

REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS PINAR DEL RÍO
HOSPITAL GENERAL DOCENTE “ABEL SANTAMARÍA CUADRADO”

**EXTRACCIÓN PRECOZ DEL CRISTALINO PARA EL CONTROL DE LA PRESIÓN
INTRAOCULAR EN CIERRE ANGULAR PRIMARIO**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Médicas

Autor: Dr. Henry Pérez González

PINAR DEL RÍO

2021

REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS PINAR DEL RÍO
HOSPITAL GENERAL DOCENTE “ABEL SANTAMARÍA CUADRADO”

**EXTRACCIÓN PRECOZ DEL CRISTALINO PARA EL CONTROL DE LA PRESIÓN
INTRAOCULAR EN CIERRE ANGULAR PRIMARIO**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Médicas

Autor: Dr. Henry Pérez González

Tutor: Prof. Tit., Dr. Juan Raúl Hernández Silva, Dr. C.

Co-Tutor: Prof. Tit., Dr. Teddy Osmin Tamargo Barbeito, Dr. C.

PINAR DEL RÍO

2021

AGRADECIMIENTOS

A Dr. C. Juan Raúl Hernández Silva, por su confianza y apoyo incondicional en el proyecto y desarrollo de la investigación.

A Dr. C. Teddy Osmin Tamargo Barbeito, por su capacidad de ayuda y colaboración desinteresada.

A todas las personas que contribuyeron con sus conocimientos al desarrollo y la culminación de este trabajo, en especial al Dr. C. Carlos Luis Fernández Peña, Dra. Yunit Hernández Rodríguez, Dr. C. Maritza Linares Guerra, Dr. C. Santa González Corrales y Dr. C. Sahely Sixto Fuentes.

A Jesús Arencibia Lorenzo, por la revisión gramatical y ortográfica del manuscrito.

A mis compañeros de trabajo por compartir experiencias y preocupaciones en la vida profesional. En lo particular al Dr. José Carlos Moreno Domínguez por su apoyo constante y a la Dra. Bárbara Taysel Naranjo Valladares por el acompañamiento en este largo camino.

A Dios por darme la oportunidad de haber conocido y ayudado a todas esas personas, mis pacientes, y por darme la infinita satisfacción de compartir desde ese momento con algunos de ellos una sincera amistad.

En especial a mi familia, mi mayor razón de ser y a quienes debo todo lo que soy, principalmente a mi esposa e hijos quienes han sentido la distancia que puede traer consigo tantos años de entrega al trabajo y la investigación.

A todos, muchas gracias.

DEDICATORIA

A la memoria de mi abuela Aurea, por su irremplazable lugar en mi corazón.

A mi madre Silvia, por su infinito amor.

A mi hermana Geily y mi sobrino Álvaro, por su cariño.

A mi esposa Yanet, por su amor, incondicionalidad, entrega y apoyo.

A mis amados niños, Ernesto y Elisa, mi tesoro máspreciado.

A mis amigos, por la alegría que inspiran.

A mis pacientes...

“Se han hecho numerosos y excelentes descubrimientos en el largo curso de los siglos; lo demás se descubrirá, si unos hombres capacitados —instruidos en los viejos descubrimientos— los toman como punto de partida de sus investigaciones.”

Corpus Hippocraticum

SÍNTESIS

Las opciones de tratamiento inicial en el cierre angular primario en ocasiones no son suficientes para controlar presión intraocular y evitar el desarrollo del glaucoma. Con el objetivo de evaluar la efectividad de la extracción precoz del cristalino para el control de la presión intraocular como método de prevención del daño glaucomatoso en pacientes con cierre angular primario, se realizó un estudio cuasi experimental en el Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado”, entre enero de 2013 y enero de 2020. Se incluyeron 78 ojos de 78 pacientes tratados con extracción precoz del cristalino, seleccionados de forma consecutiva (grupo estudio) y 118 ojos de 66 pacientes tratados con iridotomía periférica láser (grupo control histórico). Se empleó la estadística descriptiva e inferencial; y se utilizaron pruebas paramétricas y no paramétricas. Las características iniciales fueron similares entre los grupos. La facoemulsificación logró una mayor reducción y mejor control de la presión intraocular. Hubo diferencias significativas en cuanto al número de medicamentos posteriores, necesidad de otros procedimientos y progresión de la enfermedad, a favor de la facoemulsificación. La extracción precoz del cristalino es efectiva para el control de la presión intraocular como método de prevención del daño glaucomatoso en pacientes con cierre angular primario.

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

CFNR	Capa de fibras neuroretinianas
PIO	Presión Intraocular
GCAP	Glaucoma por cierre angular primario
CAP	Cierre angular primario
CAPA	Cierre angular primario agudo
SCAP	Sospecha de cierre angular primario
ECAP	Enfermedad por cierre angular primario
SAP	Sinequias anteriores periféricas
IPL	Iridotomía periférica láser
FACO	Facoemulsificación
TBT	Trabeculectomía
AAO	Academia Americana de Oftalmología
AVSC	Agudeza visual sin cristales
AVMC	Agudeza visual mejor corregida
mm Hg	Milímetros de mercurio
LOCS III	Sistema de Clasificación de Opacidad Lenticular III
DE	Desviación estándar

TABLA DE CONTENIDOS

	"Pág."
INTRODUCCIÓN.....	1
Justificación.....	5
Problema científico.....	6
Hipótesis.....	6
Objetivo General.....	6
Objetivos específicos.....	6
Diseño metodológico general.....	7
Novedad científica.....	8
Aportes de la investigación.....	9
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	10
I.1 Enfermedad por cierre angular primario.....	11
I.1.1 Antecedentes históricos.....	11
I.1.2 Concepto.....	13
I.1.3 Clasificación clínica.....	14
I.1.4 Factores de riesgo.....	15
I.1.5 Mecanismos fisiopatológicos.....	15
I.1.6 Alternativas de tratamiento láser e incisional.....	17
I.1.6.a Iridotomía periférica láser.....	17

I.1.6.b Iridoplastia periférica láser.....	18
I.1.6.c Extracción del cristalino.....	19
I.1.6.d Cirugía filtrante.....	21
I.1.6.e Cirugía combinada.....	22
I.1.6.f Procedimientos ciclodestructivos.....	22
I.2 Consideraciones quirúrgicas de la extracción del cristalino en la enfermedad por cierre angular primario.....	23
I.2.1 Evaluación preoperatoria.....	24
I.2.2 Consideraciones intraoperatorias.....	27
I.2.3 Evaluación posoperatoria.....	30
I.3 Efecto de la extracción del cristalino en la PIO de pacientes con ECAP.....	31
I.3.1 Efecto de la extracción del cristalino en la PIO de pacientes con ECAP y catarata.....	32
I.3.2 Efecto de la extracción del cristalino transparente en la PIO de pacientes con ECAP.....	35
I.4 Conclusiones parciales.....	37
CAPÍTULO II. MATERIAL Y MÉTODO.....	38
II.1 Tipo de investigación, diseño y contexto.....	39
II.2 Universo, criterios de selección y muestra.....	40
II.3 Operacionalización de variables.....	42
II.4 Técnicas y procedimientos.....	47
II.4.1 Técnicas y procedimientos en el grupo FACO.....	47

II.4.1.a Exámenes preoperatorios.....	48
II.4.1.b Procedimiento quirúrgico.....	49
II.4.1.c Procedimientos posoperatorios.....	50
II.4.2 Técnicas y procedimientos en el grupo IPL.....	51
II.5 Técnicas y procedimientos de recolección, procesamiento y análisis de los datos.....	52
II.6 Aspectos éticos.....	54
II.7 Conclusiones parciales.....	55
CAPITULO III. RESULTADOS.....	56
III.1 Conclusiones parciales.....	77
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN.....	79
IV.1 Discusión de los resultados.....	80
IV.2 Limitaciones de la investigación.....	96
IV.3 Conclusiones parciales.....	98
CONCLUSIONES.....	99
RECOMENDACIONES.....	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

El glaucoma constituye la principal causa de ceguera irreversible en el mundo,¹ con importante repercusión negativa en la calidad de vida de los individuos, la familia y la sociedad, razón por la cual se considera un serio problema médico y social.² Se estima una prevalencia global de 76 millones de personas con este padecimiento en el año 2020, y un incremento del número de casos a 111,8 millones en 2040, dado el aumento del envejecimiento poblacional y la asociación de la enfermedad a pacientes de edad avanzada.^{3,4}

Desde el punto de vista conceptual, el término glaucoma involucra un grupo de entidades nosológicas caracterizadas por una neuropatía óptica progresiva con cambios típicos, tanto estructurales a nivel del disco óptico y la capa de fibras neurorretinianas (CFNR) como funcionales en el campo visual. Su origen se considera multifactorial y la presión intraocular (PIO) elevada constituye su principal factor de riesgo.⁵ La enfermedad se distingue por su amplia diversidad clínica y manifestaciones histopatológicas que pueden variar según los diferentes grupos étnicos y zonas geográficas.⁶

De forma general, el Glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) representa la forma clínica más frecuente, seguido del Glaucoma por cierre angular primario (GCAP). Ambos se caracterizan por provocar implicaciones graves sobre el aparato de la visión; sin embargo, se ha estimado en términos absolutos que la asociación a ceguera es cinco veces superior en este último,⁷ de ahí que despierte un interés particular dentro de la comunidad científica oftalmológica.

El GCAP afecta a un estimado de 16 millones de personas en todo el mundo y cuatro millones de estas son ciegas de ambos ojos; se prevé que para el año 2040 se incrementará en más de un 50 % el número de casos, por lo que es imperativo un diagnóstico y tratamiento precoz.^{7,8}

Esta forma clínica de glaucoma se produce porque existe previamente una aposición entre la malla trabecular y el iris periférico (cierre angular) en más de 270 grados del ángulo camerular constatados a la gonioscopia en posición primaria de la mirada; y en ausencia de afección ocular o sistémica conocida que lo justifique, lo que provoca una obstrucción en la salida del humor acuoso con aumento de la PIO, formación de sinequias anteriores periféricas (SAP) y posteriormente degeneración de la malla trabecular. El estadio en el que no existe evidencia de neuropatía óptica se conoce como cierre angular primario (CAP).⁹

Desde el punto de vista terapéutico, se destacan varias opciones para estos pacientes;^{10,11} basadas en dos aspectos fundamentales: eliminar el mecanismo de cierre angular y controlar el aumento de la PIO.¹² Se incluyen dentro de estas alternativas: la medicación hipotensora ocular tópica y sistémica, los procedimientos láser (iridotomía e iridoplastia periférica, ciclofotocoagulación) y los quirúrgicos (cirugía filtrante, extracción del cristalino, facotrabeculectomía, goniosinequiólisis).¹³ La elección de la terapéutica apropiada se basa en los factores fisiopatológicos involucrados y la presentación clínica al diagnóstico.^{14,15}

La iridotomía periférica láser (IPL) se considera como primera línea de tratamiento del cierre angular primario ya que evita el bloqueo pupilar y amplía el ángulo; sin embargo, algunos estudios demuestran que este proceder aunque previene una

crisis aguda, no abre el ángulo en todos los pacientes y puede mantenerse la hipertensión ocular en presencia de IPL permeable, ya sea por persistencia de SAP, síndrome de iris plateau o porque se imbrican los mecanismos fisiopatológicos,^{16,17} se produce entonces la aparición de la neuropatía óptica o la progresión del daño glaucomatoso, si este existía.

Una revisión a cargo de la Academia Americana de Oftalmología (AAO) valora los principales estudios que avalan el efecto de la IPL, y reporta que posterior a este proceder, puede existir una progresión del CAP a GCAP hasta en un cuatro por ciento de los casos por año.¹⁸

Ante esta situación, la profundización del conocimiento en los aspectos fisiopatológicos de la enfermedad y los adelantos científico-técnicos propios de la especialidad en relación con la cirugía del cristalino se han desarrollado investigaciones que evalúan los resultados de la facoemulsificación en pacientes con glaucoma, sobre todo por cierre angular primario,¹⁹ pero aun así se consideran insuficientes.²⁰

Actualmente se establece que en coexistencia de catarata está indicada su extracción,^{21,22} no solo para el control de la PIO, sino también para la correcta evaluación y seguimiento de la enfermedad a través del estudio del disco óptico y la CFNR.²³ En casos de pacientes con cristalino transparente se ha valorado la seguridad y eficacia de esta alternativa de tratamiento como opción terapéutica inicial en mayores de 50 años, diagnosticados recientemente de cierre angular primario con PIO mayor o igual que 30 mm Hg o de glaucoma primario de ángulo cerrado.²⁴

En pacientes con sospecha de cierre angular primario, la extracción del cristalino transparente (lensectomía refractiva) ha sido avalada por muchos cirujanos al tener en cuenta los beneficios que presenta: mejoría de la agudeza visual sin corrección, de la sensibilidad al contraste y de la calidad de vida.^{25,26} El número de casos sometidos a este proceder cada día se incrementa por tales motivos, sin embargo, evaluar el efecto sobre la PIO y su repercusión a mediano o largo plazo, pasa inadvertido; solo escasos estudios lo abordan.²⁷

Los efectos de la extracción del cristalino sobre la PIO y los parámetros anatómicos del segmento anterior, fundamentalmente en pacientes con GCAP o cierres angulares primarios agudos (CAPA), han sido más desarrollados;^{28,29} se ha comprobado la disminución de la PIO, pero se describe que no siempre se alcanzan los valores basales deseados o esperados y se mantiene una mayor dependencia de la medicación hipotensora ocular para su control.^{30,31}

En personas con CAP, o sea, donde existe hipertensión ocular en ausencia de daño al nervio óptico, esta opción terapéutica está poco documentada.³¹ Sopesa el hecho de tratarse de un paciente relativamente joven, por lo general laboralmente activo, con buena agudeza visual corregida y mayor riesgo de complicaciones alrededor de la cirugía, principalmente porque se trata de un ojo con longitud axial corta, cámara anterior estrecha y mayor probabilidad de pérdida de células endoteliales en coexistencia de PIO elevada.

De manera general, puede constatarse además, que los aspectos relacionados con los factores anatómicos que determinan el efecto hipotensor ocular, su estabilidad en el tiempo y, sobre todo, la repercusión en la progresión de la enfermedad, son

escasos;^{27,31} la mayoría de los trabajos han sido realizados en población asiática, por lo que las conclusiones podrían diferir en relación con la población latinoamericana y específicamente, la cubana.

Justificación

Las opciones de tratamiento inicial empleadas en los pacientes con CAP (medicación hipotensora ocular tópica más IPL) no suelen ser suficientes para controlar la PIO y evitar el desarrollo del glaucoma en todos los casos. La extracción del cristalino, como alternativa actual, se investiga a nivel internacional sobre todo en pacientes con catarata o en cristalinos transparentes asociados a enfermedad glaucomatosa, por lo que existe la necesidad de obtener y validar los resultados de la extracción del cristalino para el control de la PIO como método de prevención del daño glaucomatoso, en estadios iniciales.

En el contexto cubano, no se encuentra evidencia científica actual. Se constata en la primera edición del “Manual de Diagnóstico y Tratamiento en Oftalmología” de 2009 solo una sección dedicada al cierre angular primario agudo, y no contempla dentro del acápite “tratamiento quirúrgico”, a la facoemulsificación como opción terapéutica; las otras formas clínicas de la enfermedad no son abordadas. En la segunda edición del año 2018 se incluye el tema, y se considera que ante pacientes con CAP y GCAP la remoción del cristalino debe ser indicada, “si pos-tratamiento láser y uso de colirios hipotensores oculares se mantiene PIO mayor que 21 mm Hg, dolor ocular intermitente y/o evidencia de progresión de daño glaucomatoso...”; la bibliografía que lo respalda no incluye investigaciones nacionales.¹⁵ Siguen sin considerarse los

efectos de la extracción precoz del cristalino para el control de la PIO como método de prevención del daño glaucomatoso, en los estadios iniciales de la enfermedad.

Ante lo previamente planteado surge el siguiente problema científico:

¿Será la extracción precoz del cristalino una alternativa de tratamiento efectiva para el control de la presión intraocular como método de prevención del daño glaucomatoso en pacientes con cierre angular primario?

Hipótesis

La extracción precoz del cristalino constituye una alternativa de tratamiento efectiva al mejorar los parámetros anatómicos que facilitan el control de la presión intraocular, lo que favorece la prevención del daño glaucomatoso en pacientes con cierre angular primario.

Objeto de investigación

Extracción precoz del cristalino para el control de la presión intraocular como método de prevención del daño glaucomatoso en cierre angular primario.

Objetivos

General

Evaluar la efectividad de la extracción precoz del cristalino para el control de la presión intraocular como método de prevención del daño glaucomatoso en pacientes con cierre angular primario.

