



ARTÍCULO ORIGINAL

Resultados quirúrgicos en diabéticos operados de catarata mediante la técnica de facochop



Iraisi Hormigó Puertas*, Arael Polanco Fontela, Neisy Bernal Reyes, Alejandro Arias Díaz, Yoriel Cuan Aguilar y Zucell Veitía Rovirosa

Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer, La Habana, Cuba

Recibido el 13 de mayo de 2014; aceptado el 9 de septiembre de 2014

Disponible en Internet el 2 de julio de 2015

PALABRAS CLAVE

Facoemulsificación;
Catarata;
Diabetes mellitus

Resumen

Objetivos: Describir los resultados quirúrgicos de la técnica de facochop en pacientes diabéticos operados de catarata en el centro de microcirugía ocular del Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer.

Método: Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo durante el período de un año.

Resultados: El sexo femenino fue el más representado, con mayor incidencia en pacientes de 70 y más años, las cataratas corticales y subcapsulares posteriores fueron más frecuentes, la agudeza visual mejor corregida (AVMC) que predominó durante el preoperatorio fue de 0.4 a 0.6, y en el postoperatorio fue de 0.7 a 1, la rotura de cápsula posterior fue la complicación más frecuente en el transoperatorio y la endotelitis en el postoperatorio; como promedio la pérdida celular fue poca.

Conclusiones: La técnica quirúrgica de facochop muestra resultados beneficiosos, con mejoría visual evidente, mínima incidencia de complicaciones y de pérdida celular endotelial.

© 2014 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Facoemulsification;
Cataract;
Diabetes mellitus

Surgical results in diabetic's cataract surgery using the technique of facochop

Abstract

Objectives: Describe the results of the facochop cataract surgery in diabetic patient in ocular microsurgery center of the Cuban Institute of Ophthalmology Ramón Pando Ferrer.

Method: A retrospective descriptive of transversal study during a period of one year.

Results: Female were the most represented, with the highest incidence in patient aged 70 years and over, cortical and posterior subcapsular were the types of cataract most frequent, the best correction visual acuity in the preoperative moment predominated was of 0.4 to 0.6 and in the postoperative moment predominated was the 0.7 to 1.0. Respect to complications the posterior capsule rupture was the most frequent complication in the preoperative and endothelitis in the postoperative period. The average of cell loosed was few.

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: luis.galvez@infomed.sld.cu (I. Hormigó Puertas).

Conclusions: The facochop surgical technique shows beneficial results, with obvious visual improvement, low incidence of complications and few endothelial cell losses.

© 2014 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Published by Masson Doyma México S.A. All rights reserved.

Introducción

Según datos de la Organización Mundial de la Salud, si consideramos las causas de ceguera a nivel mundial, la catarata ocupa el primer lugar con un 47.9% de los casos¹, en rangos de un 5% en Europa y Norteamérica a más de un 50% en países con altos niveles de pobreza.

La ceguera por catarata es un problema de salud pública de gran proporción a nivel mundial, con 15 millones de casos a fines de la década pasada y se espera que alcance los 40 millones para el año 2025², sobre todo en regiones en vías del desarrollo. En Latinoamérica el 60% de la ceguera corresponde a la catarata^{3,4}.

La facoemulsificación es en la actualidad la técnica de elección para la extracción del cristalino, ya sea cataratoso o con finalidad refractiva. El 85% de todas las cirugías de catarata en EE. UU. se realiza con dicho procedimiento, y aproximadamente el 90% de los pacientes logran una agudeza visual de 20/40 o mejor⁵. La cirugía de la catarata es el método quirúrgico más común realizado alrededor del mundo. Entre sus técnicas quirúrgicas, la facoemulsificación es considerada una de las más difíciles de dominar⁶.

Es un proceder mecanizado de extracción extracapsular del cristalino encaminado a desintegrar el tejido lenticular utilizando vibraciones ultrasónicas de alta frecuencia para poderlo fragmentar y aspirar posteriormente a través de una pequeña incisión corneal autosellante⁷.

Se fue perfeccionando con la introducción de incisiones autosellantes (tunelizadas o valvuladas), de materiales viscoelásticos que protegen los tejidos intraoculares y facilitan realizar maniobras más seguras; la aparición de la capsulorrexia circular continua y las lentes plegables que se pueden implantar por incisiones cada vez más pequeñas, así como las modificaciones en los sistemas de automatización de las máquinas para un empleo más eficiente de la energía ultrasónica han permitido tiempos operatorios más cortos, procedimientos menos traumáticos, postoperatorios más breves, mejor tolerados, y resultados cada vez más satisfactorios y predecibles logrando una rehabilitación visual óptima. Todas estas innovaciones han convertido esta técnica en la forma de extracción del cristalino preferida por la mayoría de los oftalmólogos que cuentan con los medios para realizarla⁸.

