

Cirugía de catarata asistida por el Láser de Femtosegundo

Dr. RAFAEL Félix y Dr. JUAN FRANCISCO Batlle

LA CAPSULORREXIS ES QUIZÁS uno de los pasos más difíciles y menos reproducibles de la cirugía de catarata. Este paso es también uno de los más importantes para determinar el perfil de seguridad y la eficacia de la cirugía. La implementación del Láser de Femtosegundo en la cirugía de catarata, puede aumentar significativamente la precisión y confiabilidad de este paso de la cirugía de catarata aún en las manos de los cirujanos más habilidosos. El láser de femtosegundo puede además realizar cortes en la córnea para corregir el astigmatismo e incisiones de acceso.

LA NECESIDAD DE UNA CAPSULORREXIS PERFECTA

Una capsulorrexis mediocre puede resultar en una extensión de la cápsula anterior hacia la periferia o inclusive a un desgarro radial. Está establecido que las extensiones de la rexis aumentan la incidencia de opacificación de la cápsula posterior y también aumentan el riesgo de ruptura de la cápsula posterior y pérdida de vítreo¹. Se piensa que el aumento en la opacificación de la cápsula posterior se debe a la falta de adosamiento entre la cápsula posterior y el lente intraocular². Los resultados refractivos pueden también verse comprometidos por la capsulorrexis ya que una rexis de tamaño insuficiente puede producir un desplazamiento anterior del lente intraocular y una sorpresa hipermetrópica³. Más aún, una capsulorrexis no circular o descentrada puede causar una inclinación pantoscópica de la lentilla intraocular o descentración de la misma, particularmente si el tejido capsular se contrae o se encapsula alrededor de la lentilla de manera irregular. Si la lentilla se desplaza en el eje antero-posterior apenas 0.5mm,

se produce un error en la refracción de hasta una dioptría⁴ lo que implica que la precisión en el diámetro, la forma y el centrado de la capsulorrexis son elementos críticos para una cirugía exitosa. Mientras la técnica manual de la capsulorrexis puede mejorar con la práctica, hay límites para su reproducibilidad, incluso para el cirujano más experimentado y habilidoso.

LA TECNOLOGÍA

Varias compañías están desarrollando sistemas de Láser de Femtosegundo para la cirugía de catarata. El Sistema Catalys™ de Láser de Femtosegundo (OptiMedica S.A., Santa Clara CA - Figura 1) está diseñado para crear todas las incisiones que un cirujano necesita realizar en la cirugía de catarata: capsulorrexis, incisiones limbales relajantes, incisión córnea clara, y queratocentesis de una manera personalizada y muy predecible. El láser también fragmenta y ablanda el cristalino, lo cual permite una mayor eficiencia en la emulsificación del núcleo y una disminución en la cantidad total de energía que se tiene que utilizar para aspirar su contenido. En la práctica, las incisiones por láser son realizadas fuera del quirófano estéril ya que los cortes se realizan en un ojo cerrado. Al concluir la aplicación del láser, se pasa el paciente a la sala quirúrgica, donde se extrae el cristalino por la vía de facoemulsificación o por simple irrigación y aspiración para luego colocar la lentilla intraocular. Las otras compañías que fabrican láseres de femtosegundo para cirugías de cataratas son Lensx, Lensar y Technolas. Existe una estrecha competencia por alcanzar el mejor diseño en estos momentos.



Figura 1. Sistema de Láser de Precisión Catalys™

La precisión de las incisiones del Láser de Femtosegundo se deben a tres componentes esenciales del sistema: la cama del paciente está integrada al láser; tiene un sistema digital de tomografía de coherencia óptica sincronizado con el láser que produce los cortes; tiene un sistema de acoplamiento al paciente que consiste en un cono de Liquid Optics™ que se adosa íntimamente a la córnea y que inmoviliza el ojo. La cama del paciente se integra totalmente al sistema (muy similar a los sistemas de femtosegundo usados para LASIK) permitiendo un control completo de la posición del paciente. El sistema Catalys™ está provisto con un sistema digital de tomografía de coherencia óptica integrado y algoritmos sofisticados que pueden trazar la superficie de la córnea y de la cápsula anterior y posterior. El OCT automáticamente

individualiza las posiciones de las incisiones planeadas basándose en la anatomía real y en vivo del paciente. El interface Liquid Optics™, rellena con líquido las irregularidades de la córnea producidas por la succión y no induce pliegues corneales lo cual permite enfocar el láser con alta precisión en lugares predeterminados.

