

Cirugía de catarata en pacientes vitrectomizados

Cataract surgery in vitrectomized patients

Dra. Ailen Garcés Fernández, Dra Suzel Veitía Roviroso, Dr. Iván López Hernández

Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer». La Habana, Cuba.

RESUMEN

La vitrectomía *pars* plana en el desprendimiento de retina, así como la cirugía de patologías maculares y de la retinopatía diabética, entre otras, exacerba la progresión y el desarrollo de catarata en pacientes fáquicos, considerada una complicación frecuente de esta intervención. La extracción de catarata en ojos con cirugía vítrea previa se caracteriza por una serie de diferencias que particularizan a este tipo de pacientes. Esta particularidad motivó la siguiente revisión con el propósito de hacer referencia a algunos factores que influyen en el desarrollo o progresión de la catarata después de la vitrectomía *pars* plana, complicaciones de los sustitutos vítreos, opciones en la realización simultánea o secuencial de la cirugía de segmento anterior y posterior. Se aborda también algunas consideraciones pre y transoperatorias de la cirugía de catarata en ojos vitrectomizados, así como complicaciones trans y postoperatorias. La capacidad visual puede mejorar significativamente luego de la cirugía de catarata, sin embargo, la cuantía de la misma estará determinada por la extensión y severidad de la patología vítreo-retiniana de base.

Palabras clave: cirugía de catarata, vitrectomía *pars* plana, cirugía combinada, cirugía secuencial.

ABSTRACT

Pars plana vitrectomy in retinal detachment as well as in macular pathology and diabetic retinopathy surgeries, among others, exacerbated the progression and the development of cataract in phakic patients, which is considered a common

complication of this intervention. Cataract extraction in eyes that underwent previous vitreous surgery is characterized by a series of differences that particularize this type of patients. This particularity encouraged the following review to mention some factors influencing the development or the progression of cataract after pars plana vitrectomy, complications of vitreous replacements, options in simultaneous or sequential performance of the anterior and posterior segment surgery. It also dealt with some preoperative and transoperative considerations of the cataract surgery in vitrectomized eyes as well as transoperative and postoperative complications. The visual capacity may significantly improve after the cataract surgery; however, the magnitude of such capacity will be determined by the extension and severity of the underlying vitreous-retinal pathology.

Keywords: cataract surgery, pars plana vitrectomy, combined surgery, sequential surgery.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo y/o progresión de cataratas después de la cirugía vítreo-retiniana se describe invariablemente en todas las series estudiadas. Se reportan incidencias de entre el 15 % y el 100% de los pacientes, con un rango muy amplio que se relaciona con la patología que se opera, las maniobras quirúrgicas, la acción del cirujano y sobretodo del tiempo de evolución considerado en cada estudio.^{1,2} Incluso con técnicas de microincisión para vitrectomía *pars* plana se ha demostrado el desarrollo o progresión de la catarata.³ El reto para este diagnóstico, es determinar si la disminución visual se debe a la presencia de la catarata o a la enfermedad vítreoretiniana de base.⁴

La decisión de extraer o no el cristalino transparente depende concretamente de la enfermedad presente. En general, si se quiere una disección extensa de la base vítrea, se extrae el cristalino para conseguir un mejor acceso a la zona que se va a intervenir, si la enfermedad se localiza en la zona posterior suele conservarse el mismo. La mayoría de los informes indican que, cuando se conserva el cristalino, es muy probable que se desarrolle una catarata postoperatoria tardía.^{1,5,6}

La capacidad visual puede mejorar significativamente luego de la cirugía de catarata; sin embargo, su cuantía estará determinada por la extensión y severidad de la patología vítreoretiniana de base y el cuidado del cirujano durante el proceder quirúrgico.

Se realizó una búsqueda en MEDLINE, de los términos «complication after cataract surgery vitrectomy», «combined cataract surgery vitrectomy» y «simultaneous vitrectomy and cataract surgery». La selección y extracción de la información pertinente se efectuó de acuerdo a un formato establecido, y se hizo un recuento de los hallazgos en pacientes con cirugía de catarata y vitrectomía secuencial o simultánea.

DESARROLLO

Indicaciones de vitrectomía *pars plana*

Las principales indicaciones de vitrectomía *pars plana* (VPP) en patologías del segmento posterior son:

- opacidades vítreas que no resuelven,
- desprendimientos de retina regmatógenos (DRR) con: vítreo retinopatía proliferativa (VRP),
- desgarros posteriores,
- desgarros gigantes,
- DR mixto.

Otras indicaciones serían:

- luxación de cristalino o lente intraocular a cavidad vítrea,
- membranas epi-retineanas,
- tracción vítreo macular,
- tracción vítreo papilar,
- agujero macular,
- hemorragias subretinales,
- vitrectomía diagnóstica,
- trauma ocular incluyendo cuerpo extraño intraocular,
- endoftalmitis y
- desprendimiento de retina asociado a retinopatía de la prematuridad.⁷⁻⁹

Las principales complicaciones tardías en segmento anterior que se presentan posteriores a la VPP son:

- cambios en la refracción (aceite de silicona);
- corneales: opacidades focales o difusas,
- epiteliales,
- estromales,
- disminución del conteo endotelial;
- hipertensión ocular persistente o glaucoma;
- catarata en fáquicos;
- subluxación o luxación intraocular del cristalino;
- perfluorocarbono líquido y/o aceite de silicona en cámara anterior,
- hipotonía por: tracción cuerpo ciliar en la VRP anterior,
- atrofia cuerpo ciliar por tracción y fibrosis crónica,
- infarto hemorrágico del cuerpo ciliar por extensa panfotocoagulación, ciclodiálisis,
- aumento del drenaje uveal;
- oftalmía simpática;
- aceite de silicona emulsionado provocando: catarata, glaucoma, queratopatía en banda,
- cierre de la iridectomía,
- iritis,
- rubeosis del iris,
- DR recidivado bajo aceite,
- proliferación fibrosa.^{7,8}

Complicaciones del uso de los sustitutos vítreos

Los sustitutos vítreos que se emplean en la cirugía vítreo retiniana son: solución salina balanceada (BSS), aire, gases expansibles (el hexafluoruro de azufre: SF₆ y los gases de perfluorocarbono: perfluoroetano C₂F₆, perfluorpropano C₃F₈) o mezcla de gases no expansibles y el aceite de silicona.