Existen múltiples técnicas para realizar la emulsificación del cristalino y pueden dividirse para su mejor comprensión en supracapsulares (técnica del carrusel), endocapsulares (Chip and Flip, Divide and Conquer, Crack and Flip, Prechop, Stop and Chop, Facochop, Karate-chop) y mixtas (Tilt and Tumble)⁹. Actualmente las técnicas endocapsulares son las más difundidas y practicadas por los cirujanos en el mundo,

debido al menor riesgo de lesión endotelial que podría llevar al fracaso la cirugía⁹.

En 1992 Nagahara presenta la técnica de facochop, utilizando un segundo instrumento cortante llamado chopper para dividir el núcleo en varios pedazos¹⁰, basado en el principio de sustituir la energía ultrasónica anteriormente empleada de forma exclusiva para dividir y emulsificar el cristalino por energía mecánica mediante estos instrumentos de corte¹¹.

Desde finales de la década de los 90 del siglo xx se introdujeron por primera vez en Cuba las modernas técnicas de facoemulsificación del cristalino cataratoso en el Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer. En el 2000 esta institución promovió la realización de la facoemulsificación coaxial y paralelamente se realizaron múltiples investigaciones con grupos de estudios, implementando varias de las técnicas de facoemulsificación descritas hasta la fecha¹². La más desarrollada en los servicios de oftalmología en Cuba es el facochop¹³.

La diabetes mellitus en nuestro país tiene una prevalencia de un 9.5% en la población general, siendo en menores de 50 años de un 6% y en mayores de 50 años de un 10-15%. De estos, el 50% de los pacientes necesitan una cirugía de catarata¹⁴.

La disminución de la visión es la principal indicación de la cirugía de la catarata, aunque los requisitos varían de una persona a otra. La cirugía está indicada cuando la disminución de la visión producida por la catarata causa dificultades para la realización de las actividades de la vida diaria¹⁵.

Las incisiones en córnea clara son las preferidas por muchos cirujanos para la extracción de catarata con facoemulsificación. Es bien conocido que la incisión temporal de 2.75 mm cambia muy poco la arquitectura corneal, el túnel corneal es corto en este sector y la presión ejercida por los párpados favorece la impermeabilidad de la incisión. Las incisiones pequeñas tienen muchas ventajas: reducción del tiempo de recuperación anatómica, menor astigmatismo, menor aplanamiento de la cámara anterior en el postoperatorio, reducción de las complicaciones hemorrágicas, mayor preservación de la forma corneal y rápida recuperación visual¹⁶.

Las incisiones de 3-3.2 mm realizadas por delante de la arcada vascular en córnea clara por vía temporal son capaces de inducir un cambio mínimo del cilindro de 0.25-0.50 D, para algunos autores consideradas anastigmáticas¹⁷.

La localización temporal de la incisión resulta menos astigmatogénica, por la mayor distancia entre el limbo temporal y el centro de la córnea, el paralelismo entre la posición de la incisión y la acción del párpado superior y la ausencia de fuerza en el músculo recto superior¹⁸.

Como toda técnica tiene desventajas; el uso de energía ultrasónica debe ser controlado por el cirujano, ya que su uso indiscriminadamente produce daños al endotelio y pueden producirse quemaduras corneales, sobre todo en el lugar de la incisión¹⁹.

El edema corneal persistente es una de las complicaciones más frecuentes en el postoperatorio. Su magnitud depende del trauma quirúrgico y del estado endotelial del paciente, el cual necesitará un trasplante corneal, para mejorar la visión. La primera causa de trasplante de córnea en EE. UU. se debe a queratopatía bullosa pseudofáquica¹³.

Estas y otras complicaciones han llevado al cirujano a la optimización de la energía ultrasónica utilizada, tanto en tiempo como en poder de energía utilizado durante la cirugía. La disminución del tiempo operatorio resulta en la disminución del trauma sobre las estructuras intraoculares, especialmente el endotelio corneal, y reducción de la incidencia de endoftalmitis posquirúrgica²⁰⁻²².

Método

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal, de los resultados obtenidos después de la cirugía de catarata en pacientes diabéticos mediante facoemulsificación por facochop, en el centro de microcirugía ocular del Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer de enero del 2013 a enero del 2014.

La muestra estuvo constituida por todos los pacientes diabéticos (53 ojos) intervenidos por catarata en el período, a los que se le realizó dicha técnica quirúrgica por un mismo cirujano.

Criterios de inclusión

- Pacientes diabéticos tipo 2, mayores de 18 años con catarata, sin lesiones en el fondo de ojo diagnosticadas antes de la cirugía.
- Con indicaciones de facoemulsificación.
- Consentimiento informado del paciente para realizar la cirugía y participar en el estudio.
- Cirugía realizada por un mismo cirujano.
- Hemoglobina glucosilada realizada hace menos de 3 meses con valores por debajo de 6.5%²³.
- Glucemia en ayunas el día de la cirugía con valores por debajo de 180 mg/dl o 10 mmol/L²³.

Criterios de exclusión

- Decisión del paciente de retirarse del estudio.
- Imposibilidad para realizar el seguimiento establecido después de operado.