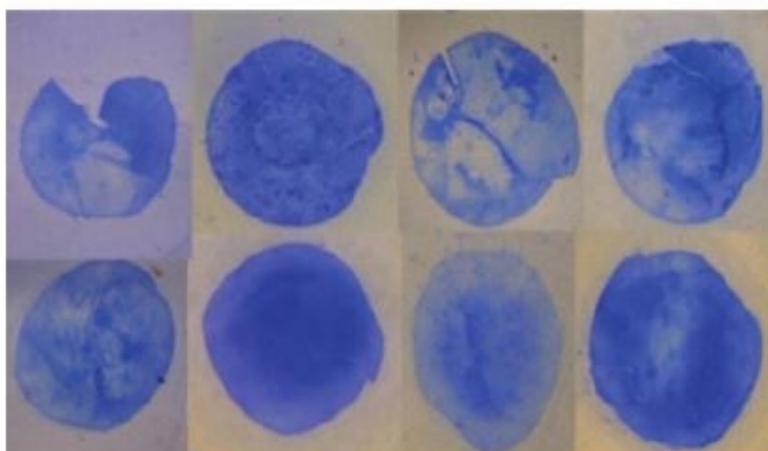
LOS RESULTADOS

En el encuentro de la Sociedad Europea de Catarata y Cirugía Refractiva 2010, el Dr. Juan Batlle presentó los resultados de un estudio que compara el tamaño, forma y centración de la capsulotomía por láser con las capsulorrexis creadas por la técnica manual (ver los datos en el archivo de OptiMedica).

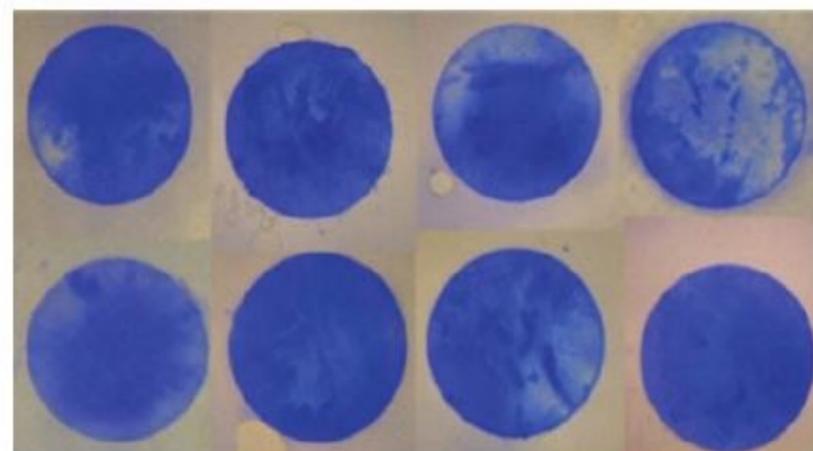
Se realizó un estudio prospectivo y controlado,

Artículos Originales
CIRUGÍA DE CATARATA
ASISTIDA POR EL LÁSER
DE FEMTOSEGUNDO

II



Capsulorrexis Manual.



Capsulotomía por Láser.

en el que los ojos del mismo paciente eran escogidos al azar pero con el mismo cirujano para realizar las respectivas técnicas de capsulorrexis. El estudio se realizó en el Centro Láser de Santo Domingo en la República Dominicana. Esta parte del estudio consistía de 29 pacientes. Las cápsulas que se retiraban con ambas técnicas se sometían a un estricto protocolo en el que se medían la forma y la circularidad. Los discos cortados fueron teñidos con azul tripán, fueron fotografiados y guardadas las imágenes digitales. La centración era determinada en los videos digitales tomados durante la operación usando un compás digital.

La exactitud del tamaño fue calculada como la desviación entre el diámetro deseado y el diámetro observado. La desviación media para la capsulorrexis manual fue de $339 \mu\text{m} \pm 248 \mu\text{m}$ mientras que la desviación media para la capsulotomía por láser fue de sólo $27 \mu\text{m} \pm 25 \mu\text{m}$ ($p < 0.001$). Esto implica que la exactitud del diámetro obtenido por la técnica con láser era 10 veces superior a las que se realizaban con la técnica manual. Más aún, la variabilidad del tamaño de caso a caso se vio muy reducida (ver Figura 2) demostrando una construcción de capsulotomía mucho más predecible y reproducible cuando se realizaba con el láser.

