



ARTÍCULO ORIGINAL

Cirugía de catarata asistida con láser de femtosegundo. Técnica Hospital Central Militar México



CrossMark

Jesús Oscar Moya Romero^{a,*}, Marco Antonio Cantero Vergara^b
y Carlos Alfonso Gómez Cortes^a

^a Fellowship de la Alta Especialidad en Córnea y Segmento Anterior, Subsección de Córnea y Segmento Anterior, Sección de Oftalmología, Hospital Central Militar, Ciudad de México, D. F., México

^b Jefe de la Subsección de Córnea y Segmento Anterior, Sección de Oftalmología, Hospital Central Militar, Ciudad de México, D. F., México

Recibido el 15 de enero de 2015; aceptado el 15 de mayo de 2015

Disponible en Internet el 26 de septiembre de 2015

PALABRAS CLAVE

Cirugía de catarata
asistida con láser de
femtosegundo;
Cirugía de catarata;
Facoemulsificación

KEYWORDS

Femtosecond
laser-assisted
cataract surgery;
Cataract surgery;
Phacoemulsification

Resumen Las técnicas en cirugía de catarata han evolucionado hasta la actualidad con el láser de femtosegundo, empleado para realizar precisas incisiones corneales, capsulotomía anterior, fragmentación del núcleo y corrección de astigmatismo corneal de bajo grado mediante incisiones arqueadas. Se han observado mejores resultados con el láser en relación con la reproducibilidad y la exactitud de cada procedimiento, logrando cada vez más aceptación en todo el mundo. Por eso es necesario establecer los puntos principales de esta técnica para hacerla más reproducible, resaltar las diferencias que existen con relación a la técnica de facoemulsificación convencional y acortar la curva de aprendizaje que esta puede representar.

© 2015 Publicado por Masson Doyma México S.A. en nombre de Sociedad Mexicana de Oftalmología, A.C. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Femtosecond laser-assisted cataract surgery. Hospital Central Militar México technique

Abstract The techniques in cataract surgery have evolved to the present with the femtosecond laser, used to make precise corneal incisions, anterior capsulotomy, fragmentation of the nucleus, and correction of low grade corneal astigmatism by arcuate incisions. Best results have been observed with the laser with respect to reproducibility, and accuracy of each procedure; achieving growing acceptance worldwide. So it is necessary to establish the main points of this

* Autor para correspondencia. Blvd. Ávila Camacho S/N, Lomas de Sotelo, Miguel Hidalgo, 11200 Ciudad de México, Distrito Federal, Teléfono: +6621833890.

Correo electrónico: moya5339@yahoo.com.mx (J.O. Moya Romero).

technique to make it more reproducible, highlight the differences in relation to conventional phacoemulsification technique and shorten the learning curve that this may represent.

© 2015 Published by Masson Doyma México S.A. on behalf of Sociedad Mexicana de Oftalmología, A.C. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Las técnicas en cirugía de catarata han evolucionado desde sus comienzos con la extracción intracapsular a la extracapsular, y hacia la facoemulsificación, llevando a un decremento progresivo en el tamaño de la incisión quirúrgica, incrementando la seguridad y mejorando los resultados visuales; siendo la facoemulsificación, la cirugía de elección en las últimas 2 décadas¹. El láser ha sido utilizado en cirugía de catarata desde los 70, cuando en 1975 Krasnov reportó el uso en una modalidad de láser rubí (694 nm) para crear microincisiones en la cápsula anterior, nombrándola facopuntura². Posteriormente, en 1987 Peyman y Katoh enfocaron el láser Nd:YAG en el núcleo cristalino, induciendo una fotoablación³; y Kanellopoulos et al.⁴ reportan en 1999 el uso del láser de nanosegundos (Dodick Photolysis, Q-switched Nd:YAG laser) para fragmentar y emulsificar el cristalino, con baja liberación de energía y calor intraocular, de forma segura y eficaz. Estos esfuerzos ayudaron a la investigación y el desarrollo de la cirugía de catarata asistida con láser de femtosegundo, que es una de las principales innovaciones en la cirugía oftálmica moderna. El láser de femtosegundo es útil en la cirugía ocular debido a los pulsos ultrarrápidos en el rango de 10^{-15} segundos, capaz de crear incisiones precisas, mediante fotodisrupción por ionización de átomos y formación de ondas de choque con el fenómeno llamado *Laser-Induced Optical Breakdown (LIOB)*, creando un plasma el cual al enfriarse genera una burbuja de cavitación que a su vez crea disrupción de los enlaces químicos liberando CO₂ y agua, formando una línea continua para separar el tejido, disminuyendo así los requerimientos de energía para la disrupción tisular y limitando los cambios de los tejidos adyacentes al sitio de aplicación. Este tipo de láser actúa con longitudes de onda cercanas al infrarrojo (1,030 nm), y es capaz de penetrar la córnea transparente, en algunos casos con opacidad leve, con la limitación en casos vascularizados y/o presencia de placas densamente calcificadas⁵. Con el advenimiento de estas nuevas tecnologías, y de lentes intraoculares tóricas, multifocales y trifocales, denominados *Premium*, los pacientes solicitan cirugía de forma más temprana, con menor tolerancia a las alteraciones visuales posteriores, aumentado así las expectativas de resultados refractivos satisfactorios⁶. En 2009, Nagy et al. publicaron el primer estudio con el sistema láser de femtosegundo *LenSx* para cirugía de catarata, comparando la creación de capsulorrexis manual versus asistida por láser en ojos porcinos, y observaron mejores resultados con el láser con relación a reproducibilidad, resistencia, uniformidad y exactitud⁷. En agosto de ese mismo año, el *LenSx* fue aprobado por la FDA para la realización de

