

## Resultados de la técnica *stop and chop* en la facoemulsificación

### Results of *stop and chop* technique in phacoemulsification

Juan Raúl Hernández Silva<sup>I</sup>; Ledia Perea Hevia<sup>II</sup>; Meisy Ramos López<sup>III</sup>; Luis Curbelo Cunill<sup>III</sup>; Abel Placencia Blanco<sup>IV</sup>; Carlos Alberto Perea Ruiz<sup>V</sup>

<sup>I</sup>Especialista de II Grado en Oftalmología. Dr. en Ciencias Médicas. Asistente. Investigador Auxiliar. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ciudad de La Habana, Cuba.

<sup>II</sup>Especialista de I Grado en Oftalmología y en Medicina General Integral. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ciudad de La Habana, Cuba.

<sup>III</sup>Especialista de II Grado en Oftalmología. Asistente. Investigador Auxiliar. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ciudad de La Habana, Cuba.

<sup>IV</sup>Especialista de I Grado en Oftalmología y en Medicina General Integral. Instructor. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ciudad de La Habana, Cuba.

<sup>V</sup>Especialista de II Grado en Oftalmología. Asistente. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ciudad de La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**OBJETIVOS:** Describir los resultados morfofuncionales alcanzados con la técnica *stop and chop* en la cirugía de catarata por facoemulsificación (faco), en el Centro de Microcirugía Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer" entre Junio de 2006 y Marzo de 2009.

**MÉTODOS:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal en el cual el universo y la muestra del trabajo lo constituyeron todos los pacientes con diagnóstico de catarata presenil y senil, quienes cumplían con los criterios de selección y aceptaron someterse a la técnica quirúrgica señalada, lo cual correspondió a 201 ojos operados. Estos datos se analizaron a través de tablas de contingencia con frecuencias absolutas y relativas; además se emplearon medias con el uso del

programa de procesamiento de datos SPSS versión 11.1, donde se aplicó la prueba t de student para su comparación.

**RESULTADOS:** Se encontró que la catarata predominó en mayores de 70 años en el 33,4 % de los pacientes. La mejor agudeza visual con corrección obtenida se incrementó hasta siete líneas en la escala de Snellen en el 93,0 % de los casos; el cilindro refractivo apenas se modificó en 0,15 dioptrías; la pérdida de células endoteliales fue de 8,2 % y las complicaciones operatorias fueron de 1,5 %.

**CONCLUSIONES:** La edad de los pacientes sometidos a cirugía de catarata por la técnica de *stop and chop* fue en su mayoría de más de 70 años. La MAVC posoperatoria ganó hasta siete líneas en la escala de Snellen; el astigmatismo que se indujo en la cirugía fue menor de media dioptría; la pérdida celular y las complicaciones posoperatorias no fueron significativas.

**Palabras clave:** Catarata, facoemulsificación, *stop and chop*.

**OBJECTIVES:** To describe the morphofunctional results of the stop and chop technique in cataract surgery in phacoemulsification at the Eye Microsurgery Center of "Ramón Pando Ferrer" Cuban Institute of Ophthalmology from June 2006 to March 2009.

**METHODS:** A cross-sectional descriptive study was conducted. The universe and sample of the study were all the patients diagnosed with presenile and senile cataract, who met the selection criteria and accepted to undergo the surgical technique in question, that is, 201 operated eyes. These data were analyzed through the contingency tables with relative and absolute frequencies; additionally means were used in the SPSS data processing software, version 11.1, in which Student's t test served for their comparison.

**RESULTS:** It was found that cataract prevailed in over 70 years-old and in 33,4 % of patients. The best visual acuity with correction increased to reach seven lines in Snellen's chart in 93 % of cases. The refractive cylinder barely changed in 0,15 dioptries and the loss of endothelial cells occurred in 8,2 % of patients and the operative complications were 1,5 %.

**CONCLUSIONS:** The age of the patients undergoing the cataract surgery through stop and chop technique was mostly over 70 years. The postoperative better corrected visual acuity increased 7 lines in Snellen's chart; induced astigmatism was lower than 0,5 dioptries; cell loss and the postoperative complications were not significant.