El papel de los gases intraoculares en la cirugía vítreo-retiniana es cada vez mayor. Junto con las avanzadas técnicas quirúrgicas del vítreo, el desarrollo de gases que proporcionan un mayor taponamiento interno ha aumentado el éxito de los tratamientos de desprendimiento de retina complicados.^{7,8}

Actualmente los gases son el método más utilizado de sustitución temporal del vítreo. Dentro de las indicaciones del uso de los mismos se pueden mencionar: agujeros maculares, desprendimientos de retina regmatógenos con y sin vítreo retinopatía proliferativa secundario a desgarros gigantes, grandes roturas retinales, roturas posteriores, en el que se restaura el volumen intraocular tras el drenaje del fluido subretinal. El tipo, la cantidad y la mezcla del gas son decisiones clínicas que dependen de la experiencia del cirujano.^{8,10}

Las complicaciones de segmento anterior más frecuentemente relacionadas con el uso de gas intraocular son el aumento de la presión intraocular y las opacidades que se producen en el cristalino, así como glaucoma, queratopatía ampollosa, luxación de lente intraocular, entre otras.¹⁰

Los gases con mayor capacidad expansiva y los de mayor permanencia son los que con más frecuencia producen cambios. Sin embargo, estas complicaciones pueden minimizarse mediante la observación continua y el seguimiento de estos pacientes.¹⁰

Las opacidades del cristalino atribuibles al gas pueden aparecer como opacidades subcapsulares posteriores con forma de pluma o como vacuolas subcapsulares posteriores, con más frecuencia en la parte superior del mismo. Esta complicación es más probable cuando la burbuja ocupa más de dos tercios del volumen del vítreo. Si se coloca la cabeza del paciente en posición prona, el menisco de la burbuja de gas no debería contactar con la superficie posterior del cristalino.¹⁰

Las opacidades del cristalino son con frecuencia transitorias, y desaparecen si se mantiene una capa de líquido entre la burbuja de gas y la superficie posterior del cristalino. Las burbujas con una larga permanencia presentan más probabilidad de producir opacidades permanentes del cristalino en más del 50% de los pacientes.¹¹

El aceite de silicona es otro sustituto vítreo de la cirugía vítreo retiniana, con el mismo conseguimos el taponamiento a corto y largo plazo. Los diferentes aceites de silicona que se emplean en la clínica están compuestos de la misma molécula, el polidimetilsiloxano. Básicamente se utilizan de dos grados de viscosidad: de 1000 y 5000 centistokes (Cts). En su forma pura es químicamente inerte, completamente permeable a la luz y al espectro visible, biológicamente no degradable, no carcinogénico y fácilmente esterilizable ya que es resistente al calor.¹²

La experiencia clínica a más largo plazo ha motivado la restricción del uso del aceite de silicona a casos graves de desprendimiento de retina asociados a vítreo retinopatía proliferativa grave, retinopatía diabética proliferativa, retinitis vírica y traumatismo ocular, así como en agujeros maculares idiopáticos recidivados, miópicos y post traumáticos, en desprendimiento de retina por defecto colobomatoso, en uveítis crónicas con hipotonía grave, desprendimiento de retina complicado en niños y endoftalmítis.¹³

Las complicaciones asociadas al uso del aceite de silicona en vitrectomía son diversas, pueden dividirse en intraoperatorias, postoperatorias tempranas y postoperatorias tardías. Algunas de ellas pueden deberse exclusivamente al uso de aceite de silicona, pero otras pueden estar relacionadas con la naturaleza de la enfermedad de base, la técnica utilizada y la fisiología intraocular alterada. Por último, las características y pureza del aceite de silicona utilizado; pudiendo ocurrir tanto en ojos fágicos como áfacos.^{12,13}

Factores que influyen en el desarrollo o la progresión de la catarata posterior a la vitrectomía *pars plana*

El mecanismo por el cual esto ocurre es desconocido pero existen varias hipótesis al respecto, es multifactorial y en ocasiones difíciles de delimitar.^{6,9,14,15}