capsulotomía anterior, y en diciembre para la realización de las incisiones corneales. En abril del 2010 se aprueba para la fragmentación del núcleo cristalino, marcando el inicio de una nueva era. Sin embargo, la introducción de un nuevo procedimiento en la práctica clínica siempre involucra una curva de aprendizaje. Actualmente el láser de femtosegundo es empleado para crear incisiones corneales, capsulotomía anterior, fragmentación del núcleo, y corrección de astigmatismo corneal de bajo grado mediante incisiones arqueadas, mejorando los resultados⁸. En junio del 2012 se introduce en el Hospital Central Militar el primer láser de femtosegundo para cirugía de catarata en México, siendo pioneros en esta tecnología, la cual exitosamente se ha extendido en las diversas regiones de nuestro país por lo que se cree necesario establecer los puntos principales de esta técnica para hacerla más reproducible, resaltar las diferencias que existen con relación a la técnica de la facoemulsificación convencional, así como para acortar la curva de aprendizaje que esta puede representar.

Descripción de la técnica

Se divide el procedimiento en 3 fases:

1. Programación de los parámetros
2. Procedimiento femto
3. Facoemulsificación asistida con láser de femtosegundo (femtofac).

Programación de los parámetros del láser de femtosegundo

Se puede realizar dentro de un quirófano estándar cubriendo los requerimientos indicados por la casa comercial para el equipo láser (temperatura ambiente de 18-24 ° y porcentaje de humedad $\leq 65\%$), utilizando la plataforma *LenSx V2.23* (longitud de onda 1,030 nm de 50 kHz, pulsado de 600-800 femtosegundos, con un pulso máximo de energía de 15 μ J; ALCON Laboratorios, Fort Worth, TX, EE. UU.) para la programación de las incisiones corneales, capsulotomía anterior, fractura del cristalino, y en algunos casos, incisiones arqueadas. Se programa el software introduciendo los datos del paciente seleccionado: nombre (iniciales), fecha de nacimiento, nombre del cirujano y ojo a operar. Posteriormente se seleccionan los procedimientos que se realizarán guiados por monitor con control táctil (fragmentación de cristalino, capsulotomía anterior, incisión corneal primaria, incisión corneal secundaria e incisión arqueada) (fig. 1). Cada parámetro se puede realizar de forma personalizada de



Figura 1 Pantalla inicial de programación con datos del paciente seleccionado y procedimientos que se realizarán guiados por monitor con control táctil.

acuerdo a las características del ojo a operar, o preferencia del cirujano.

Incisiones corneales

- Incisión corneal primaria: se puede realizar de acuerdo al tipo de punta/manga de facoemulsificación a utilizar, así como del cartucho y lente seleccionados siendo los estándar de 1.8-3 mm, con una longitud de 1,500 μm , recomendando realizarla en 3 planos, con una energía de 7 μJ (fig. 2).
- Incisión corneal secundaria: diámetro externo a 1.1 mm, con longitud de 1,500 μm , con la posibilidad de realizar hasta 2 incisiones, con una energía de 6 μJ . (fig. 3).