**Key words:** cataract, phacoemulsification, stop and chop.

---

## INTRODUCCIÓN

Con el incremento de la expectativa de vida del ser humano se ha aumentado de forma importante la población de la tercera edad, acompañada, a su vez, por un número alto de patologías relacionadas con ese grupo etáreo. Así las enfermedades

degenerativas cobran vital importancia, ya que en su control está la mejoría de la calidad de vida de nuestros pacientes. Dentro de ese grupo de entidades, la catarata resulta preponderante en la oftalmología al ser la cirugía más frecuente dentro de nuestra práctica en la especialidad.

Desde el siglo pasado se desató un importante desarrollo en la cirugía de catarata, que impulsó un adelanto sostenible en la subespecialidad. Esta cadena de adelantos está enmarcada y encaminada a disminuir el tamaño de la incisión quirúrgica, con el fin de solucionar un número importante de complicaciones que con relativa frecuencia se presentan con la aplicación de las técnicas quirúrgicas convencionales extra e intracapsular con incisiones mayores a los 10 mm; evitar la opacidad de cápsula posterior; hacer más predecibles los resultados visuales al mejorar el cálculo del lente intraocular y eliminar la endoftalmitis posquirúrgica, así como agilizar la recuperación del paciente.

Hace algunos años, aproximadamente el 50 % de las cirugías de cataratas en los Estados Unidos consistían en la extracción extracapsular del cristalino (EECC), cifras que ahora constituyen menos del 3 %, donde se manifiesta la aceptación cada vez más creciente por la facoemulsificación. Cuba ha tenido un desarrollo importante en los últimos años en la especialidad y también ha ido aumentando paulatinamente la realización de dicha técnica quirúrgica, y del 3 % del total de cirugías realizadas en el año 2000, en este momento supera el 40 % del total de cirugías de cataratas.

Esta técnica fue desarrollada en un inicio por el doctor *Charles Kelman*, quien en febrero de 1963 pensó que la catarata senil podía ser eliminada a través de una incisión de 2 a 3 mm. El primer reporte donde se describe la técnica aparece publicado en 1967. Este estuvo basado en cirugías realizadas a ojos de cadáveres y a animales *in vivo*, pero no fue hasta seis años después (1973) en que aparecen experiencias de facoemulsificación en pacientes portadores de cataratas.<sup>1-8</sup>

La facoemulsificación se realiza mediante una incisión pequeña, que modifica poco el astigmatismo preoperatorio. Actualmente la más difundida es la incisión por córnea clara en el lado temporal, que fue ideada por el doctor *Howard Fine*.<sup>9</sup>

Para salvar la dificultad de la cirugía en núcleos de dureza alta donde al principio era casi imposible realizar una facoemulsificación sin tener complicaciones importantes transquirúrgicas y posoperatorias, *Koch* realizó una modificación a la técnica de *Nagahara*, y nació el *stop and chop*, que reúne dos principios: 1) dividir el núcleo al tallar un surco en las cataratas blandas o 2) realizar un cráter en las cataratas duras, con lo que se amplía el espacio en el saco capsular de acuerdo con el principio de *Gimbel*; entonces parar (*stop*) e ir fragmentando las mitades para cortarlas con el *chopper* (*chop*), cuando son núcleos blandos en fragmentos grandes y en núcleos duros en fragmentos más pequeños, mientras se los va emulsificando. Esta técnica tiene la ventaja de que el *chopper*, al desplazarse, crea fuerzas de tensión hacia el centro y libera de cualquier estrés a la zónula y al saco. Por otro lado la mayor dificultad que presenta es que hay que llevar el *chopper* hasta la periferia, con el riesgo de lesionar la capsulorexis.<sup>2-4</sup>

