



Revista Mexicana de Oftalmología

www.elsevier.es



Artículo original

Cambios en segmento anterior tras implante de lente fáquico de cámara posterior medidos por tomografía de coherencia óptica Visante®

Anterior segment changes after posterior chamber lens implantation measured by Visante Optical Coherence Tomography

Omar Honerlage-Ceniceros, Miroslava Villegas-Flores, Narlly Ruíz-Quintero, Ramón Naranjo-Tackman

Asociación para Evitar la Ceguera en México. I.A.P. Hospital Luis Sánchez Bulnes



Palabras clave:

Lente de cámara posterior, ángulo iridocorneal, México.

Resumen

Objetivo: Determinar los cambios del segmento anterior tras el implante de lente fáquico de cámara posterior ICL® (Implantable Collamer Lens).

Métodos: Se compararon estudios de Tomografía de Coherencia Óptica (OCT por sus siglas en inglés) Visante® del segmento anterior de 47 ojos de 33 pacientes antes y después de la cirugía.

Resultados: Se obtuvo una reducción promedio del ángulo de 20.21° tras la cirugía. De los pacientes, 64% obtuvo un ángulo pos-quirúrgico menor de 21°. La reducción promedio de la profundidad de cámara anterior fue de 0.95 mm. La distancia

Abstract

Objective: To study the iridocorneal angle after implantation of posterior chamber phakic lens ICL® (Implantable Collamer Lens).

Methods: Retrospective, longitudinal, observational and descriptive study. We compared anterior segment Optical Coherence Tomography studies of 47 eyes of 33 patients before and after surgery.

Results: We obtained an average angle reduction after surgery of 20.21°. Approximately 64% of the patients obtained a postoperative angle less than 20°. The average reduction of anterior chamber depth was 0.95 mm. The distance between

Keywords:

Posterior chamber lens, iridocorneal angle, Mexico.

entre el cristalino y el lente fue de 0.68 mm. Al correlacionar la reducción del ángulo y la reducción de cámara anterior encontramos un coeficiente de correlación múltiple bajo. La correlación con la distancia cristalino-lente fue media, sin encontrar correlación con la edad.

Conclusión: El ángulo camerular se redujo en 53% con posibilidad de cierre. La cámara anterior se redujo 28.8% y no se correlacionó con el cierre angular. La medición de la distancia lente cristalino promedio fue de 0.68 mm y presentó una correlación baja con la disminución del ángulo camerular. No existió correlación entre la edad y la reducción angular; pero es importante seguir estos cambios, conforme aumenta la edad de los pacientes.

the lens and the ICL® was 0.68 mm. By correlating the angle and anterior chamber reductions we found a low multiple correlation coefficients. Correlation with the vault distance was average and no correlation was found with age.

Conclusions: The angle was reduced by 53% with the possibility of closure. The anterior chamber was reduced by 28.8% and is not correlated with angle closure. The distance measurement between the lens and the ICL® was 0.68 mm and presented a low correlation with angle reduction. No correlation between age and angular reduction was found, but it is important to follow these patients with increasing age.

► Introducción

Actualmente, los pacientes con alto grado de miopía que no alcanzan una adecuada agudeza visual con lentes de armazón o con intolerancia a los lentes de contacto, tienen también posibilidades quirúrgicas limitadas. Una de las más utilizadas es el LASIK, con resultados predecibles y seguros para corregir la miopía; sin embargo, tiene limitaciones como es el caso de pacientes con ectasia o miopía superior a las ocho dioptrías.¹ Otra opción es la cirugía facorretractiva con la desventaja de perder completamente la acomodación y el riesgo de desprendimiento de retina en miopes altos.² Se ha probado que el implante de lente intraocular de colámero ICL® (STAAR Surgical, Co, Monrovia, California), es una cirugía efectiva, segura y predecible para el tratamiento de miopía moderada y alta.³ Sin embargo, como toda cirugía intraocular, tiene riesgos y complicaciones.

A lo largo de los años se han desarrollado nuevos modelos en busca de mejores resultados postoperatorios; ejemplos de ello son los modelos de silicona de Fyodorov (1986) y Fechner (1992), siendo hasta 1993 cuando se introdujo el modelo que usamos actualmente en nuestro hospital, hecho de hidroxietil-metil-acrilato y colágeno porcino (colámero).

