

Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer"

Resultados de la técnica de *Cho-Choo-Chop and Flip* en la cirugía de catarata por facoemulsificación

Dr. Juan R. Hernández Silva,¹ Dr. Luis Curbelo Cunill,¹ Dra. Carmen M. Padilla González,² Dra. Meysi Ramos López¹ y Dr. Marcelino Río Torres³

Resumen

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo de corte transversal, cuyo universo estuvo constituido por todos los pacientes (ojos) con diagnóstico de catarata presenil y senil que recibieron tratamiento quirúrgico con la técnica *Cho-Choo-Chop and Flip* por facoemulsificación en el Centro de Microcirugía Ocular en el período comprendido desde enero de 2003 hasta enero de 2005. Se seleccionó una muestra mediante un muestreo simple aleatorio de 198 pacientes donde la mayoría de los estudiados presentaban más de 65 años de edad. La agudeza visual con corrección alcanzada mejoró como promedio en 6 líneas en la cartilla de *Snellen*, con un astigmatismo inducido promedio de 0.43 D y el tiempo promedio de ultrasonido utilizado fue de 1,26 min, proporcional a la dureza del núcleo. Se presentaron un bajo número de complicaciones y fueron las más frecuentes la ruptura de cápsula posterior y la salida de vítreo.

Palabras clave: Técnica de *Cho-Choo-Chop and Flip*; facoemulsificación; cirugía, catarata.

La facoemulsificación no es una técnica quirúrgica para la extracción del cristalino nueva, sin embargo, han tenido que transcurrir más de treinta años para que adquiriera la importancia que ahora se le concede. Hace menos de una década, aproximadamente el 50 % de las cirugías de cataratas en los EE. UU. eran la extracción extracapsular del cristalino (EECC), cifras que ahora constituyen menos del 3 %, donde se manifiestan la aceptación cada vez más creciente por la facoemulsificación.¹

Esta técnica fue desarrollada en un inicio por el Dr. *Charles Kelman* que pensó que la catarata senil podía ser eliminada a través de una incisión de 2 a 3 mm.²⁻⁶

La facoemulsificación es una técnica mecanizada de EECC, cuyas técnicas actuales son mucho más elaboradas que la descrita por *Kelman* en 1967.⁷

La facoemulsificación se realiza mediante una incisión pequeña, que modifica poco el astigmatismo preoperatorio; en la actualidad la más difundida es la incisión por córnea clara en el lado temporal, que fue ideada por el Dr. *Howard Fine*.^{8,9}

El principio de la facoemulsificación moderna es movilizar y luego debilitar y dividir este núcleo de unos 10 mm de diámetro dentro el mismo saco capsular, para hacer pasar los fragmentos de esta división a través de una abertura en la cápsula anterior (capsulorrexis). Por otro lado, esto permite la implantación del lente intraocular en el saco, donde los hápticos no pueden extruirse al *sulcus* y provocar descentramientos en el posoperatorio.^{2,8,10}

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

En 1998 el Dr. *Howard Fine* describe la técnica de *Cho-Choo-Chop and Flip* por facoemulsificación que consiste en una fractura que usa poderes modulados y un alto vacío solo con manejos específicos que permiten disminuir la administración de energía ultrasónica al ojo y maximiza la seguridad y el control.^{4,5}

En Cuba desde el año 2000 se introducen estas nuevas técnicas quirúrgicas para el tratamiento de la catarata y ya se han publicado trabajos valorando diferentes prácticas para realizar la cirugía de catarata, sobre los resultados y beneficios que se han obtenido con su aplicación se procede a evaluar con este trabajo otra opción quirúrgica para la facoemulsificación. Esto ha constituido la principal motivación para la realización de este trabajo, donde se pretende determinar los resultados de la técnica de *Cho-Choo-Chop and Flip* en la cirugía de catarata por facoemulsificación, basados en los resultados refractivos alcanzados y en los parámetros ultrasónicos utilizados y las complicaciones presentadas, en los pacientes atendidos en el ICO "Ramón Pando Ferrer" durante los años 2003 y hasta el 2005.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo de corte trasversal, cuyo universo estuvo constituido por todos los pacientes (ojos) con diagnóstico de catarata presenil y senil que recibieron tratamiento quirúrgico con la técnica *Cho-Choo-Chop and Flip* por facoemulsificación en el CMO en el período comprendido desde enero de 2003 hasta enero de 2005.

