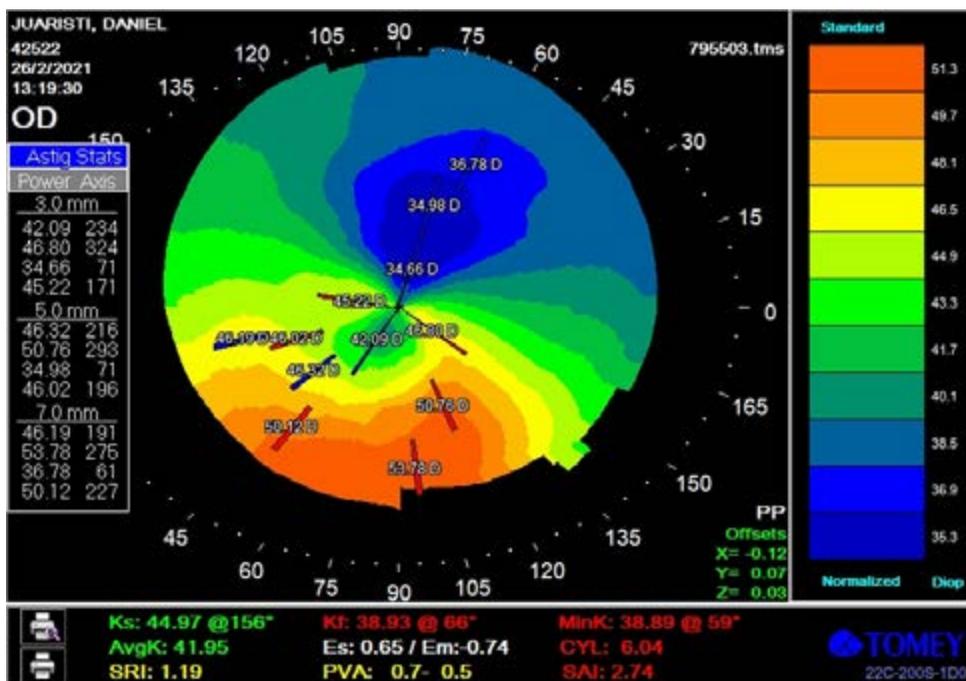


Figura 1. Topografía corneal previo a la colocación de segmentos intraestromales.

Objetivo

Demostrar la utilización de lentes intraoculares (LIOs) tóricas o multifocales en pacientes con superficie corneal irregular.

Materiales y métodos

Reporte de caso de un paciente con córnea irregular y presencia de catarata.

Caso clínico

- Paciente de 61 años de edad que consulta por cirugía de cataratas en ojo derecho
- Agudeza visual: Ojo derecho: +1.75 -7.00 x 70° 8/10
- Topografía: Ojo derecho: Córnea irregular (Fig. 1)

Plan

Se decide realizar en primera instancia la colocación de un segmento intraestromal de 120 micras en 155° con láser Femtosegundo para regularizar la córnea para luego poder indicar cirugía facorretractiva con colocación de lente intraocular tórica.

Controles postoperatorios

A las 48 horas de la cirugía: +0.75 = -3.00 x 65°

A las 96 horas de la cirugía: +1.25 = -4.00 x 66°

A los 30 días de la cirugía: -3.00 x 175°

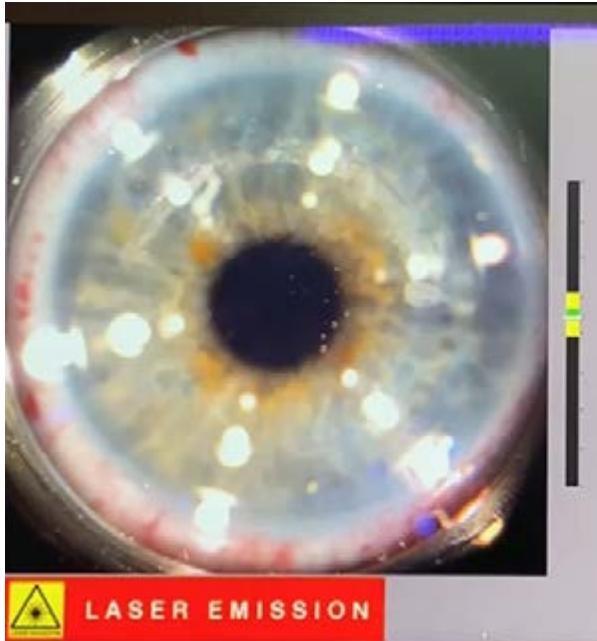


Figura 2. Laser Emission, láser Femtosegundo LenSx.

Segmentos intraestromales

El estroma de la córnea de un mamífero es un tejido conectivo atípico, compuesto por 400 o 500 láminas proteicas que van de limbo a limbo siguiendo un orden especial. Este orden determina la conducta óptica y mecánica de la córnea. Los cambios en la estructura de la córnea producida por los segmentos pueden ser explicados mediante la «Ley de espesores de Barraquer»: cuando se añade material a la periferia de la córnea o se retira una cantidad igual del área central se logra como resultado un efecto de aplanamiento y viceversa. La presencia de anillos intraestromales tiene como resultado el aplanamiento de la córnea aún sin expansión. De ahí la atención sobre la importancia del espesor del anillo, es decir, los anillos más gruesos aplanan más, aplicándose así la «teoría del acortamiento del arco». Los segmentos conservan la asfericidad positiva (la forma prolata) de la córnea y así disminuyen el origen de las aberraciones esféricas. La forma lisa, prolata de la córnea aportada por los segmentos presenta propiedades de frente de onda mejores, medidas tanto en la superficie corneal como en todo el ojo, usando las técnicas de detección del frente de ondas interferométricas y de Hartmann-Shack.



Figura 3. Laser Ready, láser Femtosegundo LenSx.

La transparencia y el espesor de la córnea son determinados principalmente por el equilibrio entre dos mecanismos. Uno es la evaporación pasiva de agua de la película de la lágrima y el otro es la bomba ATPasa del endotelio. Los segmentos intraestromales no intervienen en este equilibrio, por lo que no deben tener efecto sobre la osmolaridad corneal o la presión de hidratación estromal. El PMMA es una buena elección de material para estos implantes. Es duradero, ligero (la gravedad específica es de 1,19) con alta resistencia al envejecimiento y a los cambios climáticos. Es transparente como el vidrio y tiene un índice refractivo de 1,49.

Segmentos intraestromales con láser Femtosegundo

Es un láser ultrarrápido que libera una serie de pulsos focalizados sobre la córnea. Cada pulso bajo altera los tejidos dentro de una zona de tratamiento de 3 micras. Estos pulsos se fusionan en una frecuencia de repetición muy alta de 10.000 Hz, creando un plano de separación intraestromal y una incisión. El láser puede ajustarse para que enfoque cualquier profundidad a través de una distancia definida desde la parte inferior de la superficie de aplanación del vidrio. De esta forma, el siste-

ma de barrido puede crear una variedad indefinida de patrones intraestromales.

Cuando el láser está activado, un pulso de energía láser se centra en un punto preciso dentro de la córnea. Se activa un nuevo pulso y así sucesivamente. Miles de pulsos de láser se juntan para separar las láminas corneales y para obtener finalmente un plano de separación. Los productos intermedios de este proceso de fotoalteración (CO₂ y H₂O) son absorbidos por el mecanismo de bomba endotelial que deja un plano de separación en la córnea. (Figs. 2 y 3)

Conclusión

Con estos resultados queremos demostrar que la irregularidad de la córnea dejó de ser una contraindicación absoluta para la colocación ya sea de lentes tóricas o de lentes multifocales.