La anatomía del cristalino facilita esta fragmentación ultrasónica. Se describen tres zonas de espesor variable: una delgada y superficial, denominada córtex, una intermedia o epinúcleo y el núcleo propiamente dicho. Cada zona posee una parte central y una periférica. El espesor total del cristalino cataratoso es, como mínimo, de 4 a 5 mm. El análisis del corte anatómico pone de manifiesto una ventaja muy importante de la posición de los fragmentos nucleares, que no sólo son centrales en el plano horizontal, sino también en el vertical, en el interior del saco cristalino, lejos de la cápsula posterior.<sup>2,8,10,12-14</sup>

En la facoemulsificación endolenticular se han desarrollado diferentes técnicas con el objetivo de emulsificar el núcleo, y reducir el tiempo de aplicación del ultrasonido en favor de utilizar más vacío y flujo, sin disminuir el margen de seguridad de la cirugía.<sup>7</sup>

En la actualidad existe una tendencia al uso de las técnicas de *chop* o fracturas, por las ventajas que ofrecen en todo tipo de núcleo, al minimizar el tiempo quirúrgico y la energía ultrasónica aplicada al ojo. El complemento de la técnica quirúrgica es, en primer lugar, la adquisición de programas en las máquinas de facoemulsificación, que permitan un mayor control de los parámetros facodinámicos, así como la tenencia de los modernos accesorios.

Un importante eslabón en el adelanto experimentado en la cirugía de cataratas, está fundamentado en el desarrollo industrial paralelo que ha acaecido en los últimos años con la introducción de nuevos modelos de lentes intraoculares (LIO), el perfeccionamiento del instrumental necesario y el sistema de aspiración e irrigación bimanual.

El Centro de Microcirugía Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología desarrolla y aplica la técnica quirúrgica de facoemulsificación por *stop and chop* desde el año 2004, por lo que a continuación se describen los resultados alcanzados con la aplicación de esta técnica, mediante un análisis de los resultados refractivos, los parámetros facodinámicos utilizados y las complicaciones en los pacientes operados entre los años 2006 al 2009.

## MÉTODOS

La investigación aplicada fue observacional, descriptiva, retrospectiva y transversal en 201 ojos con diagnóstico de cataratas, a los que se les realizó facoemulsificación por la técnica de *stop and chop* en el Centro de Microcirugía Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología, en el período comprendido entre Junio de 2006 y marzo de 2009.

Del universo de estudio se seleccionó una muestra de pacientes, basados en parámetros estimados de efectividad mayor del 90 % y un grado de error de 5 %. Los casos fueron seleccionados mediante un muestreo simple aleatorio, quienes tuvieron un seguimiento posoperatorio de no menos de 3 meses.

### Criterios de inclusión

Pacientes con diagnóstico de catarata operados con la técnica de *stop and chop*, cuyos expedientes clínicos se encontraron completos.

### Criterios de exclusión

Enfermedades generales como conectivopatías y afecciones del sistema inmunológico, enfermedades de párpado (ectropión, entropión, ptosis palpebral), alteraciones de la lágrima (ojo seco), trastornos corneales (distrofias, degeneraciones, queratocono y leucoma), cataratas traumáticas, glaucoma, degeneraciones retinianas y maculares que se detectaran en el período preoperatorio y anomalías oculares congénitas (microcórnea, aniridia VPHP).

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se tuvieron en consideración las siguientes variables extraídas de las historias clínicas (HC): edad, mejor agudeza visual con corrección (MAVC), astigmatismo inducido, complicaciones transoperatorias.

### **Análisis de las variables**

#### *Edad*

Años cumplidos al momento de la cirugía:

- < 40 años
- 40-49 años
- 50-59 años
- Más 60 años

#### *Mejor agudeza visual preoperatoria con corrección y sin ella*

Potencial visual mínimo legible del ojo previo a la cirugía:

#### *Snellen:*

- < 0,3
- 0,3-0,6
- 0,7- 1,0

#### *Astigmatismo preoperatorio*

Poder corneal medido en dos meridianos antes de la cirugía:

- = 2 dioptrías
- -1 a -2 dioptrías
- 0 a -1 dioptrías

#### *Agudeza visual posoperatoria con y sin corrección*

Potencial visual alcanzado en el ojo posterior a la cirugía:

#### *Snellen*

- < 0,3
- 0,3-0,6

- 0,7- 1,0

#### *Astigmatismo posoperatorio*

Poder corneal medido en 2 meridianos posterior a la cirugía:

- = 2 dioptrías
- -1 a -2 dioptrías
- 0 a -1 dioptrías

#### *Complicaciones operatorias*

Eventos que se presentaron durante y posterior a la cirugía y que alteraron los resultados deseados:

- Edema corneal.
- Ruptura capsular con y sin pérdida vítrea.
- hipertensión ocular.

