

CAPÍTULO 5

EL PREOPERATORIO EN CIRUGÍA REFRACTIVA CON LENTE FÁQUICA

Montserrat García González, Juan Gros-Otero, Miguel A. Teus

El éxito de cualquier procedimiento de cirugía refractiva depende de múltiples variables, siendo una de las principales la correcta realización de un estudio preoperatorio completo. Así, gracias a la anamnesis y a una exploración ocular exhaustiva podremos decidir si el paciente cumple los criterios de inclusión para la implantación de una lente fásica (LF) e indicar qué modelo es el más adecuado en cada caso (LF de apoyo angular, LF de anclaje a iris o LF de cámara posterior)(1). Asimismo, con diferentes pruebas de imagen podremos obtener datos morfométricos oculares imprescindibles para calcular el tamaño idóneo a implantar de una LF de cámara posterior (2,3).

ANAMNESIS

La anamnesis debe estar bien estructurada con el fin de conocer los datos clínicos más relevantes del paciente. En los protocolos de cirugía refractiva debemos preguntar la edad del paciente (generalmente se acepta que la edad mínima para una LF es de 21 años) (4), estabilidad refractiva (la refracción debe estar estable durante al menos 1 año), tipo de corrección óptica (gafas, lentes de contacto -LC-, ortoqueratología), profesión y aficiones (incidiendo en la práctica de deportes o actividades de riesgo de traumatismo ocular), así como las motivaciones y expectativas del paciente para con los resultados de la cirugía refractiva (5).

Entre los **antecedentes personales** hay que preguntar por posibles alergias farmacológicas, tratamien-

tos médicos que realicen, presencia de enfermedades sistémicas, como la diabetes, enfermedades reumáticas o autoinmunes, así como enfermedades cutáneas, cardiológicas, respiratorias, digestivas, neurológicas o psiquiátricas. También es preciso preguntar, en el caso de pacientes de sexo femenino, si está embarazada o en periodo de lactancia (5).

Entre los **antecedentes oftalmológicos** es importante descartar los antecedentes de patología corneal, ojo seco, uveítis, glaucoma, patología retiniana, traumatismo ocular, fotocoagulación retiniana o cirugía ocular. Preguntaremos por **antecedentes familiares oftalmológicos o sistémicos** relevantes, como el glaucoma, desprendimiento de retina (DR), retinopatías, enfermedades autoinmunes o hereditarias (5).

Finalmente, antes de comenzar el estudio refractivo y la exploración ocular preoperatoria, hay que confirmar que el paciente ha realizado un descanso suficiente de porte de LC, que se recomienda que sean unos **7-10 días para LC blandas y 14-21 días para LC rígidas gas permeable** (6).

EXPLORACIÓN GENERAL DEL PACIENTE REFRACTIVO

Refracción

Lo primero es **medir la agudeza visual (AV) lejana** tanto sin corrección como con la corrección en gafa,

y tanto en monocular como en condiciones binoculares. En los pacientes pre-présbitas y présbitas también se aconseja la toma de la **AV cercana** tanto sin corrección como con su corrección en gafa de lejos. Seguidamente evaluaremos la **refracción objetiva con el autorrefractómetro o con el retinoscopio**. A continuación haremos la **refracción subjetiva** dividiéndola en tres fases: primero se comenzará con el ajuste de la esfera y el cilindro, seguidamente se realizará el equilibrio binocular y finalmente se comprobará la refracción binocular. Por último, y para finalizar, se comprobará la **refracción bajo cicloplejia** (7,8).

El objetivo de la refracción en el estudio preoperatorio es conseguir la mejor AV con la mejor refracción posible, es decir, obtener el mínimo negativo para la máxima agudeza visual (MNMAV) en los pacientes miopes, o el máximo positivo para la máxima agudeza visual (MPMAV) en los pacientes hipermetropes.

Corregir quirúrgicamente el MNMAV es especialmente importante en el caso de los miopes pre-présbitas o présbitas incipientes, ya que una hipercorrección miópica les puede inducir un empeoramiento de su visión espontánea de cerca (7). En cambio, en los pacientes miopes muy jóvenes es recomendable inducirles una leve hipercorrección miópica que les permitirá alcanzar una muy buena AV sin corrección gracias a su capacidad acomodativa y compensar cierto grado de regresión miópica futura (7,9,10).