- Oxidación del cristalino: la presión del oxígeno en el humor acuoso es de 30 a 40 mm Hg comparada con 16,7 mm Hg en el vítreo anterior; las soluciones de irrigación utilizadas durante la vitrectomía tienen una presión de oxígeno de 150 mm Hg., lo que favorece la oxidación del cristalino y, por tanto, la formación de catarata. La remoción del vítreo modifica el micro ambiente que rodea al cristalino lo que ocasiona el aumento en la oxidación del mismo. Este incremento está asociado a modificaciones en la permeabilidad de la cápsula posterior y cambios en la composición iónica del vítreo después de la vitrectomía.¹⁶
- Composición química de las soluciones de infusión: la tendencia es a la similitud con el humor acuoso para mantener la transparencia y funcionalidad de las estructuras intraoculares. La BSS plus ha demostrado ser superior a la BSS, la solución de Ringer y la salina al 0,9 %, en mantener la función de las células endoteliales y la transparencia corneal.
- Exposición de la luz del microscopio: La exposición intensa a la luz del microscopio quirúrgico puede ser un factor que facilite la oxidación de las proteínas del cristalino, las opacidades difusas se relaciona con luz ultravioleta emitida por el microscopio aunque la luz de Xenón y los sistemas de filtros diseñados actualmente eliminan la fracción fototóxica de la longitud de onda azul-ultravioleta disminuyendo la fototoxicidad.
- Edad del paciente: los mayores de 50 años presentan un aumento significativo de la esclerosis nuclear respecto a menores de 50 años. La progresión de la esclerosis del cristalino en ojos vitrectomizados tiene una tasa 6-7 veces mayor en comparación con el ojo contralateral. Siendo inferior en pacientes menores de 50 años, 7 % vs 79 % para pacientes por encima de los 50 años.
- Gas de larga duración: El gas intraocular causa disrupción metabólica de las células del lente, usualmente resulta reversible si el paciente mantiene la posición en el postoperatorio. Se ha pensado que se desarrolla debido al proceso de cristalización de la cápsula posterior y hialoides anterior.
- Aceite de Silicona: la opacidad del cristalino se asocia a metaplasia de células epiteliales por inhibición del metabolismo cristaliniano (glucólisis anaerobia).
- Tiempo quirúrgico: no encontramos estudios actuales que evidencien dicha relación, pero es indudable que a mayor tiempo quirúrgico el ojo se expone a los factores antes descritos, sobretodo a la excitación de enzimas antioxidantes como la catalasa.
- Tipo de cirugía: central o completa, maniobras que llevan a situaciones quirúrgicas arriesgadas aumenta la probabilidad de aparición o progresión de la facoesclerosis.

- *Diabetes Mellitus*: la tasa de progresión de la catarata es menor en diabéticos que en no diabéticos dado a que los niveles de oxígeno en el vítreo de estos pacientes es significativamente menor que en la población no diabética. Incluso ha sido demostrado que los pacientes con retinopatía diabética y pobre control metabólico se asocian a menor progresión de la esclerosis nuclear tras la vitrectomía.¹⁷⁻¹⁹

- Daño directo de la cirugía: poco frecuente 0.8-2%, se describe cuando ocurre un toque inadvertido instrumentos con ruptura de cápsula posterior.⁶

Los procedimientos para remover cataratas y reparar enfermedades del segmento posterior pueden ser realizados con dos alternativas. La facovitrectomía que es la técnica en la que se realizan ambos procedimientos de forma simultánea o combinada en la misma sesión y la forma secuencial o en dos tiempos quirúrgicos: primero la cirugía de segmento posterior y tras un tiempo determinado la extracción del cristalino con sustitución por un lente intraocular (LIO). Ambos procedimientos tienen sus indicaciones, ventajas y desventajas.

Cirugía combinada o facovitrectomía

La elevada aplicación y utilización de la cirugía del vítreo, junto a los buenos resultados obtenidos, está provocando que nos encontremos igualmente con mayor frecuencia con cristalinopacificados en pacientes que han sido intervenidos de vitrectomía y que su extracción sea recomendada, no solo para devolver al paciente la visión perdida y reponer su calidad de vida, sino también para permitirnos seguir controlando la evolución de la patología retiniana con más facilidad y fiabilidad.

El interés por combinar la facoemulsificación, el implante de lente intraocular en cámara posterior y la vitrectomía en la vitreorretinopatía proliferativa y en patologías maculares ha aumentado cada vez más. El método combinado resulta atractivo y se ha vuelto estándar porque la cirugía de cataratas es cada vez más atraumática gracias al uso de la facoemulsificación y de pequeñas incisiones autoselladas.²⁰

Se reportan posibles inconvenientes en la realización de técnicas combinadas, tales como: incremento en el tiempo quirúrgico y en la exigencia del cirujano, dificultad en la visualización de la capsulorhexis debido a la ausencia o reducción del reflejo rojo naranja, dehiscencia de la herida quirúrgica por manipulación del globo durante la cirugía vítrea, miosis intraoperatoria posterior a la extracción de la catarata, sangrado de estructuras anteriores, pérdida de la transparencia corneal por edema y pliegues en la membrana de Descemet, intercambio inadvertido de fluidos del segmento anterior con agentes de taponamiento del segmento posterior, descentramiento de la LIO y captura del iris en ojos con taponamiento de gas, aire o aceite de silicona, efectos prismáticos y lumínicos no deseados durante la cirugía vítreo-retinal causados por la implantación de la LIO antes del procedimiento en el segmento posterior, aumento del riesgo de la formación de fibrina perioperatoria y luego el temor por la rubeosis iridis postoperatoria, glaucoma neovascular y queratopatía.²⁰

Sin embargo, este procedimiento combinado tiene las ventajas de proporcionar un buen acceso a la región de la base del vítreo anterior al facilitar una vitrectomía máxima, buena visualización del polo posterior durante la misma, disminución del riesgo de roturas no visualizadas, permite un total llenado de gas, aumenta el taponamiento de las roturas inferiores, permite mejor visualización para el diagnóstico y la terapia postoperatoria. Al eliminar una segunda intervención, para el tratamiento del cristalino, reduce las molestias del paciente y disminuye los riesgos y costes, así como consigue la emetropía en muchos pacientes y posibilita una rápida rehabilitación óptica.²⁰

Las indicaciones estarían dadas por: presencia de opacidad cristaliniiana de cualquier tipo y grado, previa a la cirugía, que dificulte la visualización endocular durante la cirugía vítreo retiniana. Todo paciente mayor de 50/55 años que será intervenido de VPP independientemente del grado de transparencia cristaliniiana. Los pacientes mayores de 40/50 años a los que se vaya a sustituir el vítreo por aceite de silicona o gas pues el contacto con la cápsula posterior inducen formación de vacuolas subcapsulares y/o opacidad nuclear permanente. Cirugía no planificada previamente como consecuencia de un trauma directo con los instrumentos en el transcurso de la cirugía vítreo retiniana.²⁰

