



USO DE LA FACOEMULSIFICACIÓN EN LA CIRUGÍA DE CATARATA

USE OF PHACOEMULSIFICATION IN CATARACT SURGERY

Autores: Juan David Santa Elena-Berro¹, Claudia Amalia Cuevas-Rodríguez².

¹ Estudiante de segundo año de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo. Alumno ayudante de Neurología. Correo: juandavidsantaelenaberro@gmail.com Móvil: +53 52069092. Dirección particular: Hermanos Marcanos #6 entre José Joaquín Palma y Padre Batista, Reparto El Cristo, Bayamo, Granma. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0445-5606>

² Estudiante de tercer año de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo "Celia Sánchez Manduley". Alumna ayudante de Cirugía General. Correo: claudiaamaliacuevasrodriguez@gmail.com Dirección particular: Edificio #18, apartamento A1, 6ta avenida, Reparto Nuevo Manzanillo, Manzanillo, Granma. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6579-4505>

RESUMEN:

Introducción: la catarata corresponde a una opacificación del cristalino, que interfiere en forma progresiva con la agudeza visual. La cirugía de catarata es un proceder frecuente que se realiza a millones de pacientes en el mundo. **Material y método:** se consultaron 20 artículos, 6 en inglés y 14 en español, las principales fuentes de información fueron Scielo, Cochrane y Medline. **Objetivo:** describir la técnica de la facoemulsificación en la cirugía de la catarata, su relación con otras alteraciones visuales y los principales resultados de este procedimiento. **Desarrollo:** la técnica de facoemulsificación fue desarrollada por el doctor Charles Kelman. Es un proceder quirúrgico destinado a desintegrar el tejido cristalino. Se realiza con una sonda ultrasónica y una aguja que vibra rápidamente, para poderlo aspirar a través de una pequeña incisión. **Conclusiones:** la práctica de la facoemulsificación es una de las más benevolentes que existen y nos brinda ventajas como la reducción del astigmatismo inducido mejorando la calidad de vida de cada paciente.

Palabras clave: Facoemulsificación; Cirugía de catarata; Astigmatismo; Catarata; Lente Intraocular; Cristalino.

INTRODUCCIÓN:

A nivel mundial, se estima que aproximadamente 1300 millones de personas viven con alguna forma de deficiencia visual. Las principales causas de la visión deficiente son los errores de refracción no corregidos y las cataratas. La mayoría de las personas con visión deficiente tienen más de 50 años; sin embargo, la pérdida de visión puede

afectar a personas de todas las edades, repercutiendo en la calidad de vida de cada paciente.⁽¹⁾

Durante la edad Antigua, Media, Moderna y Contemporánea, la catarata es una de las principales causas de ceguera en el mundo, por lo cual los médicos de diferentes épocas han tenido interés en su tratamiento. La palabra catarata proviene del griego Katarràktes, que significa caer con fuerza hacia abajo, sin que exista una verdadera alusión al componente oftálmico, sin embargo, los antiguos griegos utilizaban la palabra para indicar la enfermedad que enturbia e impide la visión, acuñando el término Hypókhyma que significa "flujo que desciende".⁽²⁾

Toda la evolución histórica del término lleva a la descripción inicialmente empírica de la patología que afecta al cristalino generando su opacificación y ulterior pérdida de la visión. Obstruye el paso de la luz hacia la retina y ocasiona una pérdida lenta y progresiva de la visión, puede aparecer en cualquier etapa de la vida, desde el nacimiento hasta la edad más avanzada del ser humano. Tiene diferentes orígenes, sin embargo, en la mayoría de los casos se relaciona con el proceso normal de envejecimiento. Constituye la causa más frecuente de pérdida reversible de la visión y de ceguera en el mundo.^(2,3)

El cristalino es una lente biconvexa localizada por detrás del iris y delante del vítreo, es un tejido que se encuentra suspendido por pequeñas fibrillas que nacen del cuerpo ciliar y se fijan en el ecuador de dicho lente orgánico, el cual se haya representado por: una cápsula, delgada que rodea al cristalino, el epitelio localizado detrás de la cápsula anterior, la corteza o córtex con múltiples capas concéntricas cristalinianas, y el núcleo o centro del cristalino. Está compuesto en su mayoría por agua y proteínas. Las proteínas están distribuidas en una forma precisa permitiendo que el lente permanezca transparente y la luz pase a través del mismo. Con la edad, algunas de las proteínas se acumulan y comienzan a nublar una pequeña parte del cristalino y se forma una catarata. Con el tiempo la catarata puede crecer en tamaño y nublar una mayor parte del cristalino lo cual dificulta más la visión.⁽³⁾

Trabaja como el lente de una cámara fotográfica. Transmite luz a la retina en la parte de atrás del ojo, donde las imágenes son recibidas. Ajusta el enfoque del ojo, permitiéndonos ver claramente de cerca y de lejos. Favorece la refracción ocular, junto con la córnea, el humor vítreo y el humor acuoso, con un poder de +20 dioptrías, permitiendo que el ojo acomode la visión a través de la curvatura que logre el cristalino como lente flexible, flexibilidad que disminuye con la edad.⁽⁴⁾