Se recomienda realizar las incisiones en forma trapecioide, siendo 0.1 mm mayor el diámetro externo que el interno, con objetivo de lograr una incisión hermética y de fácil acceso. Posteriormente, se selecciona el eje de cada incisión, siendo factible realizar una rotación del mismo *in vivo* ya con el acoplamiento (*docking*) en el ojo (como en los casos donde se desea alinear con marcas previas para lentes tóricos, o tratando de evitar alguna cicatriz o incisión corneal previa, como en la queratotomía radiada), recomendando colocar la incisión primaria a 120-135°, y la secundaria

a 90° de la primaria. Se utiliza separación del spot de 5 μm , separación entre capas de 4 μm , y energía de 6-7 μJ .

Capsulotomía anterior

El diámetro que se recomienda es de 0.5 mm menor al diámetro de la óptica del lente a utilizar; siendo lo más frecuente de 5-5.5 mm; con separación del spot de 5 μm , separación entre capas de 5 μm , energía de 11 μJ (variando de acuerdo a las características de la cápsula, siendo mayores en jóvenes, con presencia de pigmento capsular o calcificaciones) (fig. 4).

Fractura del cristalino

Varía de acuerdo al caso, dureza y elección del cirujano; recomendando no exceder 1 mm del diámetro de la capsulotomía (*de forma convencional se realiza con longitud de 6 mm, con buen resultado*). Habitualmente se utilizan parámetros con un diámetro de 5-6.5 mm, separación del spot de 10 μm , separación entre capas de 10 μm , energía de 10 μJ (este parámetro puede variar de acuerdo a la densidad del cristalino, siendo proporcional a esta, con límite superior de 15 μJ). En el software actual se pueden utilizar *chops* (hasta 3), cilindros (hasta 8), o con un patrón de fragmentación en cubo (tipo *Waffle*); cada caso es diferente, tomando en cuenta que en cataratas densas es más útil un mayor número de *chops* y/o cilindros; y dentro de la curva de aprendizaje se sugiere iniciar con 2-3 *chops*, combinados o no con 1-2 cilindros (fig. 5).

Preparación del paciente

Se inicia 45 min antes de la cirugía, con administración de tropicamida y fenilefrina (TP Ofteno, 50 mg/8 mg/ml, Sophia, Zapopan, Jalisco, México) en gotas en fondo de saco del ojo a operar cada 15 min en 3 ocasiones, para lograr una adecuada dilatación pupilar; se lleva a cabo una monitorización de signos vitales bajo supervisión de médico anestesista, sin realizar sedación (para permitir una adecuada cooperación del paciente y que pueda seguir instrucciones durante el procedimiento). Posterior a esto, se desplaza la camilla (debe ser capaz de levantar a un paciente en decúbito supino de 84-105 cm, medida desde el suelo hasta el plano de la córnea, y un ancho de camilla < 84 cm para permitir

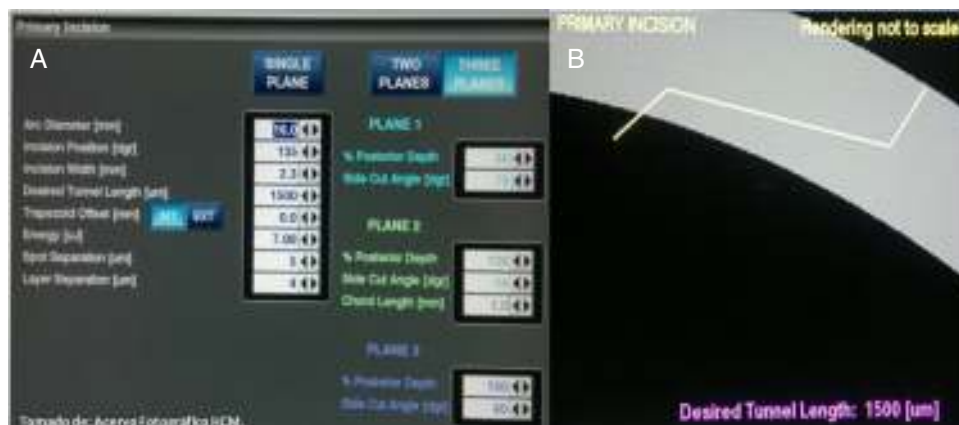


Figura 2 Incisión corneal primaria: A) Pantalla de programación para la incisión primaria. B) Representación de la incisión primaria en 3 planos con una longitud de 1,500 μm .



Figura 3 Incisión corneal secundaria: pantalla de programación para la incisión corneal secundaria en un plano con una longitud de 1,500 μm .



