

## CAPÍTULO 14

# NUEVOS MODELOS DE LENTES FÁQUICAS DE CÁMARA POSTERIOR: IPCL

Javier Reyes, Francesc Duch, Isabel Isábal, Víctor Lázaro, Graciana Fuentes, Eileen Guerrero

### INTRODUCCIÓN

La corrección de los errores refractivos puede realizarse mediante procedimientos fotoablativos en la córnea (usando un láser excímero), mediante cirugía facorefractiva del cristalino (RLE) implantando una lente pseudofáquica o mediante el implante de lentes intraoculares fáquicas, que pueden ser de cámara anterior o posterior (pIOLs). De entre estas últimas, las pIOLs son consideradas actualmente como una alternativa segura a la cirugía láser corneal para tratar las ametropías, especialmente cuando el objetivo final es conservar la capacidad acomodativa del paciente (1).

Las pIOLs están indicadas para la corrección de las ametropías (miopía, hipermetropía y astigmatismo) en los escenarios clínicos en los que la cirugía refractiva láser no está indicada. Dichas circunstancias podrían ser: paquimetría baja, alteraciones de la biomecánica corneal, ojo seco que no responde a tratamiento médico, sospecha de ectasia o riesgo de ectasia corneal y ametropías altas que supongan ablaciones láser que puedan suponer un riesgo para la biomecánica corneal futura. En estudios recientes, incluso se han usado con éxito para la corrección de ametropías bajas en casos donde existe contraindicación para la cirugía refractiva mediante el láser excímero (2).

Las lentes IPCL (implantable phakic contact lens—CareGroup, Baroda, India) surgieron como la primera alternativa a las pioneras lentes fáquicas de colámero (copolímero de colágeno + acrílico hidrofílico). A dife-

rencia de estas últimas, las IPCL están fabricadas de un material acrílico hidrofílico exclusivamente.

Actualmente contamos con el modelo de lente IPCL v2.0 que, a diferencia de su predecesor, cuenta con un puerto central que permite una implantación segura sin necesidad de realizar una iridotomía pre o intraoperatoria.

Los rangos de corrección refractiva van desde -1,00 hasta -30,0 dioptrías en el caso de lentes para miopía y desde +1,0 hasta +15,0 dioptrías para la corrección de hipermetropía. Igualmente se encuentran modelos disponibles para corrección tórica (tabla 1)(3).

**Tabla 1.** Características de las lentes IPCL

<b>Nombre</b>	IPCL
<b>Modelo</b>	V2.0
<b>Diseño</b>	Monobloque (6 hápticos)
<b>Material</b>	Acrílico hidrofílico (filtro UV 420 nm)
<b>Tamaño (mm)</b>	11 – 14 (pasos 0,25)
<b>Zona óptica (mm)</b>	6,60 (customizable)
<b>Potencia esfera</b>	-0,50 a -30,00 D +0,50 a +15,00 D (pasos 0,5 D)
<b>Potencia cilindro</b>	+1,00 D a +10,00 D (pasos 0,5 D)

El material acrílico hidrofílico permite su plegado para ser inyectado a través de una incisión de 2,8 mm en córnea clara. La lente está diseñada para ser implantada en el surco ciliar. El modelo V2.0 cuenta con 6 hápticas redondeadas (4 de ellas fenestradas), 2 más en el límite superior de la zona óptica y 4 agujeros simétricos fuera de la zona óptica (3).

En relación con el agujero central de las IPCL, su diseño es cónico, con un diámetro que va desde 380 hasta 420 micras (fig. 1). Las lentes IPCL tóricas, vienen fabricadas y marcadas previamente para ser implantadas siempre en el eje de 0 – 180° (fig. 2).

Aparte de las lentes diseñadas para corregir ametropías esfero-cilíndricas (miopía, hipermetropía y astigmatismo), las IPCL también ofrecen un modelo para corregir la presbicia mediante un diseño trifocal. Este modelo en particular está sujeto a revisión en otro capítulo de esta monografía.