Para la evaluación del tratamiento quirúrgico utilizado, que consistió en el procedimiento de facoemulsificación con la técnica *stop and chop* e implante de lente intraocular (LIO), se consideró el resultado de la intervención como satisfactoria si se encontraba una efectividad mayor de 90 % y un grado de error de 5 %, expresado a través de: mejoría del campo visual, ausencia de complicaciones o mínima (< 0,5 %) presencia de estas y bajo porcentaje de astigmatismo inducido.

En todos los casos se revisó la constancia de la realización preoperatoria y posoperatoria de los siguientes procedimientos:

- Biomicroscopia: se constató que fue realizada en el preoperatorio y posoperatorio a las 24 horas, a los 7 días, al mes de la cirugía y a los 3 meses para observar el estado del segmento anterior y su evaluación.

MAVC (mejor agudeza visual corregida) y sin ella.

- Queratometría.
- Biometría.
- Microscopia endotelial.
- Tonometría.
- Oftalmoscopia directa e indirecta.
- Topografía corneal.

Se verificó que todos estos exámenes fueran realizados en el preoperatorio y a los tres meses posteriores a la cirugía. En aquellos pacientes con evidencias de

lesiones en el segmento posterior del globo ocular, mediante oftalmoscopia indirecta, se comprobó la realización de la interconsulta con el servicio de retina o glaucoma del hospital, según el caso, al tercer mes de ser operados, para valorar y determinar la conducta a seguir.

### **Descripción de la técnica quirúrgica de facoemulsificación**

Se realizó, mediante una incisión en córnea clara por el lado temporal con tunelización corneal de una longitud aproximada de 3,0 mm, autosellante con un bisturí de diamante de una hoja de 3,0 mm de ancho, diseñado especialmente para tal efecto (Janach, de Italia), la cual no se amplía para la implantación del LIO. Se realizó una incisión accesoria de 1-2 mm de diámetro entre las horas 10 y 11. Se inyectó viscoelástico para conformar la cámara anterior y proteger el endotelio corneal y se realizó capsulorrexis con una pinza de Utrata, hidrodisección, e hidrodelaaminación en todos los casos. Posteriormente se emulsificó el núcleo, se fragmentó paso a paso dentro el saco capsular y, finalmente, se aspiraron los restos corticales mediante el sistema de irrigación aspiración bimanual. La máquina de facoemulsificación utilizada fue de la marca OPTIKON, Modelo *Pulsar 2 Minimal Stress*, que está diseñada con un programa para *Microincision Cataract Surgery (MICS)*. Se implantó en todos los casos LIO cámara posterior de una pieza plegable, con óptica de 6,0 mm, y se retiró el viscoelástico con el equipo de irrigación \_ aspiración de forma bimanual.

### **Técnica de recogida de la información**

La fuente de información utilizada fue, primeramente, el registro de casos atendidos en el Centro de Microcirugía Ocular; luego las historias clínicas de todos los casos con el diagnóstico de catarata, operados por facoemulsificación con la técnica *stop and chop* e implante de LIO plegable PCS60.

### **Técnica de procesamiento y análisis**

Se confeccionó una base de datos procesada en el programa estadístico STATISTICA para Windows, versión 4.2. Los resultados se resumieron en forma de tablas y gráficos, expresados en frecuencias relativas y absolutas. Para el análisis estadístico se utilizó el *test de Student* para la comparación de medias para datos pareados.