Las indicaciones de la técnica desde el punto de vista de patología de segmento posterior serían: los pacientes con desprendimiento de retina con proliferación vítreo retinal grado C anterior, los desgarros gigantes en miopes o traumas, los pacientes con retinopatía diabética proliferativa y los traumas a globo abierto, principalmente.¹³

Cirugía secuencial

Existen numerosos estudios que muestran resultados en cirugía combinada de catarata y enfermedades retinales.²⁰ Estos trabajos demuestran que la extracción de catarata combinada con VPP es segura y efectiva con una rápida recuperación visual. Sin embargo hay un grupo de pacientes sometidos a VPP en los que no estaría indicada la sustitución primaria del cristalino, estos serían: los pacientes menores de 40 años en los que se intenta conservar la capacidad acomodativa del cristalino. Son estos ojos los candidatos a cirugía secuencial: en un primer momento la vitrectomía y un tiempo después la facoemulsificación.

Consideraciones previas a la cirugía de catarata en vitrectomizados

Evaluación preoperatoria del paciente vitrectomizado:

Debe identificarse a través de la anamnesis la naturaleza de la patología de base que lo llevó a la VPP: desprendimiento de retina en alto miope o secundario a traumatismo, diabetes mellitus, uveítis, entre otras. Conocer el tipo y magnitud de la cirugía previa será útil para predecir el pronóstico visual. Identificar el intervalo de tiempo entre la VPP y el empeoramiento visual, cuando la opacidad ocurre en intervalos menores de 1 mes puede sospecharse la ruptura de cápsula por hidratación del córtex cristaliniiano.⁵

Si la patología de base es una situación de largo plazo no atendida como la retinopatía diabética, la posibilidad de ganar visión después de esta cirugía será menor. De manera similar en la vitrectomía del diabético, realizada por simple hemorragia del vítreo en ojos que recibieron tratamiento con láser, tendrá un mejor pronóstico que en un ojo que tuvo un procedimiento completo como el desprendimiento de retina traccional.⁵

Examen oftalmológico:

Evaluar:

1- la dilatación pupilar que en ojos uveícticos y diabéticos tienden a presentar dificultades en el intraoperatorio.

2- fibras zonulares y alteraciones como la facoiridodonesis, la zónula de un ojo vitrectomizado puede muchas veces estar alterada.

3- opacidades cristalinas si permiten la visualización del reflejo rojo naranja de fondo, valorar la necesidad del uso de colorantes vitales en la tinción de la cápsula anterior facilitando la capsulotomía. Observar otras alteraciones como subluxación e intumescencia del cristalino.

4- patología del segmento posterior analizar la necesidad de cirugía combinada con extracción de aceite o reintervención de patología vítreo retiniana. Conocer el sustituto vítreo empleado.

En la vitrectomía *pars* plana se utilizan como sustitutos vítreos la solución salina balanceada, el aire y los gases que son tardíamente reabsorbidos y sustituidos por el humor acuoso; y el aceite de silicona. El tipo de sustituto vítreo y la extensión de la vitrectomía, total o subtotal: remoción de la base del vítreo o la hialoides anterior, tiene influencia directa en el planteamiento de la cirugía de catarata por las alteraciones anatómicas intraoculares que pueden estar presentes.^{7,8}

El aceite de silicona ejerce una presión positiva sobre el cristalino, presión ésta menor que la ejercida por el vítreo original, pero lo suficiente como para tensar las fibras zonulares y desplazar el diafragma irido-cristalino. En la cirugía de catarata con aceite de silicona en cavidad vítreo nunca la presión positiva generada por el flujo de líquido de la cámara anterior compite con la presión positiva generada por la presencia de aceite en cámara posterior.⁵

En el ojo vitrectomizado cuya cavidad vítreo fue llenada de gas o soluciones líquidas en el que tardíamente el humor acuoso ocupa ese espacio, el cristalino no tiene la sustentación que el vítreo promovía. Por lo que durante la cirugía de catarata variaciones significativas de la profundidad de cámara anterior pueden ocurrir, dificultando la manipulación de la catarata.^{9,12}

Los pacientes en los que se planifica facovitrectomía, a diferencia de los que se les realizará Cirugía Secuencial, tienen la ventaja para el cirujano de segmento anterior que encontrará el terreno en condiciones habituales a su desempeño diario.

Cálculo de la potencia de la lente intraocular en vitrectomizados

Lo ideal en todo paciente que será vitrectomizado es realizar biometría y cálculo de LIO previo a la VPP pues se garantiza una medición exacta y real del eje ocular antero-posterior.²⁰ Incluso en los pacientes que se realizará cirugía secuencial debería tenerse en cuenta éste elemento.

Se calculará el lente intraocular para la emetropia o según el defecto refractivo del ojo adelfo. Se realizarán cálculos estándares del poder del mismo, así se decida colocar como sustituto vítreo gas o aceite de silicona de forma transitoria. En el caso en que éste último vaya a quedar en la cavidad vítreo de forma indefinida se realizarán ajustes, según se decida dejar pseudofáquico o fáquico.^{20, 21} Teniendo en cuenta que dado su índice de refracción (1.404), la óptica de un ojo que está lleno de aceite de silicona cambia: en el ojo fáquico, la superficie cóncava anterior del aceite de silicona en contacto con el cristalino causa un cambio hipermetrópico de hasta +5.00 dioptrías, mientras que en el ojo áfaco la superficie convexa del aceite de silicona condiciona un cambio de hasta de -5.00 dioptrías.¹¹

Calcular el poder del LIO en los ojos a los que se les ha realizado una cirugía vítreo-retiniana taponados con aceite de silicona, obliga a realizar una biometría precisa que debe realizarse siempre en los dos ojos para efecto comparativo, si es posible por el método de inmersión y/o por interferometría láser.^{21,22}

La velocidad media ultrasónica en pacientes fágicos sin patologías es de 1532 m/s. Mientras que la velocidad media ultrasónica del aceite de silicona de 5000 Cst en el ojo fágico es de 1140 m/s y en el afágico de 1052 m/s, en un ojo de 23.5 mm de longitud axial. La velocidad ultrasónica varía de acuerdo al tamaño del ojo. Un ojo con mayor longitud axial, alto miope, presentaría una velocidad media menor.^{20,21}

Existen varios métodos para la obtención de una biometría precisa:

1- medir longitud axial previa a la realización de VPP.