Etiopatogenia:

La formación de cataratas puede estar condicionada a muchos factores entre los que se pueden mencionar:

1. Herencia.

2. Patologías sistémicas.
3. Traumas.
4. Tóxicos.
5. Idiopáticos.⁽²⁾

Los períodos de desarrollo de la catarata son los siguientes:

- Incipiente: la opacidad inicia en la periferia y avanza progresivamente al núcleo del cristalino a manera de puntos, si la evolución se detiene en este nivel de desarrollo, la visión puede estar afectada en forma muy leve.
- Intumesciente: en este nivel, el cristalino se edematiza por retención hídrica, empujando el iris reduciendo la amplitud de la cámara anterior. En la iluminación del ojo en forma lateral se ve que el iris genera una sobra al cristalino opacando la visión.
- Madura: el cristalino pierde el excedente de líquido y se retrae, formando opacidades marrones grisáceas, la retracción resultante de este proceso permite que el cristalino se separe de su cápsula, quedando libre para el acto quirúrgico.
- Hipermadura, donde el cristalino pierde sus líneas radiadas y se vuelve completamente homogéneo, continua la pérdida hídrica, aumenta la profundidad de la cámara anterior, el núcleo se reblandece o contiene depósitos calcáreos de sales, limitando de esta forma el acceso quirúrgico a la zona.⁽²⁾

Clasificación:

Su clasificación es amplia, describiéndose cuadros locales o sistémicos o alteraciones secundarias a otro tipo de noxas. De esta manera las cataratas se clasifican según:

1- La localización de la opacidad:

- a) Cataratas subcapsulares: a) anterior, si está por debajo de la capsula del cristalino, b) si está localizada frente a la capsula posterior, y tiene migración epitelial del cristalino.
- b) Catarata nuclear, localizada como su nombre lo indica, en el núcleo del cristalino, se asocia a miopía la cual resulta por el incremento del índice de refracción de la porción nuclear del cristalino.
- c) Catarata cortical, que se manifiesta por opacidad en la corteza periférica del cristalino, dando lugar a las lesiones "en rayos de bicicleta" propias de este cuadro.
- d) Catarata en "árbol de navidad", en la que los depósitos policrómicos se localizan en la corteza profunda y en el núcleo del cristalino y simulan el objeto motivo de su comparación.^(1,4)

2- Según el grado de madurez:

- a. Catarata inmadura, donde la opacidad es dispersa, y existen zonas con alta transparencia.
- b. Catarata en evolución, es aquella donde la formación de la opacidad es inicial pero no compromete la totalidad del cristalino.
- c. Catarata hipermadura, producida por deshidratación del cristalino, formándose arrugas en la capsula anterior lo que contrae la opacidad.
- d. Catarata Morgagniana, secundaria al cuadro antes mencionado con hundimiento de la corteza por licuefacción de la misma.

3- Cataratas secundarias: llamadas también complicadas, resultantes de lesiones oculares previas como la uveítis anterior crónica, el glaucoma de ángulo cerrado congestivo agudo, la miopía alta, o las distrofias hereditarias

4- Cataratas tóxicas: donde se describen el uso de corticoides sistémicos, de la clorpromazina, que se deposita a manera de gránulos en el endotelio y estroma profundo de la córnea, uso de sales de oro y los inhibidores de la colinesterasa por tiempos prolongados, son referidos como responsables de la opacidad corneal.

5- Catarata traumática: Las cataratas pueden aparecer después de una herida al ojo, a veces varios años después.

6- Catarata congénita: Algunos bebés nacen con cataratas o las desarrollan en la niñez, a menudo en ambos ojos.

7- Catarata por radiación. Las cataratas se pueden desarrollar después de estar expuesto a ciertos tipos de radiación.^(3,5)

La incidencia de catarata aumenta con la edad; algunos autores refieren que la prevalencia es de 63,2 % después de los 60 años y de 76 % por encima de los 75 años. Los resultados de la serie no difieren de lo expuesto en la literatura en cuanto a los grupos etáreos más afectados.⁽⁶⁾

La cirugía de catarata es la más frecuente de las cirugías, la cual se realiza anualmente en millones de pacientes en todo el planeta. Importantes adelantos han permitido mayor calidad en este procedimiento, como el uso de la lámpara de hendidura, la sutura, la utilización del microscopio, la facoemulsificación, los lentes intraoculares, de una evolución sorprendente: monofocales, multifocales, trifocales, hápticos de distintos materiales; de cámara anterior y posterior, así como el uso y la extensión del facoemulsificador hasta el más reciente empleo del femtosecond.^(5,6)

El éxito del tratamiento quirúrgico se debe a un control adecuado del estado preoperatorio, de modo que debe realizarse una adecuada evaluación en la consulta, mediante una serie de pruebas cronológicas: agudeza visual, refracción y estados de la órbita, la conjuntiva y los párpados, a fin de detectar la presencia de blefaritis, entropión o ectropión, que deben ser corregidos antes de la cirugía.⁽⁶⁾

En la actualidad, las técnicas quirúrgicas de elección son las de extracción extracapsular, las cuales pueden ser manuales o automatizadas por ultrasonido (facoemulsificación), siendo este último el método de rutina preferido en países desarrollados.⁽⁶⁾

Problema científico: ¿en qué consiste la técnica de facoemulsificación que es utilizada en la cirugía de catarata y otras alteraciones visuales?

