

Resultados funcionales y anatómicos en la facoemulsificación coaxial estándar mediante la técnica de *multichop*

Functional and anatomical results of standard coaxial phacoemulsification based on the multichop technique

Neisy Bernal Reyes¹; Luis Curbelo Cunill¹¹; Alejandro Arias Díaz¹

¹Especialista de I Grado de Oftalmología. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

¹¹Especialista de II Grado de Oftalmología. Instructor. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

RESUMEN

OBJETIVOS: Describir los resultados funcionales y anatómicos obtenidos con la facoemulsificación coaxial estándar por la técnica de *multichop* en la cirugía de catarata.

MÉTODOS: Estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo en el período comprendido entre septiembre de 2005 y mayo de 2007, de pacientes operados de catarata en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer".

RESULTADOS: El poder del ultrasonido promedio fue de 20,7 %, el tiempo de ultrasonido medio fue de 46 segundos y el tiempo efectivo de facoemulsificación promedio fue de 10,2 s; existió relación significativa entre la dureza del núcleo y el tiempo de ultrasonido empleado ($p < 0,05$). La agudeza visual media mejor corregida posoperatoria fue de 0,8 con relación significativa ($p = 0,00$) al igual que el astigmatismo inducido que fue de 0,37 dioptrías. Existió una relación significativa entre la pérdida de células endoteliales y la dureza del núcleo ($p < 0,05$).

CONCLUSIONES: Los parámetros facodinámicos empleados fueron bajos, la agudeza visual posoperatoria mejoró y el astigmatismo inducido fue poco.

Palabras clave: Catarata, facoemulsificación, *faco chop*, *multichop*.

ABSTRACT

OBJECTIVES: To describe the functional and anatomical results achieved in standard coaxial phacoemulsification using multichop technique in the cataract surgery.

METHODS: Prospective longitudinal and descriptive study of patients operated on from cataract at "Ramón Pando Ferrer" Cuban Institute of Ophthalmology, conducted from September 2005 to May 2007.

RESULTS: The average ultrasound power was 20,7 %, the average ultrasound time was 46 seconds and the average effective phaco time was 10,3 seconds; there was significant relation between nucleus hardness and time of ultrasound ($p < 0.05$). Postoperative best corrected average visual acuity was 0,8 with significant relation ($p = 0.00$) as well as induced astigmatism of 0,37 dioptres. Significant relation was observed between loss of endothelial cells and nucleus hardness ($p < 0.05$).

CONCLUSIONS: The used phacodynamic parameters were low, postoperative visual acuity improved and induced astigmatism was also low.

Key words: Cataract, phacoemulsification, *faco chop*, *multichop*.

INTRODUCCIÓN

En 1992 *Nagahara* introdujo el *chopping* horizontal en el cual se sustituía la energía ultrasónica, por la energía mecánica para dividir el cristalino, mediante instrumentos de corte, comúnmente conocidos como *choppers*, lo cual aumentaba la eficiencia y la velocidad de la cirugía, y disminuía la aplicación de energía ultrasónica en el proceso de la facoemulsificación.¹

En 1993 *Koch* propone la técnica de *Stop and chop*, que resulta una combinación de las técnicas de "divide y vencerás" y las técnicas de *faco chop* horizontal.²

Surgen luego otras técnicas como la *Pre chop*, en la que varios autores diseñaron instrumentos y técnicas para dividir el núcleo previo a la inserción y el uso de la punta de uso de la punta de faco, e incorpora principios del *chopping* horizontal.³

Posteriormente otros autores desarrollan técnicas en las que se introduce el concepto de *chopping* vertical popularizado con el término de *Phaco quick chop* por *Dillman* de los Estados Unidos de América.⁴

La nueva técnica de facoemulsificación coaxial estándar desarrollada por el doctor, *Curbelo Cubil*,⁵ perteneciente al Instituto Cubano de Oftalmología, denominada *Multichop*, es una técnica en la que se integran los principales tipos de *chopping* que fueron mencionados anteriormente.

Esta circunstancia nos motivó a realizar este estudio con el propósito de conocer los resultados anatómicos y funcionales que se obtienen con esta novedosa técnica de facoemulsificación en la cirugía de catarata.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo en el período comprendido entre septiembre de 2005 y mayo de 2007 con pacientes operados de catarata mediante facoemulsificación coaxial estándar por la técnica de *Multichop*, técnica desarrollada y aplicada exclusivamente por el doctor *Curbelo Cunill* del Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer".