Específicos

1. Caracterizar a los pacientes con cierre angular primario según variables demográficas y clínicas estudiadas.

2. Estimar si existen diferencias entre los pacientes tratados con extracción precoz del cristalino o con iridotomía periférica láser en cuanto a:
 - Mejoría de los parámetros anatómicos del segmento anterior
 - Reducción y control de la presión intraocular
 - Disminución de la medicación hipotensora ocular, necesidad de otros tratamientos y tipo de tratamiento.
3. Identificar si existen diferencias entre los pacientes tratados con extracción precoz del cristalino o con iridotomía periférica láser según progresión de la enfermedad.

Diseño metodológico general

Se realizó un estudio cuasi experimental con grupo de control histórico en el servicio de Oftalmología del Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado” de la provincia Pinar del Río, entre enero de 2013 y enero de 2020. Se incluyeron pacientes con diagnóstico de CAP: 78 ojos de 78 pacientes tratados con extracción precoz del cristalino por técnica de facoemulsificación, que se seleccionaron de forma consecutiva entre enero de 2013 y enero de 2015 con seguimiento mínimo por cinco años, hasta enero de 2020 (grupo estudio) y 118 ojos de 66 pacientes que fueron tratados con IPL, entre enero de 2011 y enero de 2013 (grupo control histórico).

La selección de las variables a incluir en la investigación estuvo determinada por las revisiones bibliográficas realizadas que conforman el marco teórico de este trabajo y los resultados fueron obtenidos de la evaluación oftalmológica que se efectuó en el preoperatorio y los diferentes tiempos posteriores a las cirugías hasta cinco años.

La información se incorporó a una tabla de datos en SPSS versión 20.0 para Windows. Se emplearon frecuencias absolutas y frecuencias relativas para resumir las variables cualitativas; en el caso de las cuantitativas, la media con su desviación estándar.

La prueba t de Student se utilizó para comparar los valores promedio de la edad según los grupos de estudio, al mostrar esta variable una distribución normal.

El análisis de varianza (ANOVA) de dos factores con medidas repetidas en uno se empleó para comparar las medias de las características numéricas de interés entre los grupos de estudio y el tiempo con sus diferentes momentos para cada ojo. En los casos donde se constató interacción significativa se procedió a explorar dentro de cada grupo si existieron diferencias entre el pre y posoperatorio, y se compararon los grupos para ver si hubo diferencias significativas entre ellos en el tiempo, según los valores de las variables; para ello se emplearon pruebas no paramétricas, U de Mann Whitney para comparar muestras independientes y la prueba de rangos con signos de Wilcoxon, McNemar y Friedman para el análisis de muestras relacionadas, según correspondió.

En variables categóricas se calcularon los valores de chi cuadrado (χ^2) de independencia o el estadístico exacto de Fisher, para evaluar si todas las categorías contenían las mismas proporciones de valores. Se utilizó un nivel de significación estadística del 95 %.

Novedad científica

La efectividad de la extracción precoz del cristalino para el control de la PIO, su estabilidad en el tiempo y la prevención del daño glaucomatoso en pacientes con

cierre angular primario es un tema de actualidad; particularmente por el desarrollo continuo de nuevos procedimientos quirúrgicos en cirugía del cristalino (facoemulsificación). En términos más específicos, constituye en Cuba, y específicamente en Pinar del Río, el estudio que avala esta opción quirúrgica como alternativa de tratamiento inicial, su efectividad sobre el control de la PIO y/o la prevención del glaucoma por cierre angular primario.

Aportes de la investigación

Aporte científico: radica en la adquisición de un nuevo conocimiento, al confirmar en un plazo de cinco años la efectividad de la extracción precoz del cristalino para el control de la PIO y la prevención del daño glaucomatoso (como causa de ceguera) en pacientes con cierre angular primario. Se obtienen y verifican además los efectos de la IPL en pacientes con esta forma clínica, al formar estos un grupo control.

Aporte económico: la extracción precoz del cristalino disminuye el número de medicamentos a utilizar, consultas médicas e intervenciones quirúrgicas en un plazo de cinco años en estos pacientes, por lo general laboralmente activos.

Aporte social: se favorece la prevención de un cuadro agudo por cierre angular, el daño y la ceguera por glaucoma, lo que asociado a un menor uso de medicamentos contribuye al incremento de la calidad de vida. Además, el estudio permite generar proyectos de investigación y estrategias a partir de sus resultados; puede ser aplicado en cualquier centro oftalmológico del país.

CAPÍTULO I.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo expone los elementos fundamentales que constituyen basamentos teóricos del estudio actual. Se resumen las generalidades y alternativas de tratamiento de la enfermedad por cierre angular primario, las consideraciones quirúrgicas de la extracción del cristalino y sus efectos en la PIO.

Objetivos

- Exponer las generalidades y alternativas de tratamiento de la enfermedad por cierre angular primario.
- Mostrar las particularidades quirúrgicas de la extracción del cristalino y sus efectos en la PIO de pacientes con enfermedad por cierre angular primario.

I.1 Enfermedad por cierre angular primario. Generalidades y alternativas de tratamiento.

I.1.1 Antecedentes históricos

El término “glaucoma” tiene sus orígenes en los escritos de la Grecia antigua y el reconocimiento de la asociación entre elevación de la PIO y pérdida de visión se encuentra en los manuscritos árabes que datan de los siglos X al XIV. Hasta inicios del siglo XIX se considera una enfermedad incurable; como forma de tratamiento, Bartisch, en 1583, practica la enucleación en ojos con dolor por glaucoma y Guering, en 1759, describe una punción del limbo o en la córnea sin resultados. En 1835

Mackenzie logra un control transitorio de la PIO mediante esclerotomía simple y paracentesis.³²

Albrecht von Graefe en 1856 es quien supone un punto de inflexión en el entendimiento de la crisis aguda de glaucoma tras observar el efecto hipotensor de la iridectomía en casos de estafiloma corneal y utilizar esta operación, de forma experimental, en una mujer de 51 años, con quien obtiene resultados inmediatos. En el año 1857, en Bruselas, durante el Primer Congreso Internacional de Oftalmología, von Graefe anuncia su descubrimiento con la presentación de su famoso trabajo "Iridectomía y Glaucoma". La iridectomía en sector es considerada el avance terapéutico oftalmológico más grande del siglo XIX.³³

En 1862 Thomas R. Fraser describe el efecto miótico y la reducción de la PIO de un alcaloide extraído de un haba, la fisostigmina. En 1877, Adolf Weber estudia el resultado de un nuevo fármaco: la pilocarpina, que pasó a ser el principal medicamento para tratar el glaucoma por muchos años. En 1898, Albert Mooren propone introducir la iridectomía como alternativa profiláctica, para evitar el bloqueo pupilar. Hasta mediados del siglo XX, la iridectomía en sector y la pilocarpina constituyen los pilares de tratamiento del glaucoma por cierre del ángulo.³⁴

En 1961 se introduce la trabeculectomía protegida por colgajo escleral para tratar el glaucoma en general pero la mayor incidencia de complicaciones en ojos con cierre angular limitan su realización a casos que no controlan la PIO con otras opciones de tratamiento.³²

En la década de los años setenta se comienza a experimentar en la realización de iridotomías con láser de Argón y a inicio de los años ochenta reemplaza a la

tradicional iridectomía quirúrgica en sector, convirtiéndose en el procedimiento de elección para la realización de la perforación del iris en los pacientes con ángulo estrecho.³⁵ En 1984 se introduce por primera vez el Nd: YAG láser para realizar iridotomías, lo cual evidenció ventajas sobre el láser de Argón por su bajo nivel de energía, baja incidencia de cierre espontáneo de la iridotomía, menos inflamación, requerimiento de menos aplicaciones, ausencia de daño térmico sobre la córnea, cristalino y retina, y efectividad independientemente del color del iris. Desde entonces la IPL se establece como tratamiento inicial para las diferentes formas de cierre angular.³⁶

En la propia década de los años 80 se comienzan a describir los resultados de la extracción extracapsular de catarata fundamentalmente en pacientes con crisis agudas de cierre angular primario. Greve propone su uso como una opción viable además para el Glaucoma primario de ángulo cerrado, y luego sugiere que esta técnica debe considerarse incluso en ojos con "buena agudeza visual".³⁷

En 1999 Teekhasaenee y colaboradores³⁶ informan un descenso de la PIO en 90,4 % de los casos luego de la facoemulsificación asociada a viscogoniosinequiolisis. Hasta la actualidad otros autores también han reportado los efectos de la técnica sobre la PIO y las estructuras anatómicas del segmento anterior ocular.³¹

I.1.2 Concepto

La enfermedad por cierre angular primario (ECAP) es una condición oftalmológica compleja que incluye un grupo de presentaciones clínicas que se caracterizan por la aposición de la malla trabecular y el iris periférico (contacto iridotrabecular) en más de 270 grados del ángulo camerular constatados a la gonioscopia en posición

primaria de la mirada; y en ausencia de afección ocular o sistémica conocida que lo justifique.^{9,38}

I.1.3 Clasificación clínica

La clasificación clínica usada actualmente es la propuesta por Foster⁹ y validada por la International Society of Geographical and Epidemiological Ophthalmology (ISGEO), la cual distingue entre el mecanismo de elevación de la PIO y el daño secundario al nervio óptico que se produce. Refleja las fases en la historia natural de la enfermedad, se basa en una mejor comprensión de los mecanismos del cierre angular y profundización en los aspectos epidemiológicos; además muestra una mayor correlación con el pronóstico y el tratamiento.

Se considera SCAP a los ángulos estrechos ocluíbles (más de 270 grados de la malla trabecular posterior no visible por aposición de la periferia del iris). CAP, a ángulos con evidencia de obstrucción trabecular, es decir, ángulos ocluíbles con SAP o PIO elevada o signos de haber sufrido un ataque agudo de cierre angular (glaucomfleken o isquemia iridiana). El término GCAP se reserva a los pacientes con cierre angular y certeza de afectación glaucomatosa en el disco óptico, CFNR y campo visual. La presentación aguda se conoce como CAPA.⁹

Aproximadamente el 22 % de las SCAP en pacientes asiáticos evolucionan a CAP en 5 años y el 28,5 % de estos desarrollan daño glaucomatoso. La implicación para el aparato visual puede ser grave si no se detecta a tiempo la enfermedad pues se asocia a una rápida progresión, que puede llevar al paciente a una ceguera irreversible.³⁹

I.1.4 Factores de riesgo

Entre los principales factores de riesgo sociodemográficos descritos se encuentran la edad mayor de 45 años, el origen asiático o rasgos fenotípicos de aspecto mongoloide y el sexo femenino, con una razón de 3:1 en relación con los hombres afectados;⁴⁰ en muchos de los casos se recoge el antecedente familiar de un ataque agudo de glaucoma o ceguera por glaucoma, lo que, asociado a estudios recientes, corrobora la contribución del factor genético en el desarrollo de la enfermedad.⁴¹⁻⁴³

Desde el punto de vista ocular, se relaciona con longitud axial del ojo corta, córnea de diámetro pequeño, cámara anterior estrecha, cristalino aumentado en grosor o desplazado anteriormente e hipermetropía.⁴⁴⁻⁴⁶

El estrés emocional, los estados de enfermedad y ciertos medicamentos (atropina, antidepresivos tricíclicos, descongestionantes nasales y antihistamínicos H1) pueden actuar como factores desencadenantes debido a la midriasis que producen.⁴⁷ La sobrecarga hídrica también se relaciona con el incremento de la PIO.⁴⁸

En Pinar del Río, la ECAP en sus diferentes formas clínicas, es descrita con mayor frecuencia en mujeres con color de piel blanca, sometidas a una situación evidente de estrés; con ojos de longitud axial promedio de 21,89 mm y profundidad de cámara anterior media de 2,55 mm, asociados a hipermetropía en casi la totalidad de los pacientes.⁴⁹

I.1.5 Mecanismos fisiopatológicos

La ECAP puede producirse por dos mecanismos fisiopatológicos fundamentales: bloqueo pupilar relativo y bloqueo no pupilar, este último mucho menos frecuente.⁵⁰

El bloqueo pupilar es un aumento de la resistencia al flujo de humor acuoso a través de la pupila, habitualmente debido a la aposición de la cara posterior del iris contra la cápsula anterior del cristalino. Esto origina un aumento de la presión en la cámara posterior, lo que produce un abombamiento del iris periférico hacia delante hasta que contacta con el trabéculo; se obstruye el drenaje y aumenta la PIO. Puede ocurrir cuando existen las condiciones anatomofisiológicas predisponentes.⁵

El bloqueo no pupilar se produce en pacientes cuyos procesos ciliares se encuentran situados o rotados hacia adelante (síndrome del iris en meseta) y existe un iris plano más grueso o de posición más anterior, que cierran el ángulo. La cámara anterior central es de amplitud normal y en general los afectados tienden a ser más jóvenes.

A través del uso de novedosas técnicas de imágenes tales como la biomicroscopia ultrasónica (BMU), la interferometría de baja coherencia (a través del LenStar 900) y la tomografía de coherencia óptica del segmento anterior (OCT-SA), se estudiaron otros factores anatómicos que se relacionan con la fisiopatología de la enfermedad; entre estos se describen el aumento de la bóveda (vault) del cristalino o la posición más anterior de este, las modificaciones en la curvatura, área y grosor del iris así como la expansión coroidea.⁵¹⁻⁵³

Recientemente se concluyeron estudios que aseveran la imbricación de los mecanismos fisiopatológicos en más del 50 % de los casos, lo que confirma la multicausalidad en el desarrollo de la ECAP.⁵⁴ Al inicio solo se evidencia un cierre aposicional del ángulo que si no se revierte puede provocar un incremento de la PIO y la formación de SAP. La presencia de estas o la persistencia del contacto iridocorneal llevan al daño crónico e irreversible de la malla trabecular.⁵⁰

I.1.6 Alternativas de tratamiento láser y quirúrgico

I.1.6.a Iridotomía periférica láser

Consiste en la creación de un orificio en la periferia del iris que facilita el paso del humor acuoso entre las cámaras posterior y anterior del ojo, iguala las presiones entre ellas, lo que permite que el iris periférico descanse en su posición normal (Anexo 1). Está indicada en cualquiera de las etapas de la ECAP y se valora como primera opción de tratamiento, con finalidad profiláctica o terapéutica.¹⁶

He y otros⁵⁵ como conclusión de un estudio controlado randomizado en pacientes chinos con sospecha de cierre angular primario afirman que el efecto profiláctico de la IPL es limitado y que de manera general no se recomienda su uso. Otros autores señalan como limitación de la referida investigación, no proporcionar información suficiente para que un médico pueda estimar el riesgo individual.⁵⁶ Sin embargo Friedman sugiere indicación del proceder cuando existen antecedentes patológicos familiares positivos, síntomas sugerentes de cierre angular intermitente y mensuraciones biométricas como amplitud de la cámara anterior central menor de 1,5 mm y/o grosor de la lente mayor de cinco milímetros.⁵⁷

En el cierre angular primario agudo debe realizarse luego de controlar el cuadro hipertensivo, al revertirse la midriasis y mejorar el edema corneal; además debe practicarse en las primeras 24 horas en el ojo adelfo, pues el riesgo de un evento similar es del 50 a 75 % en los próximos cinco años. Si existe falta de disponibilidad de equipo láser en la consulta de urgencia, se hace imprescindible el ingreso hospitalario y mantener tratamiento médico hasta poder realizar el procedimiento.

Ante la no resolución del cuadro tras 48 horas de tratamiento o la inaccesibilidad a la tecnología láser debe valorarse la iridectomía quirúrgica.¹⁵

En casos con GCAP lo más frecuente es que este proceder no controle la PIO y se requiera de otras opciones de tratamiento por la presencia de daño trabecular, SAP y PIO más elevadas.¹⁰ Se describe un cierre angular residual posiridotomía láser que por lo general oscila entre dos y 57 % en todo el espectro de la ECAP,¹⁸ generalmente por SAP o mecanismos diferentes al bloqueo pupilar aunque Baskaran y colaboradores lo reportan en el 81,8 % de una serie de casos con SCAP.¹⁷

Se documenta que después de una IPL permeable es preciso mantener tratamiento para estabilizar la PIO entre un cero a ocho por ciento, 21 a 47 %, 42 a 62 % y 83 a 100 % de los pacientes con SCAP, CAP, CAPA y GCAP respectivamente.¹⁸ Se puede afirmar que el control depende de la forma clínica de la enfermedad. La progresión del CAP al daño glaucomatoso en el cierre angular residual se describe entre el cero y cuatro por ciento de los pacientes por año; 25 % en cinco años.⁵⁸

Dentro de las complicaciones más frecuentes se incluyen el incremento de la PIO, hemorragia/hifema, visión borrosa, lesión de córnea e iritis. Otras menos habituales suelen ser la presencia de sinequias posteriores, diplopía monocular, visión de destellos luminosos, pérdida celular endotelial, lesión del cristalino y retina.¹⁶

I.1.6.b Iridoplastia periférica o gonioplastia láser

Esta técnica consiste en aplicar láser Argón o Nd: Yag láser de doble frecuencia sobre el estroma iridiano periférico lo que provoca su contracción y por consiguiente la separación entre el iris y la red trabecular; se obtiene una mayor apertura del ángulo camerular.⁵⁹ Se recomienda como una de las opciones estándares,

fundamentalmente en el tratamiento del cierre angular por mecanismos diferentes al bloqueo pupilar y suele realizarse por lo general luego de un fallo en la IPL.⁶⁰

En pacientes con CAPA recién instaurado, puede ser valorada como opción inicial de tratamiento. Esta indicación se ha fundamentado en las ventajas del proceder para esta forma clínica de presentación: evidencia de la eficacia del procedimiento para disminuir la PIO en las primeras dos horas, la posibilidad de realización temprana a pesar de la poca visualización del iris a causa del edema corneal y la ausencia de efectos adversos sistémicos.⁶¹ El inconveniente podría radicar en la escasa disponibilidad de equipos láser en los servicios de urgencia, así como en la dificultad al trabajar en un ojo doloroso.