Criterios de exclusión

1. Patologías generales (colagenopatías y afecciones inmunológicas).
2. Patologías de párpado (ectropión, entropión, ptosis palpebral, etc.).
3. Alteraciones de la lágrima (ojo seco).
4. Trastornos corneales (distrofias, degeneraciones, queratocono, leucoma etc.).
5. Cataratas traumáticas.
6. Glaucoma.
7. Degeneraciones retinianas y maculares si se detectaron en el preoperatorio.
8. Anomalías oculares congénitas (microcórnea, aniridia VPHP, etc.).

Muestra

Del universo de estudio se seleccionó una muestra de 198 pacientes, basados en parámetros estimados de efectividad mayor del 90 % y un grado de error del 5 %. Los casos fueron seleccionados mediante un muestreo simple aleatorio, con un seguimiento postoperatorio de no menos de 3 meses.

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se estudiaron las siguientes variables: edad, sexo, agudeza visual con corrección (AVCC), astigmatismo inducido, tiempo de ultrasonido y complicaciones transoperatorias.

Para la realización del tratamiento quirúrgico se utilizó el procedimiento de facoemulsificación con la técnica *Cho-Choo-Chop and Flip* e implante de un lente intraocular (LIO).

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 mm autosellante y después se amplió a 5,5 a 6 mm para la implantación del LIO, además de una incisión accesoria de 1 a 2 mm de diámetro entre las horas.^{10,11} Se inyectó viscoelástico para conformar la cámara anterior y proteger el endotelio corneal y se realizó capsulorrexia, hidrodisección e hidrod laminación en todos los casos. Con posterioridad se procedió a la fragmentación del núcleo aplicando *chopper*, diseñados por *Kelman* y *Dodick*, por la incisión accesoria, finalmente se emulsificó el núcleo donde se fragmentó paso a paso dentro el saco capsular en pequeños fragmentos. La máquina de faco utilizada fue de la marca *Optikon*, modelo *Pulsar 2000 Minimal Stress*. Se implantó LIO rígido de cámara posterior, de polimetilmetacrilato (PMMA), modelo *S3602* y *S3652*, de 6 a 6,5 x 13 mm de diámetro de *Aurolab*, en todos los casos, se retiró el viscoelástico con el equipo de irrigación-aspiración y seguidamente se colocó una sutura radial simple de nylon 10,0 por la zona de abordaje principal donde por último se inyectó una subconjuntival de antibiótico más antiinflamatorio esteroideo.

Los exámenes pre y posoperatorios realizados fueron:

1. Biomicroscopía: realizada en la consulta pre operatoria, a las 24 h, 7 días y al mes de la cirugía a los 3 meses para observar el estado del segmento anterior y su evaluación.
2. AVCC y sin ella: queratometría, microscopia endotelial, biometría y oftalmoscopia directa e indirecta. Todos estos exámenes se realizaron también a los 3 meses posteriores a la cirugía.

Aquellos pacientes a los que se les detectaron lesiones en el segmento posterior del globo ocular, mediante oftalmoscopia indirecta, se realizó interconsulta con el Servicio de Retina o Glaucoma del hospital, según el caso, al 3er mes de ser operados para valorar y determinar la conducta a seguir.

Técnica de recogida de la información

La fuente de información utilizada fue primeramente, el registro de casos atendidos en el CMO, luego

las historias clínicas de todos los casos con el diagnóstico de catarata operados por facoemulsificación con la técnica *Cho-Choo-Chop and Flip*.

Técnica de procesamiento y análisis

Con los datos obtenidos se confeccionó una base de datos procesada en el programa estadístico *Statistica* para *Windows*, versión 4.2, los resultados se resumen en forma de tablas, expresados en frecuencias relativas y absolutas, para el análisis estadístico se utilizó el *test* de *Student* para la comparación de medias para datos pareados.