Criterios de eliminación

- Lesiones en el fondo de ojo diagnosticadas en el período posquirúrgico.

Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, complicaciones, agudeza visual sin corrección (AVSC), agudeza visual mejor corregida (AVMC) y conteo celular endotelial.

En el examen preoperatorio se realizó a todos los pacientes:

- Examen oftalmológico completo.
- Tensión ocular mediante tonómetro de aire.
- AVSC y AVMC, tomada según la cartilla de Snellen.
- Conteo endotelial mediante microscopio endotelial de no contacto SP 3000.
- Interferometría óptica coherente: determinación de queratometría, longitud axial, profundidad de la cámara anterior y cálculo del LIO.
- Exámenes complementarios: hemograma, electrocardiograma, glucemia en ayunas, hemoglobina glucosilada, colesterol, triglicéridos y estudio de la función renal.

El seguimiento se realizó al día siguiente de la cirugía, a los 7 días, 15 días y al mes de la intervención; realizamos examen oftalmológico completo que incluye anexos, segmento anterior, medios, fondo de ojo, reflejos pupilares y tensión ocular. Al mes de la intervención realizamos agudeza visual sin corrección y con corrección. Los datos de la microscopía endotelial fueron tomados 30 días después de la cirugía para todos los pacientes.

Todas las cirugías fueron realizadas con equipo Nidek CV 7000.

Se realizaron en todos los pacientes las 2 incisiones principales en 2 planos, vertical y diagonal, de 2.75 mm en el meridiano más curvo con queratomo trapezoidal de diamante y paracentesis secundaria de 1 mm con queratomo de diamante a 90° una de otra, por córnea clara.

Para la fijación del núcleo ultrasonido de los fragmentos se utiliza el poder de ultrasonido en 40% lineal, modo burst continuo; para la emulsificación de pequeños fragmentos se pasa a modo de ultrasonido pulsado a 12 pulsos por segundo y vacío de 300 mmHg.

Para la aspiración del epinúcleo, asistida o no con ultrasonido, se utiliza el modo pulsado a 7 pulsos por segundo, poder de ultrasonido al 10%, vacío en 300 mmHg.

La aspiración de restos corticales se realiza con un vacío de 350 mmHg.

La media de los parámetros facodinámicos empleados fueron: la potencia de ultrasonido utilizada en todo el estudio fue de $22\% \pm 6.14$ desviaciones estándar (DE), el tiempo de ultrasonido consumido fue de $55.27 \text{ seg} \pm 19.17 \text{ DE}$, el tiempo de facoemulsificación efectivo utilizado fue de $30.65 \text{ seg} \pm 10.54 \text{ DE}$.

En todos los casos se implantó el lente intraocular plegable Ocuflex RYCF.

Se confeccionó una base de datos en MS Excel y se empleó el sistema SPSS versión 20 para el procesamiento y presentación de los resultados. Para resumir los datos se usó el número y el porcentaje.

Para la clasificación de la opacidad del cristalino según el sistema de LOCS III²⁴, se le aplicó una gota de tropicamida con fenilefrina y a los 15 min una segunda dosis del medicamento, para obtener una midriasis farmacológica mayor de 5 mm. Se procedió a exploración biomicroscópica con lámpara de hendidura con una angulación del haz de luz a 45° con respecto al ojo y enfocando el sistema óptico a nivel del núcleo para de esta forma poder graduar el color del núcleo y la opalescencia del núcleo. Se utilizó la técnica de

Tabla 1 Distribución de los pacientes según edad y sexo

| Edad | Femenino N.º | % | Masculino N.º | % | Total | % |
|---------------|-----------------|-------|------------------|-------|-------|-------|
| < 50 años | 2 | 3.77 | 2 | 3.77 | 4 | 7.54 |
| 50-59 años | 4 | 7.54 | 2 | 3.77 | 6 | 12.24 |
| 60-69 años | 7 | 13.2 | 6 | 11.32 | 13 | 24.52 |
| 70 años y más | 17 | 32.07 | 13 | 24.52 | 30 | 56.60 |
| Total | 30 | 56.60 | 23 | 43.39 | 53 | 100 |

Fuente: Base de datos del centro de microcirugía ocular.

retroiluminación para establecer el grado de las corticales y subcapsulares posteriores²⁴.

Para comparar el resultado de la agudeza visual en el pre- y postoperatorio se hizo a través de 2 técnicas no paramétricas, la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon y la prueba de los signos para muestras pareadas.

Para identificar las complicaciones más frecuentes se llevó a cabo la distribución de frecuencia de dicha variable siendo esta una técnica de la estadística descriptiva.

Para determinar la pérdida celular endotelial, se realizó microscopia endotelial (conteo celular) antes y después de la intervención; a los 30 días después de la cirugía, se realizó el cálculo en ambos momentos y se determinó la diferencia.

Esta investigación se ajusta a los principios éticos establecidos en la declaración de Helsinki.