Estudios experimentales que evalúan su eficacia en otras formas clínicas no muestran efectos importantes en la reducción de la PIO. Las diferencias no son significativas en comparación con la IPL más medicación hipotensora tópica y el efecto es menor en presencia de SAP.^{62,63}

De manera general el proceder está contraindicado en caso de edema corneal severo, cámara anterior plana y cierre angular por sinequias. Las principales complicaciones descritas en la técnica son quemaduras de la córnea, inflamación y atrofia del iris e hipertensión ocular.⁵⁹

I.1.6.c Extracción del cristalino

El objetivo principal de este procedimiento es eliminar el bloqueo pupilar relativo y ampliar la cámara anterior al crearse un espacio adicional detrás del iris, dado el reemplazo del cristalino por un lente intraocular (Anexo 2). Además, se produce un movimiento posterior del diafragma iridocristaliniano, lo que causa tracción del

espolón escleral, abertura de la malla trabecular y del canal de Schlemm, con aumento de salida del humor acuoso; y desplazamiento en sentido posterior del cuerpo ciliar con aumento de la amplitud del ángulo iridocorneal sobre todo en el iris en meseta.⁶⁴

Otros postulados mecanismos de reducción de la PIO posterior al proceder incluyen el efecto de la contracción de la capsulorexis circular continua que produce disminución de la producción de humor acuoso por tracción zonular sobre el cuerpo ciliar y la secreción posoperatoria de interleukina 1 α y prostaglandina F2, lo cual mejora el flujo trabecular y uveoescleral respectivamente.⁶⁵

La reducción de las SAP también interviene en la variación de la PIO, ya sea por asociación o no del proceder a goniosinequiólisis. Angmo y otros⁶⁶ obtienen en un ensayo clínico -cuyo objetivo es comparar el efecto de la facoemulsificación aislada versus facoemulsificación con goniosinequiólisis en el GCAP- resultados similares entre ambos procedimientos.

El principio de goniosinequiólisis es romper mecánicamente las SAP y el contacto iridotrabecular, para restablecer la anatomía de la malla trabecular, permitir la recuperación de su función y, por lo tanto, un adecuado control tensional. La máxima eficacia se obtiene en asociación a cirugía de facoemulsificación en pacientes con cierre angular primario y sinequias anteriores de corto tiempo de evolución.⁶⁷

Además del efecto hipotensor ocular, se describen otros beneficios de la facoemulsificación en el tratamiento de la ECAP, entre ellos están: la mejoría de la visión de colores, sensibilidad al contraste y la agudeza visual sin cristales por corrección del defecto refractivo de base.²⁵

Las complicaciones intraoperatorias más descritas en estos pacientes incluyen ruptura de cápsula posterior con salida de vítreo, prolapso de iris e hipertensión ocular; en el posoperatorio se pueden hallar la uveítis anterior, el edema corneal, la hipertensión ocular y el edema macular como las más frecuentes.²⁴

I.1.6.d Cirugía filtrante

La trabeculectomía (TBT) introducida por Cairns consiste en crear una fístula entre la cámara anterior del ojo y el espacio subconjuntival y/o subtenoniano, lo que origina un reservorio de fluido o ampolla de filtración. Desde este espacio, el líquido viaja por vía transconjuntival o se absorbe en los capilares episclerales o subconjuntivales.

La TBT se reserva para los ojos que presentan cierre angular recurrente, prolongado o asociado a sinequias anteriores periféricas extensas, cifras elevadas de PIO que no responden al tratamiento médico ni a los procedimientos con láser o evidencia de daño glaucomatoso avanzado.⁶⁸

El proceder como tratamiento inicial carece de éxito por la alta incidencia de complicaciones, pues se trata de un ojo pequeño, con cámara anterior estrecha, en ocasiones inflamado y con mayor riesgo de fibrosis.⁶⁹ Una mayor PIO preoperatoria y ausencia de IPL previa en ojos fáquicos son asociados al fracaso de la TBT a pesar del uso de mitomicina C en esta forma clínica de glaucoma.⁷⁰

Las complicaciones descritas mayormente en estos pacientes son hifema, atalamia, desprendimiento coroideo seroso, glaucoma maligno y catarata.⁷¹ Aproximadamente un 60 % de los ojos tratados con TBT requieren luego de extracción del cristalino.⁷²

I.1.6.e Cirugía combinada

La facotrabeculectomía (FACO-TBT) (Anexo 3) se recomienda cuando coexiste la enfermedad glaucomatosa y la presencia de catarata, previa evaluación de la magnitud del daño glaucomatoso y la cantidad de medicamentos empleados pues suele ser efectiva en pacientes con daño glaucomatoso leve o moderado, que logran con múltiples medicamentos una PIO meta o blanco. Además, se valora en pacientes que no pueden por condiciones geográficas o económicas acudir varias veces a cirugía y consultas posoperatorias.⁷³

Para Divyalakshmi y colaboradores⁷⁴ los resultados de esta técnica quirúrgica pueden ser eficaces y seguros independientemente de su complejidad y del tipo de glaucoma en que se desarrolle, si se realiza por un cirujano experto y hábil.

Al ser comparada con la facoemulsificación aislada, la facotrabeculectomía en pacientes con GCAP logra valores de PIO más bajos pero se asocia a mayores complicaciones. Según Liu y colaboradores⁶⁷ la facoemulsificación asociada a goniosinequiólisis puede mostrar resultados tensionales posoperatorios similares y se reducen los riesgos.

I.1.6.f Procedimientos ciclodestructivos

Los procedimientos ciclodestructivos inducen una disminución en la producción del humor acuoso mediante la destrucción parcial y localizada del epitelio ciliar a través de la aplicación de láser, por vía transescleral o bajo visión directa (endociclotocoagulación). El mecanismo de acción se basa en la destrucción de los vasos sanguíneos ciliares y la necrosis coagulativa.⁷⁵

Se indican en ojos ciegos o con escaso potencial visual, dolorosos debido al daño glaucomatoso avanzado. La ciclofotocoagulación transescleral muestra efectos positivos en el alivio del dolor.⁷⁶ La endociclofotocoagulación combinada con la facoemulsificación sobre todo en pacientes con GCAP, revela resultados satisfactorios.^{77,78}

I.2 Consideraciones quirúrgicas de la extracción del cristalino en pacientes con enfermedad por cierre angular primario.

La extracción del cristalino hoy en día se considera uno de los métodos quirúrgicos más seguros a nivel mundial. No solo persigue la recuperación visual a través de la transparencia de los medios refringentes del ojo, sino también un mayor confort del paciente sin necesidad del uso de lentes, lo que la convierte en un verdadero procedimiento con finalidad refractiva.⁷⁹

La mejora en los materiales y diseños de los lentes intraoculares, las pequeñas incisiones corneales, la introducción y desarrollo de agentes viscoelásticos, los progresos en las técnicas quirúrgicas y avances tecnológicos, han revolucionado en las últimas décadas las consideraciones acerca de la cirugía; lo que propicia que la facoemulsificación sea la técnica de elección en la extracción del cristalino para la mayoría de los oftalmólogos, al tener en cuenta su seguridad y efectividad.⁸⁰

Los equipos de facoemulsificación moderna emplean puntas de menor diámetro lo que permite una incisión corneal más pequeña sin necesidad de suturas y los aspectos facodinámicos facilitan una emulsificación del núcleo más segura con menor riesgo de complicaciones intraoperatorias y de daño corneal, independientemente de la dureza del cristalino.⁸¹ La introducción del láser de

femtosegundo favorece una mejor arquitectura de la incisión, la realización de una mejor capsulorexis y la fragmentación previa del núcleo cristalino, lo que minimiza la manipulación y el uso de energía ultrasónica;⁸² el empleo de lentes tóricas facilita la corrección del astigmatismo.⁸³

A pesar de los avances científicos y técnicos, la habilidad y experiencia del cirujano son imprescindibles para lograr el éxito quirúrgico y el enfrentamiento a casos complejos. La uveítis y el glaucoma asociado, la pseudoexfoliación del cristalino, la cirugía refractiva previa, el antecedente de vitrectomía pars plana con uso de aceite de silicona, la alta miopía y la hipermetropía elevada son algunas de las condiciones asociadas que pueden constituir un desafío durante la cirugía.^{84,85}

El éxito del proceder ante pacientes con ECAP, independientemente de la complejidad que encierran estos casos, depende de la forma clínica de presentación, el adecuado y detallado estudio previo, los elementos a tener en cuenta durante la cirugía, la destreza del cirujano y la individualización de cada paciente.⁸⁵

I.2.1 Evaluación preoperatoria

El examen oftalmológico debe ser completo e incluir exámenes auxiliares que permitan el óptimo estudio preoperatorio del paciente.^{15,84} Debe realizarse:

- Agudeza visual sin corrección y mejor corregida a través de la cartilla de Snellen o LogMAR según disponibilidad, y la refracción.
- Exploración de los anexos oculares en busca de alteraciones de posición, inflamatorias o infecciosas del párpado u obstrucción del saco lagrimal que incrementan el riesgo de endoftalmitis.

- Estudio de la película lagrimal, pues la hiperosmolaridad e inestabilidad conducen a inflamación y daño en los tejidos de la superficie ocular. Mejorar la calidad y estabilidad de la lágrima propicia una superficie regular y sana, lo que favorece mejores resultados visuales con mayor confort y eleva la satisfacción del paciente.⁸⁶
- Biomicroscopia del segmento anterior para detectar alteraciones en la amplitud de la cámara anterior (signo de Van Herick positivo) (Anexo 4) y valorar estado de las estructuras del segmento anterior, con énfasis en las características del endotelio corneal. Además de permitir descartar alteraciones oculares sugestivas de un cierre angular secundario.
- Oftalmoscopia directa para evaluar el estado de la papila, así como la CFNR. De ser posible, según el estadio o forma clínica de la enfermedad y el riesgo individual de no presentar una hipertensión ocular aguda, realizar biomicroscopia de polo posterior bajo midriasis con lente aéreo de 78 o 90 dioptrías o lente de Goldmann. Estos procedimientos permitirían detectar los cambios morfológicos de la enfermedad glaucomatosa, lo cual asociado a las alteraciones campimétricas, confirmarían o descartarían el daño por glaucoma.
- Perimetría o campo visual automatizado. Puede realizarse si no existe opacidad de medios refringentes y deben valorarse al menos dos antes de considerar el resultado. La perimetría más empleada por su disponibilidad es la estática umbral blanco-blanco (Octopus 101), programa 32, estrategia dinámica o estático umbral Humphrey Field Analyzer, programa 24-2 o 30-2 con estrategia SITA-Standard. De ser posible valorar la perimetría automatizada azul-amarillo o de longitud de onda corta (PALOC) o la perimetría de doble frecuencia (FDT).

- Tonometría. Evaluar la posibilidad de varias tomas y utilizar diferentes equipos a fin de precisar el valor real de la PIO, tener en cuenta que sus resultados influyen en la conducta quirúrgica.
- Paquimetría central para corregir PIO según espesor corneal, y para evaluación y seguimiento de un posible edema corneal posoperatorio.
- Microscopia endotelial. Permite evaluar el estado del endotelio corneal para tomar las precauciones necesarias durante la cirugía, lo que evita el daño por un tiempo quirúrgico prolongado o elevado uso de energía ultrasónica, además de poder considerar la cirugía a través de otra técnica quirúrgica (vía túnel escleral) si existe una alteración significativa en número o morfología. Los resultados reportados por esta otra variante han sido también satisfactorios.^{87,88}
- Biometría. Posibilita confirmar la longitud axial del ojo, la amplitud de la cámara anterior y mensuraciones del cristalino; de ser posible usar métodos ópticos para su realización (IOL Master y LenStar), lo que en asociación a la queratometría nos permitiría el cálculo del lente intraocular. En estos casos, al tratarse, generalmente de ojos pequeños (menores de 22 mm) se recomienda el uso de fórmulas teóricas, que predicen la posición efectiva de la lente: Holladay II, Haigis y Hoffer Q.⁸⁹
- Gonioscopia (Anexo 5). Permite la clasificación de la forma clínica, así como descartar un cierre secundario del ángulo. Para visualizar y mensurar detalles del ángulo camerular y otras estructuras del segmento anterior también puede emplearse la BMU, OCT-SA o las imágenes de Scheimpflug del Pentacam.

La realización de exámenes complementarios (hemograma, glicemia, coagulograma, electrocardiograma) y la evaluación clínica del paciente son necesarias para llevarlo

a su intervención quirúrgica en adecuadas condiciones. En el caso de hipertensión arterial asociada y diabetes mellitus es imprescindible la compensación de su enfermedad pues el riesgo de complicaciones operatorias puede incrementarse.

1.2.2 Consideraciones intraoperatorias

A continuación, se exponen algunas maniobras o procedimientos ante estos casos, a fin de minimizar el riesgo de complicaciones y lograr el éxito quirúrgico.

La necesidad de midriasis farmacológica para realizar la extracción del cristalino, puede ser un factor precipitante de hipertensión ocular intraoperatoria en pacientes con esta afección; y aunque es posible predecirla desde el preoperatorio a través de una buena evaluación oftalmológica, el riesgo es minimizado si se valora el uso intraoperatorio de inhibidores de la anhidrasa carbónica sistémicos y agentes hiperosmóticos.⁸⁹

El tipo de anestesia de elección debe ser aquella que no aumente la PIO. Es recomendada la local, tópica e intracameral, pues produce un efecto analgésico sin modificación de la misma y no se asocia a efectos adversos sistémicos. La anestesia general puede ser útil en ojos extremadamente cortos, pues algunos de estos medicamentos posibilitan la disminución de la PIO, además de permitir un mejor control de la presión arterial, lo que minimiza el riesgo de complicaciones tales como la efusión coroidea. No es aconsejable el uso de anestesia retrobulbar, peribulbar o subtenoniana dada la probabilidad de un aumento de la PIO.⁸⁹

Las incisiones deben tener una arquitectura adecuada para evitar el exceso de filtración durante el proceder pues al tratarse de ojos con cámara anterior estrecha, la inadecuada presurización de esta propicia mayor daño endotelial y

descompensación corneal. Es necesario conocer el diámetro de la punta del facoemulsificador que se va a emplear y de esta forma planificar el tamaño de la incisión principal, esta debe ser más o menos 2,5 veces mayor, ya que el capuchón de irrigación tamponará el resto de la incisión. Las incisiones muy ajustadas deben evitarse para prever una quemadura corneal. La incisión principal debe realizarse por el meridiano más curvo; de no ser posible, practicarla por el lado temporal, al proveer una mayor área que permite más comodidad al cirujano, y no deben ser ni muy largas ni cortas, pues dificultan la realización de las maniobras intraoculares.⁸¹

Para mantener una adecuada profundidad de la cámara anterior durante el proceder que permita la realización de las maniobras consiguientes se sugiere emplear la técnica del escudo descrita por Arshinoff, que consiste en utilizar un viscoelástico dispersivo sobre el endotelio corneal y uno cohesivo en el resto de la cámara.⁹⁰

La capsulorexis o capsulotomía circular continua (CCC), debe estar centrada y tener un tamaño 0,5 mm inferior a la óptica del LIO a implantar, aproximadamente entre 5,0 a 5,5 mm de diámetro (Anexo 6). Es recomendado para su realización el uso de un capsulótomo o cistótomo por su menor tamaño y mayor facilidad de manipulación y no el empleo de pinzas de capsulorexis como la Utrata.⁹¹

La CCC anterior mediante el láser de femtosegundos se puede realizar de una forma mucho más segura, precisa y reproducible que con las técnicas tradicionales. La fragmentación con este equipamiento también puede ser una ventaja, pues se reducirá la manipulación en cámara anterior y el consiguiente daño endotelial. Sin embargo, hay un importante problema, los dispositivos de succión no están diseñados para ojos muy pequeños, en los cuales entonces no podría emplearse.⁸⁹

La variante quirúrgica de facoemulsificación dependerá fundamentalmente de la dureza del cristalino y estado de las estructuras del segmento anterior, sobre todo del endotelio corneal. Se deben emplear técnicas que disminuyan el uso de ultrasonidos, optimicen las formas de modulación de energía y empleen volúmenes de líquido reducidos para que sea una facoemulsificación controlada.⁹¹

La técnica “chip and flip” se recomienda para cristalinos transparentes o núcleos blandos (Anexo 7). En casos de cataratas moderadas o núcleos duros se deben emplear las variantes que utilizan instrumentos auxiliares de corte mecánico (choppers o cortadores), lo que disminuye la aplicación de energía ultrasónica en el proceso de la facoemulsificación, el riesgo de daño al tejido circundante y aumenta la eficiencia y velocidad de la cirugía. Estas técnicas, utilizan esencialmente la variante horizontal de chopping o corte y dentro de ellas se destacan el “faco chop” (Anexo 8) y el “pre chop”. Una variante de esta última es el “karate chop”. Tanto para núcleos blandos como duros se pueden emplear además las técnicas “divide and conquer” o “stop and chop”.⁹¹

En casos con presencia de SAP, sobre todo tras un CAPA o en el curso de un GCAP es aconsejable realizar una maniobra de goniosinequiólisis con uso de viscoelástico; al liberarlas puede restablecerse la anatomía de la malla trabecular y aumentar el flujo de salida. Con esta maniobra complementaria se han descrito reducciones de PIO de 16 mm Hg y autores como Castany Aregal y otros,⁹² en su experiencia, manifiestan que es una técnica segura y eficaz, que permite la reapertura angular y el control de la PIO a largo plazo, no obstante, la goniosinequiólisis solo será eficaz

en casos de SAP de reciente aparición, ya que las más antiguas suelen estar asociadas a un daño irreversible de la malla trabecular.