Bibliografía

– Tarek A. Ibrahim, Cristina Peris Martínez, Cristina Dualde, José L. Menezes. Capítulo 7.1 Segmentos intraestromales para el tratamiento de la córnea.

TRANSFIXIÓN DE LENTES INTRAOCULARES PLEGABLES CON SUTURA DE POLYTETRAFLUOROETHYLENO PARA FIJACIÓN ESCLERAL

Dres. Ángel Pineda-Fernández^{1,2},
Yan Chen^{1,3} y Leónidas Rodríguez²

¹Centro Oftalmológico de Valencia GEOVAL, Valencia, Venezuela.

²Servicio de Oftalmología "Dr. José Manuel Vargas Ochoa" de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.

³Oftalmosalud, Lima, Perú.

Resumen

Propósito: Diversas técnicas para suturar lentes intraoculares de cámara posterior (LIO-CP) a esclera han sido desarrolladas. Las técnicas que usan polypropylene 10-0 podrían desencadenar la subluxación y dislocación del lente intraocular. Las técnicas sin sutura fueron desarrolladas especialmente para LIOs-CP plegables de 3 piezas. Hasta ahora no se había descrito una técnica de fijación escleral compatible con todos los LIOs-CP plegables de acrílico. Nuestro estudio describe una nueva técnica de fijación escleral potencialmente aplicable a todos los LIOs-CP de acrílico disponibles en el mercado, independientemente que sean de una pieza, tres piezas o del diseño de sus hápticas.

Métodos: Previo a la cirugía, realizamos bajo microscopio, la transfixión de la óptica del LIO-CP en 4 puntos con la sutura de polytetrafluoroetileno. Se realiza el marcado de 4 esclerotomías (2 de cada lado nasal y temporal) a 2 mm detrás del limbo, y se realizan 2 surcos esclerales entre ellas. Se introduce el LIO en cámara posterior. Los cuatro extremos de las suturas de polytetrafluoroetileno sin la aguja se exteriorizan a través de las esclerotomías, se ajustan cada par de suturas para un centrado óptimo, y se anudan. Las suturas expuestas se colocan en los surcos esclerales y los nudos se introducen en las esclerotomías. Esta técnica ha sido realizada en 9 ojos sin complicaciones.

Resultados: El LIO-CP plegable se mantuvo estable en todos los ojos doce meses después de la cirugía, sin signos de subluxación, dislocación, inclinación o complicaciones relacionadas a la sutura, como erosión o infección.

Conclusión: La transfixión del LIO-CP plegable con polytetrafluoroetileno para fijación escleral proporciona una excelente estabilidad y previene la inclinación y descentrado del LIO. Esta técnica puede beneficiar a pacientes que requieran un implante secundario con LIO-CP plegable en la ausencia de soporte capsular.

Introducción

La técnica de sutura a esclera de un lente intraocular de cámara posterior (LIO-CP) fue inicialmente descrita por Malbrán y col. en 1986.¹ Desde entonces, las técnicas han evolucionado y avanzado, con el desarrollo de diferentes lentes intraoculares y suturas, así como de técnicas sin sutura. Cuando está posicionado de forma adecuada, un LIO-CP no está en contacto con el iris, evitándose el riesgo de dispersión pigmentaria, daño endotelial, defectos del iris y glaucoma asociados a los lentes intraoculares de cámara anterior.²

Se han descrito muchas técnicas de fijación a esclera de LIOs-CP. Diversas técnicas utilizan sutura de polypropylene de varios grosos-

res.³⁻⁷ El uso de la sutura polypropylene 10-0 ha perdido popularidad debido a su degradación en el tiempo y a su posible subluxación y dislocación.⁸ Otras técnicas de fijación escleral utilizan sutura de polytetrafluoroetileno (Gore-Tex CV8).⁹⁻¹¹ Todas estas técnicas que usan suturas fueron especialmente desarrolladas para lentes intraoculares plegables como el acrílico hidrofílico Akreos (Bausch & Lomb) que tiene 4 hápticas en forma de ojal y permiten la fijación del mismo en 4 puntos.^{5-7,9,11} También se ha descrito para lentes intraoculares plegables con hápticas en C que tienen una hendidura en cada háptica (Auroflex, Aurolab).¹⁰

Por otro lado, hay técnicas de fijación escleral que no utilizan suturas. La fijación intraescleral de LIO-CP plegable descrita por Gabor y Pavlidis¹², la fijación escleral de LIO-CP plegable asistida con pegamento tisular descrita por Agarwal y col.¹³, la técnica de fijación intraescleral descrita por Yamane y col.¹⁴ y modificada por Valvecchia y col.¹⁵, y la fijación intraescleral sin sutura de LIO-CP plegable a través de esclerotomías autosellantes descrita por Van Rensburg y col.¹⁶ fueron desarrolladas para lentes intraoculares plegables de 3 piezas y no pueden ser usadas con LIOs de pieza única. Hasta ahora no se había descrito una técnica de fijación escleral compatible con todos los LIOs-CP plegables de acrílico. Nuestro estudio describe una nueva técnica de fijación escleral potencialmente aplicable a todos los LIOs-CP de acrílico disponibles en el mercado, independientemente que sean de una pieza, 3 piezas o del diseño de sus hápticas.¹⁷ Realizamos la transfixión del LIO-CP plegable en 4 puntos de su óptica con sutura de polytetrafluoroetileno (Gore-Tex CV8).

Técnica quirúrgica

Bajo microscopio, se prepara el LIO-CP plegable antes de la cirugía. Utilizando un compás, se realizan 4 marcas en la óptica del LIO, 2 de cada lado, a 1 mm de la base del háptica y con una separación de 2.5 mm para realizar las transfixiones (Fig. 1, A). La aguja de la sutura Gore-Tex (expanded polytetrafluoroethylene [ePTFE]) CV-8 suture (W.L. Gore & Associates Inc.) se pasa por el primer punto de transfixión, de la cara anterior a la cara posterior del LIO (Fig. 1, B y C). Luego la sutura se pasa en frente del háptica (Fig. 1, D), y la aguja con la sutura se pasa por el segundo punto de transfixión, de la cara posterior a la cara anterior del LIO (Fig. 1, E). La misma técnica se repite en el lado opuesto del LIO (Fig. 1, F). Hemos utilizado LIOs plegables acrílicos hidrofílicos de una pieza (Fig. 2, A) y LIOs plegables acrílicos hidrofóbicos de 3 piezas (Fig. 2, B).

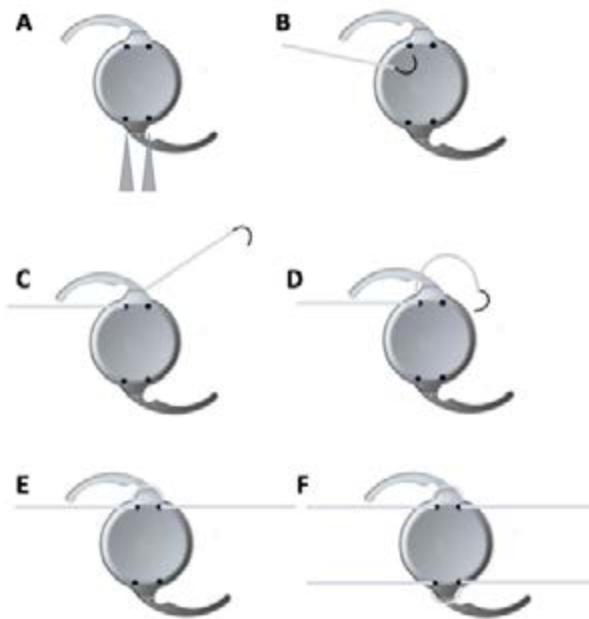


Figura 1. Diagrama de la transfixión del lente intraocular (LIO). A: Se realizan 4 marcas en la óptica del LIO, dos de cada lado, a 1 mm de la base del háptica y con 2.5 mm de separación, para las transfixiones. B y C: La aguja del Gore-Tex se pasa por el primer punto de transfixión, de la cara anterior a la cara posterior del LIO. D: Se pasa la sutura en frente del háptica. E: La aguja con la sutura se pasan por el segundo punto de transfixión de la cara posterior a la cara anterior del LIO. F: Se repite la misma técnica de transfixión en el lado opuesto del LIO.