Resultados

Se analiza la distribución de pacientes según su edad (tabla 1), donde el 7 % son menores de 45 años, el 26,4 % entre 44 y 64 años de edad y el 51,5 % mayor de 65 años.

Tabla 1. Distribución de pacientes según edad

Grupos de edades (años)	No.	%
Menor de 45	14	7,0
De 45 a 54	27	13,7
De 55 a 64	55	27,8
65 y más	102	51,5
Total	198	100

Fuente: Base de datos del Centro de Microcirugía Ocular.

La distribución de los pacientes según la agudeza visual pre y posoperatoria promedio con corrección, *best correction visual acuity* (BCVA) (tablas 2 y 3), que en el preoperatorio su promedio fue de 0.17 (IC 0.15 a 0.19) o sea una mala visión provocado por la catarata, y después de la cirugía mejoró a 0.81 con un promedio de 0.64, de manera que se recuperó la AV de manera significativa, cuatro líneas en la escala de *Snellen*. Esto es lo que se persigue en toda cirugía de catarata cuando la opacidad del cristalino es la única causa de la pérdida de visión.¹¹⁻¹⁷

Tabla 2. Resultados de la agudeza visual sin corrección alcanzada

	Preoperatoria	Posoperatoria
Media	0.09	0.44
Intervalo de confianza	0.08 a 0.1	0.40 a 0.48
Diferencia promedio		0.36

(p) asociada a la <i>Prueba T</i>	0.0000
-----------------------------------	--------

Fuente: Base de datos del Centro de Microcirugía Ocular.

Tabla 3. Resultados de la agudeza visual con corrección alcanzada

	Preoperatoria	Posoperatoria
Media	0.17	0.81
Intervalo de confianza	0.15 a 0.19	0.77 a 0.85
Diferencia promedio		0.64
(p) asociada a la <i>Prueba T</i>		0.0000

Fuente: Base de datos del Centro de Microcirugía Ocular

En cuanto al astigmatismo inducido por la cirugía (tabla 4), en el preoperatorio se comportó como promedio 0.88, y en el posoperatorio aumentó 1.31, lo cual indica un astigmatismo inducido de 0.43 y esto se deba a que las pequeñas incisiones tunelizadas corneales que se realizaron por el lado temporal ofrece como resultado un mayor control del astigmatismo inducido.

Tabla 4. Resultados del astigmatismo inducido

	Cilindro queratométrico preoperatorio	Cilindro queratométrico posoperatorio
Media	0.88	1.31
Intervalo de confianza	0.77 a 0.99	1.12 a 1.50
Astigmatismo inducido promedio		0.43
(p) asociada a la <i>Prueba T</i>		0.0000

Fuente: Base de datos del Centro de Microcirugía Ocular.

El resultado del componente esférico (tabla 5) mostró un incremento de 0.46 como promedio en el preoperatorio a 0.66 en el posoperatorio con una diferencia de 0.20 dioptrías, la cual, se considera no significativa, tomando en cuenta que se trabajó con valores personalizados del cálculo del LIO.

Tabla 5. Resultados en el componente esférico

	Componente esférico esperado		Componente esférico observado
Media	0.46		1.66
Intervalo de confianza	0.24 a 0.65		0.43 a 0.89
Diferencia promedio		0.20	
(p) asociada a la Prueba T		0.44420	

Fuente: Base de datos del Centro de Microcirugía Ocular.

Cuando se analizaron los valores facodinámicos (tabla 6) aplicados, donde, independientemente de la dureza del núcleo nunca excede de 2 min, con un promedio general de 1,26 min; en esencia, ésta es la ventaja que muestra la técnica quirúrgica en estudio, ya que aún se están operando pacientes con grados de dureza del núcleo de 3 y 4 cruces en la escala de *Emery*, como demuestra este estudio donde agrupa un 49,5 % de pacientes en estas categorías. Se considera, además, que los tiempos de ultrasonido analizados son buenos dado que la mayoría de los pacientes intervenidos eran seniles, y estos resultados estuvieron ayudados por niveles de vacío 250+- 45,5 mm Hg, poder de ultrasonido de 27,3 +- 12 % y flujo 23,8 +-5,6 mL/mt; estos valores facodinámicos influyeron positivamente en el manejo quirúrgico del presente grupo de estudio.