Se le informa al paciente de los objetivos del estudio así como de sus posibles riesgos. Se confeccionó un documento donde se plasma por medio de su firma la voluntariedad del paciente para participar en el estudio, la cual constituye el acta de consentimiento informado.

Resultados

Al analizar la distribución de pacientes según edad y sexo, observamos que el sexo femenino fue el más representado

con el 56.6% por el 43.39% del masculino, con predominio del grupo de edad de 70 años y más con el 56.6% (tabla 1).

Predominaron las cataratas corticales y subcapsulares posteriores, y de ellas el grado 3 respectivamente. No se incluyeron en la tabla los grados 5 para los 3 tipos de opacidad, ni el grado 6 para las nucleares por ser 0 para estas categorías (tabla 2).

La AVSC que predominó en el preoperatorio fue de 0.1-0.3, con el 50.94%, seguida de las menores de 0.1, mientras que la AVMC más frecuente fue de 0.4-0.6 seguida por 0.1-0.3.

La AVSC postoperatoria predominante fue de 0.7-1 con el 67.92%, seguida del grupo de 0.4-0.6 con el 26.41%, mientras que la AVMC estuvo representada por el grupo de 0.7-1, en el 96.22% de los ojos, solo un ojo con agudeza visual menor de 0.1 no evidenció mejoría. Existieron diferencias significativas entre los resultados del pre- y postoperatorio al obtener valores de $p < 0.05$ (tabla 3).

La incidencia de complicaciones durante el transoperatorio fue de un 5.7%. La rotura de cápsula posterior (RCP) se presentó en un 3.77% y la desinserción zonular en un 1.9%. El 94.3% de los ojos no presentó complicaciones (tabla 4).

En cuanto a las complicaciones durante el postoperatorio, la más frecuente fue la endotelitis en un 13.20%, seguida del edema corneal en un 9.43% de los pacientes, experimentando además un 1.9% HTO transitoria y uveítis

Tabla 2 Grados de dureza de la catarata según sistema de clasificación de LOCS III

| Grados | Nuclear | Cortical | Subcapsular posterior | Total |
|----------------|---------|----------|-----------------------|-------|
| Grado 1 | | | | |
| N.º | 0 | 3 | 0 | 3 |
| % | 0 | 5.66 | 0 | 5.66 |
| Grado 2 | | | | |
| N.º | 4 | 8 | 11 | 23 |
| % | 7.54 | 15.09 | 20.75 | 43.39 |
| Grado 3 | | | | |
| N.º | 3 | 12 | 10 | 25 |
| % | 5.66 | 22.64 | 18.86 | 47.16 |
| Grado 4 | | | | |
| N.º | 0 | 2 | 0 | 2 |
| % | 0 | 3.77 | 0 | 3.77 |
| Total | | | | |
| N.º | 7 | 25 | 21 | 53 |
| % | 13.2 | 47.16 | 39.62 | 100 |

Fuente: Base de datos del centro de microcirugía ocular.

Tabla 3 AVSC y AVMC antes y después de la cirugía

| Agudeza visual | Preoperatorio | | Postoperatorio | | | Preoperatorio | | Postoperatorio | | |
|----------------|---------------|------|----------------|------|-------|---------------|------|----------------|------|-------|
| | AVSC N.º | % | AVSC N.º | % | p | AVMC N.º | % | AVMC N.º | % | p |
| < 0.1 | 17 | 32.0 | 1 | 1.88 | 0.000 | 7 | 13.2 | 1 | 1.88 | 0.000 |
| 0.1-0.3 | 27 | 50.9 | 2 | 3.77 | 0.000 | 18 | 33.9 | 0 | - | 0.000 |
| 0.4-0.6 | 9 | 16.9 | 14 | 26.4 | 0.000 | 25 | 47.1 | 1 | 1.88 | 0.000 |
| 0.7-1.0 | - | - | 36 | 67.9 | 0.000 | 3 | 5.66 | 51 | 96.2 | 0.000 |
| Totales. | 53 | 100 | 53 | 100 | | 53 | 100 | 53 | 100 | |

p = 0.000.

Fuente: Base de datos del centro de microcirugía ocular.

Tabla 4 Incidencia de complicaciones durante el transoperatorio

| Complicaciones | Transoperatorio N.º | % |
|--|------------------------|------|
| Sin complicaciones | 50 | 94.3 |
| RCP sin pérdida vítrea | 1 | -1.9 |
| RCP con pérdida vítrea | 1 | -1.9 |
| Desinserción zonular sin pérdida vítrea | 1 | -1.9 |

Fuente: Base de datos del centro de microcirugía ocular.

Tabla 5 Complicaciones durante el postoperatorio

| Complicaciones | Postoperatorio N.º | % |
|-----------------------|-----------------------|-------|
| Endotelitis | 7 | 13.20 |
| HTO transitoria | 1 | 1.90 |
| Edema corneal | 5 | 9.43 |
| Uveítis posquirúrgica | 1 | 1.90 |

Fuente: Base de datos del centro de microcirugía ocular.

posquirúrgica. En el 86.80% de los ojos no se presentaron complicaciones (tabla 5).