La implantación del LIO debe ser siempre en el saco capsular. De existir una ruptura de cápsula posterior valorar bien la seguridad del implante en sulcus, fijado a esclera o a iris. Debe evitarse el uso de LIO de cámara anterior, pues en estos pacientes la menor longitud axial, la estrechez del segmento anterior y las condiciones corneales favorecen las descompensaciones endoteliales y de PIO.⁸⁹

El "piggy back" a menos que la accesibilidad a lentes intraoculares de altas dioptrías no sea posible, debe ser evitado también, pues el empleo de dos lentes se ha asociado a complicaciones tales como formación de membranas interlenticulares, lo que provoca pérdida de visión y cambios refractivos. En caso de ser necesario su uso, se recomienda realizar una limpieza perfecta de la cápsula, completar una CCC de tamaño adecuado e implantar, si es posible, una lente en el saco y otra en el sulcus. La primera debe ser una lente acrílica hidrófoba y la segunda preferiblemente una lente de tres piezas, del mismo material, y diámetro de las hápticas no inferior a 12,5 o 13 mm.⁹³

I.2.3 Evaluación posoperatoria

El control y seguimiento debe variar en función de las condiciones oculares, complicaciones encontradas, variación de la PIO y forma clínica de la ECAP.⁸⁵

Las principales complicaciones inmediatas que se describen son el edema corneal transitorio y la inflamación leve del segmento anterior,^{24,87} dadas por el antecedente casi generalizado en estos casos de una cámara anterior estrecha y pobre midriasis, lo que puede conllevar a una mayor pérdida de células endoteliales y manipulación

del iris, sobre todo si se trata de pacientes que han desarrollado un CAPA (Anexo 9). Estos cuadros generalmente ceden con tratamiento antiinflamatorio corticoide tópico, aunque, si son de gran intensidad, puede asociarse corticoterapia subtenoniana y/o sistémica, además del uso de hipotensores oculares. Se sugiere la suspensión de análogos de las prostaglandinas e inhibidores de la anhidrasa carbónica tópicos.⁶⁸

La variación de la PIO posoperatoria descrita tras el proceder varía según los diferentes estudios consultados, es aconsejable la suspensión total de la medicación hipotensora ocular una vez concluido el tratamiento posoperatorio con esteroides (para eliminar el sesgo de variación como respuesta al corticoide), establecer la nueva PIO basal e incorporar, si es necesario, el antiglaucomatoso tópico escalonadamente según evolución particular del caso.^{59,68}

I.3 Efecto de la extracción del cristalino en la PIO de pacientes con ECAP.

Tendencia actual

La reducción de la PIO en pacientes con ECAP tras la extracción del cristalino es significativamente mayor que en pacientes con GPAA,⁶⁴ de manera general se describen descensos que varían como promedio, entre 3 y 6,4 mm Hg, y depende de la forma clínica del cierre angular.³¹

Un reporte de la Academia Americana de Oftalmología (AAO) analiza 12 estudios acerca del efecto de la facoemulsificación en la PIO de pacientes con ECAP; son considerados 495 pacientes con seguimiento promedio de 15,7 meses y se obtiene un descenso del 30 % en PIO y 58 % en número de colirios hipotensores oculares.⁹⁴

En general, la mayoría de los estudios actuales, describen el efecto hipotensor ocular de la facoemulsificación del cristalino en la ECAP; como factores predictores

de la reducción se señalan los valores preoperatorios de la PIO, el grosor del cristalino, la amplitud previa del ángulo y el estadio del daño glaucomatoso.^{95,96} La presencia o no de SAP está también estadísticamente relacionada.⁹⁷

I.3.1 Efectos de la extracción del cristalino en la PIO de pacientes con ECAP y catarata

Está establecido que la extracción del cristalino por facoemulsificación se lleve a cabo en pacientes con ECAP y presencia de catarata,⁹⁸ independientemente de la forma clínica de presentación;⁹⁹ se asocia a una reducción de la PIO, permite una mejor evaluación posoperatoria y se produce una mejoría de la agudeza visual. Por otro lado, se mantiene intacta la conjuntiva y la esclera, lo cual reduce el riesgo de fallo de la filtración, si fuese necesaria una posterior cirugía de glaucoma.⁵⁹

Jarrín y colaboradores,¹⁰⁰ describen los cambios en el segmento anterior y la PIO posterior a IPL o facoemulsificación en 47 ojos de 47 pacientes con SCAP o CAP; reportan que ambas técnicas son efectivas para prevenir el bloqueo pupilar en la ECAP, pero con la facoemulsificación se obtiene mayor amplitud del ángulo y de la cámara anterior de forma precoz. Sin embargo, los criterios de selección que se emplean para la inclusión de los pacientes en una u otra técnica son los normados; si existe AVMC menor de 0.5 por escleritis cristalínea significativa son intervenidos con facoemulsificación, si presentan cristalino transparente se someten a IPL.

De manera similar Atalay y colaboradores⁹⁷ evalúan los cambios en la PIO posterior a facoemulsificación y los factores asociados a este resultado a los seis meses, en ojos con SCAP o CAP y sin tratamiento hipotensor ocular. Incluyen pacientes mayores de 40 años con catarata (AVMC peor de 20/40) e IPL previa. Refieren que

mayor PIO preoperatoria y menor presencia de SAP predice mayor cambio en el porcentaje de reducción de la PIO. Dentro de las limitaciones del estudio se encuentran: la inclusión de solo descendientes asiáticos, la cirugía no es practicada por un mismo cirujano y en algunos casos con CAP, la gonioscopia preoperatoria no es realizada o descrita, lo que imposibilita al ser un estudio retrospectivo la comparación con la posoperatoria. El seguimiento es relativamente corto.

Yan y colaboradores²⁶ comparan también los efectos sobre la morfología del segmento anterior, de la extracción del cristalino versus la IPL en ojos de 122 pacientes con SCAP, a través de un estudio prospectivo. Todos los parámetros que se evalúan varían y son estadísticamente significativos en los pacientes sometidos a facoemulsificación; la apertura del ángulo, el área espacial entre iris y trabéculo, la profundidad de la cámara anterior y la AVMC se incrementan, la PIO experimenta un descenso significativo. En los pacientes con IPL, la amplitud central de la cámara anterior, el vault del cristalino, la PIO y la AVMC no muestran cambios significativos. En ambos grupos la curvatura del iris decrece, pero con variaciones más evidentes luego de la facoemulsificación.

Los cambios en la PIO y evolución a glaucoma posteriores a facoemulsificación en pacientes con CAPA son evaluados por Baek y colaboradores.¹⁰¹ Estudian de forma retrospectiva 89 ojos, 62 con antecedentes de CAPA y 27 ojos contralaterales. Afirman que los ojos con ataque previo muestran mayor descenso de la PIO, pero también mayor progresión a enfermedad glaucomatosa en relación con el otro grupo. Como limitantes se encuentran la comparación de dos grupos en diferentes estadios clínicos de la enfermedad y un posible sesgo de inclusión, pues dentro de los

criterios de exclusión está la presencia de SAP y los ojos estudiados presentan un cuadro agudo reciente, donde es usual la presencia de estas.

Otro estudio retrospectivo, llevado a cabo por Pandav y colaboradores,⁹⁹ tiene como propósito mostrar el efecto de la extracción del cristalino en las diferentes formas clínicas de la ECAP. Se analizan un total de 110 ojos de 79 pacientes, 21 con SCAP, 34 con CAP y 55 con GCAP, e incluyen entre estos 31 ojos con daño glaucomatoso avanzado y 20 ojos no controlados médicamente. La reducción de la PIO es estadísticamente significativa y se evidencia una disminución de la terapia antiglaucomatosa en los diferentes grupos. Como conclusión aseveran que la cirugía de catarata puede ser considerada inicialmente, por su poder hipotensor ocular, en las diferentes formas clínicas del cierre angular así como en los casos con estadios avanzados del daño glaucomatoso y no controlados médicamente.⁸¹

En Cuba, los estudios encontrados en relación con el tema, son escasos. Fernández Argones y colaboradores,⁸⁸ muestran los resultados de tres alternativas quirúrgicas para la remoción del cristalino en 27 ojos/pacientes con CAPA. Hallan que la facoemulsificación y el túnel esclerocorneal reducen la PIO y el número de colirios hipotensores en el mediano plazo de dos años, a la vez que se mantiene el poder hipotensor de una cirugía filtrante previa.

Un estudio analítico retrospectivo en 56 ojos de 56 pacientes con GCAP operados por diferentes cirujanos es desarrollado por Cárdenas Aguilar.¹⁰² El objetivo es determinar la efectividad de la facoemulsificación e identificar los factores relacionados, con los niveles de PIO poscirugía. Se concluye al plantear que la

técnica reduce la PIO en pacientes con catarata y GCAP, y que dicha reducción se asocia con el número de colirios preoperatorios.

En Pinar del Río, Pérez y colaboradores estudian prospectivamente una serie de 43 ojos de 43 pacientes con CAP tratados por facoemulsificación y encuentran que los resultados son satisfactorios. Se observa mayor profundidad de la cámara anterior y amplitud del ángulo camerular, mejoría de la agudeza visual y de la esfera posoperatoria, reducción de la PIO y de la medicación hipotensora, con un mínimo de complicaciones intra y posoperatorias.¹⁰³

I.3.2 Efectos de la extracción del cristalino transparente en la PIO de pacientes con ECAP

Las investigaciones que abordan la extracción del cristalino transparente en el cierre angular son escasas. Los riesgos en relación con la cirugía limitan el número de estudios por lo que aún se considera un tema controversial.^{104,105}

Dada y colegas¹⁰⁶ evalúan el efecto de la extracción del cristalino transparente en la PIO y el ángulo de la cámara anterior de pacientes con CAP e IPL previa. Incluyen 44 ojos de 44 pacientes que presentan PIO superior a 25 mmHg ocho semanas posteriores a IPL. Los factores predictores de la reducción de la PIO identificados son la PIO preoperatoria y la amplitud de la cámara anterior. Se constata, además, reducción de la medicación hipotensora ocular. Como limitaciones del estudio se encuentran el corto periodo de seguimiento (12 meses), la no inclusión de la progresión de la enfermedad a GCAP y la no evaluación de las SAP.

El estudio más concluyente hasta el momento, por sus características y diseño metodológico que emplea, lo constituye el "Effectiveness of early lens extraction for

the treatment of primary angle-closure glaucoma” (EAGLE).²⁴ Se trata de un ensayo clínico multicéntrico, controlado y aleatorizado llevado a cabo en 30 hospitales de cinco países, 22 de ellos pertenecientes al Reino Unido, donde se reclutan 419 pacientes. Se analizan los resultados y la trascendencia de la extracción precoz del cristalino en la reducción de la PIO; concluyen que esta variante es más costo-efectiva que el tratamiento convencional con IPL a los tres años, y proponen este abordaje como primera línea de tratamiento en pacientes con CAP y PIO mayor que 30 mmHg o con daño glaucomatoso leve o moderado.

Estos autores utilizan en su estudio la clasificación propuesta por Foster,⁹ aún vigente. En ella se considera que el CAP y el GCAP son dos estadios clínicos con características diferentes. El análisis que realizan no toma en consideración este aspecto, pues los estudian en conjunto; sigue en duda si los resultados obtenidos en cuanto a PIO y progresión de la enfermedad pueden diferir en relación con la forma clínica y el momento de realización del proceder. Además, se excluyen los pacientes con CAP y PIO menor que 30 mm Hg, quienes constituyen mayoría dentro de esta forma clínica.¹⁰⁷

En Cuba los únicos trabajos que se encuentran publicados, referente a la extracción del cristalino transparente en pacientes con ECAP se realizan por el autor de esta investigación, el cual asevera que en ojos con GCAP reduce la PIO, lo que se corrobora en un plazo de cinco años; aunque la mayoría de los ojos tratados no alcanzan un éxito total y mantienen el número de medicamentos sin variación.³⁰ En ojos con CAP se demuestra que se produce variación significativa de la PIO, la cual se relaciona con mayor PIO preoperatoria y menor presencia de SAP.¹⁰⁸

En el anexo 10 se muestra un resumen de los principales estudios examinados acerca del efecto de la extracción del cristalino en pacientes con ECAP.

I.4 Conclusiones parciales

- La enfermedad por cierre angular primario presenta diferentes alternativas de tratamiento; la elección depende fundamentalmente de los factores fisiopatológicos involucrados y la presentación clínica en el momento del diagnóstico.
- La iridotomía periférica láser se considera primera opción de tratamiento para las formas clínicas de la ECAP aunque no en todos los casos controla la PIO y/o evita la aparición o el progreso de la enfermedad glaucomatosa.
- La facoemulsificación es una técnica quirúrgica eficaz y segura para la extracción del cristalino. La variante quirúrgica a emplear depende de la dureza de este y la experiencia y habilidad del cirujano.
- En pacientes con ECAP y catarata se justifica realizar la facoemulsificación no solo por su poder hipotensor ocular, sino también por la necesidad de lograr medios transparentes que permitan evaluar la evolución de la enfermedad.
- La extracción del cristalino transparente es una opción eficaz en la reducción de la PIO; en pacientes con estadio inicial de la ECAP, las investigaciones no son concluyentes, sobre todo en lo referente a la estabilización o progresión de la enfermedad.

CAPITULO II.
MATERIAL Y MÉTODO

CAPITULO II. MATERIAL Y MÉTODO

El presente capítulo expone los aspectos metodológicos de la investigación. Consta de seis epígrafes que incluyen el tipo de investigación, diseño del estudio y contexto; definición del universo, criterios de selección y muestra; operacionalización de las variables; procedimientos propios de la especialidad; técnicas de recolección, procesamiento y análisis de la información; así como las consideraciones éticas.

Objetivos

- Caracterizar el estudio, el universo y la muestra.
- Categorizar las variables seleccionadas para el cumplimiento de los objetivos.
- Mostrar los procedimientos de trabajo con los pacientes.
- Señalar las técnicas de recolección, procesamiento y análisis de la información que se emplearon.
- Exponer el cumplimiento de los aspectos éticos durante el desarrollo del estudio.

II.1 Tipo de investigación, diseño y contexto

Se realizó un estudio cuasi experimental con grupo de control histórico,^{109,110} en pacientes con CAP, en el servicio de Oftalmología del Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado” de la provincia Pinar del Río entre enero de 2013 y enero de 2020.

II.2 Universo, criterios de selección y muestra

La investigación constó con dos universos y muestras de acuerdo a la técnica quirúrgica empleada. El grupo estudio recibió extracción precoz del cristalino y el grupo control histórico había sido tratado con IPL.

El universo del grupo estudio estuvo constituido por pacientes con diagnóstico de CAP que asistieron a consulta de glaucoma, con los siguientes criterios de selección.

Criterios de inclusión:

- Presentar PIO corregida por paquimetría mayor que 21 mm Hg al diagnóstico, y que no compensa a pesar del uso de tratamiento médico.
- Mostrar cristalino transparente o con cambios relacionados con la edad (grado uno según Sistema de Clasificación de Opacidades Lenticulares III (LOCS III)).
- Poseer nacionalidad cubana y edad superior a 40 años.
- Dar consentimiento de participación en la investigación.

Criterios de exclusión:

- Mostrar otra enfermedad o condición ocular (opacidades y distrofias corneales, disfunción endotelial, pseudoexfoliación, CAPA, uveítis, retinopatía diabética, nanofalmo, ojo único) y/o enfermedad sistémica que sea riesgo para la cirugía.