12

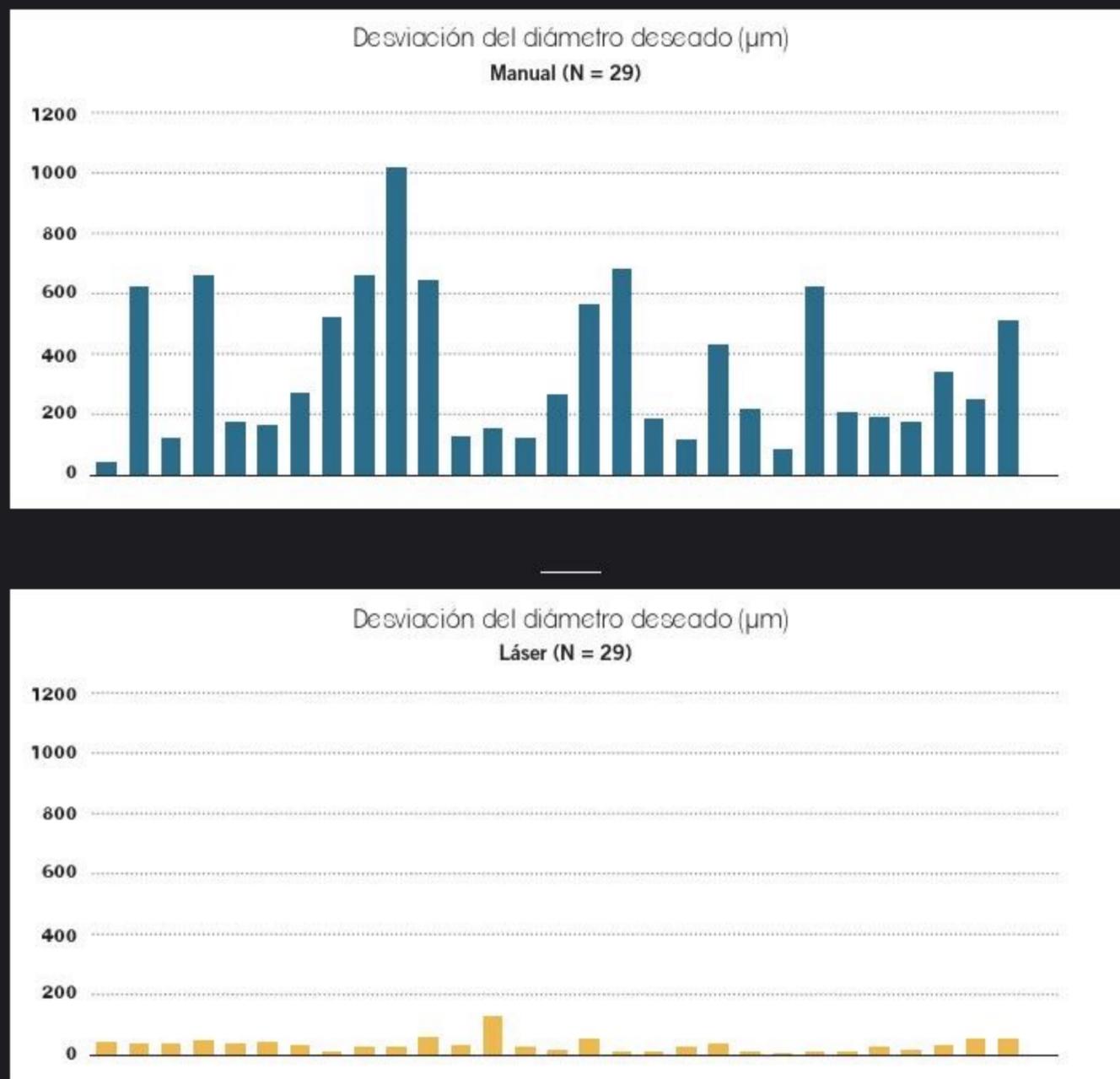
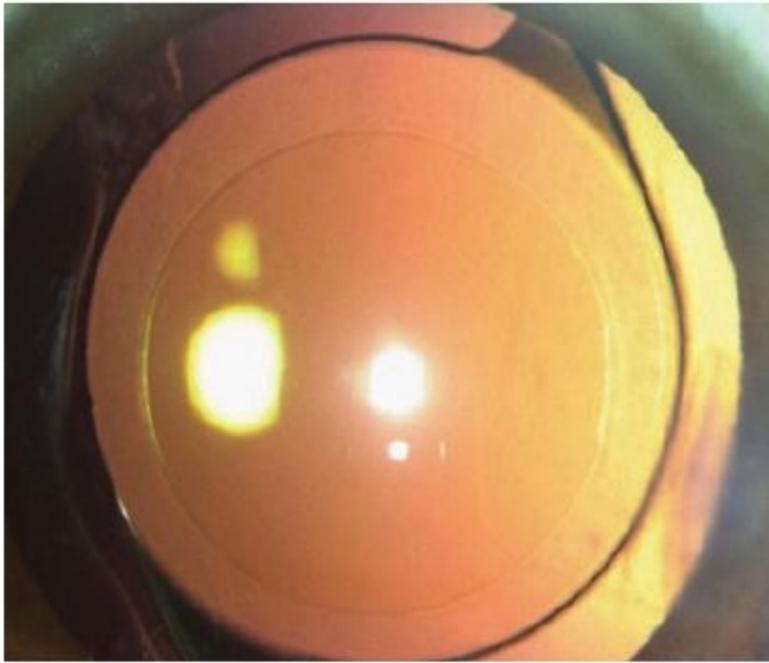
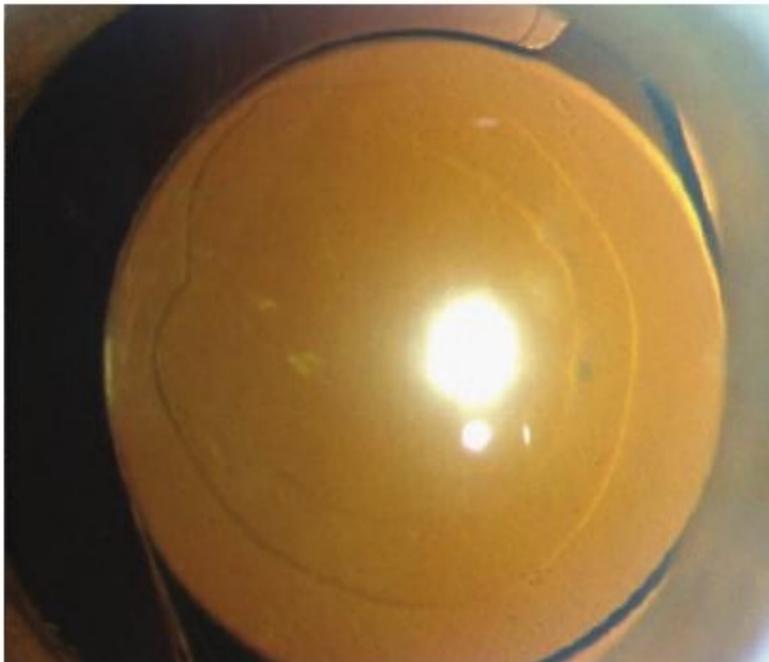