Justificación del problema científico: el desarrollo de la medicina cubana ha permitido la introducción de esta moderna técnica, de forma gratuita para todos los cubanos, al alcance de los que la necesiten. Múltiples son las investigaciones referentes a los resultados alcanzados con este proceder, sin embargo, existe poca información acerca de los resultados alcanzados en la cirugía de catarata por facoemulsificación.

OBJETIVO

Describir la técnica de la facoemulsificación en la cirugía de la catarata, su relación con otras alteraciones visuales y los principales resultados de este procedimiento.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión bibliográfica en el período de febrero y marzo del 2021; para ello se consultaron las bases de datos de Scielo, Cochrane, MEDLINE, Pubmed y otras revistas de acceso abierto; el principal motor de búsqueda fue Google Scholar. Se utilizaron los descriptores de la ciencia de la salud para realizar la búsqueda; para la estrategia de búsqueda se emplearon los términos: facoemulsificación; catarata; cirugía de catarata. Se encontraron inicialmente un total 36 documentos que abordaban en sus contenidos la técnica de la facoemulsificación en la cirugía de catarata; de estos se seleccionaron finalmente 22 de acuerdo a los criterios de selección de los autores, desechándose un total de 14 bibliografías de las cuales 7 no se encontraban actualizadas y las demás no aportaban elementos de interés para el diseño final de la revisión.

Se completó la búsqueda con la lectura y rastreo de bibliografía referenciada en los documentos seleccionados, utilizando como métodos:

- Análisis-síntesis: para codificar y decodificar la información obtenida en la interpretación de los datos encontrados sobre los resultados de la facoemulsificación en la cirugía de catarata
- Inductivo-deductivo: para transitar de lo general a lo particular, en este procedimiento quirúrgico.

DESARROLLO

La facoemulsificación, desarrollada en un inicio por Charles Kelman, quien en febrero de 1963 estando sentado en un sillón de estomatología donde se le prestaba atención

como paciente, observó lo ingenioso del instrumental con que le realizaban las obturaciones dentales; percibió entonces que un instrumento delgado podía ser introducido dentro del ojo para capturar la catarata y en cierto modo suavizar, fragmentar o pulverizar el material nuclear para su retirada a través de una pequeña incisión.⁽⁷⁾

Este procedimiento se ha convertido en la técnica quirúrgica preferida por los cirujanos de segmento anterior para realizar la extracción del cristalino, y es la más practicada en los países desarrollados; han tenido que transcurrir alrededor de cuatro décadas para que alcance la importancia que ya hoy se le concede. La finalidad de la cirugía es sustituir el poder refractivo del cristalino con el lente intraocular (LIO) más preciso posible.⁽⁷⁾

La facoemulsificación o faco es un procedimiento microincisional para la operación de cataratas y presbicia sin sutura y completamente ambulatorio. Esta técnica hace uso de una punta ultrasónica que se encarga de fragmentar el cristalino opacificado y mediante sistema de aspiración controlado por el cirujano se extrae el material cortical a través de una incisión mínima.⁽⁸⁾

Es un proceder quirúrgico destinado a desintegrar el tejido cristalino. Se realiza con una sonda ultrasónica y una aguja que vibra rápidamente, para poderlo aspirar a través de una pequeña incisión. La energía ultrasónica es suministrada, por una corriente eléctrica que se trasmite a través de una sonda manual, en la cual existen piezas eléctricas que vibran entre 29 - 60 Kilohertz. Esta rápida vibración hace que la aguja, al final de la sonda pueda oscilar rápidamente y actuar contra la masa cristalina.⁽⁸⁾

Constituye la técnica más común en los países desarrollados para operar catarata bajo anestesia local (infiltración local con lidocaína). Esto involucra el uso de una máquina con una pieza de mano de ultrasonido, equipada con una punta de titanio o acero. Un segundo instrumento algunas veces llamado cracker o chopper puede ser utilizado por un puerto lateral para facilitar la fracción del núcleo en pequeñas piezas. Esta fragmentación facilita la emulsificación, así como la aspiración del material cortical (parte suave del cristalino alrededor del núcleo).⁽⁹⁾

Después de la FACO del núcleo del cristalino, una pieza que realiza irrigación aspiración es utilizada para aspirar el material remanente cortical periférico. La cirugía es realizada a través de un túnel corneoescleral, escleral o limbar (2,2-3,2 mm). El lente intraocular (LIO) acrílico de silicona es insertado utilizando un inyector de lente a través de la pequeña incisión. Debido a esta mínima incisión y a que la apertura se realiza a dos niveles, la sutura no es requerida. El proceso de curación y rehabilitación es menor. Se reduce el número de astigmatismo inducido, la mejoría visual es más rápida permitiendo que el paciente se incorpore a su vida diaria en pocos días. Sin

embargo, constituye un proceder que requiere de técnica cara y sofisticada, y además la curva de aprendizaje es larga.⁽⁹⁾