Criterios de salida:

- Tener exámenes inconclusos o no confiables.
- Presentar complicaciones intraoperatorias o posoperatorias que interfieran en el control de la PIO posoperatoria.
- Recibir otro tratamiento quirúrgico cuyo objetivo no sea controlar la PIO.
- No mostrar un seguimiento mínimo de cinco años posterior al proceder.

- No deseo de continuar en la investigación, presentar ausencia a consultas posoperatorias o no exhibir historia clínica completa.

La muestra inicial del grupo estudio se conformó con los 79 ojos de 79 pacientes que recibieron extracción precoz del cristalino. Operados por el autor de la investigación e incorporados de forma consecutiva (muestreo no probabilístico) entre enero de 2013 y enero de 2015, con seguimiento mínimo de cinco años, hasta enero de 2020; que cumplieron con los criterios antes expuestos, en el lugar dado. Se consideró solo el primer ojo tratado en caso de extracción bilateral, al segundo ojo se le realizó IPL previa para evitar el efecto de la PIO en función del tiempo que transcurrió; la cirugía simultánea es contraindicada. La muestra final del grupo estudio fueron 78 ojos de 78 pacientes (grupo FACO); un paciente salió del estudio por ausencia a las consultas de seguimiento. Ninguno presentó complicaciones intraoperatorias o posoperatorias que interfirieron en el control de la PIO posoperatoria.

El universo del grupo control histórico estuvo constituido por pacientes con diagnóstico de CAP que habían sido tratados con IPL. Para su introducción en el estudio se tuvo en cuenta que cumplieran con los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Presentar PIO corregida por paquimetría mayor que 21 mm Hg al diagnóstico, no controlada con tratamiento médico previo a la IPL.
- Mostrar evidencia en historia clínica de cristalino transparente o con cambios relacionados con la edad (grado uno según LOCS III).
- Haber exhibido nacionalidad cubana y edad superior a 40 años.
- Dar consentimiento de incorporación a la investigación.

Criterios de exclusión:

- Tener exámenes inconclusos, no confiables o historia clínica incompleta.
- Mostrar otra enfermedad o condición ocular (opacidades y distrofias corneales, disfunción endotelial, pseudoexfoliación, CAPA, uveítis, retinopatía diabética, nanofalmo) y/o enfermedad sistémica que constituyó riesgo para la IPL.
- Presentar complicaciones intraoperatorias o posoperatorias que interfirieron en el control de la PIO posoperatoria.

Criterios de salida:

- Recibir otro tratamiento quirúrgico cuyo objetivo no sea controlar la PIO, excepto la extracción del cristalino por catarata.
- No mostrar un seguimiento mínimo de cinco años posterior al proceder.
- Presentar ausencia a consultas posoperatorias.

La muestra inicial del grupo control histórico se conformó con 127 ojos de 71 pacientes tratados por el propio autor de la investigación en un periodo previo de dos años, en consulta de glaucoma del Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado” entre enero de 2011 y enero de 2013; y que se incorporaron a la investigación para completar un seguimiento de cinco años. La muestra final fueron 118 ojos de 66 pacientes (grupo IPL); cuatro pacientes se excluyeron por presentar historia clínica incompleta y uno salió por ausencia a las consultas de seguimiento.

II.3 Operacionalización de variables

- Edad. Variable cuantitativa continua, según años cumplidos al momento de la intervención. Se calculó la media con su desviación estándar y se agrupó en: 41-60 años y mayor o igual que 60 años.

- Sexo. Variable cualitativa nominal dicotómica. Se consideró: femenino o masculino, según sexo biológico.
- Color de la piel. Variable cualitativa nominal dicotómica. Se consideró: blanca o no blanca, según rasgos fenotípicos a la inspección general.
- Ojo. Variable nominal dicotómica. Según ojo tratado, derecho o izquierdo.
- Longitud axil. Variable cuantitativa continua, según medida en milímetros de diámetro anteroposterior del globo ocular, en el preoperatorio.
- Profundidad de cámara anterior. Variable cuantitativa continua, según medida en milímetros de la cámara anterior central, pre y posoperatoria (dos meses).
- Espesor corneal central. Variable cuantitativa continua, según grosor corneal central expresado en micras, en el preoperatorio.
- Agudeza visual sin corrección (AVSC) y mejor corregida (AVMC). Variable cuantitativa continua, según examen físico oftalmológico subjetivo en unidad de refracción NIDEK con optotipos de Snellen, en el preoperatorio.
- Presión intraocular. Variable cuantitativa continua, según valores de PIO expresados en milímetros de mercurio (mm Hg), preoperatoria (considerada la toma basal inicial) y posoperatorias.
- Amplitud angular. Variable cualitativa ordinal. Se consideró: grado cero, grado uno, grado dos, grado tres o grado cuatro, según clasificación de Shaffer (anexo 11) por gonioscopia al utilizar el lente de Goldmann en el pre y posoperatorio (dos meses). Para comparar entre las muestras y con otros estudios se recodificó la variable además a escala cuantitativa.

- Sinequias anteriores periféricas (SAP). Variable cualitativa nominal dicotómica. Se consideró: Sí o No, según presencia o ausencia de SAP a la gonioscopia, pre y posoperatoria (dos meses).
- Cierre angular residual. Variable cualitativa nominal dicotómica. Se consideró: Sí o No, según presencia o ausencia de amplitud angular grado dos o menos a la gonioscopia por clasificación de Shaffer (anexo 11), al final del periodo.
- Reducción relativa de la PIO. Variable cuantitativa continua. Se estimó mediante la siguiente fórmula que expresa porcentaje: $(PIO\ pre - PIO\ pos) \times 100 / PIO\ pre$
Se definió como: PIO pre: presión intraocular preoperatoria; PIO pos: presión intraocular posoperatoria.
- Control de la PIO. Variable cualitativa ordinal. Se consideró menor que 18 mm Hg, entre 18 y 21 mm Hg o mayor que 21 mm Hg, según valores de PIO posoperatorios.
- Número de medicamentos hipotensores oculares. Variable cuantitativa discreta, según cantidad de colirios hipotensores oculares usados, pre y posoperatorios.
- Necesidad de otros tratamientos. Variable cualitativa nominal dicotómica. Se consideró según realización o no de otros procedimientos necesarios para compensar la PIO durante el periodo posoperatorio.
- Tipo de tratamiento. Variable nominal politómica. Se consideró: ninguno y trabeculectomía (TBT) dentro del grupo FACO; y ninguno, facoemulsificación (FACO) y TBT dentro del grupo IPL.
- Progresión de la enfermedad. Variable cualitativa nominal dicotómica. Se consideró: Sí o No, según aparición o no de daño glaucomatoso (progresión de

CAP a GCAP). Para identificarlo se evaluaron en el tiempo varios campos visuales consecutivos, que permitieron detectar la presencia o no de cambios que se relacionaron con las características del disco óptico y CFNR. En el análisis perimétrico se consideraron:

- Índices de confiabilidad del examen. Se aceptaron como criterios de fiabilidad: Falsos positivos menores del 15 % y/o falsos negativos menores del 20 %; Pérdidas de fijación inferiores al 20 %.
- Valor del defecto medio (MD; mean defect). Es la media aritmética de las diferencias de las sensibilidades de cada punto con respecto al valor normal para una persona de la misma edad (sensibilidad media corregida por edad). Es el índice que más se relaciona con el daño global del campo visual (CV). Sus valores normales oscilan entre menos dos y dos decibeles. Toma valores positivos hacia la enfermedad.
- Varianza de pérdida (LV; loss variance). Es el resultado de dividir la suma de las diferencias cuadráticas entre MD y el defecto encontrado en cada punto en concreto por el número de casos menos uno. Representa la variabilidad del CV. A mayor variabilidad mayor valor de la varianza, indicando irregularidad. Sin embargo, una varianza baja puede corresponder a un CV completamente normal o a otro patológico siempre que presente poca irregularidad. Se consideró normal si su valor fue inferior a siete decibeles. Se utilizó el valor de fluctuación a corto plazo (SF; short term fluctuation) para corregir el valor LV.
- Varianza de pérdida corregida (CLV; corrected loss variance). Es un índice para pérdida de sensibilidad localizada independiente de la SF (si la SF

aumenta, la LV se verá afectada). La CLV elimina el factor SF; por lo tanto, su valor es todavía más sensible en la detección de defectos locales incipientes.

- Topografía de los escotomas. Se analizó la presencia o no de patrones típicos de pérdida de campo visual en el glaucoma:
 - Depresión y contracción: depresiones focales (con alteración de CLV), exclusión de MC (forma de depresión focal), contracción concéntrica focal o generalizada.
 - Escotomas: paracentrales (pequeños, abruptos, superonasales que respetan la línea media horizontal), escalón nasal o de Ronne (diferencia de sensibilidad por encima y por debajo de la línea media horizontal en el campo nasal), arqueados o de Bjerrum (próximos a la zona de fijación en áreas que se extienden desde la mancha ciega) y escotoma de Seidel (extensión de los defectos de forma circunferencial).
 - Pérdida de hemicampo (profundización de los defectos y aparición de otros nuevos) y estadios finales (Isla central o temporal).

Otras definiciones

Efectividad. Grado en que una intervención produce resultados beneficiosos en el conjunto de la población diana. Se consideró según los indicadores siguientes:

- Resultados directos. Cambios estadísticamente significativos entre parámetros pre y posoperatorios evaluados (mayor profundidad de cámara anterior, mayor amplitud angular, reducción y control de la PIO, disminución del número de medicamentos hipotensores oculares y menos tratamientos posteriores).

- Resultados indirectos. Menor progresión de la enfermedad en un plazo de cinco años.
- Resultados por comparación con otros métodos de probada efectividad (IPL).

II.4 Técnicas y procedimientos

II.4.1 Técnicas y procedimientos en el grupo FACO

Todos los pacientes con impresión diagnóstica de CAP fueron evaluados en los diferentes momentos por dos especialistas. Inicialmente se les realizó:

- Interrogatorio. Incluyó edad, antecedentes patológicos familiares de ECAP o ceguera por glaucoma, uso previo o no de colirios hipotensores oculares.
- Inspección clínica general para conocer sexo y color de la piel.
- Autorefractometría y Queratometría, en unidad de refracción NIDEK: para determinar defecto de la refracción y curvatura corneal en sus diferentes meridianos respectivamente.
- Agudeza visual sin corrección (AVSC) y mejor corregida (AVMC), en unidad de refracción NIDEK: para determinar la visión del paciente.
- Biomicroscopia, Lámpara de hendidura (HAAG – STREIT BQ 900): para observar las características del segmento anterior ocular e identificar detalles del cristalino y los posibles cambios relacionados con la edad; se empleó el Sistema de Clasificación de Opacidades Lenticulares III (LOCS III). (Anexo 12)
- Fundoscopia u oftalmoscopia directa, Oftalmoscopio directo (Neitz Psu – 1): para detectar alteraciones en segmento posterior, con énfasis en disco óptico y CFNR.
- Tonometría de aplanación de Goldmann para evaluar valores de PIO; se registró el valor promedio de dos mensuraciones por cada consulta.

- Paquimetría con paquímetro ultrasónico Pacline 310 AT Optikon: para medir espesor corneal central. Se tomó el valor promedio, resultado de diez tomas con desviación estándar menor a cinco micras (0,05 milímetros).
- Biometría, ultrasónica de contacto A-Scan: para determinar el eje antero-posterior del globo ocular (longitud axial), grosor del cristalino y profundidad de la cámara anterior.
- Gonioscopia con goniolente de tres espejos de Goldmann para valorar la amplitud del ángulo camerular, presencia y extensión de sinequias anteriores periféricas. Fue evaluada bajo las mismas condiciones de luz estándar en todas las visitas.

Al constatarse una PIO basal elevada se instauró tratamiento médico hipotensor ocular, se les citó y realizó estudio preoperatorio para extracción del cristalino.

II.4.1.a Exámenes preoperatorios

Además de repetir los exámenes realizados en la consulta inicial, se incluyó:

- Topografía corneal (TC), Topógrafo corneal (Tomey TMS – 4): para identificar el meridiano corneal más curvo y planificar en ese sitio la incisión principal, con el objetivo de evitar inducir astigmatismo con la cirugía y controlar en lo posible el pre existente.
- Microscopia endotelial, Microscopio endotelial (Topcon SP 3000 P): para estudiar el endotelio de la córnea y evaluar el número de células, su forma y tamaño.
- Perimetría o campo visual automatizado. Estática umbral blanco-blanco (Octopus 101, HAAG- STREIT International), programa 32. Se realizó en condiciones de baja iluminación y con corrección óptica; se consideraron dos exámenes antes de analizar el resultado.

- Determinación del poder dióptrico del LIO a implantar.

Después de valorados los exámenes preoperatorios y definir si eran candidatos a cirugía, se les explicó en qué consiste su intervención, riesgos y beneficios, y se firmó el consentimiento informado. Todos los pacientes mantuvieron tratamiento hipotensor ocular de forma temporal e incluyeron nuevos medicamentos según necesidad y características individuales, mientras realizaban su valoración clínica general y esperaban fecha de cirugía. Se les indicó el uso de antibiótico tópico profiláctico, una gota cada cuatro horas los tres días previos, excepto en el horario de sueño.

II.4.1.b Procedimiento quirúrgico

Los pacientes en el preoperatorio inmediato, con el objetivo de minimizar el riesgo de una hipertensión ocular intraoperatoria, fueron tratados con: acetazolamida, un bulbo de 500 mg endovenoso y lento, seguido de manitol 20 % calculado a 1 mg/kg endovenoso que se mantuvo hasta terminar la cirugía. La técnica quirúrgica que se realizó fue la facoemulsificación en su variante "Chip and Flip" más implante de LIO monofocal. Todos los pacientes fueron intervenidos por el autor de la investigación.

Descripción de la técnica quirúrgica

Se siguió el siguiente protocolo quirúrgico: lavado de la cara con agua y jabón previo a la entrada al quirófano. Una vez dentro de este, se limpió la piel de los párpados con yodo povidona (10 %) y se aisló la zona quirúrgica con paños estériles. Se instiló colirio anestésico (proparacaína 2 %) en la superficie ocular, se colocó el blefarostato de Barraquer y se aplicó yodo povidona (5 %) en el fondo de saco

conjuntival. Tras tres minutos de espera, la zona se lavó profusamente con solución salina balanceada y se instiló colirio anestésico.

Se realizó una incisión principal en córnea clara a nivel del meridiano más curvo, con tunelización aproximada de 2,85 milímetros y dos paracentesis accesorias en hora dos y 10 aproximadamente, todas autosellantes. Se inyectó viscoelástico para conformar la cámara anterior y proteger el endotelio corneal; se realizó capsulorrexis, hidrodisección e hidrodelaminación. Se emulsificó el cristalino a través de la técnica "Chip and Flip". Se aspiraron los restos corticales con el sistema bimanual de irrigación aspiración. A continuación, se colocó por la incisión principal el lente intraocular monofocal plegable, ayudado por un inyector.

Posteriormente, se aspiró el viscoelástico e hidrataron las paracentesis y la incisión principal para lograr la hermeticidad de la cámara anterior. Se indicó al paciente retirarse el apósito ocular en las próximas dos horas y comenzar el tratamiento medicamentoso con colirio antibiótico (Ciprofloxacino 0,3 % o Cloranfenicol 0,5 %) y antiinflamatorio (Prednisolona 0,5 %), una gota cada dos horas de cada una, con intervalo de cinco minutos entre una y otra, se indicó respetar el sueño. Se citó a las 24 horas para evaluación médica.

II.4.1.c Procedimientos posoperatorios

Los pacientes se evaluaron en consulta posoperatoria a las 24 horas, siete días, un mes, dos meses, seis meses y anual hasta cinco años, aunque si fue preciso se consideraron visitas adicionales según necesidad individual. En todas las consultas se realizó biomicroscopia del segmento anterior, toma de la PIO y fundoscopia (a través de la biomicroscopia del polo posterior con lente aéreo de 78 dioptrías bajo

dilatación pupilar, al no existir riesgo en el posoperatorio de CAPA). Además, a los dos meses se efectuó AVSC, AVMC, microscopia endotelial, perimetría, biometría y gonioscopia. Anualmente se evaluó AVSC, AVMC, gonioscopia y perimetría.

La terapia hipotensora ocular fue suspendida un mes posterior al proceder en casos donde se constataron cifras de PIO normales, con seguimiento semanal para prever picos hipertensivos, hasta los dos meses que se valoró PIO posoperatoria basal, según recomendaciones de otros autores.^{59,68} La medicación se introdujo nuevamente de forma escalonada, si no se logró la PIO deseada. Al tener en cuenta que los casos reclutados para este estudio no presentaron daño por glaucoma inicial (corroborado por fundoscopia y perimetría, preoperatoria y a los dos meses posoperatorios), y que la mayoría de los autores^{23,106} utilizan 21 mm Hg como valor posoperatorio de normalidad, se estableció una PIO objetivo inferior a 21 mm Hg posterior a la cirugía, la cual se varió si se confirmó progresión de la enfermedad.