En los pacientes hipermetropes jóvenes sin patología de la visión binocular ni estrabismo, la diferencia entre la hipermetropía manifiesta y la hipermetropía total no debería exceder de +1,50 dioptrías para indicar una LF. En estos casos se debe intentar corregir el MPMAV para que la hipermetropía latente residual sea la menor posible (11). Conviene destacar que en los pacientes hipermetropes con historia de ambliopía tratada en la infancia o afectos de endotropías acomodativas refractivas, la hipermetropía manifiesta suele coincidir con la total.

Motilidad ocular extrínseca

Es conveniente evaluar la dominancia motora y sensorial, valorar la convergencia ocular, hacer un estudio de la acomodación para evaluar la amplitud y la flexibilidad acomodativas, realizar un Cover test para descartar forias y evaluar la estereopsis con el TNO o el Random test (12,13).

Motilidad ocular intrínseca

Debemos evaluar el diámetro pupilar en diferentes condiciones de iluminación, ya que generalmente se aconseja tener una pupila en condiciones mesópicas inferior a los 7 mm para indicar una LF tanto de anclaje iridiano como epicristaliniana (4,14,15), con el fin de evitar la inducción de fenómenos disfotópsicos postoperatorios.

Para cuantificar el diámetro pupilar disponemos de varios pupilómetros (6): la pupilometría simple por comparación empleando la tarjeta de Rosenbaum, el pupilómetro de Colvard basado en un sistema de infrarrojos, o la pupilometría dinámica. Los topógrafos, biómetros y refractómetros nos proporcionan el valor del diámetro pupilar generalmente en condiciones fotópicas y el valor de la pupila escotópica se determina sumando 2 mm al valor obtenido (6).

Exploración con lámpara de hendidura

La biomicroscopía continúa siendo una prueba clave en la exploración preoperatoria. Se deben evaluar los anejos oculares, especialmente el borde palpebral para descartar la presencia de blefaritis, así como posibles alteraciones de la película lagrimal, de tal manera que aquellos pacientes con blefaritis y/o signos y síntomas de ojo seco deberán ser tratados de los mismos antes de la cirugía. A nivel corneal debemos descartar la presencia de signos de alteración epitelial, de distrofias corneales, leucomas o vascularización corneales, y debemos examinar cuidadosamente el endotelio corneal, con el fin de detectar posibles signos incipientes de córnea guttata o distrofia de Fuchs (5). Exploraremos el aspecto del iris para descartar zonas de atrofia iridiana, signos de dispersión pigmentaria o posibles quistes del cuerpo ciliar. Finalmente, recomendamos examinar el cristalino con la pupila dilatada, especialmente en los pacientes mayores de 40 años, ya que si se observa cierta opacidad cristalínica la LF puede no ser la mejor opción quirúrgica.

Presión intraocular

Es preciso tomar la presión intraocular (PIO) basal por varios motivos: por un lado, descartar una hipertensión ocular o un glaucoma, lo que contraindicaría la implantación de una LF (14,15), y por otro, hacer un

seguimiento perioperatorio adecuado (dado que el porcentaje de corticorrespondedores es mayor en los pacientes jóvenes), y además para un mejor control de la PIO postoperatoria a medio y largo plazo (16).

Fondo de ojo

Aunque no se ha demostrado que exista un incremento del riesgo de DR tras la implantación de LF (17), hay que recordar que muchos pacientes sometidos a esta cirugía tienen miopía magna, por lo que es importante realizar un estudio de fondo de ojo bajo midriasis farmacológica para detectar cualquier lesión retiniana periférica predisponente a DR que requiera tratamiento profiláctico con láser argón antes de realizar la cirugía refractiva.

PRUEBAS DE IMAGEN COMPLEMENTARIAS

Topografía/Tomografía corneal

El análisis de la morfología corneal debe ser realizado de forma preoperatoria con un doble objetivo: en primer lugar, descartar aquellos pacientes en los cuales exista un astigmatismo irregular que pudiera desaconsejar el implante de una LF, y en segundo lugar, para cuantificar mejor la potencia y el eje del astigmatismo corneal del paciente.