Figura 4 Capsulotomía anterior: pantalla de programación con los valores recomendados para iniciar el procedimiento.

un adecuado alineamiento del ojo bajo el objetivo láser hacia la plataforma láser, dentro del mismo quirófano, verificando que se encuentre a la altura y distancia adecuada del mismo. Se instila anestesia tópica tipo tetracaína al 0.5% (Ponti Ofteno, 5 mg/ml, Sophia, Zapopan, Jalisco, México), administrándola sobre la superficie ocular 5 min antes de la cirugía, y otra gota inmediatamente antes del acoplamiento ocular.

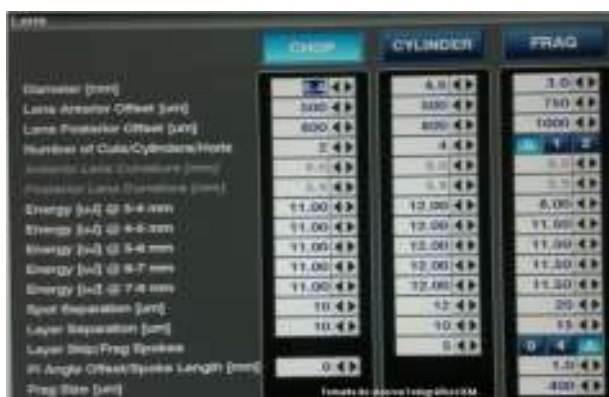


Figura 5 Fractura de cristalino: pantalla de programación, selección de chop, cilindro o fragmentación en cubo; con valores recomendados para el inicio del procedimiento.



Figura 6 Interfase estéril SoftFit: Colocación de la interfase al dispositivo láser.

Preparación de interfase estéril SoftFit

Este dispositivo está conformada por una interfase curva y un lente de contacto (hidrogel-silicona, contenido en una solución estéril, con rango queratométrico recomendado de

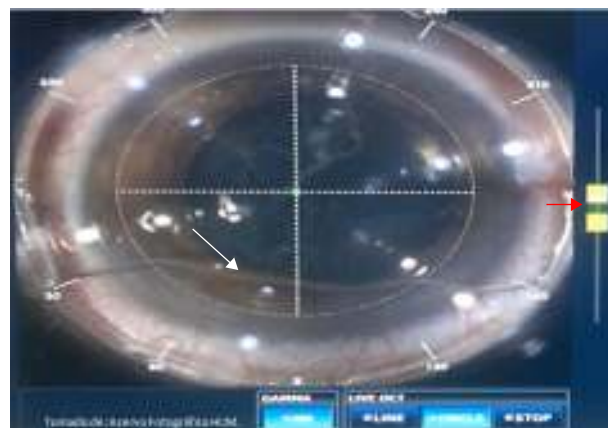


Figura 7 Visualización del acoplamiento corneal. Flecha blanca: interfase de acoplamiento que indica un adecuado contacto con la superficie ocular. Flecha roja: durante el descenso del objetivo láser, el indicador de acoplamiento debe encontrarse dentro del límite marcado entre las 2 barras amarillas (barra verde), para realizar una exitosa succión ocular.

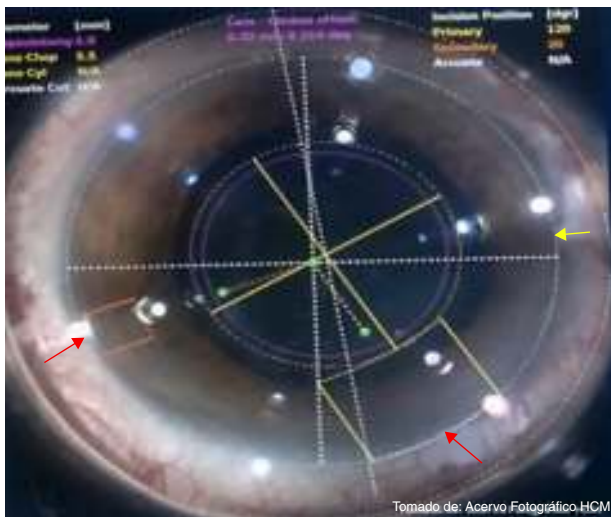


Figura 8 Centrado del limbo esclerocorneal e incisiones corneales. El centrado del limbo se realiza ajustando la línea punteada (flecha amarilla) sobre el limbo esclerocorneal mediante movilización del cursor central. Las incisiones corneales se ajustan en su borde periférico al limbo esclerocorneal (flecha roja), en una secuencia de incisión primaria y posterior la secundaria.

35-48 D), los cuales al acoplarse son montados en la terminación del objetivo láser (girándola hacia el lado derecho o izquierdo de acuerdo al ojo seleccionado, hasta escuchar un «click», el cual indica que se realizó de forma correcta, sirviendo como barrera estéril entre el láser y el paciente) (fig. 6).