En caso de no compensar con terapia máxima disponible y constatar riesgo de progresión (PIO mayor que 30 mm Hg y/o presencia de SAP en al menos 180⁰) o evidencia de progresión, se ofreció la TBT como otra opción de tratamiento quirúrgico.

La progresión de la enfermedad se identificó a través de la evaluación en el tiempo de los resultados en los exámenes del campo visual (tratado en operacionalización de la variable) y su correspondencia con los cambios en el disco óptico y CFNR.

II.4.2 Técnicas y procedimientos en el grupo IPL

Se revisó la historia clínica individual de los pacientes tratados con IPL (grupo de control histórico) y se tomaron los siguientes datos: edad, sexo y color de la piel.

Relacionado con el examen oftalmológico, se obtuvieron los resultados de las siguientes exploraciones: AVSC y AVMC, tonometría de aplanación de Goldmann, fundoscopia, biometría, paquimetría, gonioscopia y perimetría. Se verificó el cumplimiento de la evaluación posoperatoria a los siete días, un mes, dos meses, seis meses y anual, según correspondió.

A partir de enero de 2013 se solicitó la incorporación de estos pacientes al estudio, por lo que cumplieron con nuevas consultas de seguimiento hasta completar los cinco años posoperatorios. Se les realizó AVSC, AVMC, biomicroscopia del segmento anterior, toma de PIO, gonioscopia, perimetría y fundoscopia (a través de biomicroscopia de polo posterior con lente aéreo de 78 dioptrías bajo dilación pupilar), lo cual se repitió anualmente.

La cirugía de cristalino constituyó una opción posterior si el paciente presentó catarata asociada o se consideró que su extracción era necesaria para el control de la PIO. La TBT fue realizada en caso de no compensar con terapia máxima disponible y constatar riesgo de progresión (PIO mayor que 30 mm Hg y/o presencia de SAP en al menos 180⁰) o evidencia de esta. La progresión de la enfermedad fue identificada según los mismos criterios que en el grupo FACO.

II.5 Técnicas y procedimientos de recolección, procesamiento y análisis de los datos

Los resultados de las indagaciones empíricas fueron plasmados en una planilla de vaciamiento (anexo 13) y posteriormente se introdujeron y analizaron en el paquete estadístico profesional IBM SPSS Statistics para Windows versión 20.0, según los objetivos propuestos.

En el análisis descriptivo, para las variables cuantitativas, se calcularon los valores medios y desviaciones estándar como medidas de tendencia central y de dispersión, respectivamente; para las variables cualitativas se utilizaron las frecuencias absolutas y relativas según las escalas propuestas.

En las comparaciones de variables cuantitativas, para la obtención de los valores p se emplearon pruebas paramétricas y no paramétricas, previa verificación de cómo se distribuían mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. La prueba t de Student se utilizó para comparar los valores promedio de la edad según los grupos de estudio, al mostrar esta variable una distribución normal.

El análisis de varianza (ANOVA) de dos factores con medidas repetidas en uno se usó para comparar las medias de las características numéricas de interés entre los grupos de estudio y el tiempo con sus diferentes momentos para cada ojo. En los casos donde se constató interacción significativa se procedió a explorar dentro de cada grupo si existieron diferencias entre el pre y posoperatorio, así como comparar los grupos para ver si hubo diferencias significativas entre ellos, en el tiempo; para ello se emplearon pruebas no paramétricas; U de Mann Whitney para muestras independientes y la prueba de rangos con signos de Wilcoxon, McNemar y Friedman para el análisis de muestras relacionadas.

En las variables categóricas analizadas se calcularon los valores de Chi cuadrado (χ^2) de independencia o el estadístico exacto de Fisher, para evaluar si todas las categorías contenían las mismas proporciones de valores. El nivel de significación en los análisis fue del cinco por ciento ($\alpha=0,05$), de forma que cualquier valor de p

menor que 0,05 era indicativo de una relación estadísticamente significativa. Por el contrario, un valor de p mayor o igual que 0,05 indicó ausencia de relación.

En el desarrollo de la investigación, se manifestaron además los procedimientos lógicos del pensamiento: análisis, síntesis, la abstracción-concreción, la inducción-deducción y la generalización, que se aplicaron en todos los métodos y resultados.

II.6 Aspectos éticos

El estudio se realizó conforme a los principios éticos para la investigación médica en humanos, establecidos en la Declaración de Helsinki enmendada por la 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008, y de acuerdo con lo establecido en el Sistema Nacional de Salud cubano, previsto en la Ley No. 41 de Salud Pública. Su ejecución contó con la aprobación del Consejo Científico y el Comité de Ética del Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado”.

El diseño de investigación respondió a los propósitos de esta, con un adecuado control de los sesgos en relación con la selección de pacientes, procesamiento y análisis de la información, lo que permitió llegar a conclusiones certeras para el abordaje del problema científico planteado. La participación de los pacientes fue concertada previamente y registrada por consentimiento informado oral y escrito (anexo 14). Estos fueron instruidos debidamente acerca de las características de la investigación, sus objetivos, beneficios y posibles riesgos (anexo 15); también se les hizo saber su derecho a no participar, sin exponerse a limitaciones para su atención médica u otro tipo de represalia. Se les aseguró la confidencialidad de todos sus datos para garantizar el respeto a la persona, la beneficencia, la justicia y la equidad. La información obtenida sólo se utilizó con fines científicos y docentes.

II.7 Conclusiones parciales

- Se realizó un estudio cuasi experimental con grupo de control histórico en pacientes con diagnóstico de CAP en Pinar del Río entre enero de 2013 y enero de 2020. Se incluyeron 78 ojos de 78 pacientes tratados con extracción precoz del cristalino que se seleccionaron de forma consecutiva entre enero de 2013 y enero de 2015 con seguimiento mínimo por cinco años, hasta enero de 2020 (grupo estudio) y 118 ojos de 66 pacientes que fueron tratados con IPL entre enero de 2011 y enero de 2013 (grupo control histórico).
- Se categorizaron las variables edad, sexo, color de la piel, ojo, longitud axil, profundidad de la cámara anterior, espesor corneal central, AVSC, AVMC, PIO, amplitud angular, SAP, cierre angular residual, reducción relativa de la PIO, control de la PIO, número de medicamentos hipotensores oculares, necesidad y tipo de otros tratamientos, y progresión de la enfermedad.
- Se distinguieron los procedimientos de trabajo con los pacientes y seleccionaron los métodos de análisis estadístico para poder evaluar la efectividad de la extracción precoz del cristalino en comparación con el grupo control, con un mínimo de sesgos.
- La investigación se justificó para resolver el problema científico y contó con la aprobación requerida. Se utilizó el consentimiento informado y hubo confidencialidad en el procesamiento de la información.

CAPITULO III.

RESULTADOS

CAPITULO III. RESULTADOS

El presente capítulo aborda los resultados encontrados por el autor en el periodo de estudio, en correspondencia con los objetivos de investigación propuestos.

Se estudiaron 196 ojos de 144 pacientes, 78 ojos de 78 pacientes tratados con facoemulsificación (FACO) y 118 ojos de 66 pacientes tratados con iridotomía periférica láser (IPL). La media de la edad fue similar en ambos grupos ($58,4 \pm 5,3$ años para FACO versus $58,6 \pm 3,8$ años para IPL) y se constató por grupos de edad que la mayoría presentó entre 41 y 60 años (62,8 % y 51,5 % respectivamente).

Tabla 1. Características demográficas de los grupos

Características demográficas		FACO (n=78)	IPL (n=66)	P
Edad (media \pm DE)		$58,4 \pm 5,3$	$58,6 \pm 3,8$	0,500*
		Número (%)	Número (%)	
Grupos de edad (años)	41 - 60	49 (62,8)	34 (51,5)	0,231**
	60 o más	29 (37,2)	32 (48,5)	
Sexo	Masculino	11 (14,1)	7 (10,6)	0,704**
	Femenino	67 (85,9)	59 (89,4)	
Color de la piel	Blanca	71 (91,0)	62 (93,9)	0,733**
	No blanca	7 (9,0)	4 (6,1)	

DE: desviación estándar, * prueba t de student, ** prueba chi cuadrado (χ^2) con corrección

Referente al sexo, prevaleció el femenino en ambos grupos, con una frecuencia relativa de 85,9 % en la categoría FACO y 89,4 % en la IPL. Relativo al color de la piel, predominaron los pacientes blancos en los dos grupos (91 % y 93,9 % correspondientemente). (Tabla 1)

La longitud axial fue similar en ambos grupos y ojos (21,9 como promedio) al igual que la profundidad de cámara anterior, para el grupo FACO $2,5 \pm 0,2$ y $2,6 \pm 0,2$ mm y para el grupo IPL $2,5 \pm 0,2$ y $2,5 \pm 0,1$ mm según ojos derecho e izquierdo respectivamente.

La PIO preoperatoria fue semejante para ambos grupos y ojos, osciló entre 28,2 y 28,7 mm Hg como promedio. El espesor corneal central mostró un comportamiento similar entre los dos grupos y ojos.

Los valores medios de la agudeza visual sin corrección entre los grupos no fueron estadísticamente significativos ni en el ojo derecho ($p=0,130$) ni en el ojo izquierdo ($p=0,074$); y la agudeza visual mejor corregida fue igual para ambos grupos y ojos.

La totalidad de los pacientes mostraron un ángulo estrecho, predominó el grado II dentro del sistema de clasificación de Shaffer y la mayoría no presentó SAP en ambos grupos y ojos.

En general, las variables demográficas y clínicas que caracterizan la muestra no revelaron diferencias significativas entre los grupos de estudio (FACO versus IPL) (Tabla 1 y 2). Se evidenciaron similitudes en las características iniciales, entre los grupos a evaluar.

Tabla 2. Características clínicas preoperatorias según grupos de estudio y ojo

Ojo	Características clínicas		FACO (Media ± DE)	IPL (Media ± DE)	p
Derecho FACO (n=41) IPL (n=56)	Longitud Axial		21,9 ± 0,5	21,9 ± 0,4	0,389*
	Profundidad de cámara anterior		2,5 ± 0,2	2,5 ± 0,2	0,574*
	Espesor corneal central		544,8 ± 25,7	550,3 ± 25,2	0,350*
	AVSC		0,3 ± 0,2	0,2 ± 0,1	0,135*
	AVMC****		1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	-
	Presión Intraocular		28,7 ± 2,7	28,2 ± 2,4	0,306*
			Número (%)	Número (%)	
Izquierdo FACO (n=37) IPL (n=62)	AA	Grado I	10 (24,4 %)	7 (12,5 %)	0,211**
		Grado II	31 (75,6 %)	49 (87,5 %)	
	SAP	No	38 (92,7 %)	51 (91,1 %)	1,000***
		Sí	3 (7,3 %)	5 (8,9 %)	
			(Media ± DE)	(Media ± DE)	
Longitud Axial			21,9 ± 0,5	21,9 ± 0,4	0,539*
Profundidad de cámara anterior			2,6 ± 0,2	2,5 ± 0,1	0,166*
Espesor corneal central			551,5 ± 25,3	553,2 ± 24,2	0,737*
AVSC			0,3 ± 0,2	0,2 ± 0,1	0,074*
AVMC****			1,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	-
Presión Intraocular			28,4 ± 2,6	28,6 ± 2,2	0,548*
			Número (%)	Número (%)	
Izquierdo FACO (n=37) IPL (n=62)	AA	Grado I	4 (10,8 %)	11 (17,7 %)	0,522**
		Grado II	33 (89,2 %)	51 (82,3 %)	
	SAP	No	34 (91,9 %)	55 (88,7 %)	0,739***
		Sí	3 (8,1 %)	7 (11,3 %)	

DE: desviación estándar, AVSC: agudeza visual sin cristales, AVMC: agudeza visual mejor corregida, AA: amplitud angular, * prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, ** prueba chi cuadrado (χ^2) con corrección, *** prueba exacta de Fisher, **** todos tienen unidad de visión

Modificaciones en la profundidad de la cámara anterior central

En ambos ojos, al comparar los grupos de FACO e IPL según los valores de la profundidad de la cámara anterior, hubo diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre los dos grupos ($p < 0,001$), entre el preoperatorio y el posoperatorio a los dos meses ($p < 0,001$), además una interacción significativa ($p < 0,001$) entre el tiempo (pre y posoperatorio) y los grupos (FACO e IPL). Cuando eso sucede, no se puede saber si los cambios que se producen en la variable, en este caso profundidad de la cámara anterior, se deben al tiempo en qué se midió ese valor, o al procedimiento que se empleó. Hay que explorar dentro de cada grupo si existen diferencias entre el pre y posoperatorio, así como comparar los grupos para ver si hay diferencias significativas entre ellos, en el pre y posoperatorio según los valores de la profundidad de la cámara anterior.

En ambos ojos dentro del grupo de FACO e IPL, existieron diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre el preoperatorio y el posoperatorio según los valores de la profundidad de la cámara anterior ($p < 0,001$). En el ojo derecho ($2,5 \pm 0,2$ versus $2,5 \pm 0,2$; $p = 0,579$) y en el izquierdo ($2,6 \pm 0,2$ versus $2,5 \pm 0,1$; $p = 0,192$) se demostró que no existieron diferencias significativas en el preoperatorio, sin embargo, en el posoperatorio, sí existieron diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre los dos procedimientos quirúrgicos en el ojo derecho ($3,2 \pm 0,1$ versus $2,6 \pm 0,2$) y en el izquierdo ($3,2 \pm 0,1$ versus $2,6 \pm 0,1$). (Tabla 3, Figuras en anexo 16 y 17)

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la profundidad de cámara anterior pre y posoperatoria según grupo para el ojo derecho e izquierdo

Ojo	Tiempo	Estadísticos	FACO	IPL	P**	
Derecho*	Preoperatorio	Media ± DE	2,5 ± 0,2	2,5 ± 0,2	<i>FACO e</i>	
		Mínimo	2,2	2,1		
		Máximo	3,0	3,0		
	Posoperatorio	p***	0,579			<i>IPL</i>
		Media ± DE	3,2 ± 0,1	2,6 ± 0,2		
		Mínimo	3,0	2,3		
Posoperatorio	Máximo	3,5	3,0			
	p***	<0,001				
Izquierdo*	Preoperatorio	Media ± DE	2,6 ± 0,2	2,5 ± 0,1	<i>FACO e</i>	
		Mínimo	2,0	2,2		
		Máximo	3,0	2,9		
	Posoperatorio	p***	0,192			<i>IPL</i>
		Media ± DE	3,2 ± 0,1	2,6 ± 0,1		
		Mínimo	3,0	2,4		
Posoperatorio	Máximo	3,5	3,0			
	p***	<0,001				

DE: desviación estándar, * Análisis de varianza de medidas repetidas de dos factores (tiempo y grupo) con medidas repetidas en uno (tiempo: pre y posoperatorio), ** prueba de rangos con signos de Wilcoxon, *** prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes

Modificaciones en la amplitud angular

En ambos ojos, al comparar los grupos de FACO e IPL según los valores de la amplitud angular, hubo diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre los dos grupos ($p < 0,001$), entre el preoperatorio y el posoperatorio a los dos meses ($p < 0,001$), además una interacción significativa ($p < 0,001$) entre el tiempo (pre y posoperatorio) y los grupos (FACO e IPL). Para conocer si los cambios en esta variable, se debieron al tiempo en qué se midió ese valor, o al procedimiento que se empleó, se procedió de igual forma que en la tabla anterior; se exploró dentro de cada grupo si existieron diferencias entre el pre y posoperatorio, y se compararon los grupos para ver si hubo diferencias significativas entre ellos, en el pre y posoperatorio según los valores de la amplitud angular.