Con el advenimiento de la FACO y el desarrollo de las lentes intraoculares plegables, se alcanzan los 2,8 mm y, desde hace unos años, la cirugía de catarata por microincisión, ha permitido la extracción de la catarata a través de incisiones menores a 2 mm. Esto se ha asociado a una disminución en la inflamación intraocular posoperatoria y en las complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica, también menor astigmatismo inducido por la cirugía, menor tiempo quirúrgico y rehabilitación posoperatoria más corta. Además, se ha mejorado el pronóstico visual, al reducirse el tiempo requerido para la cicatrización en una incisión de menor tamaño y disminuir el riesgo de endoftalmitis.⁽¹⁰⁾

En comparación con las cirugías de cataratas anteriores con grandes incisiones invasivas y un gran error astigmático posoperatorio, la facoemulsificación requiere solo una pequeña incisión y, por lo tanto, mejora los resultados quirúrgicos, con menos complicaciones intraoperatorias y posoperatorias y una rápida rehabilitación visual. El avance continuo en instrumentación, técnicas y lentes intraoculares (LIO), para reemplazar el cristalino natural, ha permitido a los cirujanos utilizar tamaños de incisión mucho más pequeños.⁽⁸⁾

La incisión de las facoemulsificaciones estándar mide aproximadamente 3,0 mm de longitud. Este tamaño de incisión permite que la pieza de mano de facoemulsificación cubierta con un manguito de silicona se ajuste cómodamente a través de la herida corneal inducida quirúrgicamente. La funda de silicona cubierta está destinada a prevenir lesiones térmicas en la córnea con el objetivo de mejorar la eficacia y seguridad de la facoemulsificación.⁽⁹⁾

El objetivo de la cirugía de cataratas es mejorar la visión reemplazando el cristalino opacificado por un lente intraocular artificial llamado LIO. Después de que se retira el cristalino de cataratas, se implanta una LIO dentro de la "bolsa" de la cápsula del cristalino para corregir el error de refracción inducido debido a la extracción del cristalino natural. Se espera que las incisiones muy pequeñas logradas con técnicas modernas (B - MICS y C - MICS) reduzcan el astigmatismo inducido quirúrgicamente (SIA) y permitan una rehabilitación visual más rápida después de la operación, en comparación con la facoemulsificación actual.⁽¹¹⁾

Dado que las técnicas de facoemulsificación y las LIO plegables se han desarrollado rápidamente en las últimas décadas, el tamaño de la incisión para la facoemulsificación se ha reducido de alrededor de 3,0 mm con facoemulsificación estándar a alrededor de 2,0 mm con C - MICS e incluso más pequeño (menos de 1,5 mm) con B - MICS.⁽⁹⁾

A pesar de las ventajas, esta técnica quirúrgica no está exenta de complicaciones. Pueden presentarse durante el acto quirúrgico o después. La dislocación posterior de

los fragmentos nucleares o del núcleo entero, constituye una de las más temidas. Los fragmentos nucleares retenidos dentro del vítreo, tienen el potencial de producir una respuesta inflamatoria que puede desarrollar glaucoma, edema macular y edema corneal. La quemadura térmica se produce por pérdida de la irrigación del líquido que disipa el calor inducido por la aguja. Puede desarrollarse rápidamente, de uno a tres segundos sin la irrigación apropiada.⁽¹²⁾

Pueden aparecer rupturas en la cápsula posterior, lo que obliga a detener la técnica y contener la salida del vítreo. La incidencia de endoftalmitis posoperatoria ha logrado reducirse considerablemente durante los últimos años, no obstante, cuando se presenta, sus efectos continúan siendo devastadores.⁽¹²⁾

Instrumental accesorio para la facoemulsificación:

1. Microcuchillete desechable: demarca el colgajo y realiza la incisión tunelizada.
2. Microcuchillete de 15 grados: paracentesis.
3. Microcuchillete 2.8 mm: amplía la incisión tunelizada para introducir la pieza de mano del faco.
4. Microcuchillete 5.1 mm: amplía la incisión tunelizada para colocar el lente intraocular.
5. Pinza de utrata: retira la cápsula.
6. Pieza de mano de faco: efectúa la facoemulsificación.
7. Chopper: manipula el núcleo, acercar las masas a la punta del faco.
8. Pinza de lente plegable: pliega el lente.
9. Pinza para lente intraocular de buratto: implanta el lente.
10. Aguja de bowman: realiza paracentesis para colocar retractores de iris, discusión capsular.⁽¹³⁾

Procedimiento:

1. Aplicación de anestésicos:

Para evitar dolor y molestias durante la operación se aplica anestesia tópica (gotas), aunque es recomendable una sedación para facilitar al cirujano la intervención. En algunos casos, se requerirá anestesia locorregional o peribulbar para la realización de la cirugía.