Durante el preoperatorio el 62.28% de los ojos presentó un conteo celular en el rango de 2,500-3,000 cél/mm², seguido del 32.07% en 2,000-2,499 cél/mm², para un promedio celular de 2,539 cél/mm² en este momento. Luego de la cirugía, el 56.62% de los ojos presentó un conteo celular de

2,000-2,499 cél/mm², con un promedio de pérdida celular general de 254 cél/mm², que representa el 11.11% de las pérdidas celulares (tabla 6).

Discusión

Casi un 20% de los pacientes diabéticos mayores de 50 años están afectados además por cataratas, especialmente las mujeres; el paciente diabético tiene más riesgos de sufrir de catarata y más precozmente que un no diabético²⁵.

Más del 82% de las personas con ceguera tienen 50 años de edad o más. Es probable que la contribución de las cataratas a la ceguera aumente debido al envejecimiento de la población y los intentos insatisfactorios para controlar esta enfermedad en los países de bajos y medios ingresos²⁶; no existe otra forma de removerla, a no ser con tratamiento quirúrgico. La facoemulsificación es la técnica más avanzada para la cirugía de cataratas que existe hoy en día en el mundo, que permite una rápida recuperación visual del paciente²⁷.

Este estudio mostró una relación directa entre la edad y la frecuencia de la catarata, que incrementa su porcentaje en pacientes seniles. Los resultados están en correspondencia con los del estudio de Hernández Silva et al.²⁸, donde el 70.36% de los casos operados resultaron ser mayores de 51 años. Asimismo, otros estudios²⁹ señalan que el grupo que predomina es el de mayores de 60 años. Estos resultados reafirman que la catarata es una afección del adulto mayor, ya que el cristalino, como consecuencia del envejecimiento, va aumentando en diámetro y grosor, comprometiendo su transparencia³⁰.

Tabla 6 Conteo celular endotelial en el preoperatorio y postoperatorio

| Conteo celular endotelial | Preoperatorio N.º | % | Postoperatorio N.º | % |
|---------------------------------|----------------------|-------|-----------------------|-------|
| < 2,000 cél/mm ² | 1 | 1.90 | 6 | 11.30 |
| 2,000-2,499 cél/mm ² | 17 | 32.07 | 30 | 56.62 |
| 2,500-3,000 cél/mm ² | 33 | 62.28 | 16 | 30.18 |
| > 3,000 cél/mm ² | 2 | 3.75 | 1 | 1.90 |
| Total | 53 | 100 | 53 | 100 |
| Promedio celular | 2539 | - | 2285 | - |
| Pérdida celular promedio | - | - | 254 cél | 11.11 |

Fuente: Base de datos del centro de microcirugía ocular.

En relación con el sexo, estadísticamente las mujeres tienen mayor esperanza de vida y predominan en la tercera edad con respecto a los hombres en casi todos los países, por lo que pueden presentar la catarata con mayor frecuencia. En el presente trabajo el comportamiento fue similar y las féminas constituyeron mayoría aunque con pequeña diferencia. Esto coincide con Hernández Silva et al.²⁸ y Cárdenas Díaz et al.³¹, quienes reportan un predominio del sexo femenino en sus estudios en nuestro país.

Estudios como el Beaver Dam Eye Study³², el Blue Mountains Eye Study³³ y el Barbados Eye Study³⁴ son estudios que relacionan la catarata y la diabetes, y en ellos los tipos de cataratas más frecuentes halladas en diabéticos son las corticales y subcapsulares posteriores, coincidiendo con los resultados de nuestro estudio.

Las ventajas de la facoemulsificación, como técnica quirúrgica de elección en la cirugía del cristalino, son indiscutibles y hoy se utiliza en más del 90% de los pacientes operados en el mundo. También se reporta por encima de 97% en países como EE. UU.^{28,35}

Entre los inconvenientes para el desarrollo de esta técnica todavía se plantean la tecnología, por el alto costo del equipo y los accesorios e instrumental, así como la duración de la curva de aprendizaje. Además existen criterios diversos para su uso en cataratas duras, subluxadas, en la pseudoexfoliación y en otros casos²⁹.

La mayoría de los pacientes antes de la cirugía de catarata tienen una AVSC ≤ 0.3 dioptrías (84%), y con corrección el 53% alcanza una visión ≥ 0.4 ; sin embargo, al comparar los resultados una vez operados los pacientes el 94% logra una AVSC ≥ 0.4 , y en el 67.92% es > 0.7 , siendo este el resultado ideal para cualquier técnica quirúrgica. La AVMC ≥ 0.7 se alcanza en más del 96% de todos los pacientes operados por esta técnica.