En ambos ojos dentro del grupo de FACO e IPL, existieron diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre el preoperatorio y el posoperatorio según los valores de la amplitud angular ($p < 0,001$). En el ojo derecho ($1,8 \pm 0,4$ versus $1,9 \pm 0,3$; $p = 0,131$) y en el izquierdo ($1,9 \pm 0,3$ versus $1,8 \pm 0,4$; $p = 0,357$) se demostró que no existieron diferencias significativas en el preoperatorio para la amplitud angular, sin embargo, en el posoperatorio, sí existieron diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre los dos procedimientos quirúrgicos en el ojo derecho ($3,3 \pm 0,5$ versus $2,8 \pm 0,4$) y en el izquierdo ($3,2 \pm 0,5$ versus $2,8 \pm 0,4$). (Tabla 4, Figuras en anexo 18 y 19)

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la amplitud angular pre y posoperatoria según grupo para los ojos derecho e izquierdo

Ojo	Tiempo	Estadísticos	FACO	IPL	p**	
Derecho*	Preoperatorio	Media ± DE	1,8 ± 0,4	1,9 ± 0,3	<i>FACO e IPL</i> <i>p<0,001</i>	
		Mínimo	1,0	1,0		
		Máximo	2,0	2,0		
	FACO	p***	0,131			
	(n=41)	Media ± DE	3,3 ± 0,5	2,8 ± 0,4		
	IPL (n=56)	Posoperatorio	Mínimo	2,0		2,0
			Máximo	4,0		3,0
			p***	<0,001		
	Izquierdo*	Preoperatorio	Media ± DE	1,9 ± 0,3		1,8 ± 0,4
Mínimo			1,0	1,0		
Máximo			2,0	2,0		
FACO		p***	0,357			
(n=37)		Media DE	3,2 ± 0,5	2,8 ± 0,4		
IPL (n=62)		Posoperatorio	Mínimo	2,0	2,0	
			Máximo	4,0	3,0	
			p***	<0,001		

DE: desviación estándar, * Análisis de varianza de medidas repetidas de dos factores (tiempo y grupo) con medidas repetidas en uno (tiempo: pre y posoperatorio), ** prueba de rangos con signos de Wilcoxon, *** prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes

Al analizar la presencia de SAP se corroboró su escasa frecuencia y se encontró que no hubo diferencias significativas entre los valores pre y posoperatorios a los dos meses en ambos ojos para cada grupo. Sin embargo, se observó que disminuyeron en el grupo FACO después de la intervención mientras que en el grupo IPL se evidenció un pequeño incremento. (Tabla 5 y 6)

Respecto al cierre angular residual a los cinco años, la mayoría de los ojos derechos e izquierdos en ambos grupos no mostraron esta característica, aunque existieron diferencias significativas entre el grupo FACO e IPL en ambos ojos. La evidencia fue de 4,9 % versus 20,0 % ($p=0,036$) en el ojo derecho y en el izquierdo, 2,7 % versus 28,3 % ($p=0,002$). (Tabla 7, Figura en anexo 20)

Tabla 5. Sinequias anteriores periféricas pre y posoperatorias para los ojos derecho e izquierdos en el grupo de FACO

Ojo	SAP	SAP posoperatorias*		Total	p**
	preoperatorias	No	Sí		
Derecho (n= 41)	No	38 (92,7)	0 (0,0)	38 (92,7)	0,500
	Sí	2 (4,9)	1 (2,4)	3 (7,3)	
	Total	40 (97,6)	1 (2,4)	41 (100)	
Izquierdo (n= 37)	No	34 (91,9)	0 (0,0)	34 (91,9)	0,500
	Sí	2 (5,4)	1 (2,7)	3 (8,1)	
	Total	36 (97,3)	1 (2,7)	37 (100)	

SAP: sinequias anteriores periféricas, * los valores entre paréntesis son porcentajes calculados según el total de ojos, ** prueba de McNemar

Tabla 6. Sinequias anteriores periféricas pre y posoperatorias para los ojos derecho e izquierdos en el grupo de IPL

Ojo	SAP	SAP posoperatorias*		Total	p**
	preoperatorias	No	Sí		
Derecho (n= 56)	No	46 (82,1)	5 (8,9)	51 (91,1)	0,727
	Sí	3 (5,4)	2 (3,6)	5 (8,9)	
	Total	49 (87,5)	7(12,5)	56 (100)	
Izquierdo (n= 62)	No	46 (74,2)	9 (14,5)	55 (88,7)	0,146
	Sí	3 (4,8)	4 (6,5)	7(11,3)	
	Total	49 (79,0)	13 (21,0)	62(100)	

SAP: sinequias anteriores periféricas, * los valores entre paréntesis son porcentajes calculados según el total de ojos, ** prueba de McNemar

Tabla 7. Cierre angular residual según grupos y ojos

Ojo	Cierre angular residual	FACO	IPL	p*
		Número (%)	Número (%)	
Derecho FACO (n=41) IPL (n=45)**	No	39 (95,1)	36 (80,0)	0,036
	Sí	2 (4,9)	9 (20,0)	
	Total	41 (100)	45 (100)	
Izquierdo FACO (n=37) IPL (n=46)**	No	36 (97,3)	33 (71,7)	0,002
	Sí	1 (2,7)	13 (28,3)	
	Total	37 (100)	46 (100)	

* Prueba chi cuadrado (χ^2) con corrección, ** total de ojos sin necesidad de otros tratamientos posterior a la IPL

Modificaciones en la presión intraocular

En ambos ojos, al comparar los grupos de FACO e IPL según los valores de la PIO, hubo diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre los dos grupos ($< 0,001$), entre el preoperatorio y el posoperatorio ($p < 0,001$), además una interacción significativa ($p < 0,001$) entre el tiempo (pre y posoperatorio) y los grupos (FACO e IPL). Se procedió a realizar un análisis similar al ya comentado con las tablas anteriores.

En ambos ojos dentro del grupo FACO e IPL, existieron diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre los valores de la PIO en los diferentes momentos.

Para el ojo derecho, en el preoperatorio no existieron diferencias significativas entre los dos grupos ($28,7 \pm 2,7$ versus $28,2 \pm 2,4$; $p = 0,320$), sin embargo, a los dos meses ($14,6 \pm 2,6$ versus $18,0 \pm 2,5$), un año ($14,6 \pm 2,3$ versus $18,0 \pm 2,3$), tres años ($14,7 \pm 2,5$ versus $18,5 \pm 2,8$) y cinco años ($14,6 \pm 2,4$ versus $18,1 \pm 2,4$), existieron diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre ambos. (Tabla 8, Figura en anexo 21)

En relación con el ojo izquierdo, en el preoperatorio no existieron diferencias significativas entre los grupos ($28,4 \pm 2,6$ versus $28,6 \pm 2,1$; $p = 0,760$), pero a los dos meses ($14,6 \pm 2,5$ versus $17,7 \pm 1,9$), un año ($14,5 \pm 2,2$ versus $18,3 \pm 2,6$), tres años ($14,5 \pm 2,2$ versus $18,4 \pm 2,8$) y cinco años ($14,5 \pm 2,2$ versus $17,7 \pm 2,2$), existieron diferencias muy significativas ($p < 0,001$). (Tabla 8, Figura en anexo 22)

Al analizar solamente los diferentes momentos posoperatorios dentro de cada grupo se constató que no hubo diferencias significativas entre los valores de la PIO en el grupo FACO tanto para el ojo derecho ($p = 0,470$) como para el izquierdo ($p = 0,871$), mientras que en el grupo IPL se observó variación, pues hubo diferencias significativas para el ojo derecho ($p = 0,044$) e izquierdo ($p = 0,008$). (Anexo 23)

Tabla 8. Estadísticos descriptivos de la PIO según tiempos y grupos de estudio para los ojos derecho e izquierdo

Tiempo	Estadísticos	Ojo derecho*		Ojo izquierdo*	
		FACO (n=41)	IPL (n=56)	FACO (n=37)	IPL (n=62)
PRE	Media ± DE	28,7 ± 2,7	28,2 ± 2,4	28,4 ± 2,6	28,6 ± 2,1
	Mínimo	23,0	24,0	25,0	25,0
	Máximo	32,5	33,0	32,0	35,0
	p**	0,320		0,706	
2 meses	Media ± DE	14,6 ± 2,6	18,0 ± 2,5	14,6 ± 2,5	17,7 ± 1,9
	Mínimo	11,0	14,0	12,0	14,0
	Máximo	22,0	24,0	22,0	22,0
	p**	<0,001		<0,001	
1 año	Media ± DE	14,6 ± 2,3	18,0 ± 2,3	14,5 ± 2,2	18,3 ± 2,6
	Mínimo	11,0	14,0	12,0	14,0
	Máximo	21,5	22,0	20,0	27,0
	p**	<0,001		<0,001	
3 años	Media ± DE	14,7 ± 2,5	18,5 ± 2,8	14,5 ± 2,2	18,4 ± 2,8
	Mínimo	11,5	14,5	12,0	15,0
	Máximo	22,0	27,0	21,0	26,0
	p**	<0,001		<0,001	
5 años	Media ± DE	14,6 ± 2,4	18,1 ± 2,4	14,5 ± 2,2	17,7 ± 2,2
	Mínimo	11,0	14,0	12,0	14,0
	Máximo	24,0	26,0	20,0	26,0
	p**	<0,001		<0,001	
	p***	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

PRE: preoperatorio, DE: desviación estándar, * Análisis de varianza de medidas repetidas de dos factores (tiempo y grupo) con medidas repetidas en uno (tiempo: pre y posoperatorio), ** prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, *** prueba de Friedman

En ambos ojos, al comparar los grupos de FACO e IPL según reducción relativa de la PIO, hubo diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre los dos grupos ($p < 0,001$), en todos los tiempos posoperatorios ($p < 0,001$).

Dentro del grupo de la FACO no existieron diferencias significativas entre los diferentes momentos en ambos ojos ($p = 0,470$ y $p = 0,871$ para ojo derecho e izquierdo respectivamente). El valor medio para el ojo derecho fue de $49,4 \pm 6,7$ a los dos meses, $49,2 \pm 6,6$ al año, $48,9 \pm 6,9$ a los tres años y $49,2 \pm 6,9$ a los cinco años; para el ojo izquierdo $48,4 \pm 9,2$ a los dos meses, $48,8 \pm 8,5$ al año, $48,7 \pm 8,5$ a los tres años y $48,5 \pm 8,9$ a los cinco años. (Tabla 9, Figura en anexo 24)

Sin embargo, en ambos ojos del grupo IPL existieron diferencias significativas ($p = 0,044$ y $p = 0,008$ para ojo derecho e izquierdo correspondientemente) entre los tiempos. Para el ojo derecho, $36,3 \pm 5,9$ a los dos meses, $36,3 \pm 4,9$ al año, $34,5 \pm 6,6$ a los tres años y $35,6 \pm 7,2$ a los cinco años; para el ojo izquierdo a los dos meses $38,1 \pm 5,5$, un año $35,9 \pm 7,0$, tres años $35,7 \pm 7,5$ y cinco años $38,1 \pm 7,1$. (Tabla 9, Figura en anexo 25)

Tabla 9. Estadísticos descriptivos de la reducción relativa de la PIO según tiempos y grupo de estudios para los ojos derecho e izquierdo

Tiempo	Estadísticos	Ojo derecho		Ojo izquierdo	
		FACO (n=41)	IPL (n=56)	FACO (n=37)	IPL (n=62)
2 meses	Media ± DE	49,4 ± 6,7	36,3 ± 5,9	48,4 ± 9,2	38,1 ± 5,5
	Mínimo	33,3	25,8	25,5	25,8
	Máximo	60,3	48,7	62,5	49,5
	p*	<0,001		<0,001	
1 año	Media ± DE	49,2 ± 6,6	36,3 ± 4,9	48,8 ± 8,5	35,9 ± 7,0
	Mínimo	31,7	26,9	24,3	10,5
	Máximo	64,5	48,1	61,6	50,0
	p*	<0,001		<0,001	
3 años	Media ± DE	48,9 ± 6,9	34,5 ± 6,6	48,7 ± 8,5	35,7 ± 7,5
	Mínimo	32,8	13,7	25,5	13,7
	Máximo	63,6	44,4	61,6	52,7
	p*	<0,001		<0,001	
5 años	Media ± DE	49,2 ± 6,9	35,6 ± 7,2	48,5 ± 8,9	38,1 ± 7,1
	Mínimo	26,6	10,4	24,3	16,5
	Máximo	64,5	50,2	61,6	53,8
	p*	<0,001		<0,001	
p**		0,470	0,044	0,871	0,008

DE: desviación estándar, * prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, ** prueba de Friedman

Al observar las frecuencias absolutas y relativas del control de la PIO posoperatoria dentro de cada grupo (FACO e IPL) en los diferentes momentos, pudo constatarse que la mayoría de los ojos, tanto derechos como izquierdos, tratados con facoemulsificación mostraron valores de PIO inferiores a 18 mm Hg; mientras que en el grupo IPL aproximadamente la mitad de los ojos derechos e izquierdos presentaron 18 mm Hg o más. (Figuras en anexo 26)

Al analizar el control de la PIO dentro del grupo FACO, se verificó, que prevaleció una PIO inferior a 18 mm Hg independientemente del valor preoperatorio. En relación con los ojos que mostraron PIO entre 18 y 21 mm Hg, se constató que todos los ojos derechos con esta condición tuvieron 30 mm Hg o más, mientras que los ojos izquierdos presentaron iguales proporciones en los valores preoperatorios. Solo un ojo derecho no controló PIO. Los resultados fueron estables en el tiempo. (Tabla 10)

En cuanto al control de la PIO en ojos tratados con IPL, en ambos ojos para los diferentes momentos, se observó que la mayoría con PIO posoperatoria menor que 18 mm Hg tuvo cuantías inferiores a los 30 mm Hg en el preoperatorio; los ojos con valores entre 18 mm Hg y 21 mm Hg mostraron proporciones similares en las diferentes categorías de PIO preoperatoria, aunque con una discreta tendencia hacia una PIO previa de 30 mm Hg o más. Se constató además, que valores posoperatorios superiores a 21 mm Hg fueron más frecuentes en ojos con PIO preoperatorias mayores. (Tabla 11)

Desde el punto de vista estadístico no se pudo establecer comparación en los diferentes momentos evaluados para los ojos derecho e izquierdo, tanto para el

grupo FACO como el de IPL, pues la prueba chi cuadrado (χ^2) no fue válida por existir 25,0 % o más de frecuencias esperadas menores que cinco.

Tabla 10. Control de la PIO según tiempos y PIO preoperatoria para los ojos derecho e izquierdo en el grupo FACO

Ojo	Tiempo	PIO pre (mm Hg)	Control PIO* (mm Hg) (posoperatoria)		
			Más de 21	Entre 18 y 21	Menos de 18
			Número (%)	Número (%)	Número (%)
Derecho (n=41)	1 año	Menos de 30	0 (0)	0 (0)	27 (73,0)
		30 o más	1 (100)	3 (100)	10 (27,0)
	3 años	Menos de 30	0 (0)	0 (0)	27 (75,0)
		30 o más	1 (100)	4 (100)	9 (25,0)
	5 años	Menos de 30	0 (0)	0 (0)	27 (73,0)
		30 o más	1 (100)	3 (100)	10 (27,0)
Izquierdo (n=37)	1 año	Menos de 30	0 (0)	2 (50)	25 (75,8)
		30 o más	0 (0)	2 (50)	8 (24,2)
	3 años	Menos de 30	0 (0)	2 (50)	25 (75,8)
		30 o más	0 (0)	2 (50)	8 (24,2)
	5 años	Menos de 30	0 (0)	2 (50)	25 (75,8)
		30 o más	0 (0)	2 (50)	8 (24,2)

* Los valores entre paréntesis son porcentajes calculados según el total de ojos por columnas para cada tiempo

Tabla 11. Control de la PIO según tiempos y PIO preoperatoria para los ojos derecho e izquierdo en el grupo IPL

Ojo	Tiempo	PIO pre (mm Hg)	Control PIO* (mm Hg) (posoperatoria)		
			Más de 21	Entre 18 y 21	Menos de 18
			Número (%)	Número (%)	Número (%)
Derecho	1 año (n=56)**	Menos de 30	0 (0)	9 (47,4)	29 (96,7)
		30 o más	7 (100)	10 (52,6)	1 (3,3)
	3 años (n=50)**	Menos de 30	0 (0)	11 (50,0)	24 (100)
		30 o más	4 (100)	11 (50,0)	0 (0)
	5 años (n=45)**	Menos de 30	1 (16,7)	7 (43,7)	22 (100)
		30 o más	6 (83,3)	9 (56,3)	0 (0)
Izquierdo	1 año (n=62)**	Menos de 30	0 (0)	11 (40,7)	27 (100)
		30 o más	8 (100)	16 (59,3)	0 (0)
	3 años (n=50)**	Menos de 30	0 (0)	8 (40,0)	25 (96,2)
		30 o más	4 (100)	12 (60,0)	1 (3,8)
	5 años (n=46)**	Menos de 30	1 (33,3)	5 (29,4)	24 (92,3)
		30 o más	2 (66,7)	12 (70,6)	2 (7,7)

* Los valores entre paréntesis son porcentajes calculados según el total de ojos por columnas para cada tiempo, ** total de ojos sin necesidad de otros tratamientos posterior a la IPL

Modificaciones de la medicación hipotensora ocular

En ambos ojos, al comparar los grupos de FACO e IPL según los valores del número de medicamentos hipotensores, hubo diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre los dos grupos ($p < 0,001$), entre el preoperatorio y el posoperatorio ($p < 0,001$), además, una interacción significativa ($p < 0,001$) entre el tiempo (pre y posoperatorio) y los grupos (FACO e IPL).