Al ampliar el análisis de la energía ultrasónica, se considera que cuando se utiliza la técnica de *Choo-Choo-Chop and Flip* y se realizan cambios exactos en los parámetros facodinámicos durante el proceder, éstas se pueden optimizar.¹¹⁻¹⁴

Tabla 6. Tiempo promedio de faco según dureza del núcleo

Dureza del núcleo (grados)	No. de pacientes	%	Tiempo promedio de faco
I	56	28,3	1,24
II	44	22,2	1,25
III	42	21,2	1,27
IV	56	28,3	1,28
Total	198	100	1,26

Fuente: Base de datos del Centro de Microcirugía Ocular

Las complicaciones más frecuentes se detallan en la tabla 7 donde se enumeran los accidentes que

ocurrieron durante el acto quirúrgico y se observó que la rotura de cápsula posterior se presentó en el 2 % de los casos y la salida de vítreo en el 0,5 % donde fueron éstos los eventos más frecuentes y esto sucedió debido a que el procedimiento es técnicamente difícil de realizar, pero se considera que la diferencia no es significativa si se compara con otros cirujanos experimentados que reportan 1 por cada 400 a 500 de estas cirugías.¹⁸⁻³¹

Tabla 7. Presentación de complicaciones transoperatorias

Tipo de complicación	No.	%
Sin complicaciones	193	97,5
Ruptura de cápsula posterior	4	2,0
Salida de vítreo	1	0,5
Total	198	100

Fuente: Base de datos del Centro de Microcirugía Ocular.

Discusión

En estudios comparativos del Dr. *Hernández Silva* y otros en 1999²⁹ el 36 % de los pacientes presentaban edades que oscilaban entre los 41 y los 50 años de edad y el 24,2 % eran mayores de 60 años, y en el 2002³⁰ encuentran que el 43,3 % de éstos tenían edades que oscilan entre 46 y 60 años y el 40 % eran mayores de 60 años. Todos estos estudios en población cubana coinciden en la distribución por edades, por lo que esto responde a la frecuencia de aparición de cataratas en poblaciones del mismo grupo de edades y esto concuerda, además, con las estadísticas publicadas por la OMS.¹⁵

Investigaciones realizadas³¹ mostraron que a pacientes que presentaban una AV con cristales preoperatoria de 0.4 (0.08) alcanzaban un resultado posquirúrgico de 0.8 (0.096). Por otra parte, Dr. *Hernández Silva* y otros³⁰ en sus observaciones hallaron en el preoperatorio que la AV promedio fue de 0.29 (IC 0.24 a 0.34) y en el posoperatorio mejoró de 0.58 a 0.70 con un promedio de 0.64. Otros estudios realizados por *Sukru Bayraktar* y otros reportaron como BCVA en el posoperatorio 0.49 0.29,¹⁷ *William G. Martín*, en su serie 20/40,¹⁸ *Richard S. Hoffmand* y otros en su grupo de estudio 20/40 en ¹⁶ y *Jhon A. Lucca* 20/30.¹⁹ Todos estos estudios concuerdan con los resultados posoperatorios en este estudio en cuanto al BCVA.

En 1999³¹ se encontró un astigmatismo inducido, de 0.29 dioptrías y en el 2002 ³⁰ éste se manifestó como 0.29. Estos tres estudios en una misma población no demuestran diferencias significativas.

Estos resultados concuerdan con el Dr. *Edgardo Carreño*, donde se planteó que a través de una incisión pequeña no se produce o induce astigmatismo.²⁰

Investigaciones del 2003³² sobre personalización del cálculo del LIO en la misma población en estudio demostraron que el 78,7 % de los pacientes presentaron un resultado refractivo evaluado de bien.