Procedimiento femto

Acoplamiento corneal

Después de seleccionar todos los parámetros y preparar al paciente, se coloca blefarostato tipo Slade-Murdoch (AE-1033 Asico, Westmont, IL, EE. UU.) y se procede a realizar contacto corneal mediante acoplamiento utilizando una interfase estéril *SoftFit*; el sistema desciende hasta realizar contacto con el ojo, se detecta mediante sensores la posición del objetivo y la fuerza de aplanamiento, el cirujano observa el aplanamiento de la córnea usando un dispositivo de videomicroscopio, aplicando succión cuando

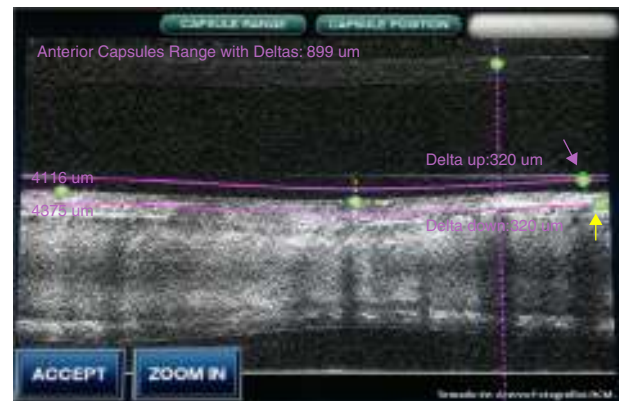


Figura 10 Capsulotomía. Se verifica que la profundidad de la capsulotomía sea adecuada, logrando esto al centrar dentro de las deltas de referencia (superior magenta-flecha magenta, inferior amarillo-flecha amarilla) la línea hiperreflextiva visualizada mediante OCT.

se consiguió un acoplamiento corneal adecuado (fig. 7). El primer paso es lograr un adecuado centrado del limbo esclerocorneal, posteriormente el centrado de la capsulotomía en relación con la pupila y la posición de las incisiones corneales (principal y secundaria) (fig. 8). Al realizar estos pasos, se inicia la lectura mediante tomografía de coherencia óptica del segmento anterior; es necesario un correcto alineamiento del globo ocular (fig. 9), procediendo a verificar que la profundidad de la capsulotomía sea la adecuada mediante una imagen en tiempo real en forma lineal, la cual debe ajustarse entre los 2 deltas de referencia (fig. 10), y el correcto ajuste de profundidad y longitud de la fragmentación del cristalino (respetando 500 μm por debajo de la capsula anterior y 500 μm por arriba de la posterior) (fig. 11). Se verifican las características de la incisión corneal primaria, ajustando la longitud (se recomienda empezar con 1,500-1,800 μm , ajustando el parámetro en cada caso y la arquitectura de la incisión), *procurando que el corte epitelial sobrepase el plano corneal para realizar una adecuada apertura epitelial transquirúrgica, y a nivel endotelial mantener el plano de corte por encima del mismo* (fig. 12). Una vez verificado y aceptado este proceso, se da inicio al tratamiento con láser en una secuencia de: capsulotomía, fragmentación del cristalino e incisiones corneales. El procedimiento varía 30-60 seg en promedio, dependiendo de la

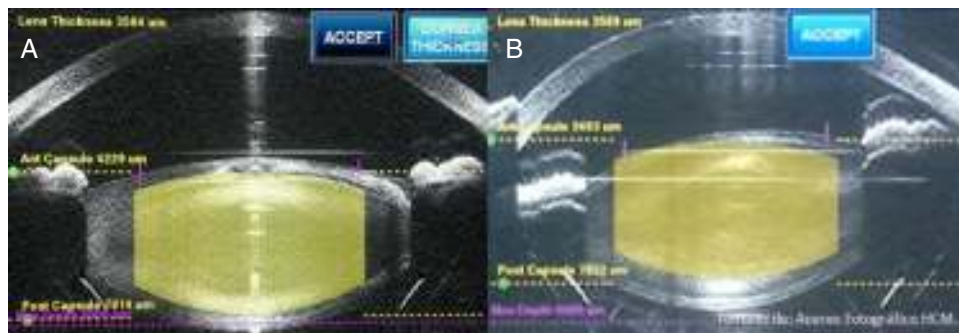


Figura 9 Alineamiento ocular. A) Adecuado, visualizado por el centrado de la zona de fragmentación. B) Inadecuado, descentrado de la zona de fragmentación.