Criterios de inclusión:

- Agudeza visual mejor corregida de 0,5 o menos.
- Dureza del núcleo lenticular de III a V.
- Microscopia endotelial con conteo celular de 2 000 células/mm² o más.

Criterios de exclusión:

- Enfermedades de párpado como ectropión, entropión, ptosis palpebral.
- Ojo seco severo.
- Distrofias y degeneraciones corneales, queratocono y leucomas.
- Las cataratas traumáticas, los glaucomas y la uveítis.
- Las anomalías oculares congénitas y antecedentes de cirugías oculares previas.
- Las infecciones activas de las estructuras oculares.
- Patologías que cursen con limitación de los movimientos oculares y ambliopía.
- Las degeneraciones retinianas y maculares, las cuales mantuvieron el criterio de exclusión hasta los 3 meses del posoperatorio.

La muestra quedó constituida por 254 pacientes a los cuales se les realizó la línea preoperatoria, la que consistió en la realización de diversos exámenes: agudeza visual sin corrección, refracción, agudeza visual con corrección, biomicroscopia, oftalmoscopia directa e indirecta, queratometría, biometría, tonometría y microscopia endotelial.

La queratometría se realizó con un equipo de autorrefracto de la firma NIDEK RKT-7700, la biometría con biómetro ultrasónico Cine Scan S de la firma "Quantel Medical". La tonometría se efectuó mediante el tonómetro de aplanación de Goldman, acoplado a la lámpara de hendidura. La microscopia endotelial se hizo con el microscopio endotelial de no contacto TOPCON. (A todos los pacientes se les solicitó su consentimiento informado.)

Descripción de la técnica quirúrgica

Se realizan las incisiones principales en dos planos (vertical y diagonal) de 2,75 mm en el meridiano más curvo con querátomo trapezoidal de diamante y paracentesis secundaria de 1 mm con querátomo de diamante a 90° una de otra, por córnea clara, y bajo anestesia tópica se coloca entonces 0,5 cc de anestesia intracameral con lidocaína al 2 % sin preservativo, formación de la cámara anterior con viscoelástico, la capsulorrexis de 5,5 a 6 mm y se realiza con pinza de Utrata o cistótomo, seguidos de la hidrodisección, hidrodelaaminación opcional y movilización del núcleo dentro del saco, y se procede a la técnica en sí misma. En la primera fase se realiza división inicial del núcleo con *chopping* diagonal, en la segunda se realiza la división en cuñas de ambas mitades con el uso de *chopping* vertical. En la tercera fase de la técnica se procede a la emulsificación de los fragmentos auxiliado con el *chopping* horizontal, luego se realiza la aspiración del epinúcleo. Después se pasa a la aspiración de restos corticales y al pulido capsular; se deja así listo para el implante de la lente intraocular plegable. En todos los pacientes se utilizó el equipo pulsar II de la firma italiana Optikon.

Técnicas y procedimientos

Para toda la investigación se prefijó un nivel de significación $\alpha = 0,05$. Para describir el comportamiento de todas las variables en estudio se utilizaron tablas de distribución de frecuencias absolutas y relativas.

Para determinar la existencia de la relación entre las variables: dureza del cristalino, tiempo de ultrasonido, mejor agudeza visual corregida preoperatoria y posoperatoria, cilindro refractivo preoperatorio y posoperatorio, conteo celular endotelial preoperatorio y posoperatorio, se utilizó la prueba de independencia chi cuadrado para variables cualitativas, y se rechazó en todos los casos la hipótesis nula de independencia cuando la probabilidad p asociada al estadígrafo de prueba chi cuadrado de Pearson resultó menor que el nivel de significación prefijado,

Aunque esta prueba es solo válida cuando es no más del 20 % de los valores esperados, obtenidos bajo la hipótesis nula, resultan valores menores que 5, y se agruparon convenientemente las categorías en los casos necesarios para aplicar la prueba.

Para todo el procesamiento de la información se utilizó el paquete profesional estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 11,5.

RESULTADOS

En la [tabla 1](#) se refleja el procesamiento estadístico para la determinación de los valores promedios de los parámetros facodinámicos, en donde el poder promedio de ultrasonido fue de 20,7 %. En relación con el tiempo de ultrasonido, el promedio fue de 46 s. El otro parámetro facodinámico determinado fue el tiempo efectivo de faco empleado durante la aplicación de la técnica y tuvo un promedio de 10,2 segundos.