En el 2002³⁰ encontraron que el 51,6 % de los pacientes se aplicó un tiempo de 1,1 a 2 min, y en 1999³¹ se encontró en su grupo de estudio un tiempo de ultrasonido promedio utilizado de 1,45 min. Con un intervalo entre 1,10 y 1,80, lo que está relacionado con la dureza de los núcleos operados en la que el 97 % se encuentra entre 2 y 3 cruces y se necesitó como promedio un 30 % (10 %) de potencia de ultrasonido.

Observaciones de *Rosa Braga-Mele*, mostraron niveles de vacío de 110 a 250 mm Hg y poder de ultrasonido 30 %.²¹ *Terense M. Devine*, utilizó niveles de vacío por encima de 300 mm Hg y flujo por encima de 46cc/m.²² *Samuel Masket* en una serie con diferentes máquinas de faco utilizó niveles de ultrasonido de 58 a 50 % durante 22,1 a 53,1 seg.²³ Estas series de estudios concuerdan con los parámetros facodinámicos utilizados en este estudio.

Dr. *Hernández Silva* y otros en el 2002³⁰ en una serie de 120 pacientes reportaron un 5 % de complicaciones y en 1999³¹ en un estudio de 1 050 casos un 7 % de complicaciones; por otra parte, *Loania Restivo Milanés* obtuvo en una serie de 269 cirugías un 21 % de complicaciones, de las cuales, el 19,2 % fueron por rotura de la cápsula posterior y *Howard V. Gimbel*, en un estudio de 18 470 ojos facoemulsificados reflejó 56 ojos con pérdida de vítreo, donde a 41 de ellos se les realizó vitrectomía.^{11-13, 28, 29,30}

Conclusiones

Con la técnica descrita se alcanzó un buen manejo quirúrgico que se demuestra por los resultados alcanzados donde: la agudeza visual corregida en el posoperatorio mejoró 6 líneas en la escala de *Snellen* y el astigmatismo inducido fue muy bajo.

El tiempo de ultrasonido aplicado fue aproximadamente 1 min en la mayoría de los casos, lo que se tradujo en un buen resultado quirúrgico, las complicaciones presentadas fueron bajas y ocurrieron con mayor frecuencia la rotura de cápsula posterior y salida de vítreo.

Summary

Results of the Cho-Choo-Chop and Flip's technique in the cataract surgery by phakoemulsification

A descriptive, prospective, cross-sectional study was conducted with all the patients (eyes) with diagnosis of senile or presenile cataract that received surgical treatment with Cho-Choo-Chop and Flip's technique by phakoemulsification at the Center of Ocular Microsurgery from January 2003 to January 2005. 198 patients were selected by randomized simple sampling. Most of the patients studied were over 65 years old. The visual acuity with correction attained improved as an average in 6 lines according to Snellen's test, with an average induced astigmatism of 0.43 D. The average ultrasound time used was

1.26 min, proportional to the hardness of the nucleus. A few complications were observed. The rupture of the posterior capsule and the vitreous projection were the most frequent.

Key words: Cho-Choo-Chop and Flip's technique, phacoemulsification, surgery, cataract.