Nosotros recomendamos el uso de un tomógrafo corneal Scheimpflug, lo que nos permite realizar un análisis más extenso del segmento anterior complementario al análisis del astigmatismo. Así, podemos obtener parámetros morfométricos fundamentales para el cálculo del tamaño de la LF epicristaliniana como son: la medida blanco-blanco (WTW, por sus siglas en inglés), la profundidad de la cámara anterior (ACD, por sus siglas en inglés), el volumen de la cámara anterior y la medida del ángulo iridocorneal en distintas localizaciones (18).

Recuento endotelial

Antes de implantar una LF, es necesario realizar una valoración y cuantificación objetiva del conteo endotelial preoperatorio mediante un microscopio especular endotelial para evitar implantar estas lentes en casos inadecuados. En la revisión de Güell et al. (4)

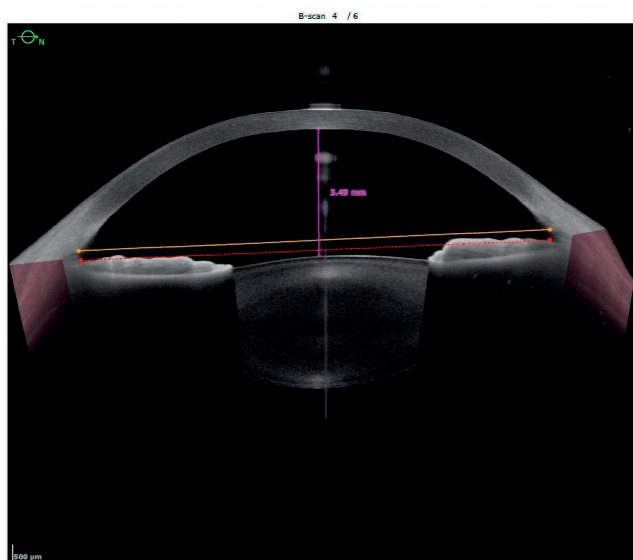
se acepta como criterio de inclusión general tener un recuento endotelial preoperatorio superior a las 2300 células/mm² (> 2500 células/mm² en pacientes mayores de 21 años y > 2000 células/mm² en mayores de 40 años). Aun así, cada casa comercial recomienda unos valores mínimos de densidad endotelial para la implantación de su modelo de LF (19-21).

Consideramos que para la valoración adecuada del conteo endotelial, éste no debe ser considerado de forma aislada, sino en función de la edad y la ACD, dado que ambos factores se correlacionan con la pérdida celular endotelial postoperatoria (18). Además, tener el recuento endotelial preoperatorio es útil para la monitorización postoperatoria, ya que es bien conocido el descenso progresivo en la densidad endotelial tras el implante de LF, especialmente con los modelos de apoyo angular (22) y de anclaje iridiano (23).

Tomografía de coherencia óptica de segmento anterior

La tomografía de coherencia óptica de segmento anterior (OCT-SA) proporciona imágenes de alta resolución de la cámara anterior y del ángulo iridocorneal, por lo que creemos que es una prueba de imagen fundamental en el estudio preoperatorio de las LF. Existen diferentes modelos de OCT-SA basadas en tecnología dominio-tiempo como el Visante (Carl Zeiss Meditec, Inc., Irlanda) o en swept-source como el Casia SS-1000 OCT (Tomey, Japón) o el Anterior (Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg, Alemania) (fig. 1) entre otros, cuyas mediciones son altamente reproducibles aunque no siempre intercambiables entre dispositivos (24,25).