## ESTUDIO PREOPERATORIO

Las IPCL están indicadas en pacientes con las siguientes características:

- Edad de 21 a 45 años.
- Refracción estable: menos de 0,5 dioptrías de cambio en el último año.
- Cristalino transparente, sin signos de opacidad.
- Baja agudeza visual con gafas o lentes de contacto.
- Tamaño y dinámica pupilar adecuada
- Ausencia de patologías oculares: patología del endotelio corneal, iritis, atrofia del iris o alteración de la dinámica pupilar, rubeosis iridis, cataratas, glaucoma y patología retiniana (especialmente con afectación macular) (4,5).



Figura 1. Diseño de la lente IPCL.

Además de un examen exhaustivo del segmento anterior y del fondo de ojo para descartar patología ocular, debemos realizar un contaje endotelial para documentar la ausencia de patología del endotelio corneal y tener así mismo un registro de la densidad endotelial preoperatoria.

Para el cálculo del tamaño de la lente IPCL (*sizing*) es mandatorio realizar la medición de la profundidad de la cámara anterior (ACD) y de la distancia blanco a blanco (WTW) mediante topografía/tomografía corneal, ultrasonografía, tomografía de coherencia óptica, etc. En nuestra experiencia, lo ideal es contar con al menos dos métodos de medición de ACD y WTW, especialmente en los casos con medidas límites.

Los requisitos indispensables para indicar el implante de IPCL son:

- Profundidad de cámara anterior (ACD)  $\geq 2,8$  mm.
- Recuento de células endoteliales (ECC)  $\geq 2.000$  células/mm<sup>2</sup>

Es de vital importancia que el cirujano refractivo se ajuste a estos criterios durante la evaluación preoperatoria para obtener resultados predecibles y seguros en los pacientes a quienes se les indique este tipo de implantes (6).

Una vez obtenidos los datos preoperatorios, el cálculo de la lente IPCL se realiza *online* mediante el calculador del fabricante, disponible en: [www.ipciol.com/calc/](http://www.ipciol.com/calc/)

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

La IPCL está disponible en tamaños que van desde los 11 hasta los 14 mm de diámetro en incrementos de 250  $\mu$ m y en el caso de las lentes tóricas están fabricadas para ser implantadas en el eje de 180°; por este motivo el implante de la lente será siempre en el



Figura 2. Diseño de la lente IPCL tórica.

meridiano horizontal de 0 – 180°. El implante es posible realizarlo bajo anestesia tópica o anestesia peribulbar según la experiencia del cirujano y el grado de colaboración esperado del paciente. Se realiza la dilatación pupilar previa al procedimiento (preferiblemente) o mediante el uso de un midriático intracamerular (*fenilefrina*). El diseño de la IPCL permite implantarla mediante una incisión temporal de 2,8 a 3,0 mm en córnea clara. Se recomienda realizar dos paracentesis distales, una superior y otra inferior paracentral al meridiano de 90°. Antes de introducir la lente, se llena la cámara anterior con viscoelástico o metilcelulosa. Es crucial evitar la sobrepresión de la cámara anterior por un exceso de agente viscoelástico, ya que esto puede dificultar el despliegue de la lente y su correcto posicionamiento. La IPCL se inyecta de manera paralela al plano del iris en la cámara anterior, controlando su despliegue. En el caso de las IPCL, el cuerpo de la lente se despliega de arriba hacia abajo y sus hápticas descansan sobre la cara anterior del iris al final del despliegue. Tras el desplegado, las hápticas se posicionan bajo del iris con ayuda de un manipulador de punta roma, que puede ser bífido tipo *Deitz* o una espátula estándar. Para esto, se recomienda usar las paracentesis, empezando por las hápticas distales a la incisión principal y siempre evitando manipular la IPCL por su zona óptica central. Esto último evitará posibles daños en la superficie de la lente y aún más importante, un posible contacto con la cápsula anterior del cristalino. La aspiración del viscoelástico puede realizarse mediante la pieza de irrigación-aspiración (I/A) del facoemulsificador o mediante aspiración manual con cánula. Se inyecta un agente miótico en cámara anterior (acetilcolina) y se realiza hidratación de las incisiones. Gracias a la ausencia de ultrasonidos y a la escasa manipulación de la córnea, esta cirugía no requiere sutura de la incisión. Se finaliza con la inyección de antibiótico intracamerular siguiendo los protocolos de cada centro. Es crucial verificar que no haya residuos de viscoelástico en la cámara anterior y asegurarse de que la presión intraocular al finalizar la intervención no esté elevada.