Dentro de las ventajas que se le han encontrado están: la preservación de la acomodación, la estabilidad, así como la reversibilidad y simplicidad del implante del lente.⁴ Algunas de las complicaciones que se señalan en estudios previos son: la formación de catarata, pérdida de células endoteliales, hipertensión intraocular en el primer mes de posoperatorio, descentración de la lente, mayor distancia a la esperada entre cristalino y lente (*vault*), desprendimiento de retina, disminución de la profundidad de la cámara anterior, bloqueo pupilar y disminución del ángulo iridocorneal.³⁻⁶ Por otro lado, el OCT de segmento anterior, permite adquirir de forma rápida, imágenes de los tejidos oculares en dos dimensiones, utilizando interferometría de baja coherencia, mediante un método de *no contacto* y proporciona además una forma de evaluación cuantitativa y reproducible del ángulo iridocorneal.⁷ Comparando la ultrabiomicroscopía y el OCT Visante® (Zeiss) en un estudio para obtener medidas cuantitativas del ángulo, se encontró un índice de correlación entre ambos de 0.6 - 0.7.⁸ En otro estudio se concluyó que el OCT de segmento anterior detecta una mayor cantidad de ángulos cerrados, en comparación con la exploración mediante gonioscopia, señalándose una sensibilidad de hasta 84%, con especificidad de 69% para dicho fin.^{9,10}

► **Tabla 1.** Rangos de apertura angular prequirúrgica obtenida mediante OCT Visante®.

Ángulo pre-quirúrgico	Nº Pacientes	% Total
De 0° A 10.9°	0	0%
De 11° A 20.9°	0	0%
De 21° a 44.9°	37	79%
Mayor a 45°	10	21%

El OCT Visante® ha mostrado ser un método con alta reproducibilidad intra e interobservador, que iguala o incluso supera a la del ultrasonido, probablemente debido a la mejor resolución de imágenes, permitiendo al operador localizar el espolón escleral de manera más precisa.^{11,12}

► Método

Se realizó un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo de pacientes a quienes se les implantó un lente fáquico intraocular de cámara posterior ICL®. Se incluyeron en el estudio todos aquellos pacientes que contaran con un reporte de análisis de imagen de cámara anterior obtenido por OCT Visante® antes y tres meses o más tras la cirugía, realizados por un solo operador. Incluimos pacientes entre los 20 y 50 años, con una profundidad de cámara posterior mayor a 2.8 mm y un conteo de células endoteliales mayor a 2250 células/mm². Se excluyeron los pacientes con cirugías oculares previas, enfermedades sistémicas o de la colágena.

Mediante OCT Visante® se midió el ángulo camerular en el meridiano de las tres y las nueve; estas mediciones se llevaron a cabo sobre el borde del lente. Incluimos en las mediciones la profundidad de la cámara anterior y del espacio entre la lente y el cristalino.

► Resultados

Se incluyeron 47 ojos de 33 pacientes, 19 ojos izquierdos y 28 ojos derechos, de los cuales 20 pertenecen al sexo femenino y 27 al masculino. El promedio de edad de los pacientes fue de 27 ± 5.8 años (20 a 43 años). El promedio de tiempo de seguimiento fue de 16 meses. El promedio de la profundidad de cámara anterior

► **Tabla 2.** Rangos de apertura angular posquirúrgica obtenida mediante OCT Visante®.

Ángulo post-quirúrgico	Nº Pacientes	% Total
De 0° A 10.9°	2	4%
De 11° A 20.9°	28	60%
De 21° a 44.9°	16	34%
Mayor a 45°	1	2%

pre-quirúrgica fue de $3.27 \text{ mm} \pm 0.25 \text{ mm}$ (2.8 a 3.7 mm). El promedio de la profundidad de cámara anterior post-quirúrgica fue de $2.32 \text{ mm} \pm 0.27 \text{ mm}$ (1.73 a 2.98 mm). Comparando los valores pre y posquirúrgicos, obtuvimos una reducción promedio de la cámara anterior de 0.94 mm, equivalente a 28.8%. El promedio de la medición del ángulo iridocorneal pre-quirúrgico de ambos meridianos fue de 37.96° .

El promedio del ángulo posquirúrgico de ambos meridianos medidos fue de 20.21° . Previo a la cirugía, 100% de la población contaba con un ángulo camerular mayor a 21° (Tabla 1). Tras el implante del ICL observamos que en 64% de estos pacientes, éste se redujo (Tabla 2). La reducción promedio del ángulo iridocorneal fue de $17.8^\circ \pm 9.04^\circ$ (0° a 36.05°), equivalente a 53.2% de la apertura original. El promedio de la distancia entre el cristalino y la lente fue de $0.68 \text{ mm} \pm 0.29 \text{ mm}$ (0.22 mm - 1.55 mm).