Con la OCT-SA podemos medir varios parámetros anatómicos clave para analizar la idoneidad de una LF y para calcular el tamaño de los modelos de cámara posterior (26). Uno de ellos es la ACD, distancia entre el endotelio corneal y la superficie anterior del cristalino. Se aconseja que la ACD sea $\geq 2,7$ mm para la implantación de una LF de anclaje iridiano tipo Artisan / Artiflex. Para la ICL se requiere una ACD $\geq 2,8$ mm para la ICL miópica y $\geq 3,0$ mm para la ICL hipermetrópica (4). La OCT-SA también nos proporciona la medida de varios diámetros oculares horizontales, como son la medida horizontal del limbo esclerocorneal (WTW), la distancia entre los ángulos iridocorneales (ATA, siglas en inglés), la distancia *sulcus-sulcus* o la distancia entre los espolones esclerales. También podemos evaluar la



Basics	
Cornea	
CCT	541 μm
Anterior chamber	
AQD	3,48 mm
CCT + AQD	4,03 mm
Anterior chamber volume	219,61 mm ³
- ACA distance*	12,12 mm
- Spur-to-spur distance*	12,14 mm
Vertex-Scleral spur angle*	3° (@180°)
Anterior chamber angle (180° / 0°)	
ACA 500*	55° / 55°
SSA 500*	54° / 57°
AOD 500*	0,77 mm / 0,79 mm
TISA 500*	0,32 mm ² / 0,32 mm ²
ACA 750*	56° / 54°
SSA 750*	55° / 55°
AOD 750*	1,08 mm / 1,07 mm
TISA 750*	0,52 mm ² / 0,54 mm ²
Lens	
Lens thickness	3,66 mm
Lens vault*	-0,43 mm
Pupil & WTW	
Pupil diameter	6,00 mm
Pupil center	0,06 mm (@350°)
Pupil center x/y	0,06/-0,01 mm
WTW	11,61 mm

*Values from current B-scan

Figura 1. Imagen del segmento anterior obtenida con el Anterior (Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg, Alemania), modelo de OCT-SA basado en Swept-Source. Obsérvense los distintos datos morfométricos oculares que podemos evaluar y medir, tales como la profundidad de la cámara anterior, la amplitud del ángulo iridocorneal, la distancia ángulo-ángulo, la distancia espolón-espolón o la distancia blanco-blanco, entre otros.

amplitud del ángulo iridocorneal (en general se aconseja que el ángulo iridocorneal sea $\geq 30-35^\circ$ o \geq grado III)(4), la morfología del iris (cóncavo, plano o convexo) y el diámetro pupilar. Asimismo, un dato interesante que podemos visualizar y medir con la OCT-SA es el Crystalline Lens Rise (CLR), que es la distancia entre la cara anterior del cristalino y la línea representada por el diámetro horizontal interno de la cámara anterior (ATA). El CLR está íntimamente relacionado con la ACD y el «vault» postoperatorio de las LF epicristalinianas (27). Se aconseja que el CLR tenga un valor inferior a 500-600 μm para indicar una LF tanto de anclaje iridiano (28) como de cámara posterior (27).

Por último, es importante recordar que la OCT-SA se debe realizar **antes de la instilación de gotas para realizar la cicloplejia**, ya que el efecto ciclopléjico induce varios cambios en el segmento anterior, tales como un aumento de la ACD (a expensas del desplazamiento posterior del cristalino y de la reducción de su grosor), y una disminución del CLR (29).

Biometría

En caso de no disponer de una OCT-SA o como complemento a ella, la biometría también nos permite obtener algunos parámetros necesarios para el cálculo del tamaño de la LF epicristaliniana, como son (30): la

medida WTW, el espesor corneal central, la ACD (recordar que **en los biómetros la medida de la ACD es desde el epitelio corneal**) y los valores de la queratometría. Nosotros registramos también la medida de la longitud axial, que nos sirve como elemento de referencia para confirmar que las medidas son congruentes, y el grosor del cristalino, que ha sido señalado como factor relevante para la predicción del «vault» de la LF epicristaliniana en algunas publicaciones (31).

Es importante resaltar que, aunque estas medidas puedan ser obtenidas con diferentes biómetros, los resultados de dichas mediciones no son intercambiables (32,33), por lo que debemos conocer la influencia de la tecnología que utilizamos en dichas medidas para obtener resultados satisfactorios en el cálculo de la LF.

OCT de segmento posterior

Para concluir el estudio preoperatorio de una LF recomendamos la realización de una OCT macular para descartar la presencia de lesiones maculares y/o de la interfase vítreo-macular, así como una OCT de nervio óptico para descartar posibles lesiones del mismo, y para tenerla como imagen de control de cara al seguimiento postoperatorio en caso de desarrollo de un glaucoma.