Los pasos intraoperatorios son los siguientes: se realizan 2 peritomías conjuntivales en cada lado nasal y temporal con 180° de separación. Se realizan 4 marcas para esclerotomías (2 de cada lado nasal y temporal) a 2 mm detrás del limbo, con 4 mm de separación entre ellas. Se realiza un surco escleral vertical de aproximadamente 50% de profundidad entre cada par de esclerotomías con un bisturí de 15°. Se realizan las 4 esclerotomías con una lanceta microvitreo-retinal de calibre 20G en los sitios previamente marcados (Fig. 3, A). Se realizan 2 paracentesis laterales de 1.2 mm en la periferia de córnea clara con una lanceta de 15° para facilitar la irrigación/aspiración bimanual, la vitrectomía anterior (de ser necesaria) y la inyección de viscoelástico.

Se realiza una incisión corneolimar superior de 3.4 mm. Se coloca viscoelástico cohesivo en cámara anterior para mantener la integridad del globo ocular durante la cirugía; también se puede colocar una cánula de irrigación continua por una de las paracentesis

para el mismo propósito. Se introduce uno de los extremos de la sutura Gore-Tex en cámara anterior a través de la incisión principal con una micropinza, y se extrae a través de una de las esclerotomías inferiores con otra micropinza (Fig. 3, B). El otro extremo de la sutura se exterioriza de la misma forma a través de la esclerotomía inferior opuesta (Fig. 3, C). Se pliega el LIO con pinzas y se introduce en cámara posterior a través de la incisión principal (Fig. 3, D). Los otros dos extremos de la sutura se exteriorizan a través de las esclerotomías superiores de la misma forma (Fig. 3, E y F). Cada par de suturas en cada lado nasal y temporal se ajustan y se les da tensión para conseguir un centrado adecuado del LIO, y se anudan (Fig. 3, G). Se cortan los cabos de la sutura. La sutura expuesta se coloca dentro

de los surcos esclerales y los nudos se introducen en las esclerotomías (Fig. 3, H). Se cierra la conjuntiva con nylon 10-0.

Resultados

Hemos realizado la fijación a esclera del LIO plegable en 8 pacientes afáquicos y un paciente afáquico traumático con herida corneal. Las cirugías fueron realizadas por un cirujano (A.P.). La agudeza visual y el resultado refractivo de los 9 pacientes se presentan en la tabla 1. Ningún ojo perdió líneas de agudeza visual mejor corregida. No hubo complicaciones intraoperatorias. No hubo complicaciones postoperatorias como infección, erosión de la

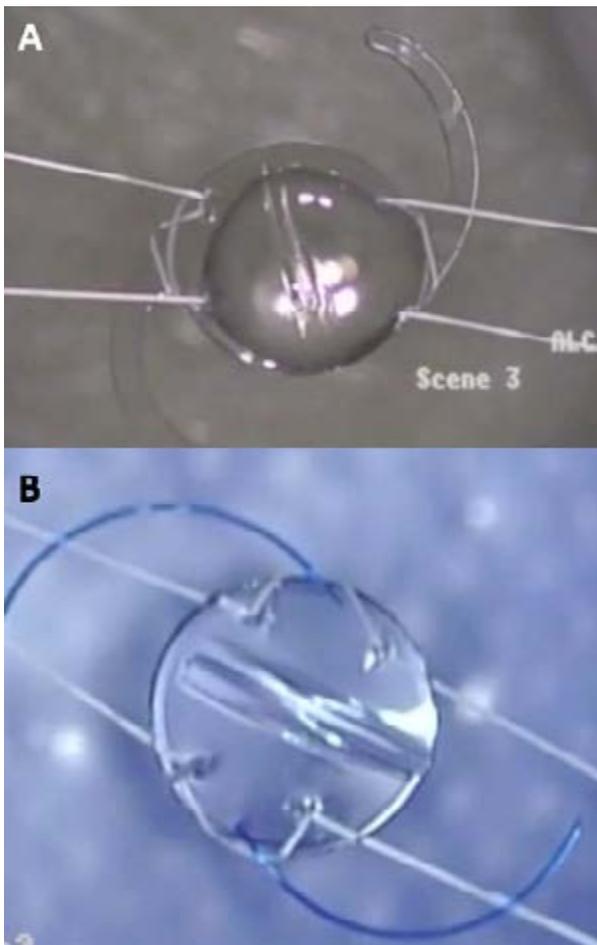


Figura 2: Vista bajo microscopio de la transfixión del LIO. A: LIO de pieza única de acrílico hidrofílico. B: LIO de 3 piezas de acrílico hidrofóbico. La pinza que utilizamos para sostener el LIO mientras realizamos la transfixión le deja una marca que desaparece después de 5 a 10 min.

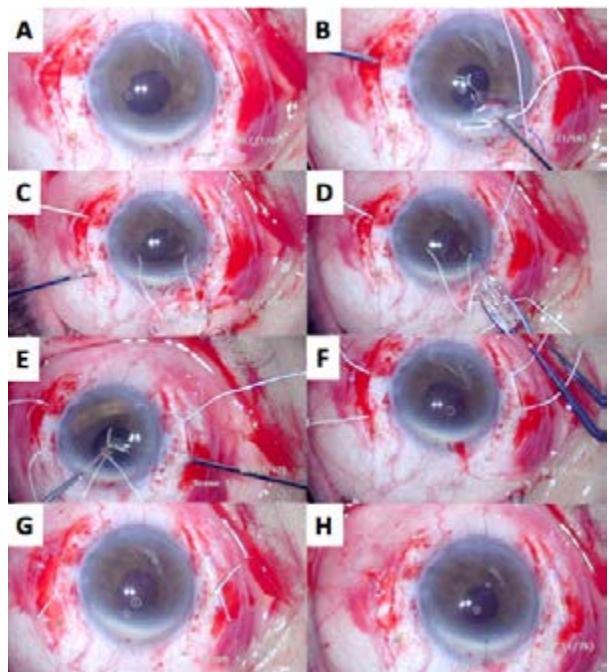


Figura 3: Vista intraoperatoria de la fijación a esclera del LIO plegable con Gore-Tex. A: Se realiza un surco escleral vertical de 50% de profundidad entre las esclerotomías. B: Uno de los extremos distales del Gore-Tex se introduce en cámara anterior con micropinza. C: El extremo del Gore-Tex se exterioriza a través de una de las esclerotomías inferiores. El otro extremo distal del Gore-Tex se exterioriza a través de la esclerotomía inferior opuesta con la misma técnica. D: Se introduce el LIO en cámara posterior plegándolo con pinzas. E y F: Los extremos proximales del Gore-Tex se exteriorizan a través de las esclerotomías superiores usando la misma técnica. G: Los dos pares de sutura de cada lado nasal y temporal se ajustan para lograr un centrado óptimo y se anudan. H: Las suturas de Gore-Tex expuestas se colocan en los surcos esclerales y los nudos se introducen en las esclerotomías.

sutura, iritis u otro signo de uveítis (Fig. 4). Notamos una mejoría significativa de la agudeza visual en todos los pacientes a una semana de la cirugía. Todos los LIOs permanecieron bien centrados y sin inclinación ("tilt") sin subluxación ni dislocación durante el seguimiento de 12 meses. La biomicroscopía ultrasónica (UBM) mostró un LIO bien centrado y sin inclinación ("tilt") en los 9 pacientes a los 12 meses de la cirugía (Fig. 5). Además, no se presentaron signos de desgarramiento de la óptica del LIO en los puntos de transfixión, así como tampoco signos de degradación de la sutura Gore-Tex (Fig. 6).