Figura 2. Exactitud del tamaño: la desviación del diámetro deseado (µm).



Implante de lentilla intraocular con capsulotomía con láser.



Implante de lentilla intraocular por capsulotomía manual.

La circularidad fue medida como una función del tamaño del disco y el área. Un círculo perfecto tiene un valor de circularidad de 1.0. Las capsulorrexes manuales tuvieron una circularidad promedio de 0.765 ± 0.148 , mientras que la capsulotomía por láser tuvo una circularidad promedio de 0.942 ± 0.040 . Este valor fue estadísticamente altamente significativo ($p < 0.001$).

La centración sólo fue medida en los casos de capsulotomía por láser dado que el centro de los discos manuales no podía señalarse con precisión. En el estudio, el centro deseado para la capsulotomía se

estableció en el centro de la pupila dilatada. La raíz cuadrada promedio de la distancia del centro de la capsulotomía al centro deseado, fue de $86 \pm 51 \mu\text{m}$. Este hallazgo es importante por dos razones: **1)** la centración exacta de la capsulotomía ayuda al cirujano en la colocación intraoperatoria de la lentilla intraocular, y **2)** reduce las fuerzas de desplazamiento de la lentilla intraocular debido a contracción postoperatoria de la cápsula.

RESUMEN

El sistema Catalys™ de Láser de Femtosegundo aumenta de manera significativa la reproducibilidad del diámetro de la capsulotomía, su circularidad, y su centración en relación a los métodos manuales. Esta fascinante tecnología está destinada a redefinir la manera como pensamos y realizamos la cirugía de catarata. ●

REFERENCIA

1. Marques, FF et al: Fate of anterior capsule tears during cataract surgery 2006, 32(10):1638-42.
2. Pandey, Suresh K et al: Posterior Capsule Opacification: A review of the aetiopathogenesis, experimental and clinical studies and factors for prevention. J. Current Ophth 2004, 52(2):99-112.
3. Erickson P: Effects of intraocular lens position errors on postoperative refractive error. J Cataract Refract Surg 1990, 16:305-11.
4. Yanoff M, Duker J: Ophthalmology: Expert Consult 3rd edition, Mosby, 2008.