Tabla 1. Parámetros facodinámicos, Instituto Oftalmológico de Cuba "Ramón Pando Ferrer", 2007

Parámetros facodinámicos	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Poder (%)	3,0	34,7	20,727	7,2406
Tiempo de ultrasonido en segundos	0,2	1,56	0,4647	0,40796
Tiempo efectivo de faco en segundos	0	35	10,27	9,239

Fuente: Historias clínicas.

En cuanto a la determinación de la relación entre la dureza del núcleo con el tiempo de ultrasonido necesario para realizar la facoemulsificación, se encontró que el 96,5 % de los pacientes —en los cuales el tiempo de ultrasonido empleado fue solamente de 30 s o menos— tuvieron un grado de dureza cristaliniiana grado III. Cuando el tiempo empleado fue mayor que 30 s, pero no sobrepasó 1 min de ultrasonido, el mayor porcentaje obedeció a pacientes con un grado de dureza cristaliniiana grado IV (87 %). Cuando el tiempo que se necesitó aplicar sobrepasó 1 min (pero no 1,30 min), el mayor porcentaje se obtuvo en cataratas con grado de dureza V (60,5 %). Cuando el tiempo se excedió de 1,30 min, este tiempo de ultrasonido fue empleado exclusivamente en cataratas con grado de dureza V ([fig. 1](#)). Esta relación entre la dureza del núcleo con el tiempo de ultrasonido necesario para realizar la facoemulsificación tuvo una relación significativa según la prueba chi cuadrado de $p < 0,05$.

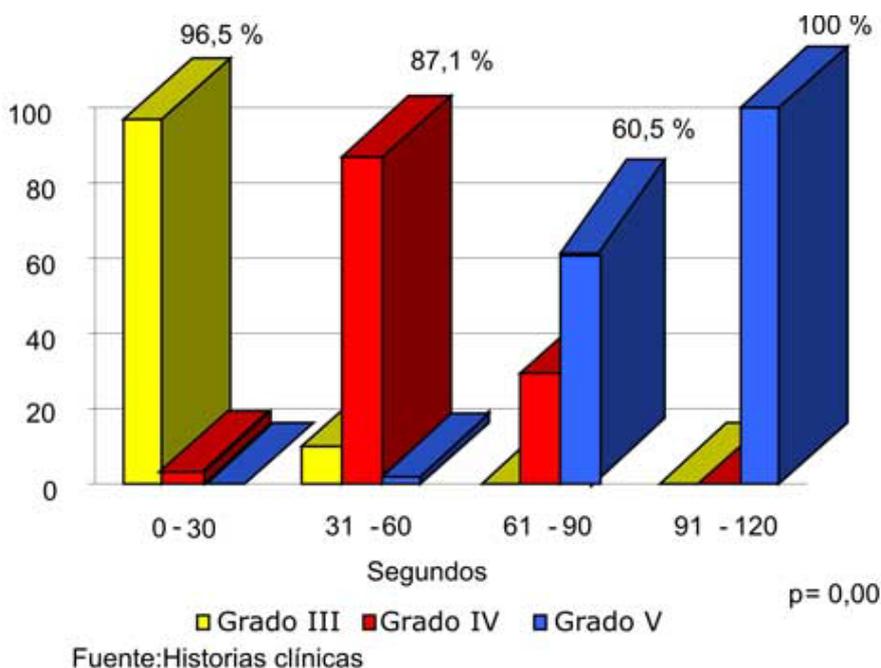


Fig. 1. Relación entre los grados de dureza cristaliniana y tiempo de ultrasonido (Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", 2007).

En la [figura 2](#) se aprecia que la media de la agudeza visual mejor corregida antes de la cirugía fue de 0,3 y que asciende hasta alcanzar una media de 0,8 luego de transcurridos tres meses de la realizada la intervención ³existió una relación significativa según la prueba chi cuadrado con una $p = 0,000$.