Discusión

Esta técnica presenta varias ventajas. Al fijarse el LIO en 4 puntos se evita la inclinación ("tilt") que está asociada a la fijación escleral en 2 puntos.¹⁸⁻²⁰ Además, la fijación del LIO en 4 puntos facilita el centrado del mismo realizando pequeños ajustes en la sutura Gore-Tex de cada lado nasal y temporal. El descentrado de los LIOs-CP fijados a esclera es una complicación bien conocida, induciendo un desplazamiento lateral del foco y astigmatismo radial.²¹ En nuestro estudio el UBM demostró la existencia de un LIO bien centrado y sin inclinación en los 9 pacientes doce meses después de la cirugía. No observamos ningún caso de pseudofacodonesis probablemente debido a la estable fijación del LIO en 4 puntos. Dos ojos con edema macular quístico alcanzaron una agudeza visual con corrección (AVCC) de 20/40, 2 ojos con degeneración macular asociada a la edad alcanzaron una AVCC de 20/30, y un ojo con cicatriz corneal traumática alcanzó una AVCC de 20/100.

El uso de polytetrafluoroethylene ha ganado popularidad mundialmente debido a su alta fuerza tensional y resistencia a la degradación,²²⁻²⁴ pero algunos cirujanos evitan su uso por la advertencia del fabricante contra su uso intraocular, además de no estar aprobado por la agencia Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos. Sin embargo, su alta fuerza tensional, su fácil visualización bajo el microscopio por su color blanco, su mínima respuesta inflamatoria y su mínima memoria la hacen extremadamente fácil de manipular durante la cirugía. Hasta el presente, no se ha reportado ningún caso de degradación de esta sutura en cirugía ocular u otro tipo de cirugía (cardiovascular, por ejemplo).²² No hemos observado signos de desgarramiento de la óptica del LIO en los puntos de transfixión, así como tampoco signos de degradación de la sutura Gore-Tex en 12 meses de seguimiento. Sin embargo, pensamos que con esta técnica de transfixión se pueden usar otros tipos

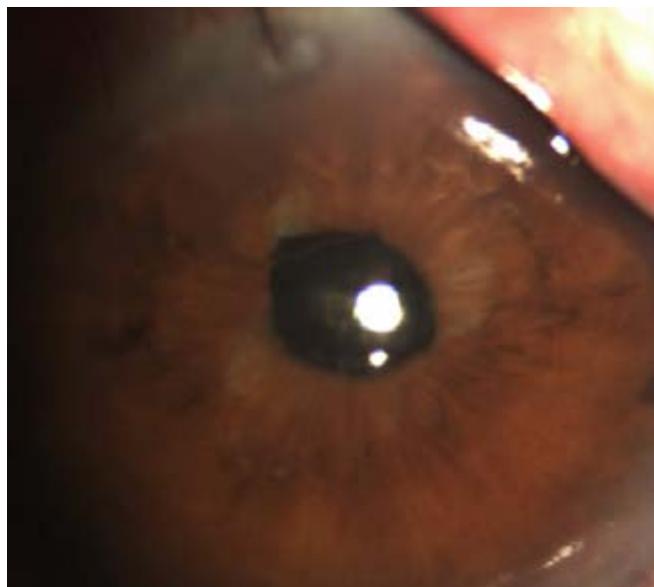


Figura 4: Fotografía del segmento anterior. Una semana postoperatoria.

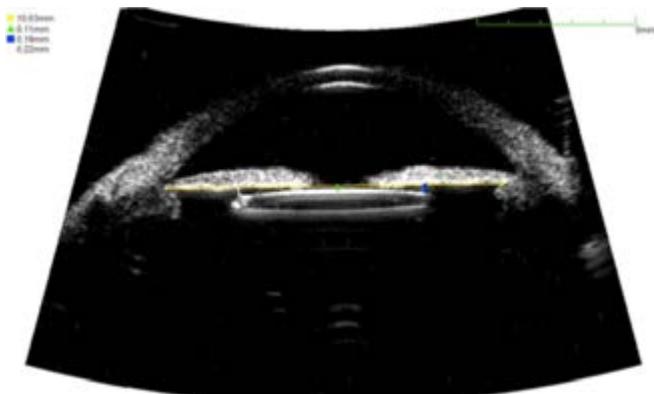


Figura 5: Biomicroscopía ultrasónica (UBM) muestra un LIO bien centrado y sin inclinación ("tilt").

de sutura como el polypropylene de diferentes grosores.³⁻⁷ Actualmente estamos realizando otro estudio evaluando el comportamiento de la técnica de transfixión con LIOs de silicón y sutura polypropylene 7-0.

En un estudio realizado en un grupo de pacientes asiáticos (chinos)²⁵ se encontró una elevada incidencia de síndrome de dispersión pigmentaria (SDP) secundaria a la fijación escleral de LIOs plegables de acrílico hidrofóbico de una pieza; la fijación escleral la realizaron

a 1.5 mm detrás del limbo. En nuestro estudio realizamos la fijación escleral a 2 mm del limbo, reduciendo la posibilidad de roce continuo del LIO con la superficie posterior del iris. No observamos ningún signo de uveítis o SDP en los pacientes con LIOs de una pieza como tampoco en pacientes con LIOs de 3 piezas durante los 12 meses de seguimiento. Es necesario evaluar estos pacientes con un seguimiento a largo plazo para confirmar estas observaciones.

Esta técnica es muy simple, con una curva de aprendizaje relativamente rápida. La misma puede beneficiar a pacientes que requieran un implante secundario con LIO-CP plegable en la ausencia de soporte capsular, porque puede ser usada con todos los tipos de LIOs-CP plegables de acrílico disponibles en el mercado. Es necesario realizarla en un número mayor de pacientes con un tiempo de seguimiento mayor para evaluar sus resultados, seguridad y complicaciones a largo plazo.

Referencias

1. Malbran ES, Malbran E Jr, Negri I. Lens guide suture for transport and fixation in secondary IOL implantation after intracapsular extraction. *Int Ophthalmol*. 1986;9(2-3):151-160.
2. Kwong YYY, Yuen HKL, Lam RF, Lee VY, Rao SK, Lam DS. Comparison of outcomes of primary scleral-fixated versus primary anterior chamber intraocular lens implantation in complicated cataract surgeries. *Ophthalmology*. 2007;114(1):80-85.
3. Guell JL, Barrera A, Manero F. A review of suturing techniques for posterior chamber lenses. *Curr Opin Ophthalmol*. 2004;15(1):44-50.
4. Kokame GT, Yanagihara RT, Shantha JG, Kaneko KN. Long-term outcome of pars plana vitrectomy and sutured scleral-fixated posterior chamber intraocular lens implantation or repositioning. *Am J Ophthalmol*. 2018;189:10-16.
5. John T, Tighe S, Hashem O, Sheha H. New use of 8-0 polypropylene suture for four-point scleral fixation of secondary intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2018;44(12):1421-1425.
6. Wallmann AC, Monson BK, Adelberg DA. Transscleral fixation of a foldable posterior chamber intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(9):1804-1809.
7. Canabrava S, Canêdo Domingos Lima AC, Ribeiro G. Four-flanged intrascleral intraocular lens fixation technique: no flaps, no knots, no glue. *Cornea*. 2020;39(4):527-528.
8. Vote BJ, Tranos P, Bunce C, Charteris DG, Da Cruz L. Long-term outcome of combined pars plana vitrectomy and scleral fixated sutured posterior chamber intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol*. 2006;141(2):308-312.
9. Khan MA, Gerstenblith AT, Dollin ML, Gupta OP, Spirn MJ. Scleral fixation of posterior chamber intraocular lenses using Gore-Tex suture with concurrent 23-gauge pars plana vitrectomy. *Retina*. 2014;34(7):1477-1480.
10. Das S, Nicholson M, Deshpande K, Kummel MK, Nagappa S, Shetty BK. Scleral fixation of a foldable intraocular lens with polytetrafluoroethylene sutures through a Hoffman pocket. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(7):955-960.
11. Morkin MI, Patterson M. Scleral-sutured intraocular lenses: Single-surgeon technique for suture-preloaded intraocular lens insertion