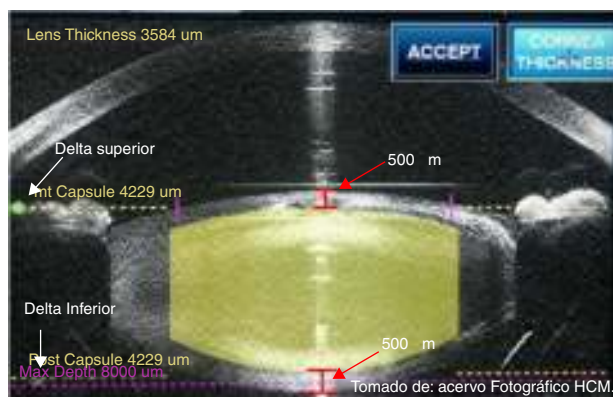


Figura 11 Tomografía de coherencia óptica para ajuste de la fragmentación del cristalino: Ajuste de profundidad y longitud de la fragmentación del cristalino (flechas blancas: deltas de referencia para ajuste. Flechas rojas: margen de seguridad de 500 µm por debajo de la capsula anterior y 500 µm por arriba de la posterior).

programación establecida; con un tiempo total desde el inicio del acoplamiento corneal hasta la liberación de la interfase del mismo de 2.5-3 min.

Facoemulsificación asistida con láser de femtosegundo (femtofaco)

Después de realizar el procedimiento femto, se desplaza en el mismo quirófano y camilla al paciente bajo el microscopio quirúrgico, continuando con la monitorización sistémica, asistido bajo una sedación con un ansiolítico y opioide a dosis respuesta, sin causar hipnosis; continuando con la administración de anestesia tópica sobre la superficie ocular y posterior a criterio del cirujano. Se continúa la preparación quirúrgica estéril de la región periocular con isodine solución al 10%, incluyendo fondos de saco con dilución al 5%, exposición de 3 min; colocación de campos estériles; blefarostato (Lieberman, Asico, Westmont, IL, EE. UU.); irrigación de fondos de saco conjuntival (solución salina

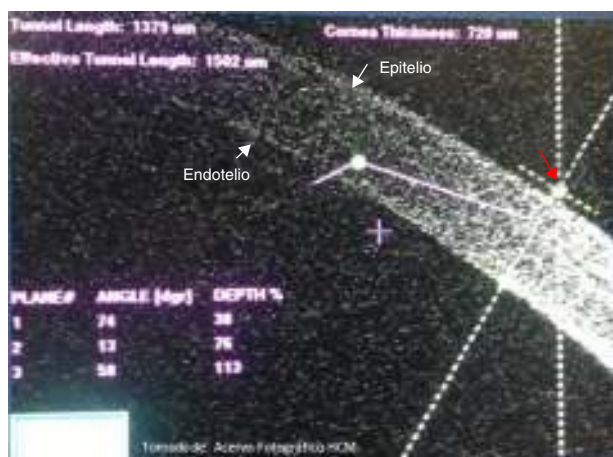


Figura 12 Ajuste de longitud y corte de la incisión corneal primaria. Flechas blancas: plano epitelial y endotelial. Flecha roja: plano de corte epitelial sobrepasando el plano corneal.



Figura 13 Femtofaco. Visualización del segmento anterior bajo el microscopio, con presencia una cantidad variable de burbujas de aire.

balanceada, SSB; Laboratorio PISA, S.A de C.V., Zapopan, Jalisco, México); en este paso es posible visualizar burbujas de aire dentro de cámara anterior (fig. 13), procediendo a hacer una apertura epitelial mediante disección roma de la incisión corneal secundaria con una espátula tipo Slade (AE-2326, Asico, Westmont, IL, EE. UU.) siguiendo el plano de la incisión, inyectando azul tripán (Vision Blue, 0.06% D.O.R.C., Zuidland, Holanda) seguido por viscoelástico (Discovisc, condroitín sulfato 4%, hialuronato de sodio 1.65%, Alcon; Arlington, Texas, EE. UU.) hasta presurizar cámara anterior; se procede a realizar la apertura de la incisión corneal primaria con la misma técnica, y posteriormente se verifica que haya logrado una separación completa de los 360°, continuando con el retiro de la cápsula anterior asistido con utrata con técnica en servilleta⁹ (capsulotomía flotante) (fig. 14); en caso de no lograr una capsulotomía completa, se termina con una técnica capsulorrexis convencional¹⁰.