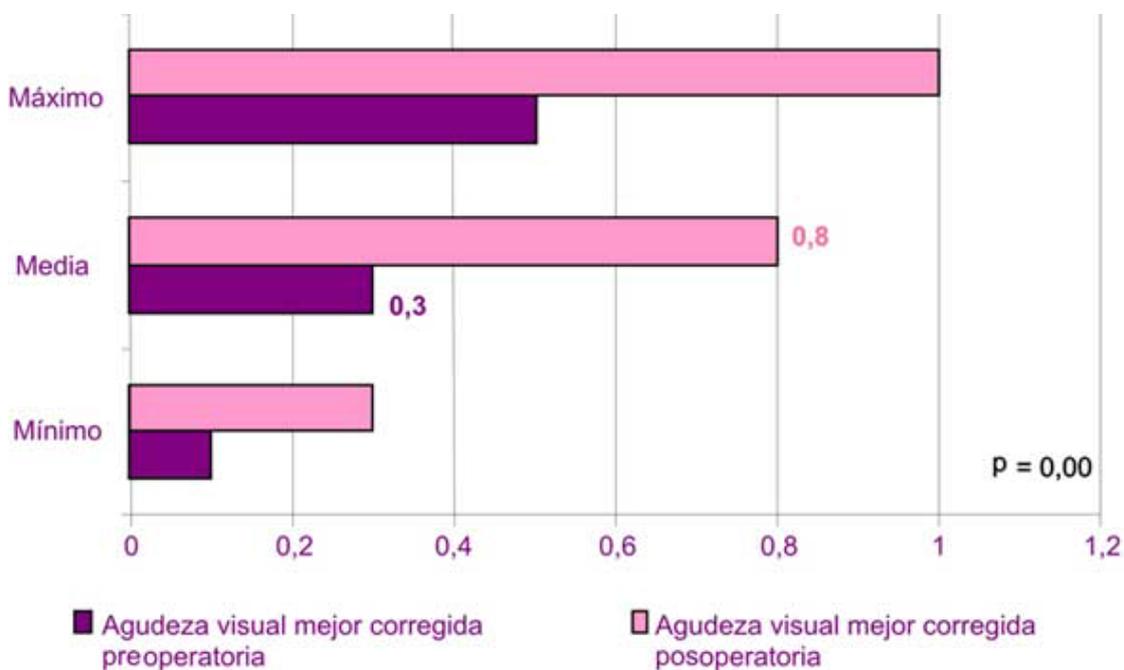
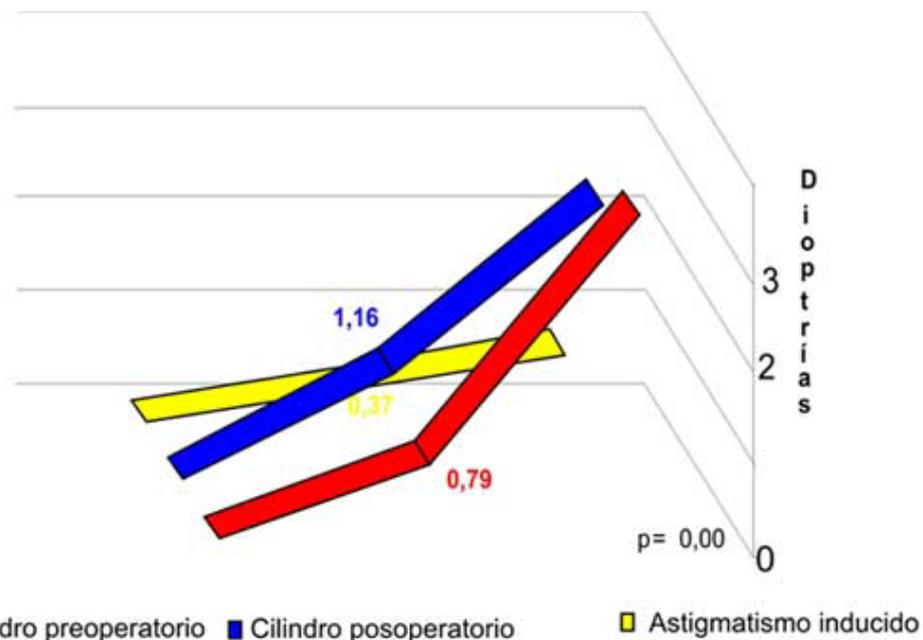


Fig. 2. Agudeza visual mejor corregida.

La media del cilindro refractivo en el preoperatorio fue de - 0,7 dioptrías y a los tres meses posteriores a la cirugía, la media del cilindro refractivo fue de -1,16 dioptrías

(fig. 3); la media del astigmatismo inducido fue de 0,37 dioptrías (D). Este resultado tuvo una relación significativa con $p < 0,05$.