2- utilizando método ultrasónico:

Si la cavidad vítrea está llena de aceite de silicona, la velocidad media ultrasónica es menor que un ojo normal por el alto índice de refracción del mismo respecto al vítreo. Con frecuencia se produce fuerte atenuación del mismo y obtendríamos una longitud axial (LA) falsamente aumentada por lo que debemos usar un factor de corrección para evitar errores en el cálculo del lente intraocular. Cuando medimos un ojo fágico con aceite de silicona y utilizamos una velocidad de 1548 m/s debemos multiplicar el valor obtenido por 73,57 % para encontrar un valor real de LA antes de introducirlo en la fórmula biométrica. Cuando medimos un ojo afágico con aceite de silicona debemos multiplicar el valor obtenido por 68.66% para encontrar la LA real. Se mencionan otros valores de corrección en la literatura.^{20,23}

Cuando utilizamos el método ultrasónico también tenemos la opción de variar la velocidad media ultrasónica según estemos ante un paciente fágico con aceite de silicona 1000 Cst (980 m/s) o de 5000 Cst (1140 m/s), de esta forma quedaría corregida la longitud axial.

Con el modo A, en los pacientes con desprendimiento de retina o aquellos con hialosis asteroide se obtendrán más de 4 picos sobre la línea base, por lo que se corregirá manualmente la LA en caso que no se corresponda el pico de medición de la LA con el complejo coroides-esclera.

3- La interferometría o biometría óptica (IOL Master - Zeiss, LenStar LS 900 - Haag-Streit) permite realizar las mediciones sin ninguna corrección especial, en ojos fágicos o afágicos que contengan aceite de silicona. Sin embargo, una catarata subcapsular posterior, una catarata muy densa, leucomas corneales centrales o hemorragias vítreas muy densas pueden hacer poco confiable o casi imposible la medición con esta técnica. Si el aceite de silicona va a ser retirado, se pueden realizar cálculos estándares del poder del LIO. Si el aceite va a permanecer indefinidamente, se deben realizar ajustes en la potencia del LIO para evitar hipermetropía postoperatoria significativa.^{5,9,16,21}

4- Longitud axial del ojo adelfo constituye otra de las variantes. Aunque resultaría más predecible si el paciente portara estudios refractivos previos con los que pudiera verificarse la similitud entre ambos ojos, pues algunos pacientes presentan anisometropía axial.

Las fórmulas más usadas son las de cuarta generación, porque se basan en un método de análisis de regresión de multivariantes y esto las hace más efectivas. Dentro de estas se destacan la Holladay II y Haigis.^{20,21,24}

Al tomar en cuenta las características de estos pacientes, vemos la importancia de realizar un cálculo del LIO lo más preciso posible, con el mínimo margen de error, que favorezca la recuperación de la agudeza visual y una mejoría de su calidad de vida.

Consideraciones sobre la persistencia previa de sustitutos del vítreo

La cirugía de catarata en pacientes vitrectomizados presenta características especiales e implica un mayor riesgo de complicaciones quirúrgicas, durante la facoemulsificación y posterior a ésta, lo cual ha sido atribuido a las siguientes causas: cambios producidos por la vitrectomía en la dinámica intraocular de fluidos, la falta de soporte vítreo, mayor densidad nuclear, ciertas secuelas del trauma quirúrgico previo como roturas capsulares y zonulares, la inflamación quirúrgica previa causada por la vitrectomía y la naturaleza de la enfermedad subyacente.²²⁻²⁴

Resulta de vital importancia que el cirujano de segmento anterior tenga conocimiento que está ante la presencia de un ojo vitrectomizado, el sustituto vítreo que le fue colocado así como familiarizarse con los hallazgos y modificaciones que sufren estos ojos. Las características de la cápsula posterior de los ojos que tienen o tuvieron aceite de silicona en la cavidad vítrea varían respecto a otros sustitutos vítreos. El paciente debe ser examinado para diagnosticar y discutir la patología subyacente que podría ser responsable de una pérdida visual irremediable no mejorando con la extracción de catarata.^{22,23}

El criterio quirúrgico de esta cirugía debe ser precoz, evitando cataratas avanzadas que exijan una mayor potencia de los ultrasonidos o una deficiente e incompleta exploración del polo posterior.

Aun cuando se ha comprendido mejor que la facodinámica y la instrumentación de la facoemulsificación en el ojo con vitrectomía es más segura, ésta constituye un mayor desafío que el ojo sin vitrectomía.

El cirujano de cataratas probablemente encuentre los siguientes problemas:^{5,23}

- Cicatrices en conjuntiva/limbo.
- Dilatación inadecuada de la pupila.
- Zónulas dañadas, subluxación de la lente.
- Subluxación de la lente/dislocación durante la compresión ocular/masaje.
- Baja rigidez de la esclerótica.
- Hipotonía.
- Síndrome de desviación de la infusión (el líquido migra hacia atrás vía aparato zonular, aumentale volumen del vítreo y causa aplanamiento de la cámara anterior).
- Sinequias anteriores y posteriores, cámaras estrechas, membranas fibrosas en cápsula anterior.
- Defecto capsular posterior preexistente.
- Cápsula posterior prona a excursiones rápidas anteriores y posteriores, que podría tener placas resistentes a la remoción.
- Núcleo luxado.
- Cálculo inadecuado del poder del LIO.