BIBLIOGRAFÍA

- Jonker SMR, Berendschot TTJM, Saelens IEY, et al. Phakic intraocular lenses: an overview. *Indian J Ophthalmol* 2020; 68: 2779-2796.
- Packer M. Meta-analysis and review: effectiveness, safety, and central port design of the intraocular collamer lens. *Clinical Ophthalmology* 2016; 10: 1059-1077.
- Pérez-Cambrodi RJ, Piñero DP, Ferrer-Blasco T, et al. The posterior chamber phakic refractive lens (PRL): a review. *Eye* 2013; 27: 14-21.
- Güell JL, Morral M, Kook D, Kohnen T. Phakic intraocular lenses. Part I: Historical overview, current models, selection criteria, and surgical techniques. *J Cataract Refract Surg* 2010; 36: 1976-1993.
- García García A, Carreras Díaz H, Rodríguez Pérez P, et al. Anamnesis y exploración general del paciente refractivo. En: García González M, Teus Guezala MA. *Cirugía Refractiva Corneal Láser*. Madrid: Sociedad Española de Cirugía Implanto-Ocular y Refractiva (SECOIR); 2022: 39-45.
- Wang X, McCulley JP, Bowman RW, Cavanagh HD. Time to resolution of contact lens-induced corneal warpage prior to refractive surgery. *CLAO J* 2002; 28: 169-171.
- Aviles Rogel F, Blanco Torcal B, Blázquez Sánchez V, Morán Ballesteros A. Refracción y pupilometría. En: García González M, Teus Guezala MA. *Cirugía Refractiva Corneal Láser*. Madrid: Sociedad Española de Cirugía Implanto-Ocular y Refractiva (SECOIR); 2022: 47-56.
- García-González M, Blázquez Sánchez V, Ortega-Usobiaga J. En: Llovet F. *Manual básico de refracción ocular*. Monografía práctica SECOIR 2024 (*in press*).
- García-González M, Gros-Otero J, Rodríguez-Perez I, et al. Effect of age on visual and refractive results after LASIK: mechanical microkeratome versus femtosecond laser. *Int J Ophthalmol*. 2019; 12: 488-95.
- García-González M, Gros-Otero J, Rodríguez-Perez I, et al. Influence of age on visual and refractive results after laser-assisted subepithelial keratomileusis (LASEK) with adjuvant use of mitomycin C. *J Optom* 2019; 12: 92-98.
- Ozulken K, İlhan C, Yuksel E, et al. Preliminary effects of treating the half of high latent hyperopia on refractive and visual results of femtosecond laser-assisted in situ keratomileusis in subjects with hyperopia. *Int Ophthalmol* 2020; 40: 2361-2369.
- Gómez de Liaño P, Jiménez Mateo-Sindrón V, Merino-Sanz P, et al. Motilidad ocular extrínseca y cirugía refractiva. En: Llovet Osuna F, Ortega-Usobiaga J. *Cirugía Refractiva: Protocolos*. Sociedad Española de Oftalmología; Bilbao, 2014: 55-57.
- Laria Ochaita C, Merino Sanz P, Jiménez Mateo-Sindrón V, et al. Motilidad ocular extrínseca y dominancia ocular. En: Llovet Osuna F, Llovet Rausell A, Ortega-Usobiaga J. *Cirugía de la hipermetropía*. Monografía de la Sociedad Española de Cirugía Implanto-Ocular y Refractiva (SECOIR) 2019; 93-101.
- Muñoz Ruiz G, Rohrweck S, Albarrán Diego C. Corrección de la hipermetropía mediante el implante de lente ARTISAN fáquica. En: Llovet Osuna F, Llovet Rausell A, Ortega-Usobiaga J. *Cirugía de la hipermetropía*. Monografía de la Sociedad Española de Cirugía Implanto-Ocular y Refractiva (SECOIR) 2019; 261-271.
- González-López F, Duch Mestres F, Elías Amat D. Corrección de la hipermetropía mediante el implante de lentes epicristalinianas: ICL, iPCL, PRL. En: Llovet Osuna F, Llovet Rausell A, Ortega-Usobiaga J. *Cirugía de la hipermetropía*. Monografía de la Sociedad Española de Cirugía Implanto-Ocular y Refractiva (SECOIR) 2019; 273-284.