Existen publicaciones en las que se ha implantado la IPCL sistemáticamente bajo solución salina balanceada en una infusión continua mediante mantenedor de cámara anterior (6).

En nuestro centro usamos viscoelástico para el implante de las lentes fáquicas de cámara posterior y es una práctica que consideramos recomendable a los cirujanos que se están familiarizando con el implante de la IPCL.

## RESULTADOS IPCL

En una revisión de 54 lentes implantadas en nuestro centro, en pacientes con astigmatismo y miopía magna, con una media de edad de 31,37 años y un seguimiento mínimo de 1 año, destaca que en el 79,6 % de los casos las lentes implantadas eran tóricas. La potencia media de las lentes implantadas fue  $-16,11 \pm 7,81$ . En este estudio, todos los pacientes que recibieron un implante de IPCL lograron una agudeza visual corregida igual o mejor que la previa, con un índice de eficacia del 100 % a los 3 y 12 meses. En este grupo, ninguno presentó pérdida de líneas de agudeza visual (índice de seguridad). No se observaron diferencias significativas en términos de agudeza visual ni en la medición del *vault* entre los 3 y 12 meses. Después de un año de seguimiento, no se detectaron casos de cataratas u opacificación clínicamente significativa en este grupo de pacientes. Como complicaciones, se presentó un caso de hipertensión ocular secundaria al uso de corticosteroides, que se resolvió con tratamiento tópico y no requirió ninguna otra intervención. Además, en un caso se realizó un recambio de lente debido a la presencia de difotopsias referidas como incapacitantes por el paciente. En este caso en el postoperatorio inmediato se había presentado una captura pupilar inferior que se resolvió con tratamiento tópico; el *vault* previo al recambio era de 665 micras, disminuyendo a 210 micras tras el recambio de la lente a los 12 meses. Los datos del preoperatorio y del seguimiento a los 3 y 12 meses se muestran en la tabla 2.

## CONCLUSIONES

En los últimos años, numerosos estudios clínicos han respaldado la idea de que las pIOLs son una opción segura, predecible y eficaz para la corrección de ametropías medias y altas. Hoy en día en manos de ci-

Tabla 2. Resultados tras implante de IPCL (n = 54)

	Preoperatorio	3 meses	12 meses
<b>Equivalente esférico (D)</b>	-15,03	-0,07	0,1109
<b>AVSC</b>	0,053 ± 0,01	0,63 ± 0,25	0,60 ± 0,24
<b>AVCC</b>	0,65 ± 0,24	0,74 ± 0,24	0,71 ± 0,23
<b>Vault (micras)</b>	-	476,14 ± 198	411 ± 215

rujanos experimentados incluso se puede considerar el implante de estas lentes en ametropías bajas (4). En nuestra experiencia, en un grupo de pacientes (n = 54) con seguimiento de 1 año, los índices de seguridad y eficacia fueron de 100 % a los 3 y 12 meses respectivamente, en concordancia con lo publicado respecto a eficacia y seguridad en este tipo de lentes (7).

Las lentes IPCL comparte con los otros modelos de pIOL disponibles varias ventajas: una rápida recuperación visual, excelente estabilidad refractiva, mejoría de la agudeza visual, preservación de la córnea y de la capacidad de acomodación del paciente (7,8).

Un aspecto vital en el posoperatorio, común a todas las lentes fáquicas de cámara posterior es el *vault* (distancia entre la cápsula anterior del cristalino y la cara posterior de la lente). Los estudios señalan que el *vault* óptimo debería estar entre 250 a 750 micras, considerando valores por debajo de 100  $\mu\text{m}$  y por encima de 1000  $\mu\text{m}$  micras como valores de riesgo (9). En caso de *vault* bajo el riesgo hace referencia a la posibilidad de que la lente pueda provocar la formación temprana de cataratas y/o rotación, generando así liberación de pigmento iridiano. En caso contrario (*vault* alto) la lente desplazaría el iris hacia adelante, estrechando la cámara anterior, cerrando el ángulo, dispersando pigmento (riesgo de glaucoma secundario) además del riesgo de daño a las células endoteliales y disfotopsias por alteración del tamaño pupilar (midriasis)(10,11). En nuestros resultados destaca la estabilidad (poca variabilidad) del *vault*, sin encontrar cambios significativos entre los dos momentos de medición. Esto último podría explicarse por la disponibilidad de un mayor abanico de tamaños de lente e incluso la posibilidad de customizar el tamaño de esta.