- Toxicidad de la mácula por uso de antibióticos vía intracamerar (especialmente aminoglucósidos).
- Aumento de la inflamación post operatoria debido a una mayor tendencia a la ruptura de la barrera hemato-acuosa.
- Empeoramiento del edema macular en los diabéticos.
- Adherencias de aceite de silicona al LIO.

Desafíos del ojo vitrectomizado

La cirugía del cristalino en ojo vitrectomizado plantea ciertas particularidades. Las dificultades quirúrgicas y las complicaciones que pueden observarse en el momento de la cirugía de la catarata en el ojo vitrectomizado se relacionan con la ausencia de apoyo vítreo y con el consiguiente colapso ocular. La vitrectomía puede haber inducido una fragilidad zonular y reacciones inflamatorias en el segmento anterior. En la mayoría de los casos intracapsular y, sobre todo, la cirugía extracapsular manual pueden complicarse cuando existe una abertura larga de la cámara anterior de un colapso mayor del globo.^{5,15,24}

La facoemulsificación es la técnica de elección debido a la rápida recuperación visual y a la menor inflamación postoperatoria. Permite trabajar con una presión constante y minimizar las complicaciones en caso de colapso ocular significativo. La incisión será preferentemente corneal debido a una posible fibrosis conjuntival secundaria a la vitrectomía. La capsulorrexia y la hidrodisección se practican de manera clásica y, en general, sin dificultades. Los problemas pueden plantearse en el momento de introducir la sonda; la irrigación entraña un aumento de la profundidad de la cámara anterior.¹⁵ En el momento de aplicar la presión de vacío el cristalino puede remontar bruscamente con un aspecto de bloqueo pupilar y la pupila puede desarrollar miosis. Después de recuperar la cámara anterior, la pupila se dilata de nuevo, si bien estos movimientos de «ascenso» acaban por generar una miosis pupilar difícilmente reductible mediante adrenalina. El tratamiento del núcleo puede hacerse muy difícil en estas condiciones, con una sonda que debe aplicarse prácticamente en posición vertical.²⁵ El colapso del globo ocular se produce, por lo general después de la apertura de la cámara anterior y pasa desapercibido ya que ésta ha sido reformada con un viscoelástico y conserva una profundidad normal. Puede sospecharse en el momento de la hidrodisección si ésta no ha sido eficaz y el líquido ha permanecido en la cámara anterior, provocando su aumento de profundidad. La facoemulsificación del núcleo por delante del plano iridiano se realizará procurando minimizar los contactos con el endotelio corneal.²⁵

Si existe laxitud zonular se colocará un anillo de tensión capsular adaptado al diámetro de la córnea. La lentilla intraocular implantada debe ser de óptica grande 6,5 mm y hápticos largos 13 mm. En principio se practica la sutura de la incisión corneal, porque en este tipo de patología el riesgo de Seidel postoperatorio es mayor.

Basado en la experiencia, la literatura aporta ciertas recomendaciones:²⁶

1. El paciente debe entender las limitaciones de la cirugía de catarata.
2. Deben explicárseles las expectativas visuales reales basadas en la patología vítreo-retiniana.

3. Preferir anestesia subtenoniana, peri o retrobulbar, pues al profundizarse la cámara anterior ocurren oscilaciones del diafragma irido-cristalino con variación del diámetro pupilar que genera disconfort al paciente. La inyección de anestesia intraconal puede contrarrestar la hipotonía de estos ojos.
4. Abordar estos ojos con cautela, cirugía más lenta de lo habitual, ante la real posibilidad de encontrar un núcleo de mayor consistencia de la que se aprecia biomicroscópicamente, debilidad zonular, variaciones en la profundidad de la cámara anterior, miosis intraoperatoria o desgarros ocultos de la cápsula posterior.
5. Las fluctuaciones de la cámara anterior, como el fenómeno de antero y retropulsión pueden minimizarse manteniendo la botella de infusión baja.
6. Estas fluctuaciones de la cámara anterior y la miosis pueden resultar incómodas en pacientes que son intervenidos con anestesia tópica, por ello se recomienda el uso de anestesia retrobulbar.
7. Utilizar maniobras para elongación pupilar en caso de miosis.
8. Preferir incisiones pequeñas, limbales o en córnea clara, poco biselada, evitar estrías corneales que disminuyan la visualización por la angulación de la pieza de mano.
9. Usar tanto viscoelásticos cohesivos que tienen propiedad expansiva permitiendo el manejo de midriasis, como dispersivos que protegen el endotelio. Si hay salida de aceite de silicona, usar viscoelásticos dispersivos.
10. No tensionar aún más zónulas al realizar la capsulorrexis, hay riesgo de discontinuidad de la rexis, se prefieren rexis grandes para prevenir opacificación capsular periférica y fimosis capsular que dificulten la evaluación del fondo de ojo.
11. Realizar una lenta y cuidadosa hidrodisección por la posibilidad de existir un desgarro oculto en la cápsula posterior causado por la VPP previa.
12. Deben evitarse maniobras que empujen el cristalino durante la facoemulsificación y ocasionen trauma zonular.
13. De realizarse una capsulotomía posterior para eliminar la placa posterior, esta debe ser de menor tamaño que la óptica de la LIO.
14. El lugar de implantación puede discutirse. Si el ojo ha sido intervenido varias veces y, durante la cirugía de catarata, la zónula parece frágil, puede ser preferible implantar en el surco. Tras una sola vitrectomía simple y un comportamiento normal de la zónula durante la facoemulsificación, puede implantarse en el saco.
15. En ojos que ameriten extracción de silicona puede realizarse una capsulotomía posterior y retirarla por vía anterior, previa colocación de una cánula de infusión vía *pars* plana o con un mantenedor de cámara anterior.
16. Es muy importante realizar el cálculo correcto del LIO en caso de que la cavidad vítrea esté ocupada por silicona, siendo lo ideal tener la medición del eje antero-posterior previo a la colocación de la silicona y/o tomar en cuenta la medición del ojo contralateral en caso de pacientes no anisométricos.