Investigaciones realizadas³⁶ mostraron que pacientes que presentaban una AVMC preoperatoria de 0.4 alcanzaban un resultado posquirúrgico de 0.8. Hernández Silva et al.³⁷ en sus observaciones hallaron en el preoperatorio que la AVMC promedio fue de 0.29 (IC 0.24-0.34) y en el postoperatorio mejoró de 0.58 a 0.70 con un promedio de 0.64.

Resultados similares publican Martin et al.³⁸ y Lucca³⁹, planteando que la AVMC a los 3 meses es de 0.8. La mayoría de los estudios guardan relación con el nuestro al mostrar una mejoría visual evidente.

Las complicaciones transoperatorias más frecuentes fueron la RCP, en uno se produjo pérdida vítrea, además una desinserción zonular con pérdida vítrea, en 2 de ellos fue necesario el implante del LIO en posición no planificada. Cirujanos experimentados reportan una complicación por cada 100-200 casos operados²⁷. Otros autores²⁹ reportan un 21% de complicaciones, y de ellas el 19.2% fueron rotura de la cápsula posterior en relación con la desinserción zonular que por definición se produce en la periferia. Esta se ve favorecida por la fragilidad zonular que puede ser constitucional, causada por las maniobras de rotación del núcleo o durante el *chopping* del núcleo. También ocurre por tracción exagerada de la cápsula con la cánula de irrigación-aspiración; esto es reportado por el diseñador de la técnica como una de las principales complicaciones sobre todo en el inicio de la curva de aprendizaje⁴⁰⁻⁴².

En su estudio Tsuneoka et al. reportaron un 0.1% de rotura de cápsula posterior sin salida de vítreo, un 0.5% de rotura de cápsula posterior con salida de vítreo y un 1.7% tuvieron lesión en iris⁴³.

Las complicaciones postoperatorias que se encontraron fueron similares a las presentadas en otros estudios⁴⁴; en ellos al igual que en nuestro estudio no se reporta endoftalmítis y la complicación más frecuentemente reportada fue el edema corneal. El edema corneal fue tratado en el postoperatorio inmediato, y la mayoría de los pacientes mejoró en la primera semana.

La elevación temprana postoperatoria de la presión intraocular puede verse en un 7-48% de los ojos⁴⁵. Agarwal presentó una serie donde un 5.9% con edema corneal se resolvió espontáneamente⁴⁶.

El análisis de las células endoteliales proporciona una importante información clínica sobre la función y la viabilidad corneal. En los últimos años, la microscopía especular ha venido a revolucionar el estudio del endotelio corneal, dadas las limitaciones que se tenían con la biomicroscopía con lámpara de hendidura que dificultaba la evaluación de la morfología y función endotelial para determinar el estado y el pronóstico de dicho endotelio⁴⁷.

El conteo celular del endotelio corneal antes y después de la intervención y la pérdida promedio de células debido a la misma fue de un 11.11%; aun cuando este resultado está en el rango de otros estudios, consideramos que el mismo guarda relación con el momento en que se realiza el estudio, entrando en un proceder novedoso que requiere una curva de aprendizaje para lograr resultados óptimos.

Boyd plantea que el porcentaje de pérdida celular luego de la cirugía de catarata varía ampliamente del 4 al 17% dependiendo de la experiencia del cirujano y la técnica empleada⁴⁸; otros con sus estudios plantean que la pérdida celular promedio no debe superar el 10%⁴⁹.

Alió et al.⁵⁰ informan una pérdida celular endotelial de hasta un 6% que aumenta en córnea central entre 5-12%. En opinión de expertos, la pérdida celular endotelial varía entre 10 y 20% en corneas normales; Crema et al.⁵¹ publican un estudio con una pérdida de células endoteliales corneales en el postoperatorio al año del 8.8% en la técnica de MICS.

Kosrirukvongs et al. encontraron una dependencia entre la pérdida celular y la técnica de facoemulsificación: 9.9% con Divide and Conquer y un 23.2% con la técnica de Chip and Flip⁵².

Conclusiones

La AVMC después de la cirugía de catarata en diabéticos mejoró notablemente luego de facoemulsificación por facochop. Las complicaciones presentadas en el transoperatorio y postoperatorios fueron pocas. La pérdida celular endotelial ocurrida está dentro de los rangos aceptables que se describen para esta técnica quirúrgica. La incorporación de la técnica de facochop durante la facoemulsificación logra resultados visuales superiores a técnicas precedentes.

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.