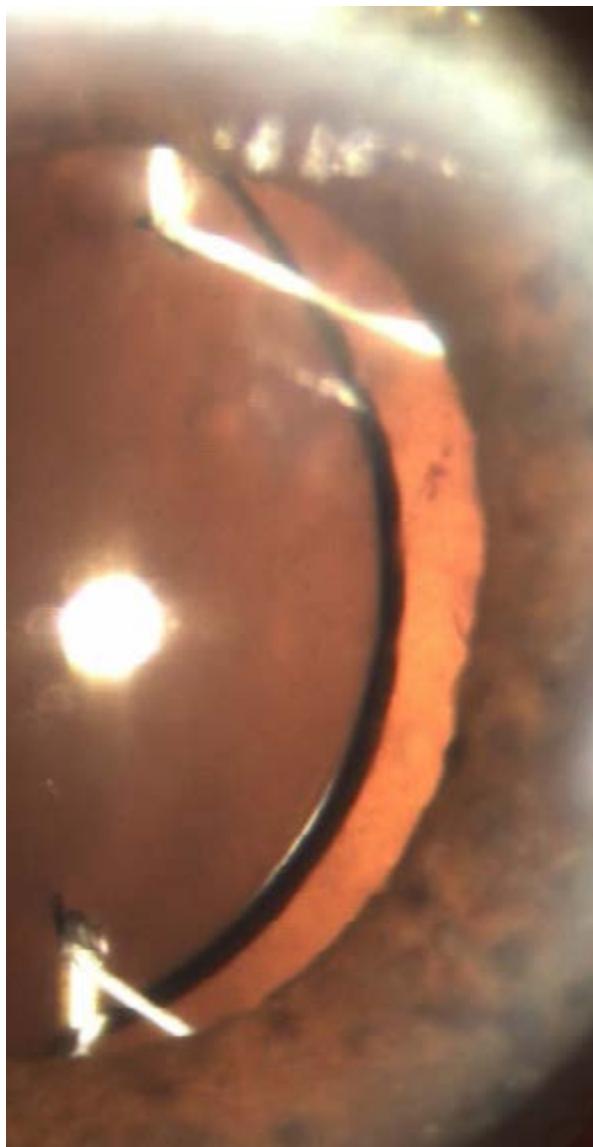


Figura 6. Fotografía del segmento anterior bajo midriasis, no se observan signos de desgarro en los puntos de transfixión del LIO ni signos de degradación de la sutura a los 12 meses de seguimiento.

CASO	AVSC PROEOPERATORIA	REFRACCIÓN PROEOPERATORIA	AVCC PROEOPERATORIA	AVSC POSTOOPERATORIA	REFRACCIÓN POSTOOPERATORIA	AVCC POSTOOPERATORIA	LIO
*1	CD 5mt	+11 -2.0 x 20°	20/40	20/150	+1.5 -2.25 x 15°	20/30	Acrílico una pieza
2	CD 2mt	+12 -1.5 x 100°	20/30	20/100	+1 -2.5 x 110°	20/25	Acrílico una pieza
3	CD 3mt	+11.75 -2.0 x 70°	20/40	20/80	+0.25 -2.0 x 55°	20/25	Acrílico una pieza
**4	CD 2mt	+12.75 -2.0 x 100°	20/40	20/80	+1.5 -2.5 x 85°	20/40	Acrílico una pieza
*5	CD 5mt	+10.25 -2.0 x 100°	20/50	20/70	+1.25 -2.0 x 20°	20/30	Acrílico 3 piezas
***6	CD 1mt	+13 -4.5 x 100°	20/200	20/400	+1.5 -4.0 x 80°	20/100	Acrílico una pieza
**7	CD 3mt	+12 -1.0 x 50°	20/50	20/200	+0.75 -1.5 x 35°	20/40	Acrílico 3 piezas
8	CD 2mt	+14 -1.5 x 75	20/25	20/50	+0.5 -0.75 x 60	20/25	Acrílico 3 piezas
9	Cd 3mt	+13 -1.0 x 90	20/20	20/80	--0.75 -0.75 x 90	20/20	Acrílico una pieza

through a small-incision corneal wound. *J Cataract Refract Surg.* 2019;45(2):121–124.

12. Gabor SG, Pavlidis MM. Sutureless intrascleral posterior chamber intraocular lens fixation. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33(11):1851–1854.

13. Agarwal A, Kumar DA, Jacob S, Baid C, Agarwal A, Srinivasan S. Fibrin glue-assisted sutureless posterior chamber intraocular lens implantation in eyes with deficient posterior capsules. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34(9):1433–1438.

14. Yamane S, Sato S, Maruyama-Inoue M, Kadonosono K. Flanged intra-scleral intraocular lens fixation with double-needle technique. *Ophthalmology.* 2017;124(8):1136–1142.

15. Valvecchia G, Navarro P, Masseroni M. Técnica Yamane modificada: soluciones para la afaquia en versión Faco Extrema. *Refractiva* 2021;51:14-18.

16. Janse van Rensburg E, Ryu CL, Vila N, Chen JC. Sutureless intrascleral fixation of intraocular lens through self-sealing sclerotomy wounds using haptic externalization and reinternalization technique. *J Cataract Refract Surg.* 2019;45(10):1367–1371.

17. Pineda-Fernández A, Chen Y, Rodríguez L. Transfixión de Foldable Intraocular Lens with Polytetrafluoroethylene Suture for Scleral Fixation. *J Refract Surgery* 2021;37(3):180-185.

18. Bergren RL. Four-point fixation technique for sutured posterior chamber intraocular lenses. *Arch Ophthalmol.* 1994;112(11):1485–1487.

19. Lockington D, Ali NQ, Al-Taie R, Patel DV, McGhee CN. Outcomes of scleral-sutured con-

ventional and aniridia intraocular lens implantation performed in a university hospital setting. *J Cataract Refract Surg.* 2014;40(17):609–617.

20. Durak A, Oner HF, Kocak N, Kaynak S. Tilt and decentration after primary and secondary transclerally sutured posterior chamber intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27(2):227–232.

21. Holladay JT. Evaluating the intraocular lens optic. *Surv Ophthalmol.* 1986;30(6):385–390.

22. Khan MA, Gupta OP, Smith RG, et al. Scleral fixation of intraocular lenses using Gore-Tex suture: clinical outcomes and safety profile. *Br J Ophthalmol.* 2016;100(5):638–643.