2. Exposición del globo ocular:

Con tal de poder manipular cómodamente la zona que debe ser intervenida, se mantienen los párpados abiertos con un separador palpebral o blefarostato.

3. Realización de las incisiones:

Esta es una de las principales ventajas de realizar la operación de cataratas mediante la técnica de facoemulsificación. Las incisiones tienen un tamaño muy reducido. La incisión principal por la que se introduce la punta ultrasónica que emulsiona y aspira

la catarata tiene entre 2'75 y 3'2mm y la secundaria o paracentesis por la que se introduce instrumental de apoyo tiene entre 0'8 y 1mm.

4. Inyección de viscoelástico:

El endotelio corneal es una estructura muy frágil que conviene proteger durante la operación de cataratas. Para ello, se inyecta material viscoelástico previamente a la utilización del instrumental que manipulará el cristalino y extraerá la catarata.

5. Capsulorrexis:

Tras realizar las incisiones, se debe abrir la cápsula del cristalino para posteriormente extraer su núcleo opacificado a través de esta abertura. Existe gran cantidad de técnicas para la realización de este paso de la operación de cataratas, sin embargo, debido a multitud de ventajas, la más utilizada es la capsulotomía circular continua (ccc) que facilita la estabilización y centrado de la lente intraocular.⁽¹³⁾

Existen múltiples técnicas para realizar la facoemulsificación del cristalino, estas 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, Faco chop, Karate-chop)
- Mixtas: (Tilt and Tumble).⁽¹⁴⁾

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 cirugía.⁽¹⁴⁾

A través del tiempo se han conseguido mejoras tecnológicas que hacen que la cirugía de catarata sea relativamente fácil, segura y la rehabilitación visual usualmente exitosa mucho más cuando esta se acompaña de implante de lente intraocular.⁽¹⁴⁾

Las técnicas modernas de facoemulsificación implican un ataque al núcleo del cristalino en su arquitectura, dentro del propio saco capsular, mediante una capsulotomía anterior llamada capsulorrexis (CCC); es la denominada facoemulsificación in situ. En ella se usa una sonda que destruye el núcleo cataratoso mediante ondas ultrasónicas y sus restos son aspirados.⁽¹⁴⁾

Durante la última década se han realizado múltiples estudios con el objetivo de optimizar los parámetros de las máquinas de facoemulsificación y lograr una técnica depurada con un mínimo daño en las estructuras oculares vecinas. A continuación, se expondrán algunos de estos avances:

- Facoemulsificación bimanual o Faconit.
- Aqualase.

- NeoSonix.
- Ozil torsional.
- Ultrachopper.
- Catarex o facoemulsificación vortex.⁽¹⁵⁾

Comparación de la cirugía de catarata por microincisión coaxial (CCMIC) y cirugía por facoemulsificación convencional:

Con el advenimiento de la facoemulsificación y el desarrollo de las lentes intraoculares plegables, se han alcanzado los 2,8mm y, desde hace unos años, la cirugía de catarata por microincisión ha permitido la extracción de la catarata a través de incisiones menores a 2mm.⁽¹⁶⁾

Esta disminución en el tamaño de la incisión se ha asociado a una disminución en la inflamación intraocular postoperatoria y en las complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica, y ha comportado un menor astigmatismo inducido por la cirugía, un menor tiempo quirúrgico y una rehabilitación postoperatoria más corta. Con ello, se ha conseguido mejorar el pronóstico visual y, al reducirse el tiempo requerido para la cicatrización en una incisión de menor tamaño, disminuir el riesgo de endoftalmitis.⁽¹⁶⁾

Actualmente, existen dos métodos de facoemulsificación que utilizan microincisiones (incisiones menores a 2mm): la técnica bimanual y la coaxial. En la bimanual, la irrigación en la cámara anterior se lleva a cabo con un instrumento separado de la unidad de facoemulsificación/aspiración a través de dos incisiones independientes menores de 1,5mm. En el extremo de la pieza de mano de facoemulsificación, la aguja que proporciona la potencia de ultrasonidos no lleva el protector flexible de silicona propio de la facoemulsificación convencional.⁽¹⁶⁾

A pesar de las ventajas de esta técnica quirúrgica, también presenta desventajas como la inestabilidad de la cámara anterior, la limitación en el nivel de irrigación y de vacío en relación al menor tamaño de los instrumentos y el aumento del traumatismo sobre las tensas incisiones, expuestas a una punta desprotegida del facoemulsificador, el cual las distorsiona y las debilita, conduciendo a una posible fuga tardía y aumentando incuestionablemente el riesgo de endoftalmitis.⁽¹⁶⁾