### **Consideraciones éticas**

Se trató de una investigación basada solamente en el análisis de las HC de los pacientes operados con la técnica quirúrgica de facoemulsificación de *stop and chop* con implantación de LIO plegable.

## **RESULTADOS**

Los resultados de la tabla 1 muestran que en este estudio predominaron pacientes de más de 70 años operados por la técnica de facoemulsificación de *stop and chop*,

---

que corresponde con el 33,4 % de la muestra seleccionada, seguido a este grupo se encuentra con un 24,5 % el grupo de 61 a 70 años y el valor extremo de menor cuantía lo ocuparon los menores de 41 años con solo un 11,5 %.

La tabla 2 presenta a 102 pacientes, quienes representan el 50,7 % de los pacientes estudiados que tenían la MAVC preoperatoria de 0,3 según cartilla de *Snellen*, y en el posoperatorio el 93,3 % de los pacientes alcanzaron la mejor agudeza visual con corrección (MAVC) de (0,7-1,0), resultado que reporta que los pacientes mejoraron hasta 7 líneas en la escala de *Snellen* con esta técnica quirúrgica.

En la tabla 3 se analiza el comportamiento del astigmatismo. Los valores posoperatorios obtenidos fueron menores de una dioptría (D); 0,15 D.

Como muestra la tabla 4, la densidad celular endotelial promedio preoperatorio fue de 2 330 células/mm<sup>2</sup> (IC: 2 140 - 2 520), y en el posoperatorio se registró una media de 2 140 células/mm<sup>2</sup> (IC: 2 044 - 2 236), con una reducción promedio de 190 células/mm<sup>2</sup> que representa un 8,2 %.

La tabla 5 muestra que se registraron complicaciones en 3 pacientes (1,5 %), entre las cuales predominó la ruptura de la cápsula posterior (RCP), con el 1,0 %. El 0,5 % presentó salida de vítreo.

## DISCUSIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y varios autores refieren que el grupo de edad que se prefiere para la facoemulsificación está entre 41 y 50 años por ser la técnica de elección en las cataratas preseniles con poca dureza de los núcleos.<sup>19,20</sup> El estudio del *Dr. Wehner de Nuremberg* encontró como promedio de edad  $74 \pm 9$  y el rango osciló entre 55 y 92 años,<sup>21</sup> lo que concuerda con las estadísticas publicadas por la OMS.<sup>22</sup> Nuestros resultados coinciden con la literatura consultada.

Algunos autores plantean que la distribución de los pacientes según la MAVC pre y posoperatoria promedio con corrección fue de 0,17 en el pre operatorio, o sea, una mala visión provocada por la catarata, y después de la cirugía mejoró a 0,81 con un promedio de 0,64, por lo que se recuperó la agudeza visual de manera significativa.<sup>23</sup> Esto es lo que se persigue en toda cirugía de catarata cuando la pérdida de visión es atribuible solo a la catarata.<sup>24</sup> Estudios realizados por *Sukru Bayraktar* y colaboradores reportaron como MAVC en el posoperatorio  $0,49 \pm 0,29$ .<sup>25,26</sup> Estudios multicéntricos de Alemania en el preoperatorio recogieron agudeza visual con corrección (AVCC) entre 0,2 y 0,6 que mejoró en su totalidad a 0,6 y 1,0; por su parte, el *Dr. Wehner* encontró la MAVC preoperatorio 0,34 como promedio que mejoró a 0,82 en el posoperatorio. Por último, el *Dr. Kammann* en su estudio reportó de 0,35 a 0,45 de MAVC en el preoperatorio que mejoró a 0,85 y 0,9 en el posoperatorio.<sup>27</sup> Todos estos estudios concuerdan con los resultados posoperatorios en cuanto a la MAVC.