Al realizar el análisis de regresión múltiple para valorar la relación entre la edad y la disminución del ángulo, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.05. (Figura 1); de la misma forma, se obtuvo un índice de correlación múltiple de 0.25 entre la disminución de la profundidad de cámara anterior con la disminución del ángulo tras la cirugía (Figura 2).

La correlación entre la profundidad de la cámara anterior prequirúrgica con la disminución del ángulo tras la cirugía fue de 0.57 (Figura 3). El análisis de regresión para el *vault* y la disminución del ángulo, fueron de 0.27 (Figura 4).

► Discusión

El estudio mediante OCT Visante® del ángulo iridocorneal, nos permite medirlo de una forma objetiva, así como documentar sus cambios tras



Figura 1. Correlación entre la disminución del ángulo y la edad.

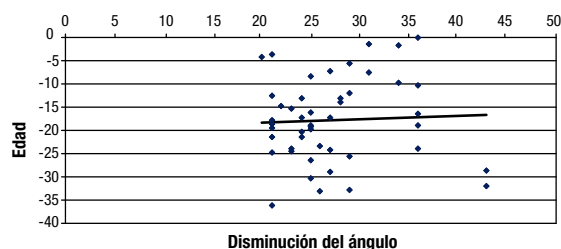
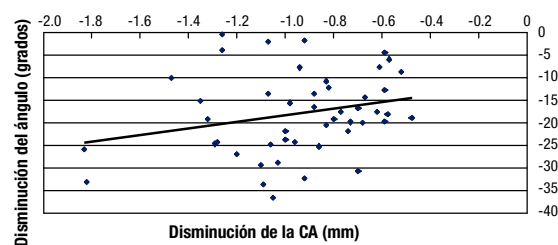


Figura 2. Correlación entre la disminución de la cámara anterior y la disminución del ángulo.



una cirugía, lo que brinda la posibilidad de dar un seguimiento posoperatorio más adecuado a los pacientes.

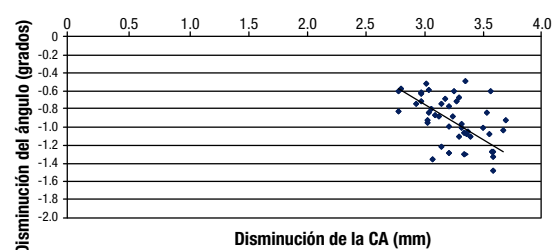
En este estudio, la profundidad de la cámara anterior se redujo tras el implante del ICL; esta reducción puede tener un gran impacto en la biomecánica estructural de la malla trabecular y, como consecuencia, cambiar el comportamiento del flujo del humor acuoso en la cámara anterior. El ángulo iridocorneal se redujo 53.2%, en promedio tras la cirugía; cabe resaltar que los pacientes incluidos pre-quirúrgicamente contaban con un ángulo mayor a 21° y tras el implante del lente la reducción antes mencionada incluyó a más de 50% (64%) de la población dentro de un ángulo factible de cierre. Desde el punto de vista clínico, según la escala de Shaffer, dichos valores equivalen a los grados uno y dos, en donde el cierre angular es posible, implicando un mayor riesgo para desarrollar glaucoma de ángulo cerrado, lo que hace imprescindible el seguimiento de estos pacientes, incluyendo tomas periódicas de presión intraocular y revisión del ángulo camerular.

Por lo anterior, la realización de iridectomías transquirúrgicas en lugar de iridotomías prequirúrgicas, puede disminuir el riesgo de que éstas se ocluyan y provoquen mayores complicaciones.

La disminución de la profundidad de cámara anterior tiene una correlación baja con respecto a la disminución del ángulo, mientras que la distancia cristalino/lente tiene una correlación mayor. Esto resulta importante ya que las zonas de mayor reducción del ángulo sólo son aquellas donde está colocado el cuerpo del lente.

Existe correlación mayor a 50% (IC 0.5) entre la profundidad de la cámara anterior pre-quirúrgica y la reducción del ángulo tras la cirugía, lo

Figura 3. Correlación de la profundidad de cámara anterior pre-quirúrgica y la disminución del ángulo.



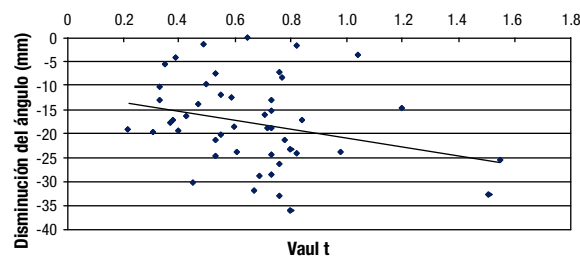
que apoya los criterios de selección para este tipo de cirugía; principalmente el que contemos con una cámara lo suficientemente amplia como para evitar que tras el implante del ICL tengamos un ángulo camerular factible de cierre.