Su principal ventaja es que, a diferencia de la bimanual, utiliza los mismos métodos que la técnica convencional, pero con una incisión de menor tamaño. Además, el protector flexible de silicona que envuelve la aguja del facoemulsificador se adapta a la incisión y no altera su integridad durante la cirugía. Entre las desventajas de la CCMIC se han descrito la dificultad en eliminar el córtex subincisional y la disminución de la capacidad de seguimiento hacia el terminal de aspiración (followability), ya que la irrigación puede movilizar los fragmentos nucleares alejándolos de la punta del facoemulsificador.⁽¹⁶⁾

Uso de los lentes intraoculares (LIO) e incisiones limbares relajantes (IRL) en la facoemulsificación:

La córnea normal no tiene una forma perfecta de domo; comúnmente se describe como con forma de un balón de rugby. Debido a esta forma, el ojo enfoca la luz de manera imperfecta sobre la retina, lo cual se conoce como astigmatismo. En la mayoría de los ojos, el astigmatismo es leve y no causa ningún síntoma. En algunas personas, el astigmatismo es lo suficientemente grande como para causar una visión borrosa significativa. Normalmente este se corrige con anteojos. Sin embargo, durante la facoemulsificación en la cirugía de cataratas hay dos maneras posibles de corregir el astigmatismo, ya sea colocando una lente "tórica" especial o realizando incisiones especiales conocidas como incisiones limbares relajantes especialmente diseñada para reducir o tratar el efecto del astigmatismo corneal sobre la agudeza visual sin ayuda. La cirugía de cataratas es una cirugía común y el astigmatismo también es una afección común. Para lograr la mejor visión posible después de la cirugía para los pacientes con astigmatismo es importante entender la mejor forma de corregirlo.⁽¹⁷⁾

Para evitar los errores en la colocación de los LIO tóricos se utiliza la corrección intraoperatoria por la plataforma Cataract Refractive Suite (ALCON), que integra el equipo de facoemulsificación Centurion®; el microscopio oftálmico LuxOR™; el láser de femtosegundo LenSx® y el sistema de guiado por imagen VERION™, que incorpora el sistema ORA® con VerifEye+® y proporciona una evaluación continua de las medidas intraoperatorias del ojo utilizando el diagnóstico de las aberrometrías por wavefront y el analizador de base de datos AnalizOR™, lo cual mejora la seguridad en el implante de las lentes intraoculares multifocales, ya que la lente queda en un eje determinado, y precisa con exactitud su posición final. Esto se consigue por unas marcas en la óptica de las LIO que nos ayuda a su orientación.⁽¹⁸⁾

Facoemulsificación y Diabetes Mellitus tipo 2:

El momento de la cirugía de la catarata en el paciente diabético es bastante controversial, no solo por la cirugía, sino también por la compensación metabólica y las afecciones en los diferentes órganos diana que tienen estos pacientes. Es por eso que antes de tomar cualquier decisión quirúrgica deben ser valorados cuidadosamente. Sobre este tema existen dos tendencias principales, una que defiende la hipótesis de que la cirugía de catarata causa una rápida aceleración de la retinopatía, y la otra afirma que solamente asistimos al progreso o evolución natural de la enfermedad.⁽¹⁹⁾

Los riesgos de la diabetes para realizar la cirugía de cataratas están dados por la predisposición de estos pacientes a las infecciones anexiales, la fragilidad epitelial, las alteraciones endoteliales, la dificultad para la midriasis, el iris laxo, la isquemia que puede existir a nivel del iris, las sinequias, el estado del ojo adelfo, el tipo de

catarata, la cámara estrecha, el glaucoma y la vascularización tanto en el iris como en el ángulo camerular, todo lo cual, sumado en ocasiones al mal reflejo rojo naranja de fondo en estos pacientes, constituye un reto para el cirujano.⁽¹⁹⁾

Nuevas técnicas quirúrgicas, como la facoemulsificación, han beneficiado esta cirugía; pero aún el riesgo de complicaciones es más elevado en pacientes diabéticos en relación con la población en general.⁽¹⁹⁾

Actualmente, con el mejor tratamiento de las lesiones fundoscópicas del diabético, junto con la facoemulsificación y el implante de la lente intraocular en saco capsular, siempre que el procedimiento quirúrgico no haya tenido complicaciones, ha mejorado en muchos casos el pronóstico visual de estos pacientes. Los resultados ya no son tan desalentadores; las complicaciones posoperatorias son menores, comparadas con las que se observaban anteriormente con otras técnicas quirúrgicas. Más recientemente algunos autores, como Dowler y otros, consideran la posible progresión del daño fundoscópico (cuando existe) como la evolución natural de la enfermedad.⁽¹⁹⁾

Cuando el paciente diabético no presenta retinopatía, los resultados de la cirugía de cataratas no difieren de los resultados en pacientes no diabéticos, aunque en algunos pacientes con especial predisposición puede precipitarse la aparición y la progresión de forma súbita de la retinopatía después de la intervención.⁽¹⁹⁾

Con frecuencia, después de una cirugía correcta de cataratas en pacientes con retinopatía diabética no tratadas y un mal control metabólico de la enfermedad de base, se obtienen resultados decepcionantes como edema macular, la neovascularización o el glaucoma neovascular, incluso en ojos que han recibido fotocoagulación, aunque no se ha podido demostrar la relación causa-efecto. Este fenómeno está descrito por otros autores, como Mijen.⁽¹⁹⁾