23. Phillips PM, Shah VC, Muthappan V. Endothelial keratoplasty in the setting of a dislocated intraocular lens (IOL). In: Jacob S, ed. *Mastering Endothelial Keratoplasty: DSAEK, DMEK, E-DMEK, PDEK, Air Pump-Assisted PDEK and Others.* New Delhi, India, Springer, 2016;2:15–38. Available at: <https://www.springer.com/us/book/9788132228196>

24. Gimbel HV, Condon GP, Kohnen T, Olson RJ, Halkiadakis I. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: incidence, prevention, and management. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(11):2193–2204.

25. Tong N, Liu F, Zhang T, et al. Pigment dispersion syndrome and pigmentary glaucoma after secondary sulcus transscleral fixation of single-piece foldable posterior chamber intraocular lenses in Chinese aphakic patients. *J Cataract Refract Surg.* 2017; 43:639-642.

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE REPARACIÓN DE TRAUMA DE IRIS Y CUERPO CILIAR

Dra. María Soledad Romero

Precisión Eye Care, Baltimore, EE.UU.

El trauma del iris y cuerpo ciliar es poco común, pero puede tener una gran significancia clínica, ya que afecta la visión en forma cuantitativa y cualitativa, además de causar un defecto estético. La incidencia de trauma iris y/o cuerpo ciliar no está bien descrita en la literatura.

Breve descripción anatómica

El iris es la parte anterior de la úvea y forma el diafragma pupilar del ojo. La pupila recibe inervación dual simpática y parasimpática. El músculo dilatador se contrae en respuesta a la estimulación simpática y el esfínter del iris responde a la estimulación parasimpática colinérgica. La porción más periférica del iris se inserta en el cuerpo ciliar. Histológicamente el iris está dividido en tres regiones, estroma, capas musculares (esfínter/músculo dilatador) y epitelio pigmentario. Recibe su irrigación a través del círculo arterial mayor, localizado en el ápex del cuerpo ciliar cerca de la inserción del iris.

El cuerpo ciliar se divide en dos partes: pars plicata y pars plana, y está localizado aproximadamente a 1.5 mm de la unión corneo-escleral y se extiende 6 mm posteriormente. Los primeros 2 mm corresponden a la pars plicata y los próximos 4 mm a la pars plana. El músculo ciliar, que histológicamente es un músculo liso, se origina en el espón escleral y se inserta en el iris.

Etiología y patogénesis

El trauma del iris y cuerpo ciliar pueden estar provocados por múltiples causas, desde golpes y contusiones con objetos romos a perforaciones causadas por objetos punzantes o por sustancias químicas (agentes cáusticos).

Durante el traumatismo cerrado, en el globo ocular se produce una compresión anteroposterior de las estructuras oculares. La tensión generada dentro de la cavidad ocular cerrada encuentra el camino de menor resistencia que es a través del orificio pupilar para aliviar estas fuerzas generadas.

Las fuerzas combinadas encuentran una zona de resistencia que es el cristalino y crea una mecánica horizontal de tensión con estiramiento de los márgenes pupilares, que causan los desgarros de los músculos del esfínter y /o la desinserción de la raíz del iris del cuerpo ciliar que se conoce como iridodiálisis y puede acompañarse de un retroceso traumático del ángulo.

En los casos asociados a heridas oculares penetrantes puede ocurrir no solo el desgarro del tejido sino también la pérdida del mismo.

Menos comúnmente pueden ocurrir como una complicación durante la cirugía o del faecoemulsificador. La manipulación de esta estructura, al intentar revertir el prolapso de la misma a través de la incisión corneal puede lesionarlo y ocasionar incarceration de iris.

Uno de los factores de riesgo más comunes es la pupila que no se dilata completamente, como se observa en el síndrome de iris flácido en los pacientes que han tomado tamsulosina, ya que deja el tejido iridiano más cerca de la zona de entrada a la cámara anterior durante la cirugía de catarata. El daño al esfínter pupilar también puede suceder al usar ganchos de iris para revertir sinequias posteriores, pseudoexfoliación o en pacientes que han usado tamsulosina. Otras cirugías intraoculares que pueden tener como complicación un defecto del iris son las que requieren iridectomías como la trabeculectomía y vitrectomía. Otra causa de discoria puede suceder cuando se ha seccionado parte del iris para remover un tumor.

Examen clínico

Se recomienda un examen exhaustivo con la lámpara de hendidura para visualizar directamente todas las estructuras del segmento anterior incluyendo, retroiluminación y transiluminación, tonometría y gonioscopia, como así también evaluación del fondo de ojo.

Evaluar la presencia de diálisis de la zónula, prolapso del vítreo, daño del cristalino en los casos asociados con trauma ocular.

Determinar la extensión, la presencia de fenómenos fotópicos y comorbilidades oculares. En los casos de defectos del iris y presencia de catarata se debe evaluar si la causa de las fopsias es la catarata y no el iris.

A veces los defectos pupilares superiores suelen tolerarse si el párpado superior los cubre.

En los casos en los que los pacientes sean pseudofácicos y tengan lentes multifocales el glare de un defecto pupilar mínimo puede causar disminución de la visión y fenómenos visuales no deseados.

Exámenes complementarios

Si se disponen de los recursos de tomografía de coherencia óptica (OCT) de segmento anterior, ultrabiomicroscopía UBM o ecografía, éstos pueden aportar información sobre las diferentes estructuras anatómicas y sus relaciones.

Características clínicas

Los defectos del iris y el cuerpo ciliar se clasifican de acuerdo al área anatómica afectada y al tamaño del defecto, para ello puede utilizarse el sistema de cuadrantes u horas de reloj. Aquellas que afectan el esfínter iridiano pueden deberse a la pérdida parcial o total del tejido o a la pérdida de la función del esfínter del iris como ocurre en la pupila atónica.

Iridodiálisis es el desgarro del iris de su inserción y su extensión se clasifica en horas del reloj. Los signos típicos son el reflejo pupilar oscuro y una pupila asimétrica. Si la iridodiálisis es óptica o cosméticamente significativa, la reparación quirúrgica está indicada.

Ciclotriálisis es la separación del cuerpo ciliar del espón escleral, su reparación quirúrgica está raramente indicada.

Las indicaciones quirúrgicas se basan principalmente en los síntomas visuales y cosméticos del paciente, ya que no todos los defectos del iris deben corregirse quirúrgicamente.

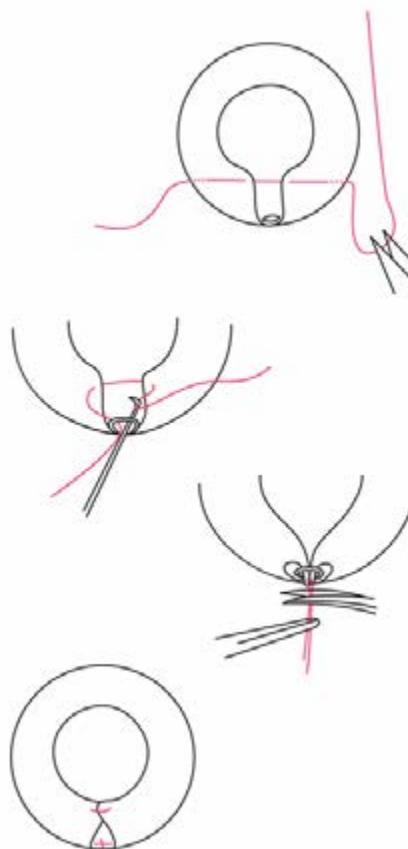
Técnicas quirúrgicas

1) Aplicadas para la pérdida de tejido del iris

Técnica de McCannel

Fue descrita por McCannel en 1976, aunque ya hacía varias décadas que se realizaban técnicas de reparación del iris y su importancia reside en que fue la primera técnica en la que el iris se repara manteniendo la cámara anterior cerrada.