Fuente: Historias clínicas

Fig. 3. Cilindro preoperatorio y posoperatorio y el astigmatismo inducido (Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", 2007).

En la [tabla 2](#) se aprecia que la pérdida de células endoteliales que predominó en los cristalinicos de dureza III y IV fue del 6 al 10 %, en los cristalinicos de dureza V predominó la pérdida de células endoteliales entre 11 y 15 %. Existió una relación significativa entre ambas variables ($p < 0,05$).

Tabla 2. Relación entre los grados de dureza cristaliniana y la pérdida celular endotelial, Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", 2007

Pérdida de células endoteliales (%)	Dureza del núcleo							
	Grado III		Grado IV		Grado V		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
0 - 5	47	18,5	18	7,1	9	3,5	74	29,1
6 - 10	86	33,9	44	17,3	11	4,3	141	55,5
11 - 15	9	3,5	12	4,7	15	5,9	36	14,2
15 - 20	-	-	-	-	3	1,2	3	1,2
Total	142	55,9	74	29,1	38	14,9	254	100

p = 0,000.
Fuente: Historias clínicas.

DISCUSIÓN

En cuanto al poder del ultrasonido promedio utilizado en nuestra investigación resultó ser similar al estudio de los doctores *Can* y *Takmaz*⁶ quienes mediante la técnica de *Stop and chop* obtuvieron un poder promedio de 20 %. En otras investigaciones como el estudio de *Braga-Mele*⁷ se muestra un poder promedio de ultrasonido de 30 % por la técnica de *Prechop*.

En estudios realizados por *Hernández*⁸ el tiempo promedio del ultrasonido empleado fue mayor (1,45 min), igual que en los realizados por *Can* y *Takmaz*⁶, en los que el tiempo de ultrasonido promedio mediante la técnica de *Stop and chop* fue de 1,8 min, y con la técnica de *Faco chop* de *Nagahara* fue de 1,3 min —este parámetro breve en nuestra técnica, en relación con los estudios comparados anteriormente.

En cuanto al tiempo efectivo de facoemulsificación, nuestros resultados fueron muy similares a los obtenidos en el estudio de los doctores *Can* y *Takmaz*⁷ —aplicando la técnica de *faco chop* de *Nagahara*— quienes emplearon 14,9 s y diferentes en relación con la técnica de *Stop and Chop* empleada por estos mismos autores en que este tiempo promedio fue de 22,3 segundos.

Es relevante como en la técnica por *Multichop*, el poder promedio del ultrasonido, el tiempo promedio de faco y el tiempo efectivo de faco promedio, son en general bajos. Este hecho es de vital importancia, ya que mientras más bajos sean estos parámetros, habrá menos riesgo de daño endotelial, de inflamación posquirúrgica y la recuperación visual será más rápida. Se considera que estos resultados se obtuvieron gracias a que con esta técnica se integran los principales tipos de corte o *chopping*, los cuales se sitúan convenientemente en la fase de la técnica a la que

más se ajustan, y se optimizan de esta manera, sus potencialidades, y se reducen al mínimo sus posibles desventajas.

Con respecto a la determinación de la relación entre la dureza del núcleo con el tiempo de ultrasonido necesario para realizar la facoemulsificación, se encontró que a medida que aumentaba la dureza del cristalino, aumentaba el tiempo de ultrasonido empleado. Nuestros resultados fueron superiores a estudios realizados por el doctor *Hernández Silva*⁹ atendiendo a que mediante la técnica de *Kárate Pre-Chop* en núcleos con dureza III utiliza 0,84 min, y en núcleos de dureza IV utiliza 2,33 minutos.

En el artículo del doctor, *Orbegozo*¹⁰ se aprecia que la media de la agudeza visual en el posoperatorio fue la misma que la alcanzada por nosotros.

Los valores de la buena agudeza visual alcanzada en la técnica de *Multichop* permiten valorar como exitosa la técnica quirúrgica y la eficacia del procedimiento; este resultado tuvo una relación significativa de $p < 0,05$. En otros trabajos como el ya mencionado de *Hernández Silva*⁹ el astigmatismo inducido fue menor (- 0,15 D). En otra publicación como la de *Ibáñez*¹¹ el astigmatismo inducido es solo de - 0,17 D. Nuestro resultado se comporta dentro de la media al compararlo con trabajos donde fueron empleadas técnicas de facoemulsificación sin realizar microincisiones.