17. Se recomienda no colocar lentes intraoculares de silicona cuando exista alta probabilidad de colocar silicona en el segmento posterior, ya que éste se adhiere irreversiblemente a la LIO de silicona alterando la calidad óptica de la misma. Deben colocarse LIO de polimetilmetacrilato o acrílica.

18. A pesar de la experiencia necesaria para realizar este tipo de intervención por el cirujano de segmento anterior, recomendamos que dicho procedimiento sea asistido por un cirujano de segmento posterior para resolver cualquier contratiempo, valorar el estado de la retina y de ser necesario retirar cualquier tipo de taponamiento como la silicona.

Complicaciones intraoperatorias

Entre las complicaciones intraoperatorias más frecuentes que se reportan en la cirugía secuencial está la dificultad en la realización de la capsulorrexia, fundamentalmente en los pacientes que tienen o tuvieron aceite de silicona en la cavidad vítrea, pues se aprecia un cambio en la elasticidad de la misma que dificulta las maniobras en la realización de este proceder con tendencia al desgarro hacia la periferia, por lo que se requiere realizar movimientos centrípetos constantemente para que sea continua. Con alguna frecuencia la rexia no resulta del todo circular.^{9,15,24,25}

La ruptura de la cápsula posterior puede presentarse en un 10% de los pacientes vitrectomizados, en los que se utilizó como sustituto vítreo la solución salina balanceada, aire o gas pues al ser sustituido por humor acuoso se pierde la presión positiva ejercida por el vítreo; por lo que durante la emulsificación del cristalino o aspiración de los restos corticales podría presentarse esta complicación. Debe evitarse el agrandamiento de la misma.^{22,23,25}

Otra de las complicaciones que se presentan en esta cirugía en un 1 al 4 %, es la pérdida del núcleo o fragmentos de éstos a cavidad vítrea tras la ruptura de cápsula posterior. Debe minimizarse la tentativa de querer recuperarlos, maniobras agresivas pueden generar roturas en la retina y posterior desprendimiento de la misma.^{21,22}

En la cirugía combinada (facovitrectomía), la complicación intraoperatoria que se mencionan en la literatura con mayor frecuencia es la insuficiente dilatación favoreciendo la aparición de complicaciones sobretodo en diabéticos, pacientes con iris atrófico y pseudoexfoliación.¹⁵

Complicaciones postoperatorias

Las complicaciones postoperatorias de la cirugía combinada (facovitrectomía) que se mencionan en la literatura son: opacificación de la cápsula posterior,²¹ mayor número de sinequias posteriores (a la capsulorrexia), captura iridiana, aumento transitorio de la presión intraocular, defectos epiteliales corneales, erosiones recidivantes, hipoestesia corneal.^{22, 23, 26} La reacción inflamatoria en cámara anterior (fibrina y membranas ciclíticas) es mas frecuente en ojos que requieren cirugía larga y compleja. En algunos casos se ha observado la captura y el desplazamiento de la lente, por lo que la capsulorrexia no debe ser muy amplia, se prefiere el uso de LIO de cuatro apoyos.^{20, 27} Tener cuidado en la correcta preparación de la mezcla del gas ya que podría desplazarse la lente contactando con el endotelio y producir un aumento tensional. Está descrito el aumento significativo de la rubeosis iridiana y del glaucoma neovascular en pacientes diabéticos. Referente a las complicaciones del polo posterior serán las propias de la cirugía del vítreo sin destacar ninguna como específica.²¹⁻²³

En los pacientes vitrectomizados, el edema macular puede presentarse aun en los ojos sin cirugías complicadas. La estimulación uveal durante la cirugía genera la formación de prostaglandinas que conllevan a la disrupción de la barrera hematoacuosa, generando en la cámara anterior una inflamación con presencia de sus mediadores (citoquinas), que pueden difundir posteriormente al vítreo y trasladar la inflamación a la retina, con formación de edema macular.²⁰