Aunque el iris se externaliza a través de una incisión limbal y allí se sutura.



Técnica de Siepser

Esta técnica fue descrita por Steven Siepser en 1994 y la mayor contribución fue que introdujo el concepto de no requerir externalización del iris y realiza un nudo afuera del ojo que a medida que se tensa, se desplaza hacia la cámara anterior.

El primer paso consiste en crear dos paracentesis limbares perpendiculares y a 180° a nivel del defecto iridiano. Se utiliza una sutura de 10.0 polipropileno e introduce una aguja larga (CIF-4 o CTC-6L; Ethicon) a través de la paracentesis proximal; se introduce a través del espesor total del iris cerca de uno de los extremos del defecto intentando solo atravesar tejido sano, y luego a través del otro lado del defecto del iris por la cara posterior del iris.

Con un fórceps McPherson o similar se engancha el asa distal de la sutura y se externaliza creando un lazo, el mismo paso se repite con el asa distal pero ésta se deja libre y se pasa a través del asa creando un nudo no cuadrado (2-1).

Es importante que el lazo y la sutura libre estén paralelas y desenredadas. Críticas a esta técnica es la dificultad en ordenar los extremos del lazo y la sutura suelta para crear el nudo lo que resulta en falsos nudos.

Nudo de Siepser modificado

En 2005 R. Osher y col., simplificaron la técnica de Siepser al crear un nudo que también se realiza por fuera del ojo y se desplaza al interior de la cámara anterior mientras se tensa, pero simplifica la realización del nudo.

La técnica tiene los mismos pasos que la técnica descrita por Siepser, se externalizan las suturas y se crea un asa con una de ellas mientras que la sutura libre se pasa por el asa o bucle en la misma dirección creando un nudo cuadrado (2-1).

2) Técnicas aplicadas para la pérdida de tejido iridiano y/o pupila atónica

Pupiloplastia Single Pass Four Throw (SPFT)

Descrita por Narang-Agarwal en 2017, esta técnica es una de las más recientemente descritas y ha recibido gran aceptación por la simplicidad de la cirugía.

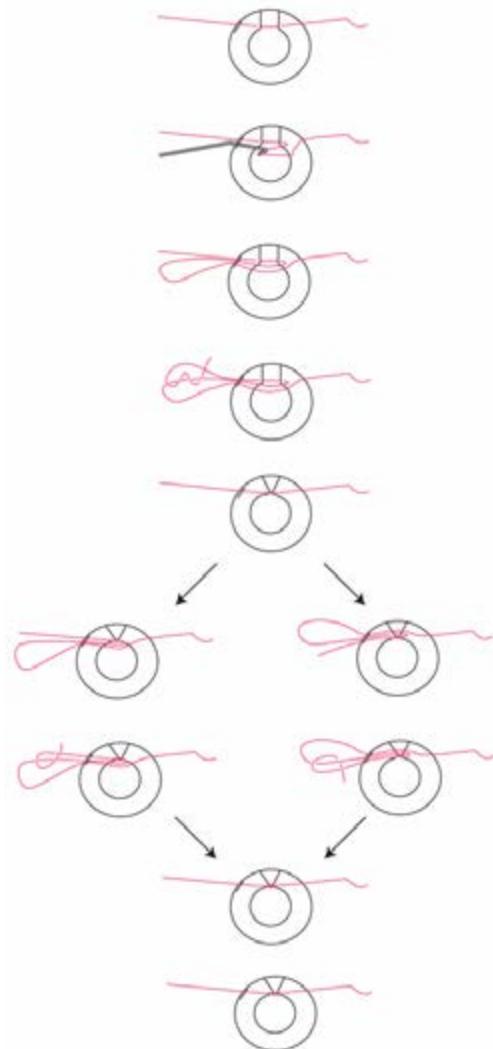
Se comienza con dos paracentesis corneales separadas a 180° perpendiculares al defecto del iris, por una de ellas se introduce una sutura de 10.0 polipropileno aguja recta y larga de prolene 10.0. Luego por la paracentesis opuesta se introduce una micropinzas con la que toma el iris aplicando una suave tensión y así se expone el iris y facilita el paso de la aguja del polipropileno, en el lado opuesto se realiza la misma técnica pero con una aguja de 20 G. La punta de la sutura se introduce en el orificio de la aguja y se desplaza hasta que 2/3 de aguja de la sutura queda encajada, luego el complejo aguja y sutura se externalizan.

Con un Sinsky se engancha la sutura externalizándola y creando un lazo. Se corta la aguja y los dos extremos de la sutura (libre y el asa) se organizan de manera paralela sobre la conjuntiva. El asa libre se pasa a través del lazo o bucle cuatro veces en la misma dirección. Luego se aplica tensión en cada sutura mientras el nudo se desplaza hacia la cámara

anterior y el iris se aproxima -no se crea nudo real- pero la sutura se “autosella”. Se introduce una microtijera, como las que se utilizan en cirugías para retina, y se cortan las suturas. Esta técnica se puede utilizar también en pupila atónica.

Otra de las ventajas es que se conserva la capacidad de dilatación de la pupila para realizar exámenes de fondo de ojo.

Especial atención se debe poner en cortar las suturas ya que si se dejan largas pueden dañar el endotelio.



3) Técnica para casos de pupila atónica

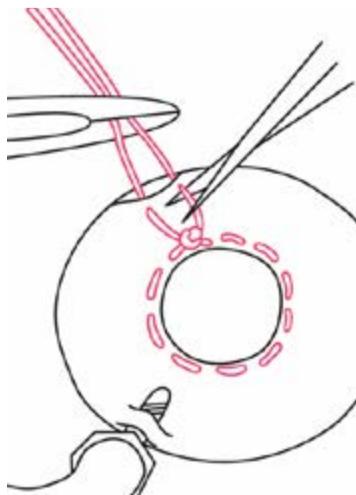
Cerclaje de iris

Esta técnica introducida por Ogawa en 1998 se utiliza en casos de midriasis no reversible. Los beneficios de esta técnica es que permite crear una pupila más fisiológica ya que conserva su forma redonda.

El primer paso es realizar de tres a cinco paracentesis a nivel limbar para facilitar la internalización y externalización de la aguja y sutura. Una sutura de polipropileno 10.0 con aguja larga curva se introduce en la cámara anterior a través de una de las paracentesis. Se aplica tensión en el iris con una micropinza que permite un pasaje más fácil de la aguja por el iris. Se hacen dos o tres pases de sutura continua. La aguja se externaliza y el mismo paso se repite hasta suturar los 360° del diámetro de la pupila.

Los extremos de la sutura son externalizados por una de las paracentesis con la ayuda de una pinza de Kuglen o parecida y se ajustan hasta lograr el tamaño deseado de la pupila aproximadamente de 4 mm y se ata un nudo cuadrado (2-1-1).

Una modificación de esta técnica fue descrita por el Dr. Ike Ahmed en donde no se externalizan las suturas sino usa micropinzas que introduce a través de las paracentesis y con las que se ayuda a aplicar tensión en las suturas y hacer el nudo en la cámara anterior.



4) Técnicas para reparar iridodiálisis

Estas técnicas quirúrgicas utilizan suturas para aproximar el cuerpo ciliar a la pared escleral creando una "falsa" raíz del iris. En los casos en los que hay una combinación de iridodiálisis y defecto pupilar o atonía hay que realizar un abordaje en dos pasos y se recomienda reparar la iridodiálisis y luego el defecto pupilar.