Los resultados de este trabajo relacionados con el astigmatismo posoperatorio coinciden con la literatura del doctor *Carreño*, quien puntualiza que, a través de una incisión pequeña (de 3 a 3,5 mm), no se produce ningún astigmatismo o este es mínimo.<sup>28</sup>

*Hernández Silva*, en su estudio en la técnica de *prechop*, obtuvo un astigmatismo inducido de 0,15 D, valor que fue similar también en otros de sus trabajos.<sup>29-32</sup> Otros autores exponen resultados compatibles con los obtenidos en técnicas con microincisiones. *Z Paredes* y otros refieren que cuando el tamaño de la incisión es de 7 mm, la variación promedio del astigmatismo (0,71 D) es mayor a la de 6 mm (0,36 D).<sup>33</sup>

Según los estudios del Dr. *Laurent* y colaboradores, así como los estudios de *Bourne* y *Kaufman*, la densidad celular corneal media en ojos normales varía entre 3 000 células/mm<sup>2</sup> para los menores de 20 años y 2 500 células/mm<sup>2</sup> para los mayores de 70 años. De manera esquemática se puede decir que está reconocido que el umbral de descompensación endotelial se encuentra alrededor de una densidad de 500 células/mm<sup>2</sup> y que por debajo de las 1 000 células/mm<sup>2</sup> una actuación quirúrgica en el segmento anterior podría causar un edema corneal crónico.<sup>34</sup>

Por su parte, otros autores plantean que después de la cirugía de cataratas el endotelio corneal sufre una agresión importante.<sup>35</sup> Este daño endotelial se traduce en una pérdida rápida de la densidad celular en el posoperatorio inmediato (3 o 4 semanas), seguida de una disminución lenta y estabilización hasta 3 o 6 meses después.<sup>35</sup>

Independientemente de la modernización de la técnica quirúrgica utilizada, hay una pérdida endotelial media inmediata posterior a la cirugía en córneas normales de 10 a 20 %, así como una pérdida progresiva crónica en aproximadamente una década, de 2,5 % cada año.<sup>29,36</sup> Esta pérdida es 2,5 a 8 veces mayor que la pérdida anual normal por el envejecimiento de un ojo no operado.<sup>35</sup> Con la realización de la facoemulsificación dentro del saco capsular y con un adecuado agente viscoelástico, así como con un mejor control de la fluidica, la pérdida endotelial es menor en niveles entre 5-15 %.<sup>37</sup>

A partir de este análisis podríamos decir que los valores que hemos obtenido de células endoteliales en el posoperatorio están lejos del umbral de descompensación corneal, lo cual consideramos que es resultado de la técnica quirúrgica empleada y que el promedio de densidad celular de las córneas de los pacientes estaban dentro de los valores normales, hecho que coincide con lo obtenido por otros autores, como *Miyata Kazunori*, donde el porcentaje de células endoteliales perdidas fue de  $6,4 \pm 9,6$  %. Según autores, se han obtenidos pérdidas de células de 10,58 %.<sup>38</sup>

Algunos autores reportan 21 % de complicaciones; de ellas, 19,2 % fueron ruptura de la cápsula posterior (RCP),<sup>39,40</sup> según reporte nacional de catarata del Reino Unido, 1997-1998, donde presentan una incidencia de RCP de 0,45 % en 18 470 ojos y 4,4 % en 15 787, respectivamente.<sup>41</sup> En cuanto a la pérdida vítrea, existen diferentes reportes en la bibliografía, que van desde 4,8 a 68 %.<sup>42</sup>

Los resultados coinciden con la literatura consultada y algunos están por debajo de esta de forma satisfactoria. En nuestro estudio el 98,5 % de pacientes fueron no complicados.