Bibliografía

- Arieta CEL, Duerksen R. Ceguera por catarata en el mundo: pasado y presente. En: Arieta CEL, Duerksen R, Lansigh V, editores. *Manual de cegueras por catarata en América Latina*. Bogotá: Imagen y Diseño Ltda.; 2011. p. 1–12.
- OMS. *Vision 2020: The right to sight*. Ginebra; 2003.
- Fornazari de Oliveira D, Arieta CEL. Conclusiones y sugerencias del Foro Ceguera por Cataratas en América Latina. En: Arieta CEL, Duerksen R, Lansigh V, editores. *Manual de cegueras por catarata en América Latina*. Bogotá: Imagen y Diseño Ltda; 2011. p. 149–52.
- Foster A. *Visión 2020: el desafío de la catarata*. *Rev Salud Ocular*. 2006;1:12.
- Laroche L, Dan A, Michel M. *Cirugía de la catarata*. USA: EUA. Masson; 2000.
- González Martha Y. *Novedades y tendencias en cirugía de catarata*. *Franja Ocular*. 2002;13:12–4.
- Henderson BA, Ali R. *Teaching and assessing competence in cataract surgery*. *Curr Opin Ophthalmol*. 2007;18:27–31.
- Ventruba J. *The influence of visual acuity and contrast sensitivity on subjective evaluation of visual function before and after cataract surgery*. *Cesk Slov Oftalmol*. 2005;61:265–72.
- Jodai H, Lemes Freitas L. *Técnicas quirúrgicas*. En: Centurión V, editor. *El libro del cristalino de las Américas*. San Paulo: Livraria Santos; 2007. p. 393–402.
- Curbelo Cunill L, Río Torres M, Hernández Dilva JR, et al. Integración del facochop en la moderna cirugía de catarata: técnica de Multichop. *Rev Cub Oftalmol* [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v19n1/oft10106.pdf>
- Curbelo Cunill L, Hernández Silva JR, Lanz L, et al. Resultados de la cirugía de catarata por la técnica de facoemulsificación con quick chop. *Rev Cubana Oftalmol*. 2007 [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0864-21762007000200002&lng=es>
- Hernández Silva JR, Curbelo Cunill L, Fernández Vázquez G, et al. Evolución y técnicas de la microfacoemulsificación en Cuba. En: Río Torres M, Capote Cabrera A, Hernández Silva JR, et al., editores. *Criterios y tendencias actuales*. La Habana: Ciencias Médicas; 2009. p. 259–84.
- Rodríguez Suárez B, Hernández Silva JR, Pérez Candelaria E, et al. *Cirugía de catarata por facoemulsificación aplicando la técnica de prechop*. *Rev Cub Oftalmol* [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0864-21762013000100004&nrm=iso>
- Hernández Silva JR. *Resultados del Programa de Salud Ocular en Cuba 2004-2005*. *Rev Cub de Oftalmol*. 2004;17:13–5.
- American Academy of Ophthalmology. *Lens and cataract*. USA. American Academy of Ophthalmology; 2011. (Basics and Clinical Science Course).
- Ibáñez-Hernández MA, Ramos-Espinoza K. *Astigmatismo inducido en facoemulsificación con incisiones de 3.0 mm ampliadas a 3.75 mm*. *Rev Mex Oftalmol*. 2004;78:245–9.
- Lu LW, Nichamin LD. *Phacoemulsification in patients with significant astigmatism*. En: Buratto L, Osher R, Masket S, editores. *Cataract surgery in complicated cases*. Thorofare, NJ: SLACK, NJ; 2000. p. 95–101.
- Villar, J. *Quemadura de incisión*. *Noticiero Alacsa-R*. 2008 [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: <http://www.alacsa.com/noticiero-alacsa-r-diciembre-2008>
- Majid M, Sharma M, Harding S. *Corneal burn during phacoemulsification surgery*. *J Cataract Refract Surg*. 1998;24:1413–5.
- ESCRS. *Prophylaxis of postoperative endophthalmitis following cataract surgery: Results of the ESCRS multicenter study and identification of risk factors*. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33:978–88.
- Barry P, Seal DV, Gettinby G, et al., ESCRS Endophthalmitis Study Group. *ESCRS study of prophylaxis of postoperative endophthalmitis after cataract surgery Preliminary report of principal results from a European multicenter study*. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32:407–10.
- Olson RJ. *Reducing the risk of postoperative endophthalmitis*. *Surv Ophthalmol*. 2004;49 Suppl 2:555–61.
- American Diabetes Association. *Standards of medical care in diabetes-2014*. *Diabetes Care*. 2014;37 Suppl 1:S14–80, doi: 10.2337/dc14-S014.
- Chylack LT Jr, Wolfe JK, Singer DM, et al. *The Lens Opacities Classification System III The Longitudinal Study of Cataract Study Group*. *Arch Ophthalmol*. 1993;111:831–6.
- Rodríguez Alonso Y, Fouces Gutiérrez Y, Ruiz Miranda Met al. *Caracterización de la cirugía de catarata en pacientes con retinopatía diabética*. *Rev Cub Oftalmol* [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v21n1/oft02108.pdf>
- World Health Organization Executive Board. *Prevention of avoidable blindness and visual impairment*. Executive Board 117th session, EB117/35. 22 December 2005.
- Hernández Silva JR. *Técnica de facoemulsificación y sus variantes de corte mecánico previo del núcleo cataratoso: resultados obtenidos [tesis]*. Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer»; 2009 [consultado 11 Dic 2013]. Disponible en: <http://tesis.repo.sld.cu/102/1/JuanRaulHdezSilva.pdf>
- Hernández Silva JR, Naranjo Venegas K, Río Torres M, et al. *Experiencia con la lente intraocular RAYNER 620H*. *Rev Cub Oftalmol*. 2008 [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0864-21762008000100011&lng=es&nrm=iso&lng=es>
- Boris M. *My 1.8 mm C-MICS Technique*. *Cataract & Refractive Surgery Today*. *MICS cirugía microincisional*. 2008;3: 49–50.
- Elkady B, Alió J, Ortiz D, et al. *Corneal aberrations after microincision cataract surgery*. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34:40–5.
- Cárdenas Díaz T, Corcho Arévalo Y, Torres Ortega R, et al. *Endotelio corneal de riesgo en pacientes con indicación de cirugía de catarata*. *Rev Cub Oftalmol* [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0864-21762013000200003&lng=es&nrm=iso>