Sutura de colchonero

Como primer paso se realiza un peritomía con base en el fórnix de la misma longitud de la iridodiálisis, seguida de una leve cauterización de los vasos episclerales para permitir una buena visualización. Luego se realizan una pa-

racentesis limbar a 180° de la iridodiálisis. Se utiliza una sutura polipropileno de doble brazo con agujas curvas. Por la paracentesis se introduce una aguja a la cámara anterior y se engancha el iris cerca de la base en uno de los extremos de la iridodiálisis (la más cercana a la paracentesis) y se externaliza por la esclera aproximadamente 2 mm posterior al limbo. Se repite el mismo paso con el otro extremo. Luego las dos suturas externalizadas se retraen solo hasta lograr aproximar el iris a la esclera y se ata un nudo simple, y luego se cortan las agujas y se entierran en la esclera.

Una variante de esta técnica es la descrita por Snyder en donde la raíz del iris se tensa menos contra la pared escleral obteniendo una mínima aposición iris y esclera, previniendo así una obstrucción del ángulo y elevación de la presión intraocular.

Prótesis de iris

Están indicadas cuando los defectos del iris son muy grandes o en casos de aniridia o albinismo. Actualmente hay diferentes dispositivos disponibles como el diafragma complejo iris y lente intraocular (Morcher y Ophtec), anillos endocapsulares iridianos (Morcher), anillos segmentarios del iris (Morcher), prótesis de iris artificial de silicona de Hermeking (Ophtec), pinhole Xtrafocus (Morcher) y el iris artificial (Cos-tumFlex) aprobado en Estados Unidos en 2018.

Estos dispositivos iridianos pueden colocarse en la bolsa capsular si está intacta, previa inserción de un anillo de tensión capsular. En el caso de que la cápsula no esté intacta se pueden insertar en el sulcus con o sin suturas esclerales. Las complicaciones específicas de cada una de estas cirugías de implantación de prótesis iridianas se extienden más allá del tema de este artículo.

Otra opción disponible en la que no se repara el iris directamente, sino que se disminuyen los síntomas asociados con su defecto es el "Tatuaje corneal" o queratopigmentación. Esta última técnica consiste en el depósito de tinta de tatuaje estéril en sacos en el estroma corneal a través de canales o aperturas que se pueden realizar de manera manual (queratopigmentación intralamelar manual) o con láser de femtosegundo (queratopigmentación asistida con láser de femtosegundo). Queratopigmentación superficial es otra alternativa.

Recomendaciones quirúrgicas generales

- Discontinuar los anticoagulantes prequirúrgicos ya que el tejido iridiano tiende a sangrar y

puede obstruir la visualización durante la cirugía, si médicamente no va a afectar la salud general del paciente.

- Para evitar la hipotonía intraoperatoria realizar incisiones corneales pequeñas, usar abundante viscoelástico y/o usar mantenedor de cámara anterior/posterior.
- Se recomienda marcar con un marcador las paracentesis corneales para evitar falsas entradas cuando se trata de introducir la aguja en la cámara anterior.
- Evitar aprisionar tejido corneal al pasar las agujas por la paracentesis. Esto se puede evitar presionando levemente sobre la base de la incisión de la paracentesis o utilizar una aguja de 26 G que se acopla a la sutura y el complejo aguja - sutura se externaliza y así se evita capturar el tejido corneal o iridiano.
- Anestesia parabolbar o retrobulbar está recomendada para estas cirugías, ya que la manipulación del iris está asociada al dolor debido a que es un tejido altamente innervado.
- Usar microinstrumentos de segmento anterior.
- Proteger el cristalino o la lente intraocular al pasar las suturas a través del iris para evitar la formación de cataratas o subluxación de las lentes.
- Usar suturas no biodegradables y agujas largas.

Referencias

1. Principles and practice of ophthalmology. Peyman- Sanders- Goldberg. Vol. Cap. 3, ps. 33 a 40. 1980.
2. Eye Trauma, Iris Trauma. Shingleton;97.
3. McCannel MA. A retrievable suture idea for anterior uveal problems. *Ophthalmic Surg.* 1976; 7:98-103.
4. Zeiter JH, Shin DH, Shi DX. A closed chamber technique for repair of iridodialysis. *Ophthalmic Surg.* 1993; 24:476-480.
5. Nunziata BR. Repair of iridodialysis using a 17-millimeter straight needle. *Ophthalmic Surg. Laser.* 1993; 24:627-629.
6. Richards JC, Kennedy CJ. Sutureless technique for repair of traumatic iridodialysis. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2006; 37:508-510.
7. Silva JL, Pova J, Lobo C, Murta J. New technique for iridodialysis correction: Single-knot sewing-machine suture. *J Cataract Refract Surg.* 2016; 42:520-523.
8. Snyder ME, Lindsell LB. Nonappositional repair of iridodialysis. *J Cataract Refract Surg.* 2011; 37:625-628.
9. Narang P, Agarwal A. Single-pass four-throw technique for pupilloplasty. *Eur J Ophthalmol.* 2017; 27: 506-508.
10. Siepser SB. The closed chamber slipping suture technique for iris repair. *Ann Ophthalmol.* 1994; 26:71-72.
11. Osher RH, Snyder ME, Cionni RJ. Modification of the Siepser slip-knot technique. *J Cataract Refract Surg.* 2005; 31:1098-1100.
12. Kumar DA, Agarwal A, Srinivasan M, Narendrakumar J, Mohanavelu A, Krishnakumar K. Single-pass four-throw pupilloplasty: Postoperative mydriasis and fundus visibility in pseudophakic eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2017; 43: 1307-1312.
13. Narang P, Agarwal A, Agarwal A, Agarwal A. Twofold technique of non- appositional repair with single pass four throw pupilloplasty for iridodialysis. *J Cataract Refract Surg.* 2018.
14. Zarranz-Ventura J, O'Connell E, Haynes RJ. Bow-string technique for iris pupilloplasty and posterior iris-claw artisan intraocular lens implant in traumatic aphakia with associated iris defects. *Retina.* 2014;34:2306-10
15. Ogawa GSH. The iris cerclage suture for permanent mydriasis: A running suture technique.
16. Lee EJ, Ahn JY, Wee WR, Lee JH, Kim MK. In situ intraocular suture techniques for pupilloplasty and suspension of a subluxated intraocular lens. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.*
17. Blackmon DM, Lambert SR. Congenital iris coloboma repair using a modified McCannel suture.
18. Tsao SW, Holz HA. Iris mattress suture: A technique for sectoral iris defect repair.
19. Clayman HM. Intracameral failure of polypropylene. *J Cataract Refract Surg.* 1989;15:598-600.
20. Drews RC. Polypropylene in the human eye. *J Am Intraocul Implant Soc.* 1983;9:137-42.
21. Chang DF. Siepser slipknot for McCannel iris suture fixation of subluxated intraocular lenses.
22. Agarwal A, Narang P, Kumar DA, Agarwal A, Ai S. Trocar anterior chamber maintainer: improvised infusion technique.
23. Boxer Wachler BS, Krueger RR. Double-armed Mc Cannel suture for repair of traumatic iridodialysis. *Ophthalmic Surg Lasers.* 1996;27:293-966.
24. Sean W. Tsao, Huck A. Hotz, Iris mattress suture: a technique for sectoral iris defect repair. *BR J Ophthalmol* 2015;99;305-307.
25. Amar Pujari, Divya Agarwal, Aswini Kumar Behera, Karthika Bhaskaram, Namrata Sharma. Phacomechanism of iris sphincter tear. *Elsevier, Medical Hypothesis.* 2019;122:147-149.
26. Alio JL, Rodriguez AE, Toffaha BT. Keratopigmentacion for the management of visual disabilities of the eye related to iris defects. *Br J Ophthalmol.* 2011;95:1937-1941.



Sociedad Argentina de Córnea, Refractiva y Catarata