La profundidad de cámara anterior se reduce con la edad (0.58 mm en 50 años),¹³ por lo que debe tomarse en cuenta como un factor relevante, incluso a largo plazo al elegir un candidato para el implante de lente fáquico intraocular.

La edad y la disminución del ángulo no están correlacionadas en esta población de pacientes jóvenes; sin embargo, el eje anteroposterior del cristalino aumentará con la edad y aún no tenemos conocimiento, por tratarse de una tecnología nueva, si este factor puede afectar aún más el cierre del ángulo de los pacientes posoperados.

Otro factor a considerar es la dinámica del humor acuoso, ya que ésta sufre cambios con la edad, al disminuir su producción y el flujo de salida uveoescleral,¹⁴ sin poder saber aún cómo se afectarán estos cambios en pacientes posoperados y su implicación en el riesgo de desarrollar glaucoma

► **Figura 4.** Correlación entre la distancia cristalino-lente (vault) y la disminución del ángulo.



debido a los cambios estructurales causados directamente por el implante de ese lente de colámero.

► Conclusión

El implante de lente fáquico de cámara posterior, ocasiona reducción del ángulo camerular con posibilidad de cierre. La profundidad de cámara anterior también disminuye sin correlacionarse con el cierre angular. La distancia lente cristalino presenta una baja correlación con la disminución del ángulo. No existe correlación entre la edad y la reducción angular; pero es importante seguir estos cambios conforme aumente la edad de los pacientes.

Referencias

1. Silva RA, Jain A, Manche EE. Prospective long-term evaluation of the efficacy, safety and stability of the phakic intraocular lens for high myopia. *Arch Ophthalmol* 2008;126:775-81.
2. Stulting RD, John ME, Maloney RK, et al. Three-year results of Artisan/Verisyse phakic intraocular lens implantation. Results of the United States Food And Drug Administration clinical trial; U.S. Verisyse Study Group. *Ophthalmology* 2008;115:464-472.e1.
3. Sanders DR, Doney K, Pocco M. United States Food and Drug Administration clinical trial of the Implantable Collamer Lens (ICL) for moderate to high myopia: three-year follow-up; ICL in Treatment of Myopia Study Group. *Ophthalmology* 2004;111:1683-92.
4. Jiménez-Alfaro I, Benítez del Castillo JM, García-Feijóo J, et al. Fundación Jiménez Díaz. Safety of posterior chamber phakic intraocular lenses for the correction of high myopia: anterior segment changes after posterior chamber phakic intraocular lens implantation. *Ophthalmology* 2001;108:90-9.
5. Sanders DR. Anterior subcapsular opacities and cataracts 5 years after surgery in the vision implantable collamer lens FDA trial. *J Refract Surg* 2008;24:566-70.
6. Pesando PM, Chiringhello MP, Di Meglio G, Fanton G. Posterior chamber phakic intraocular lens (ICL) for hyperopia: ten-year follow-up. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:1579-84.
7. Kim DY, Sung KR, Kang SY, et al. Characteristics and reproducibility of anterior chamber angle assessment by anterior-segment optical coherence tomography. *Acta Ophthalmol* 2009;128:1321-7.
8. Nolan W. Anterior segment imaging: ultrasound biomicroscopy and anterior segment optical coherence tomography. *Curr Opin Ophthalmol* 2008;19:115-21.
9. Sakata LM, Lavanya R, Friedman DS, et al. Comparison of gonioscopy and anterior segment ocular coherence tomography in detecting angle closure in different quadrants of the anterior chamber angle. *Ophthalmology* 2008;115:769-74.
10. Khor WB, Sakata LM, Friedman DS, et al. Evaluation of Scanning Protocols for Imaging the Anterior Chamber Angle With Anterior Segment-Optical Coherence Tomography. *J Glaucoma* 2010;19:365-8.
11. Müller M, Geerling G. Anterior segment optical coherence tomography in glaucoma. *Klin Monbl Augenheilkd* 2008;225:194-9.
12. Wang D, Pekmezci M, Basham RP, et al. Comparison of different modes in optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy in anterior chamber angle assessment. *J Glaucoma* 2009;18:472-8.
13. Rüfer F, Schröder A, Klettner A, et al. Anterior chamber depth and iridocorneal angle in healthy White subjects: effects of age, gender and refraction. *Cornea* 2009;28:177-80.
14. Toris CB, Yablonski ME, Wang YL, Camras CB. Aqueous humor dynamics in the aging human eye. *Am J Ophthalmol* 1999;127:407-12.