En resumen, tanto la combinación de VPP, facoemulsificación e implante de LIO como el procedimiento secuencial son seguros y efectivos. En el caso del proceder secuencial, el cirujano debe familiarizarse con los hallazgos y modificaciones anatómicas que presentan estos ojos. La capacidad visual puede mejorar significativamente luego de la cirugía de catarata, sin embargo, la cuantía de la misma estará determinada por la extensión y severidad de la patología vítreo retiniana de base.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Diaz-Lacalle V, Orbegozo Garate FJ, Martinez Alday N, Lopez Garrido JA, Arraberia J. Incidente of intraoperative complications during phacoemulsification in vitrectomized and nonvitrectomized eyes: Prospective study. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(5): 1011-4.
2. Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Cataract surgery combined with transpupillar silicone oil removal trough planned posterior capsulotomy. *Ophthalmology* 1998; 105(7): 1234-38.
3. Almony A, Holekamo NM, Bai F, Shui YB, Beebe D. Small gauge vitrectomy does not protect against nuclear sclerotic cataract. *Retina.* 2012 Mar;32(3):499-505.
4. Dada VK, Talwar D, Sharma N, Dada T, Sudan R, Azad RV. Phacoemulsification combined with silicone oil removal trough a posterior capsulorhexis. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27(8):1243-7.
5. Hofling AL, Shih L, Hagemann LF. Catarata Pos-VVPP. En: Centurión V, Nicoli C, Villar-Kuri J. *El Libro del Cristalino de las Américas.* Sao Paulo: Livraria Santos Ed; 2007. p. 78396.
6. Fernández L, Regil Mateo. Facoemulsificación en pacientes con vitrectomía previa. *El Libro del Cristalino de las Américas.* Sao Paulo: Livraria Santos Ed; 2007. p. 78791.
7. Guardia C. Complicaciones de la vitrectomía posterior. En: Martínez-Toldos J.J, Hoyos J.E. *Vitrectomía Básica.* 1ra Ed. New Delhi: Jaepee Brothers Ed; 2007. p. 279312.
8. Charles S. Principios y técnicas de la cirugía vítreo retiniana. En: Ryan SJ, Wilkinson CP. *Retina.* 3ra Ed. St Louis: Elsevier Mosby Ed; 2006. p. 1917-31.
9. Martínez F, González F. Complicaciones de la vitrectomía *pars plana* sobre el cristalino. En: Lorente R, Mendiente J. *Cirugía del Cristalino.* LXXIV Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Oftalmología. Madrid: Ed. Soc Esp Oft. España; 2008. p. 164855.

10. Chang S. Gases intraoculares. En: Ryan SJ, Wilkinson CP. Retina. 3ra Ed. St Louis: Elsevier Mosby Ed; 2006. p. 1935-46.
11. Lincoff H, Coleman DJ, Kreissing I, Richard G, Chang S, Wilcox LM. The perfluorocarbon gases in the treatment of retinal detachment. Ophthalmology. 1983;90(5):54651.
12. Hernández L, Levine A, Celis B, Rojas S, García R, Ramírez A. Complicaciones postoperatorias por utilización de aceite de silicona en cirugía vitreorretiniana. Rev Mex Oftalmol. 2009;83(3):1715.
13. Gallemore RP, McCuen BW. Aceite de silicona en la cirugía vitreorretiniana. En: Ryan SJ, Wilkinson C.P. Retina. 3ra Ed. St Louis: Elsevier Mosby Ed. 2006; p. 1975-95.
14. Pinter SM, Sugar A. Phacoemulsification in eyes with past *pars plana* vitrectomy: case-control study. J Cataract Refract Surg. 1999;25(4):556-61.
15. Suárez M, Villaseñor J, Suárez LM, Quiroz H, Villar J. Facoemulsificación en ojos postvitrectomía *pars plana*. Arch Soc Esp Oftalmol. 2004;79(11):10-6.
16. Truscott RJW. Age-related nuclear cataract—oxidation is the key. Exp Eye Res. 2004; 80(5):70925.
17. Holekamp NM, Shui Y-B, Beebe D. Lower Intraocular Oxygen Tension in Diabetic Patients: Possible Contribution to Decreased Incidence of Nuclear Sclerotic Cataract. Am J Ophthalmol. 2006;141(6):102732.
18. Smiddy WE, Feuer W. Incidence of Cataract Extraction after Diabetic Vitrectomy. Retina. 2004;24(4):57481.
19. Holekamp N, Bai F, Shui YB, Almony A, Beebe D. Ischemic Diabetic retinopathy may protect against nuclear sclerotic cataract. Am J Ophthalmol. 2010; 150(4):543-50.
20. Corcóstegui G. Cirugía combinada de catarata con vitrectomía posterior. En: Lorente R, Mendiente J. Cirugía del Cristalino. LXXIV Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Oftalmología. Madrid: Ed. Soc Esp Oft. España; 2009. p. 12981303.
21. Treumer F, Bunse A, Rudolf M, Roider J. *Pars plana* vitrectomy, phacoemulsification and intraocular lens implantation, comparison of clinical complications in a combined versus two step surgical approach. Graefe's Arch for Clinical and Exp Ophthalm. 2006;244(7):808-15.
22. Lahey JM, Francis RR, Kearney JJ, Marsha Ch. Combining phacoemulsification with *pars plana* vitrectomy in patients with proliferative diabetic retinopathy. Current Opinion in Ophthalmology. 2004;15(3):192-6.
23. Hsuan JD, Brown NA, Bron AJ, Patel CK, Rosen PH. Posterior subcapsular and nuclear cataract after vitrectomy. J Cataract & Refract Surg. 2001;27(3):437-44.
24. Caballero JC, Lacava AC, Centurión V. Óleo de Silicone e Biometria em Olhos com catarata. En: Centurión V, Nicoli C, Villar-Kuri J. El Libro del Cristalino de las Américas. Sao Paulo: Livraria Santos Ed; 2007. p. 1314.

25. Veitia ZA, Gómez AC, Hernández JR, Yaumary Y, López I. Cirugía de catarata en pacientes vitrectomizados con aceite de silicona. Rev Cubana Oftalmol 2012; 25 (1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21762012000100010&script=sci_arttext

26. Braunstein RE, Airiani S. Cataract surgery results after *pars plana* vitrectomy. Curr Opin Ophthalmol 2003; 14(3): 150-4.

27. Suárez M, Villaseñor J, Suárez LM, Suárez Licona LM, Quiroz H, Villar J. Facoemulsificación en ojos post-vitrectomía *pars plana*. Arch Soc Esp Oftalmol. 2004; 79(11). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0365-66912004001100004&script=sci_arttext

Recibido: 12 de septiembre de 2012

Aprobado: 5 de enero de 2013

Dra. *Ailen Garcés Fernández*. Instituto Cubano de Oftalmología «Ramón Pando Ferrer». Ave. 76 No. 3104 entre 31 y 41 Marianao, La Habana, Cuba. Correo electrónico: ailen.garces@horpf.sld.cu