No existe contradicción sobre los planteamientos anteriores. Aunque todavía falten más estudios para evitar que los pacientes que presentan una retinopatía no sufran las consecuencias desfavorables después del abordaje quirúrgico, sin embargo, se ha alcanzado un gran desarrollo en estas técnicas permitiendo un mejor pronóstico visual de los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

Relación entre glaucoma y catarata:

El manejo del glaucoma puede verse directamente relacionado con la presencia de catarata, la cual puede afectar tanto al diagnóstico como al tratamiento y al seguimiento de la enfermedad. La facoemulsificación es la técnica para la catarata que usa incisiones pequeñas, por lo cual se elimina la necesidad de suturas y se acorta el tiempo quirúrgico.⁽²⁰⁾

En el estudio realizado por Ana María Duque de Estrada y cols, se analizaron dos grupos de pacientes operados de catarata con facoemulsificación, uno de pacientes

con catarata sin glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) y otro con GPAA. Las edades de los pacientes se corresponden con las de 60 años o más. Las mediciones fueron realizadas a los tres meses de la operación. Varios factores se han señalado para explicar esta disminución en los pacientes que no presentan glaucoma. Uno de ellos es la profundidad de la cámara anterior preoperatoria, aunque no todos los estudios encuentran este tipo de relación, se observó una asociación directa y fuerte entre ambas en los ojos de pacientes que no presentaban glaucoma, y moderada en aquellos que presentaban GPAA. En el caso de los pacientes con GPAA, la facoemulsificación produce una disminución de la presión intraocular (PIO). Slabaugh y otros reportaron una caída de la PIO después de la facoemulsificación de 1,79 mmHg. Iancu y otros señalaron una disminución de 1,9 mmHg. Lin y otros mostraron una disminución del 13 % después de la operación de catarata mediante facoemulsificación.^(20,21)

Relación del astigmatismo e incisiones de diferentes tamaños durante la facoemulsificación:

Chongfei y cols realizaron un estudio en el cual compararon incisiones de diferentes tamaños para la cirugía de cataratas en pacientes con cataratas relacionadas con la edad. Esta revisión contiene 26 estudios de Europa y Asia. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios que compararon incisiones de diferentes tamaños en personas con cataratas relacionadas con la edad sometidas a facoemulsificación; con un total de 2737 participantes (3120 ojos). Se compararon cuatro incisiones de diferentes tamaños: $\leq 1,5$ mm, 1,8 mm, 2,2 mm y aproximadamente 3,0 mm. Las incisiones se realizaron utilizando tres técnicas diferentes: facoemulsificación por microincisión coaxial y biaxial (C-MICS y B-MICS) y facoemulsificación estándar. Los principales resultados fueron que la facoemulsificación con incisiones más pequeñas no se asoció de forma consistente con menos astigmatismo inducido quirúrgicamente en comparación con la facoemulsificación con incisiones más grandes. La facoemulsificación con microincisión coaxial puede asociarse con menos astigmatismo que la facoemulsificación estándar, aunque la diferencia fue pequeña, en el orden de 0,2 D.⁽²²⁾

CONCLUSIONES

La cirugía de catarata ha experimentado un vertiginoso avance en las últimas décadas, lo cual ha facilitado una pronta recuperación visual del paciente, así como una rápida y elevada calidad visual. La facoemulsificación es una técnica segura, con pocas complicaciones para el paciente y con buenos resultados visuales. La cirugía se realiza por una pequeña incisión, con acceso mínimo. No solo se utiliza para el tratamiento quirúrgico de la catarata, sino que también se emplea para tratar algunos tipos de glaucoma. Algunas de las ventajas de la técnica son: la reducción del riesgo de complicaciones sobre la incisión, adelanta la rehabilitación visual y genera un menor astigmatismo inducido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Organización Mundial de la Salud. Ceguera y discapacidad visual. OMS; 2021 [citado 26/02/2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
2. Barroso-Peña Y, Avila-Balmaseda Y, Rodríguez-Bencomo D J, Rodríguez-Romero A. Características clínico epidemiológicas de la catarata. AMC [Internet]. 2010 Jun [citado 2021 Mar 18] ; 14(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000300007&lng=es.
3. Rodríguez-Poma W R, Bustamante C G. Cataratas. Rev. Act. Clin. Med [revista en la Internet]. [citado 2021 Mar 18]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682012000400003&lng=es
4. National Institute of Health. Cataratas, lo que usted debe saber.. URL disponible en: <http://www.nei.nih.gov/health/espanol/pdfs/cataraclayoutSPAN2.pdf>. 2-27
5. National Eye Institute [internet]; 2019 [Consultado 2021 mar 16] Disponible en: <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/en-espanol/las-cataratas>
6. Río Torres M. Cirugía de cataratas en Cuba. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2019 Mar [citado 2021 Mar 18] ; 32(1): e710. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000100001&lng=es. Epub 30-Jun-2019.
7. Olson RJ, Braga Mele R, Chen SH, et al. Cataract in the Adult Eye Preferred Practice Pattern. Ophthalmology. 2017; 124(2):1-119. [Links]
8. Welch-Ruiz G, Cruz-Blanco M, Escalona-Tamayo M J, Fundora-Salgado V. Facioemulsificación en la cirugía de catarata. Rev Cub Med Mil [Internet]. 2017 Sep [citado 2021 Mar 17] ; 46(3): 244-255. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S013865572017000300005&lng=es.
9. PALMERO A, Eileen Y et al. Extracción de catarata mediante la técnica de facoemulsificación con implante de lente intraocular. Gac Méd Espirit [Internet]. 2017, vol.19, n.2. ISSN 1608-8921
10. Hamdi IM. Subjective perception of Trifocal IOL performance, including Toric models. Clin Ophthalmol. 2019;13:1955-61
11. Marrero-Rodríguez E, Sánchez-Vega O, Barrera Garcés B R, Valdés-Boza D. Contraindicaciones de la cirugía de catarata en pacientes del municipio Maracaibo. MEDISAN [Internet]. 2011 Feb [citado 2021 Mar 18] ; 15(2): 228-233. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192011000200013&lng=es.