A diferencia de la facoemulsificación convencional, en la femtofaco se recomienda realizar separación de los fragmentos cristalinos previa a la hidrodisección, con el objetivo de liberar la tensión generada por la presencia de burbujas de CO₂ a nivel de cápsula posterior, evitando así

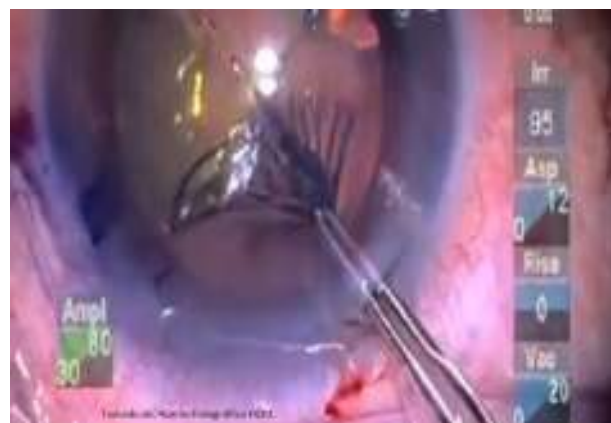


Figura 14 Femtofaco. Retiro de la cápsula anterior asistido con utrata con técnica en servilleta (capsulotomía flotante).



Figura 15 Femtofaco. Segmentación del cristalino con prechopper liberando las burbujas por cavitación láser.

un bloqueo capsular y rotura capsular. Se realiza la segmentación del cristalino, completándose según preferencia del cirujano, guiados a través de las marcas generadas por los *chops* (ya que siempre existen adherencias residuales del tejido cristalino), recomendando hacerla con prechopper (Akahoshi Nucleus Splitter AE-4289 femtosecond chopper, Asico, Westmont, IL, EE. UU.)¹¹; se liberan las burbujas por cavitación formadas por el láser, aspirándolas mediante cánula de 27 Ga (fig. 15), continuando con la hidrodissección de forma convencional con SSB y cánula 27 Ga conectada a

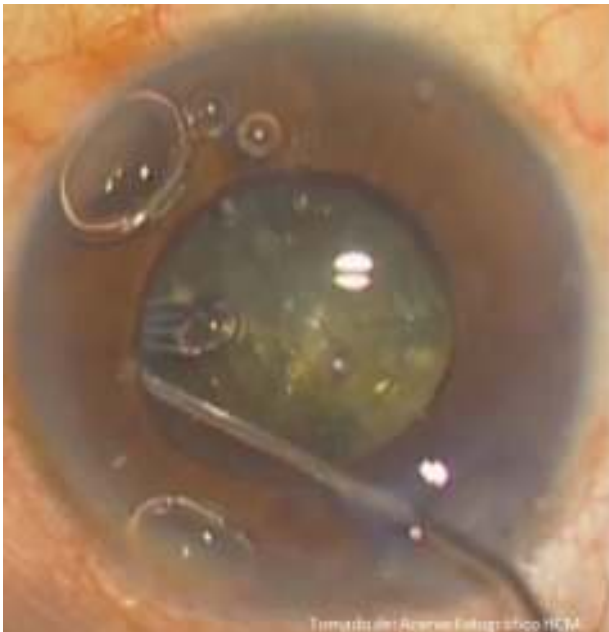


Figura 16 Femtofaco. Hidrodissección de forma convencional con SSB y cánula 27 Ga conectada a una jeringa de 1 ml.



Figura 17 Femtofaco. Hidratación de incisiones corneales con SSB al final de la cirugía.

una jeringa de 1 ml (fig. 16); se continúa con la extracción de los fragmentos cristalinos mediante facoemulsificación (Centurion® Vision System, ALCON, Arlington, Texas, EE. UU.), utilizando una técnica de «*cuchareo*» (descrita por la Dra. Martha Verónica Nieto Aguilar; Hospital Central Militar, datos no publicados), por la cual con la punta de la pieza de mano de facoemulsificación se deprime uno de los cuadrantes, y con el segundo instrumento se levanta el cuadrante cristalino adyacente para ser emulsificado; se sigue con la aspiración de restos corticales, y pulido de cápsula posterior en caso necesario; se realiza implante de lente intraocular plegable indicado para el paciente por técnica de inyección, continuando con la aspiración de viscoelástico y centrado de lente intraocular, se procede a hidratar las incisiones corneales con SSB, verificando que estén herméticamente selladas (fig. 17); se instila colirio de antibiótico/esteroide (Sophixin Dx Ofteno, fosfato de dexametasona/clorhidrato