Desde la experiencia en nuestra práctica clínica habitual, las lentes IPCL se pueden considerar una alternativa segura y efectiva para corregir ametropías media y altas cuando la cirugía queratorefractiva esta contraindicada. Aunque no ha sido objeto de nuestro análisis, en pacientes con alta ametropía la calidad visual postoperatoria parece ser mejor que en procedimientos refractivos corneales. Se ha teorizado con que esto podría deberse a varios factores entre los que se incluye la preservación de la córnea, la magnificación de la imagen y la calidad del material de fabricación de las lentes (12).

Se ha de subrayar la necesidad de seguir evaluando los resultados a través de estudios adicionales, considerando la introducción relativamente reciente de la IPCL. Es esencial verificar la seguridad, eficacia y las posibles consecuencias a largo plazo de estas lentes, así como de cualquier otro modelo.

## BIBLIOGRAFIA

- Güell, J. L., Morral, M., Kook, D., & Kohner, T. (2010). Phakic intraocular lenses: part 1: historical overview, current models, selection criteria, and surgical techniques. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 36(11), 1976-1993.
- Kamiya, K., Shimizu, K., Igarashi, A., Kitazawa, Y., Kojima, T., Nakamura, T., ... & Matsumoto, R. (2018). Posterior chamber phakic intraocular lens implantation: comparative, multicentre study in 351 eyes with low-to-moderate or high myopia. *British Journal of Ophthalmology*, 102(2), 177-181.
- CareGroup Global. (2023). IPCL V2.0 Brochure (Version 1.1). Recuperado de <http://caregroupglobal.com/webfiles/resources/01052023060509IPCL-V2.0-Brochure-Version-1.1.pdf>
- Martínez-Plaza, E., López-Miguel, A., Holgueras, A., Barraquer, R. I., Alió, J. L., & Maldonado, M. J. (2020). Phakic intraocular lenses: Recent advances and innovations. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología (English Edition)*, 95(4), 178-187.
- Pineda II R, Chauhan T. Phakic intraocular lenses and their special indications. *J Ophthalmic Vis Res*, 11(4), 422-8.
- Bianchi, G. R. (2019). Initial results from a new model of posterior chamber implantable phakic contact lens: IPCL V2. 0. *Medical Hypothesis, Discovery and Innovation in Ophthalmology*, 8(2), 57.
- Sachdev, G. S., Singh, S., Ramamurthy, S., Rajpal, N., & Dandapani, R. (2019). Comparative analysis of clinical outcomes between two types of posterior chamber phakic intraocular lenses for correction of myopia and myopic astigmatism. *Indian Journal of Ophthalmology*, 67(7), 1061.
- Kohner, T. (2018). Phakic intraocular lenses: where are we now?. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 44(2), 121-123.
- Jonker, S. M., Berendschot, T. T., Saelens, I. E., Bauer, N. J., & Nuijts, R. M. (2020). Phakic intraocular lenses: An overview. *Indian Journal of Ophthalmology*, 68(12), 2779.
- Packer, M. (2018). The Implantable Collamer Lens with a central port: review of the literature. *Clinical Ophthalmology*, 2427-2438.
- Srinivasan, S. (2019). Phakic intraocular lenses: Lessons learned. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 45(11), 1529-1530.
- Juan, G. O., Samira, K., Rafael, C. Z., Montserrat, G. G., Cesar, V. C., & Santiago, C. (2021). Atomic force microscopy comparative analysis of the surface roughness of two posterior chamber phakic intraocular lens models: ICL versus IPCL. *BMC Ophthalmology (Web)*, 21(1), 1-9.