Se concluye que la edad de los pacientes sometidos a cirugía de catarata por la técnica de *Stop and Chop* fue en su mayoría de más de 70 años. La mejor agudeza visual con corrección posoperatoria ganó hasta siete líneas en la escala de *Snellen* y el astigmatismo que se indujo en la cirugía fue menor de media dioptría. La pérdida celular y las complicaciones posoperatorias no fueron significativas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boyd BF. Nuevos adelantos permitirán realizar una facoemulsificación más efectiva. *Highlights Ophthalmol.* 2002;30(2):19.
2. Alió JL, Mulet ME. Phacoemulsification in the anterior chamber: *J Cataract Refract Surg.* 2002;28:67-75.
3. Alió JL. MICS: Microincision Cataract Surgery. Panamá: *Hilights Ophthalmol;* 2004.
4. Buratto L. Phacoemulsification. Principles and Techniques. Roma: SLACK; 2003.
5. Argawal S, Argawal A, Argawal AM. Phaconit with Acri. Smatr IOL. Panamá: *Hilights Ophthalmol;* 2000.
6. Wehner: Clinical results with the Acri Smatr IOL Implanted trough a 1,4 mm insicion, Symposium on catarat and refraccion surgery. San Francisco; 2003.
7. Alió JL, Rodríguez-Prats JL, Galal A. Microincision cataract surgery in phacoemulsification. Principles and Practice of Phacoemulsification. Slack, 2003:6-35.
8. Kanellopoulos AJ. Laser cataract surgery: A prospective clinical evaluation of 1 000 consecutive laser cataract procedures using the Dodick photolysis Nd: YAG system. *Ophthalmology.* 2001;108:649-55. Tsuneoka H, Shiba T, Takahas Y. Feasibility of ultrasound cataract surgery with a 1,4 mm incision. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27:934-40.
9. Tsuneoka H, Shiba T, Takahas Y. Feasibility of ultrasound cataract surgery with a 1.4 mm incision. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27:934-40.
10. Tsuneoka H, Shiba T, Takahashi Y. Ultrasonic phacoemulsification using a 1,4 mm incision: clinical results. *J Cataract Refract Surg.* 2002;28:81-6.
11. Wehner W, Kreiner Ch. LIO Acri.Smart para cirugía de microincisión. Alemania: Franja Acri Tec; 2008. [www.acritec.info@acritec.de](http://www.acritec.info@acritec.de).
12. Koch R. Cataract Surgery Trough a 2.0 mm incision: Results of bimanual phaco\_chop technique and acrylic IOL implantation. San Francisco: Symp Cat & Refr Surg, 2003. In: Samuel Masket. Correlation of Visual Outcomes with Equivalent Phaco Times. EE.UU.: Symposium on cataract, IOL and refractive surgery; 2001. p. 210.
13. Mackool RM: New Technology improves performance for Alcon Legacy. *Ocular surgery News.* 2001;19(17):1-28.
14. Boyd BF. Nuevos adelantos permitirán realizar una Facoemulsificación más efectiva. *Highlights Ophthalmol.* 2002;30(2):19.
15. Alió JL, Mulet ME. Phacoemulsification in the anterior chamber: *J Cataract Refract Surg.* 2002;28:67-75.