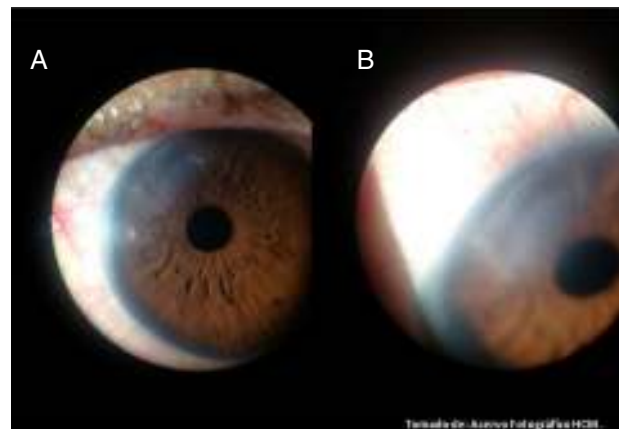


Figura 18 Primer día postoperatorio de facoemulsificación asistida con láser de femtosegundo. A) Córnea y segmento anterior. B) Edema en incisión corneal.

de ciprofloxacino, Laboratorios Sophia S.A. de C.V.), y parche oclisor al terminar procedimiento. El manejo estándar postoperatorio utilizado es colirio de antibiótico/esteroide cada 4 horas la primera semana, reduciendo la dosis en los días subsecuentes (fig. 18).

Conclusiones

La cirugía de catarata asistida con láser de femtosegundo ha demostrado ser una técnica eficaz, reproducible y segura, si se realiza una adecuada selección del paciente; sin aumentar el riesgo de complicaciones ni la dificultad técnica para el cirujano. Dentro de la experiencia en el Hospital Central Militar a lo largo de 2 años, se han establecido diferencias en la técnica estándar de femtofacio, como son los límites para la fractura del cristalino (profundidad y longitud de *chops*), corte epitelial por arriba del plano corneal para lograr mayor porcentaje de apertura de incisión principal, la modificación en la secuencia de fractura e hidrodissección para evitar un bloqueo capsular por las burbujas de aire almacenadas en cápsula posterior, y el abordaje del núcleo mediante técnica de «*cuchareo*», considerando estas variables como fundamentales para optimizar los resultados de la técnica y acortar la curva de aprendizaje que esta puede representar. Si bien esta técnica permite personalizar las características de cada paso, se pretende aportar los parámetros iniciales y pautas, para que cualquier oftalmólogo que empiece con esta técnica pueda realizarla con mayor seguridad, obteniendo resultados reproducibles. Una de las limitantes de este trabajo es la característica subjetiva de los parámetros empleados, los cuales si bien no pueden ser completamente generalizados, sirven como base para la mayoría de los casos.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los

pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Ing. Ricardo Rodríguez González.

Bibliografía

1. Ellwein LB, Urato CJ. Use of eye care and associated changes among Medicare population: 1991-1998. *Arch Ophthalmol.* 2002;120:804-11.
2. Krasnov MM. Laser-phakopuncture in the treatment of soft cataract. *Br J Ophthalmol.* 1975;59:96-8.
3. Peyman GA, Katoh N. Effect of an Ebiom: YAG laser on ocular structures. *Int Ophthalmol.* 1987;10:245-53.
4. Kanellopoulos AJ, Dodick JM, Brauweiler P, et al. Dodick photolysis for cataract surgery: Early experience with the Q-switched neodymium: YAG Laser in 100 consecutive patients. *Ophthalmology.* 1999;106:2197-202.
5. Alió JL. Cataract surgery with femtosecond lasers. *Saudi J Ophthalmol.* 2011;25:219-23.
6. He L, Sheehy K, Culbertson W. Femtosecond laser-assisted cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2011;22:43-52.
7. Nagy Z, Takacs A, Filkorn T, et al. Initial clinical evaluation of an intraocular femtosecond laser in cataract surgery. *J Refract Surg.* 2009;25:1053-60.
8. Nagy Z, Mastropasqua L, Knorz MC. The use of femtosecond lasers in cataract surgery: review of the published results with the LenSx system. *J Refract Surg.* 2014;30:730-40.
9. Arbisser LB, Schultz T, Burkhard H. Central dimple-down maneuver for consistent continuous femtosecond laser capsulotomy. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39:1796-7.
10. American Academy of Ophthalmology. En: Cataract in the adult eye. Preferred practice pattern. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2006 [consultado Dic 2014]. Disponible en: <http://www.aao.org/ppp>.
11. Jindal Bali S, Hodge C, Lawless M, et al. Early experience with the femtosecond laser for cataract surgery. *Ophthalmology.* 2012;119:891-9.