12. Pérez-Martinot M, Llanos-Zavalaga F. Efectividad de la técnica manual de cirugía de catarata con incisión pequeña en un establecimiento privado de salud. Rev Med Hered [Internet]. 2020 Abr [citado 2021 Mar 18]; 31(2): 108-115. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2020000200108&lng=es.
13. Capítulo I Instrumental quirúrgico y descripciones quirúrgicas básicas en cirugía de segmento anterior [consultado 2021 mar 17]. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.institutobarraquer.com/iba/revistasArticulos/v29-2-2004/v29-2-20041.pdf&ved=2ahUKewjsncn8uLrvAhXBrFkKHe1zDj4QFjADegQICBAC&usq=AOvVaw2XCiDg9BKaFuhujztDAY2I>
14. Curbelo-Cunill L, Hernández-Silva J R, Lanz L, Ramos-López M, Río-Torres M, Fernández-Vázquez G et al . Resultados de la cirugía de cataratas por la técnica de facoemulsificación. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2007 Dic [citado 2021 Mar 18]; 20(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762007000200002&lng=es.
15. Rodríguez-Rivero D, Martín-Perera Y, Pérez-Candelaria E Caridad, Veitía-Rovirosa Z A, Méndez-Duque de Estrada A M, Vidal-Castillo M. Nuevas tecnologías en cirugía de catarata por facoemulsificación. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2013 Abr [citado 2021 Mar 18]; 26(1): 157-169. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762013000100016&lng=es.
16. Capella M.J., Barraquer E. Estudio comparativo entre cirugía de catarata por microincisión coaxial y facoemulsificación estándar. Arch Soc Esp Oftalmol [Internet]. 2010 Ago [citado 2021 Mar 18]; 85(8): 268-273. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912010000800003&lng=es.
17. Hernández-Ramos H, Hernández-Silva J R, Ramos-López M. Desarrollo de los lentes intraoculares para la cirugía de catarata por facoemulsificación. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2020 Sep [citado 2021 Mar 17]; 33(3): e884. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762020000300008&lng=es. Epub 02-Nov-2020.
18. Lake JC, Victor G, Clare G, Porfírio JM, Kernohan A, Evans JR. Toric intraocular lens versus limbal relaxing incisions for corneal astigmatism after phacoemulsification. Cochrane Database of Systematic Reviews 2019, Issue 12. Art. No.: CD012801. DOI: 10.1002/14651858.CD012801.pub2
19. Hormigó-Puertas I F., León-Cabrera P, Galindo-Reymond K, Rodríguez-Suárez B, Gutiérrez-Castillo M. Cirugía de catarata senil en diabéticos tipo 2. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2020 Sep [citado 2021 Mar 17]; 33(3):

- e901. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762020000300003&lng=es. Epub 02-Nov-2020
20. Méndez-Duque de Estrada A M, García-Rodríguez J L, Perera-Miniet E, Veitía-Robiroso Z A, Pérez-Candelaria E, Duarte-Iribe N. Modificaciones en la capa de fibras nerviosas poscirugía de catarata en glaucoma primario de ángulo abierto. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2019 Mar [citado 2021 Mar 17] ; 32(1): e687. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000100007&lng=es. Epub 30-Jun-2019
21. Lin S, Masis M, Porco TC, Pasquale LR. Predictors of intraocular pressure after phacoemulsification in primary open-angle glaucoma eyes with wide versus narrower angles (An American Ophthalmological Society Thesis). Trans Am Ophthalmol Soc. 2017;115(6):1-116
22. Jin C, Chen X, Law A, Kang Y, Wang X, Xu W, Yao K. Different-sized incisions for phacoemulsification in age-related cataract. Cochrane Database of Systematic Reviews 2017, Issue 9. Art. No.: CD010510. DOI: 10.1002/14651858.CD010510.pub2