- Zhang H, Gong R, Zhang X, Deep Y. Analysis of perioperative problems related to intraocular Implantable Collamer Lens (ICL) implantation. *Int Ophthalmol* 2022; 42: 3625-3641.
- Arrevola-Velasco L, Beltrán J, Rumbo A, et al. Ten-year prevalence of rhegmatogenous retinal detachment in myopic eyes after posterior chamber phakic implantable collamer lens. *J Cataract Refract Surg* 2023; 49: 272-277.
- Naujokaitis T, Auffarth GU, Labuz G, et al. Diagnostic Techniques to Increase the Safety of Phakic Intraocular Lenses. *Diagnostics (Basel)* 2023; 13: 2503.
- Pineda II R, Chauhan T. Phakic Intraocular Lenses and their Special Indications. *J Ophthalmic Vis Res* 2016; 11: 422-428.
- Endothelial Cell Density Requirements Per STAAR Surgical Modified from: STAAR. *Visian ICL. Product Information*. 2005:1-21.
- Bianchi GR. Initial Results From a New Model of Posterior Chamber Implantable Phakic Contact Lens: IPCL V2.0. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol* 2019 Summer; 8: 57-63.
- Kohnen T, Maxwell A, Holland S, et al. Ten-year safety follow-up and post-explant analysis of an anterior chamber phakic IOL. *J Cataract Refract Surg* 2020; 46: 1457-1465.
- Bouheraoua N, Bonnet C, Labbé A, et al. Iris-fixed phakic intraocular lens implantation to correct myopia and a predictive model of endothelial cell loss. *J Cataract Refract Surg* 2015, 41, 2450-2457.
- Zhang XF, Li M, Shi Y, et al. Repeatability and agreement of two anterior segment OCT in myopic patients before implantable collamer lenses implantation. *Int J Ophthalmol* 2020; 4: 625-631.
- Chen S-M, Zhang J-S, Li T-T, et al. Repeatability and Agreement of Two Swept-Source Optical Coherence Tomographers for Anterior Segment Parameter Measurements. *J Glaucoma* 2022; 31: 602-608.
- Kim T, Kim SJ, Lee BY, et al. Development of an implantable collamer lens sizing model: a retrospective study using ANTERION swept-source optical coherence tomography and a literature review. *BMC Ophthalmol* 2023; 23: 59.
- González-López F, Bilbao-Calabuig R, Mompean B, et al. Determining the Potential Role of Crystalline Lens Rise in Vaulting in Posterior Chamber Phakic Collamer Lens Surgery for Correction of Myopia. *J Refract Surg* 2019; 35: 177-183.
- Baikoff G, Bourgeon G, Jodai HJ, et al. Pigment dispersion and Artisan phakic intraocular lenses: crystalline lens rise as a safety criterion. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31: 674-680.
- Chen Z, Li T, Li M, et al. Effect of tropicamide on crystalline lens rise in low-to-moderate myopic eyes. *BMC Ophthalmol* 2020; 20: 327.
- Moshirfar M, Santos JM, Cha DS, et al. Exploring Nomograms for Implantable Collamer Lens Size Selection in Myopia: A Literature-based Compilation. *Clin Ophthalmol* 2023; 17: 3307-3322.
- Kim T, Kim SJ, Lee BY, et al. Development of an implantable collamer lens sizing model: a retrospective study using ANTERION swept-source optical coherence tomography and a literature review. *BMC Ophthalmol* 2023; 23: 59.
- Huang J, McAlinden C, Huang Y, et al. Meta-analysis of optical low-coherence reflectometry versus partial coherence interferometry biometry. *Sci Rep* 2017; 7: 43414.
- Ang RET, Reyes EKF, Ayuyao Jr FAJ, et al. Comparison of white-to-white measurements using four devices and their determination of ICL sizing. *Eye Vis (Lond)* 2022; 9: 36.