Se estableció que si la dureza del núcleo es mayor, la pérdida de células endoteliales también es mayor, debido a que los parámetros facodinámicos aumentaban.

Estos valores están muy relacionados con los parámetros facodinámicos empleados durante la aplicación de la técnica, precisamente para la protección del endotelio corneal, y debido a la edad de nuestros pacientes, en los cuales el recuento celular va disminuyendo de manera fisiológica. Existen trabajos como los de *Hernández Silva*⁹ en los que la variabilidad fue un tanto mayor, pues fue de un 18 % de pérdida de células endoteliales. *Matilla*¹² expresa que la variabilidad promedio de pérdida de células tras una facoemulsificación sin complicaciones en su medio, varía entre 5 y 12 %, lo cual coincide con este trabajo.

Se puede ocurrir que en relación con los parámetros facodinámicos empleados, el poder del ultrasonido promedio, el tiempo de ultrasonido medio y el tiempo efectivo de faco promedio, fueron en general bajos, y que la agudeza visual media mejor corregida posoperatoria aumentó en 5 líneas de la cartilla de Snellen y que el astigmatismo inducido fue poco. Existió relación significativa entre la pérdida de células endoteliales y la dureza del núcleo ($p = 0,00$).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nagahara K. Phaco chop technique eliminates central sculpting and allows faster, safer phaco, *Ocular Surgery News International Edition*. 1993;0:12-13.
2. Koch PS, Katzen LE, Stop and chop phacoemulsification, *J Cataract Refract Surgery*. 1994;20:566-70.
3. Akahoshi T, Kammann J. Minimal energy chopping has advantages. *Ophthalmology Times*. 1997.

4. Dillman D. Phacoemulsification and Apiration: a new technique of cataract extraction. *Am J Ophthalmol*. 1999;64: 2325.
5. Curbelo L, Río M. Integración del facochop en la moderna cirugía de cataratas: técnica de multichop. Centurion Virgilio. *El Cristalino de las Américas*. Editorial Livaria Santos. 2007
6. Can I, Takmaz T, Cakici F, Ozgöl M. Comparison of Nagahara phaco-chop and stop-and-chop phacoemulsification techniques. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30(3): 663-8.
7. Braga-Mele R. Utilizin the & Lomb Millenniu's Dual-Linear Funtion in safe & Efficient Divide and Conquer and Phaco-Chop Techniques, [Symposium on cataract, IOL and refractive surgery]. San Diego: CA; 2003. p. 208.
8. Hernández JR, Resultados de la facoemulsificación por técnicas de Pre Chop, *Rev Cubana Oftalmol*. 2004;17(2) Disponible en:
9. Hernández JR, Curbelo L, Padilla CM, Ramos M, Río M. Resultados de la técnica de karate prechop en la cirugía de catarata por facoemulsificación. *Rev Cubana Oftalmol*. 2006;19(1). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762006000100012&lng=es&nrm=iso
10. Orbegozo Garate J, Díaz-Lacalle V, Romero Moreno I, Ugalde Izaguirre A, Alberdi Alberdi J. Comparación en la eficiencia de la cirugía de la catarata entre modo ráfagas y pulsos. *Microcirugía Ocular*. 2006;1(Marzo). Sociedad Española de Cirugía Ocular Implanto- Refractiva, Disponible en:
<http://www.oftalmo.com/secoir/secoir2006/rev06-1/06a-05.htm>
11. Ibañez Hernández MA, Ramos Espinoza K. Astigmatismo inducido en facoemulsificación con incisiones de 3,0 mm ampliadas a 3,75 mm, *Rev Mex Oftalmol*. 2004;78(5): 245-9.
12. Matilla Rodríguez A, Gili Manzanaro P, Carrasco Font C. Características de las células del endotelio corneal en la ciclitis heterocrómica de Fuchs. *Microcirugía ocular*. 2002;3(Septiembre). Sociedad Española de Cirugía Ocular Implanto- Refractiva. Disponible en: <http://www.oftalmo.com/secoir/secoir2002/rev02-3/02c-05.htm>

Recibido: 20 de abril de 2008.

Aprobado: 15 de octubre de 2008.

Dra. *Neisy Bernal Reyes*. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer".
Ave. 76 No. 3104 entre 31 y 41 Marianao. Ciudad de La Habana. La Habana, Cuba.
E-mail: neisyb@horpf.sld.cu o aarias@horpf.sld.cu