16. Jampel RS: The effect of technology on the indications for cataract surgery. Doc Ophthalmology. 1999;98:95-103.
17. Hernández Silva. Resultados de la facoemulsificación en 4 años de experiencia. Rev Cubana Oftalmol. 2004;17(2). Consultado: 21 de febrero de 2009. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol17\\_2\\_04/oft09204.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol17_2_04/oft09204.htm)
18. Hernández Silva. Resultados quirúrgicos de la facoemulsificación por técnicas de pre chop. Rev Cubana Oftalmol. 2004;17(2): Consultado: 12 febrero 2009. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol17\\_2\\_04/oft10204.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol17_2_04/oft10204.htm)
19. Laurent Laroche DA. Michel M. Cirugía de la catarata. Madrid: Editorial Masson; 2000.p.89-97.
20. Devine TM. Simultaneous Monitoring of vacuum levels and flow rates with the millennium. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery. San Diego: CA; 2001.
21. Alió JL. MICS: Micro-incision Cataract Surgery. Panamá: Highlights Ophthalmol; 2004.
22. OMS. Pautas para los programas de prevención de la ceguera, 1976.
23. Hoffman RS. Evolution of the performance of the staar sonic wave phacoemulsification system. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery. San Diego: CA; 2001. p. 209.
24. Birinci H, Oge I, Oge F. Effect of intraocular lens and anterior capsule opening type on posterior capsule opacification. J Cataract Refract Surg. 2002;25:180-87.
25. Sukru B. Endocapsular tension Ring insertion after capsulorhexis as a safety measure in phacoemulsification of cataracts associated with PEX syndrome. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery. Boston, USA; 2002. p. 31.
26. Iliam G. Martin. Efficiency of the Diplomax Phacoemulsification Machine in a High-Volume Surgical Practice. EE.UU: 2003: Symposium on cataract, IOL and refractive surgery; 207.
27. Jiraskova N. Phacoemulsification parameters: Series 20 000 Legacy *versus* Legacy whit Advan Tec Software and NeoSoniX handpiece. J Cat and Refract Surg. 2002;32(12).pp.1433-6.
28. Boyd B. El arte y la ciencia en la cirugía de catarata. Panama: Highlights Ophthalmol; 2002.
29. Hernández JR, Padilla CM. Resultados de la facoemulsificación en cuatro años de experiencia. Rev Cubana Oftalmol. 2004;17(2). Consultado: 23 febrero 2009. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol17\\_2\\_04/oft09204.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol17_2_04/oft09204.htm)
30. Hernández JR, Curbelo CL. Resultados de la técnica de Karate prechop en la cirugía de catarata por facoemulsificación. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", 2002- 2004. Rev Cubana Oftalmol. 2006;19(1): Consultado: 21 de febrero de 2009. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762006000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762006000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

31. Hernández JR, Padilla CM. Resultados quirúrgicos de la facoemulsificación por técnica de prechop. Rev Cubana Oftalmol. 2004 [Consultado: ];17(2): [aprox. 3 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol17\\_2\\_04/oft10204.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol17_2_04/oft10204.htm)
32. Hernández JR, Curbelo CL. Resultados de la técnica de Cho-Choo-Chop and Flip en la cirugía de catarata por facoemulsificación. Rev Cubana Oftalmol. 2005;18(1): Consultado: 25 de febrero 2009. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762005000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762005000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
33. Paredes Z. Astigmatismo en facoemulsificación con implante de lente intraocular rígido. Rev Venezolana Oftalmol. 2004;(1): Consultado: \_\_\_\_\_. Disponible en: URL:
34. Bourne WM, Kaufman HE. Specular microscopy in human corneal endothelium *in vivo*. Am J Ophthalmol. 2006;81:319-23.
35. Schultz RO, Glasser DB, Matsuda M. Response of the corneal endothelium to cataract surgery. Arch Ophthalmol. 2002;104:1.164-9.
36. Posoperative corneal swelling correlates strongly to corneal endothelial cell loss after phacoemulsification cataract surgery. Am J Ophthalmol. 2005;139.p.1035-41.
37. Valle D, Sánchez JM, Castillo A. Endothelial damage with cataract surgery techniques. J Cataract Refract Surg. 2003;24:951-5.
38. Graue E. El edema de córnea. Una complicación que puede ser evitada. En: Centurión V. El libro del cristalino de las Américas. Sao Paulo: Livraria Santos Ed; 2007;cap. 60:621-2.
39. Restivo Milanés L. Comparative, retrospective, transversal and observational study in training in phacoemulsification. Boston: Symposium on cataract, IOL and refractive surgery. 2004.
40. Fine. Optimizing refractive lens exchange with bimanual microincisión phacoemulsification. J Cataract Refract Surg. 2004;30:550-4.
41. Desai P. The Nacional cataract surgery survey: II Clinical outcomes. Eye. 1993;7:489-94.
42. Angra SK, Vajpayee RB, Titiyal JS, Sharma YR, Sandramouli S, Kishore K. Types of posterior capsular breaks and their surgical implications. Ophthalmic Surg. 1991;22(7):388-91.

Recibido:22 de abril de 2009

Aprobado: 10 de noviembre de 2009

Dr. *Juan Raúl Hernández Silva*. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Ciudad de La Habana, Cuba. Correo electrónico: [jrhs@infomed.sld.cu](mailto:jrhs@infomed.sld.cu)