32. Klein BE, Klein R, Lee KE. Diabetes, cardiovascular disease, selected cardiovascular disease risk factors, and the 5-year incidence of age-related cataract and progression of lens opacities: The Beaver Dam Eye Study. *Am J Ophthalmol*. 1998;126:782-90.
33. Saxena S, Mitchell P, Rochtchina E. Five-year incidence of cataract in older persons with diabetes and pre-diabetes. *Ophthalmic Epidemiol*. 2004;11:271-7.
34. Hennis A, Wu SY, Nemesure B<ET AL>. Risk factors for incident cortical and posterior subcapsular lens opacities in the Barbados Eye Studies. *Arch Ophthalmol*. 2004;122:525-30.
35. Laroche L, Dan A, Michel M. Cirugía de la catarata. EUA. Masson; 2000.
36. Hernández JR, Padilla CM, Ramos M, et al. Resultados quirúrgicos de la facoemulsificación por técnicas de pre chop. *Rev Cub Oftalmol* [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762004000200010&lng=en&nrm=iso
37. Hernández JR, Padilla CM, Ramos M, et al. Resultados de la facoemulsificación en 4 años de experiencia. *Rev Cub Oftalmol* [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762004000200009&lng=en&nrm=iso
38. Martin Wg. Efficiency of the Diplomax phacoemulsification machine in a high-volume surgical practice. Symposium on cataract. IOL and refractive surgery. San Diego: 2001.
39. Lucca JA. 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.
40. Fernández Vázquez G, Curbelo Cunill L, Hernández Silva JR. Evolución de las técnicas de microfacoemulsificación en Cuba: chopping inverso. En: Río Torres M, Capote Cabrera A, Hernández Silva JR, editores. *Oftalmología. Criterios y tendencias actuales*. La Habana: Ciencias Médicas; 2009. p. 265-79.
41. Graue E. El edema de córnea. Una complicación que puede ser evitada. En: Centurión V, editor. *El libro del cristalino de las Américas*. Sao Paulo: Livraria Santos; 2007. p. 621-2.
42. Restivo Milanés L. Comparative, retrospective, transversal and observational study in training in phacoemulsification. Symposium on cataract. IOL and refractive surgery, Boston. 2004.
43. Tsuneoka H, Shiba T, Takahashi Y. Ultrasonic phacoemulsification using a 1.4 mm incision: Clinical results. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28:81-6.
44. Shen L, Tong J, Lou D. Visual outcome and complications after posterior capsule rupture during phacoemulsification. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*. 2002;38:674-6.
45. La Heij EC, Hendrikse F, Kessels AG. Results and complications of temporary silicone oil tamponade in patients with complicated retinal detachments. *Retina*. 2001;21:107-14.
46. Agarwal A. Phacoemulsification through a 0.9 mm corneal incision. *J Cataract Refract Surg*. 2001;27:1548-52.
47. Molina D, Gómez A. Evaluación por décadas de edad del comportamiento de las células endoteliales corneales en población mexicana. *Rev Mex Oftalmol*. 2005;79:93-100.
48. Boyd S. Nuevas técnicas en cirugía de catarata. Panamá: *Highlights of Ophthalmology*; 2005.
49. Hernández Silva JR, Río Torres M, Ramos López M, et al. Técnica de extracción extracapsular del cristalino por túnel córneo-escleral en el Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer», años 1999-2006. *Rev Cub Oftalmol*. 2006 [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: URL: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762006000100009&lng=en.
50. Alió JL, Klonowski P, Bassam E. MICS reduces induces astigmatism. *Cataract & Refractive Surgery Today. MICS cirugía microinsional*. 2008;3:61-2.
51. Crema A, Walsh A, Yamane Y, et al. Comparative study of coaxial phacoemulsification and MICS: One year follow up. *J Cat Refract Surg*. 2007;33:1014-8.
52. Hernández Silva JR, Villasol López AS, Ramos López M, et al. Resultados de la técnica de facoemulsificación "Divide y Vencerás" en la cirugía de catarata. *Rev Cub Oftalmol* [consultado 2 Sep 2014]. Disponible en: <http://scieloprueba.sld.cu/pdf/oft/v23s2/oft04410.pdf>