Referencias bibliográficas

1. Tasman WS: Duane's Clinical Ophthalmology. 1996 CD ROM Edition. Vol 1, Cap 73.
2. Virgilio Centurion."Faco Total". Brasil: cultura medica,2000: 43.
3. Pereira G: Detalles técnicos de la Facoemulsificación. Avances en Oftalmología.1997. 1 (3): 22-7.
4. Fine I: Phacoemulsification. New Technology and Clinical Application. Slack Inc. 1997.
5. Padilha L: Facoemulsificación, de lo básico a lo avanzado. Brasil: Rio Med Livros, 1997.
6. Koch, S: Simplifying Phacoemulsificación. 4 Ed. EUA Slack Inc. 1997.
7. Laurent Laroche, Dan A., Michel M. "Cirugía de la Catarata". España: ed: Masson, 2000:39.
8. Marcelo LR, Manual de Facoemulsificación. Ecuador: Allergan, 2000: 25-72.
9. Benjamin Boyd, El Arte y la Ciencia en la Cirugía de Catarata. Panamá. Highlights of Ophthalmology: 2001.19.
10. Pereira G: Estado actual de la Facoemulsificación. Avances en Oftalmología. 1998; 1 (2): 19-23.
11. Steinert RF: Cataract Surgery. Technique, Complications and Management. USA: WB Saunders Inc.1996.46.
12. Boyd BF: Atlas de Cirugía Ocular. Fascículo 5. Facoemulsificación.1997
13. Boyd BF: "Como hacer la transición de la cirugía extracapsular planificada a la Facoemulsificación". Highlights of Ophthalmology. 1996; 24 (3): 34-48.
14. Chylack LT, Leske MC, McCarthy D et al: Lens opacities classification system II (LOCS II). Arch Ophthalmol. 1999; 107-991.
15. OMS. Pautas para los programas de prevención de la ceguera, 1976.
16. Richard S. Hoffman. Evolution of the Performance of the Staar Sonic Wave Phacoemulsification System. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery, San Diego. CA, 2001:209.
17. Sukru Bayraktar. 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: MA, 2000:31
18. William G. Martin. Efficiency of the Diplomax Phacoemulsification Machine in a High-Volume Surgical Practice. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery, San Diego: CA, 2001:207.
19. Jhon A. Lucca, Endothelial cell loss, edema, anterior chamber reaction and visual acuity following Phaco Flip- Chop with the Allergan Sovereign and Alcon Series 20000 Legacy. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery, Boston: MA, 2000:186.
20. Jackobiec FA, Shiuey Y: Posoperative complications in Ophthalmic Surgery. Int Ophthalmol Clin 2000: 40: 19-20.
21. Rosa Braga-Mele , The Bosh & Lomb Millennium's Dual-Linear function in safe & efficient Divide and Conquer and Phaco- Chop Techniques. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery, San Diego: CA, 2001:208.
22. Terense M. Devine, Simultaneous Monitoring of Vacuum Levels and flow rates with the Millennium. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery, San Diego: CA, 2001:208.

23. Samuel Masket Correlation of Visual Outcomes with Equivalent Phaco Times. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery, San Diego: CA, 2001:210.
24. Mackool RM: New Technology improves performance for Alcon Legacy. Ocular surgery News 2001; 19(17):1-28.
25. Boyd. BF "Nuevos adelantos permitirán realizar una facoemulsificación más efectiva". Highlights of Ophthalmology. 2002; 30 (2): 19.
26. Jorge L.Alió, PhD, M. Emilia Mulet, Phacoemulsification in the anterior chamber: J Cataract Refract Surg .2002; 28: 67-75.
27. Jampel RS: The effect of technology on the indications for cataract surgery. Doc Ophthalmology 1999; 98: 95-103.
28. Loania Restivo Milanés. Comparative, Retrospective, transversal and observational study in training in phacoemulsification. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery, Boston: MA, 2000:30.
29. Howard V. Gimbel, Incidence and Intraoperative Management of posterior Capsule Tears in Phacoemulsification. and IOL Implantation. Symposium on cataract, IOL and refractive surgery, Boston: MA, 2000:147.
30. Hernández JR, Padilla CM, Ramos M, Ríos R , Río M. Resultados de la facoemulsificación en 4 años de Experiencia. Rev Cubana Oftalmol, disponible en: <http://bvs.sld.cu>
31. Hernández JR, Padilla CM, Ramos M, Ríos R , Río M. Resultados quirúrgicos de la Facoemulsificación por Técnicas de Pre Chop. Revista Cubana de Oftalmología, disponible en: <http://bvs.sld.cu>
32. Hernández JR, Padilla CM, Ramos M, Ríos R , Río M. Personalización de la fórmula de cálculo de lente intraocular. Rev Cubana Oftalmol, disponible en: <http://bvs.sld.cu>

Recibido: 5 de septiembre de 2005. Aprobado: 5 de octubre de 2005.

Dr. *Juan R. Hernández Silva*. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Calle 76 No. 3104, Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba.

¹**Especialista de I Grado en Oftalmología.**

²**Especialista de I Grado en Bioestadística.**

³**Especialista de II Grado en Oftalmología.**