En el ojo derecho e izquierdo, dentro del grupo de la FACO, existieron diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre los valores del número de medicamentos hipotensores entre el preoperatorio y los diferentes momentos posoperatorios. Dentro del grupo de IPL, en el ojo derecho ($p = 0,024$) e izquierdo ($p = 0,012$) también hubo diferencias significativas entre los diferentes momentos. (Tabla 12)

Para el ojo derecho, en el preoperatorio no existieron diferencias significativas ($p = 0,215$) entre los dos grupos ($2,1 \pm 0,8$ versus $1,9 \pm 0,8$; $p = 0,217$), sin embargo, al año ($0,4 \pm 0,6$ versus $1,8 \pm 0,8$), a los tres años ($0,4 \pm 0,6$ versus $1,8 \pm 0,8$) y cinco años ($0,3 \pm 0,6$ versus $1,9 \pm 0,9$), hubo diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre ambos grupos. (Tabla 12, Figura en anexo 27)

En relación con el ojo izquierdo, en el preoperatorio no existieron diferencias significativas ($p = 0,976$) entre los dos grupos ($2,0 \pm 0,8$ versus $2,0 \pm 0,9$), pero al año ($0,3 \pm 0,6$ versus $1,9 \pm 0,89$), tres años ($0,3 \pm 0,6$ versus $1,9 \pm 0,9$) y cinco años ($0,3 \pm 0,6$ versus $1,8 \pm 0,9$), hubo diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre ambos grupos. (Tabla 12, Figura en anexo 28)

Tabla 12. Estadísticos descriptivos del número de medicamentos hipotensores oculares según tiempos y grupos de estudios para los ojos derecho e izquierdo

Tiempo	Estadísticos	Ojo derecho*		Ojo izquierdo*	
		FACO (n=41)	IPL (n=56)	FACO (n=37)	IPL (n=62)
PRE	Media ± DE	2,1 ± 0,8	1,9 ± 0,8	2,0 ± 0,8	2,0 ± 0,9
	Mínimo	1,0	1,0	1,0	1,0
	Máximo	3,0	3,0	3,0	3,0
	p**	0,215		0,963	
1 año	Media ± DE	0,3 ± 0,6	1,9 ± 0,8	0,3 ± 0,6	1,9 ± 0,8
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	1,0
	Máximo	2,0	3,0	2,0	3,0
	p**	<0,001		<0,001	
3 años	Media ± DE	0,4 ± 0,6	1,8 ± 0,8	0,3 ± 0,6	1,9 ± 0,9
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	2,0	3,0	2,0	3,0
	p**	<0,001		<0,001	
5 años	Media ± DE	0,3 ± 0,6	1,9 ± 0,9	0,3 ± 0,6	1,8 ± 0,9
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	3,0	3,0	2,0	3,0
	p**	<0,001		<0,001	
	p***	<0,001	0,024	<0,001	0,012

PRE: preoperatorio, DE: desviación estándar, * Análisis de varianza de medidas repetidas de dos factores (tiempo y grupo) con medidas repetidas en uno (tiempo: pre y posoperatorio), ** prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, *** prueba de Friedman

Acerca de la necesidad de otros tratamientos pudo constatarse que en el grupo FACO se precisó de intervención solo en un ojo derecho (2,4 %) al final del periodo de estudio mientras que en el grupo IPL, el 10,7 % de los ojos derechos requirieron de otro proceder a los tres años y se incrementó al valor de 19,6 % en cinco años; en los ojos izquierdos el porcentaje acumulado al respecto fue de 19,4 % y 25,8 % en el periodo de tres y cinco años respectivamente. Se demostró que existieron diferencias significativas entre los dos grupos en ambos ojos, tanto a los tres años ($p=0,037$ para ojo derecho y $p=0,003$ para ojo izquierdo) como a los cinco años del seguimiento ($p=0,026$ y $p=0,002$ para ojo derecho e izquierdo correspondientemente). (Tabla 13, Figura en anexo 29)

Es preciso aclarar que dentro del grupo FACO, el ojo que requirió necesidad de intervención se identificó en la consulta final del periodo en estudio por lo que se encontraba pendiente de cirugía al cerrar la investigación; razón por la cual no se registró el tipo de proceder en la tabla 13.

Los tipos de tratamientos posteriores requeridos en el grupo IPL fueron similares en ambos ojos e incluyeron la facoemulsificación en el 12,5 % de los ojos derechos y 17,7 % de los ojos izquierdos, y la trabeculectomía en 7,1 % y 8,1 % de los ojos derecho e izquierdo respectivamente. (Tabla 13, Figura en anexo 30)

Tabla 13. Distribución de pacientes según necesidad de otros tratamientos, tipo de tratamiento, grupos de estudio y ojos

Ojo	Variable	FACO Número (%)	IPL Número (%)	p
Necesidad de otros tratamientos				
Derecho	3 años	0 (0,0)	6 (10,7)	0,037*
	5 años	1 (2,4)	11 (19,6)	0,026**
Tipo de Tratamiento				
FACO (n=41)	Ninguno	41 (100)	45 (80,4)	
IPL (n=56)	FACO	0 (0,0)	7 (12,5)	***
	TBT	0 (0,0)	4 (7,1)	
Necesidad de otros tratamientos				
Izquierdo	3 años	0 (0,0)	12 (19,4)	0,003*
	5 años	0 (0,0)	16 (25,8)	0,002**
Tipo de Tratamiento				
FACO (n=37)	Ninguno	37 (100)	46 (74,2)	
IPL (n=62)	FACO	0 (0,0)	11 (17,7)	***
	TBT	0 (0,0)	5 (8,1)	

TBT: Trabeculectomía, * prueba exacta de Fisher, ** prueba chi cuadrado (χ^2) con corrección, *** prueba chi cuadrado (χ^2) no válida por existir 25,0 % o más de frecuencias esperadas menores que cinco.

Referente a la progresión de la enfermedad, en ambos ojos se constataron diferencias significativas entre los dos grupos (FACO versus IPL). En el ojo derecho a los tres años cero por ciento versus 10,7 % ($p=0,037$) y a los cinco años 2,4 % versus 21,4 % ($p=0,016$). En el ojo izquierdo cero por ciento versus 19,4 % y cero por ciento versus 27,4 % en el periodo de tres y cinco años respectivamente. (Tabla 14, Figura en anexo 31)

Tabla 14. Distribución de pacientes según progresión de la enfermedad, grupos de estudio y ojo

Ojo	Progresión	FACO	IPL	P
		Número (%)	Número (%)	
Derecho	3 años	0 (0,0)	6 (10,7)	0,037*
	5 años	1 (2,4)	12 (21,4)	0,016**
FACO (n=41)				
IPL (n=56)				
Izquierdo	3 años	0 (0,0)	12 (19,4)	0,003*
	5 años	0 (0,0)	17 (27,4)	0,001**
FACO (n=37)				
IPL (n=62)				

* Prueba exacta de Fisher, ** prueba chi cuadrado (χ^2) con corrección

III.1 Conclusiones parciales

- Las variables demográficas y clínicas iniciales que caracterizan la muestra no revelaron diferencias significativas entre los grupos de estudio (FACO versus IPL).
- En ambos ojos, tanto la extracción del cristalino como la IPL, mostraron diferencias muy significativas ($p<0,001$) entre el preoperatorio y el posoperatorio según los valores de profundidad de la cámara anterior, amplitud angular y PIO. En

el posoperatorio, hubo diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre los dos procedimientos quirúrgicos. Mostraron mejores resultados los ojos tratados con extracción precoz del cristalino.

– Hubo mayor control de la PIO con estabilidad en el tiempo, independientemente de los valores preoperatorios, en el grupo de facoemulsificación; con menor necesidad de medicamentos hipotensores oculares y de otros tratamientos. En ojos tratados con IPL se constataron diferencias entre el control de la PIO y los valores preoperatorios para ambos ojos.

– En cinco años, la progresión de la enfermedad mostró diferencias estadísticamente muy significativas ($p < 0,001$) entre ambos grupos.

CAPITULO IV.

DISCUSIÓN

CAPITULO IV. DISCUSIÓN

Este capítulo se refiere a la discusión de los resultados que incluye la comparación con los hallazgos de otros autores, las opiniones del autor y la justificación teórica. Se exponen además las limitaciones del presente estudio.

IV.1 Discusión de los resultados

Las características demográficas y clínicas iniciales de la muestra no revelaron diferencias entre los dos grupos en análisis; se incluyeron todos los pacientes que se reclutaron durante dos periodos contiguos para evitar el sesgo de selección. Los hallazgos iniciales reflejan las particularidades del cierre angular primario.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Estudios poblacionales que incluyen las diferentes formas clínicas de la ECAP señalan que la incidencia y prevalencia de esta afección se incrementan según la edad¹¹¹ y el riesgo de desarrollarla se eleva a 1,73 veces por cada década a partir de los 40 años.³

El presente estudio encontró una edad promedio similar a la reportada por otros autores que incluyen en sus investigaciones solo pacientes con CAP y cristalino transparente.¹⁰⁶ Se plantea que esta forma clínica se presenta con mayor frecuencia entre 55 y 65 años de edad aunque algunos autores la reportan hasta en la octava década de la vida, y en presencia de cristalino claro.²⁴

En pacientes con SCAP se describen edades promedios inferiores incluso a los 50 años y en casos con estadios avanzados, los reportes relacionados con esta variable sobrepasan en su mayoría los 65 años.¹¹² Está verificado que la edad de los pacientes con ECAP puede variar en las diferentes formas clínicas, pues estas constituyen una secuencia en el tiempo, de un único proceso que depende de la fisiopatología.^{9,113}

Al respecto Chen y colaboradores¹¹⁴ señalan que, con el envejecimiento, el diámetro del canal de Schlemm y su área se hacen más pequeños y se asocian a menor longitud axial y amplitud de la cámara anterior central; el grosor de la malla trabecular aumenta y el ancho es constante, lo que muestra correlación positiva significativa con la edad.

La senectud trae consigo la pérdida gradual del efecto de acomodación en edad presbita, lo que provoca un incremento en el grosor del cristalino y desplazamiento anterior; esto asociado a un iris de mayor grosor, convexo, con alteración en los mecanismos de compensación durante la midriasis, favorece la estrechez del ángulo camerular y la aparición de hipertensión ocular.¹¹⁵

El sexo femenino y color de piel blanca predominan en las publicaciones relacionadas con el tema. La asociación entre el género, la edad avanzada y el cierre angular según Ahram y colaboradores⁴¹ podría explicarse por las diferencias en la biometría ocular. Las mujeres tienden a presentar ojos más pequeños y profundidad de cámara anterior más estrecha que se modifica con los años. De modo similar Kwon y colegas⁵³ señalan que las dimensiones del globo ocular y su segmento anterior además de las características del iris varían según los grupos étnicos.

VARIABLES CLÍNICAS

El presente estudio mostró que los valores ecobiométricos obtenidos concuerdan de forma general con la mayoría de los reportes en el mundo.¹¹⁶ Coincidentemente se plantea que un menor diámetro anteroposterior del globo ocular, mayor grosor del cristalino y estrechez de la cámara anterior son reconocidos factores predisponentes del cierre angular. Las pequeñas diferencias cuantitativas que se encuentran entre investigaciones pueden obedecer a la discrepancia en los medios diagnósticos que se emplean para mensurar estos parámetros.

Kwon⁵³ demuestra que ojos con menor longitud axial se asocian a cierre angular por bloqueo pupilar. En este estudio, este parámetro reveló valores discretamente inferiores a los reportados por la mayoría de los investigadores, aunque se corresponden con los referidos por autores cubanos,¹¹⁷ quienes afirman que esta cuantificación se hace más notoria, en la medida que aumenta el grado de cierre angular.

Se considera que la profundidad de la cámara anterior es menor en pacientes asiáticos sanos debido a un mayor radio de curvatura de la córnea por lo que se supone que están más propensos al desarrollo de la enfermedad, sin embargo, en pacientes con cierre angular primario se demuestra que no existen diferencias entre asiáticos, caucásicos y africanos.¹¹⁸

La hipertensión ocular es una de las características diagnósticas que distingue la forma clínica que se estudió dentro del espectro de la enfermedad, y los valores basales pueden variar según diferentes investigaciones. En pacientes con CAP tratados con extracción temprana del cristalino, Azuara y colaboradores²⁴ solo

incluyen ojos con PIO de 30 mm Hg o más; Dada y otros autores¹⁰⁶ reportan valores preoperatorios promedios de $27,1 \pm 1,55$ mm Hg a pesar de tratamiento con IPL más medicación hipotensora ocular, y AVMC de 20/20 o mejor. Por lo general 30 mm Hg o más suponen mayor tiempo de evolución y peor pronóstico mientras que valores inferiores se relacionan con una etapa temprana. En el presente estudio la PIO media fue similar a la reportada por otros autores que estudian la misma forma clínica y coinciden en que se trata de un estadio precoz.^{97,106}

Otro elemento que permite reafirmar esta hipótesis es la menor presencia de SAP pues la existencia y extensión de estas se relaciona con formas clínicas más avanzadas de la enfermedad. Su ausencia permite confirmar la presencia de un cierre angular aposicional el cual puede ser revertido si se trata correcta y oportunamente al paciente. La amplitud angular inicial reportada en este estudio coincidió con lo esperado, pues este es el criterio diagnóstico que define la ECAP. El grado de cierre angular se relaciona con la edad, forma clínica de presentación y mecanismos fisiopatológicos involucrados.⁹

Es contradictorio el criterio empleado por otros autores en sus investigaciones en relación con la extensión del cierre angular, pues algunos lo definen cuando esta condición se evidencia en 180 grados o más^{24,27,97,98,119} y otros ante la presencia de 270 grados o más,^{88,99-102,106} aspecto que puede interferir en los resultados y en la variabilidad de opiniones relacionadas con el tema actualmente.

La mejor agudeza visual sin corrección por lo general suele estar disminuida en pacientes con ECAP, dado que esta entidad se asocia a la hipermetropía. Bajo corrección debe alcanzarse el máximo de visión, si no existe daño glaucomatoso u

otra alteración que la justifique, tal como se evidenció en la casuística estudiada. Sun y colaboradores⁵⁰ afirman que en el CAP no existen defectos genéticos en la lámina cribosa o anomalías vasculares peripapilares antes de la elevación de la PIO, por lo que puede ser tolerada una PIO mucho más alta inicialmente, sin que se produzcan cambios glaucomatosos y/o disminución de la AVMC.

En el presente estudio de forma general se verificó que los pacientes mostraron reducción de la PIO y del número de medicamentos utilizados en ambos procedimientos, sin embargo, en el grupo de facoemulsificación estas variaciones fueron mayores al lograrse cambios muy significativos en los parámetros anatómicos del segmento anterior ocular.

Al comparar con otros estudios hay que tener mucha precaución, pues es usual encontrar diferencias en la definición de cierre angular, los diseños metodológicos que se muestran y la composición étnica de los participantes. Además, las investigaciones que proveen información acerca de los efectos de la extracción del cristalino en pacientes con CAP propiamente dicho son escasos. A continuación se discuten los resultados obtenidos para cada una de las variables que se evaluaron.

Profundidad de la cámara anterior

La presente investigación mostró un incremento en la profundidad de la cámara anterior en los dos grupos de tratamiento, pero con diferencias muy significativas entre ambos, a favor de la facoemulsificación. Este resultado se fundamenta por el espacio adicional que se crea entre el iris y el LIO como consecuencia de la extracción del cristalino. Este hecho no solo propicia el aumento que se produce en la cámara anterior, sino que además elimina el bloqueo pupilar relativo, principal

factor que se asocia a la enfermedad.^{100,119,120} En ojos con otros mecanismos fisiopatológicos también se demuestra el efecto favorable del proceder.¹²¹

En ojos tratados con IPL la evidencia disponible difiere entre los reportes. La mayoría de los autores no obtienen variación en este parámetro,^{55,100,122} sin embargo, otros encuentran diferencias significativas al igual que este trabajo.^{123,124}

Al analizar estos estudios se halló que los autores que no reportan cambios significativos en esta variable realizan su análisis en pacientes sin PIO elevada o esta está controlada con medicamentos; la mayoría que muestra variación tiene asociado hipertensión ocular. Moghimi¹²⁴ compara un ojo afectado con el contralateral y arriba también a esta conclusión. La disminución de la PIO luego del proceder puede provocar un ligero desplazamiento posterior del cristalino, lo cual se demuestra por Koh y colaboradores.¹²⁵ Esto puede justificar los resultados encontrados en el presente trabajo para el grupo de IPL, pues la forma clínica que se evaluó fue el CAP, la cual cursa con hipertensión ocular y los casos no estaban controlados inicialmente.

Amplitud angular

Existen varios indicadores cuantitativos y cualitativos para informar la amplitud del ángulo y varían según los métodos diagnósticos que se empleen, cada uno con sus ventajas y desventajas. Los descriptores gonioscópicos son los más utilizados por la mayoría de los autores e incluyen la media del grado de amplitud según Shaffer o el ancho en grados, la presencia y extensión de SAP además de la proporción de ojos con cierre angular residual.^{18,126}

En la presente investigación se constató que la amplitud angular se incrementó significativamente tras la realización de ambos procedimientos, pero el grupo tratado con facoemulsificación mostró mejores resultados que el de IPL. Al final del periodo de seguimiento también se verificaron diferencias que reflejaron estabilidad para el primer grupo y regresión en algunos casos del segundo, al constatarse nuevamente un estrechamiento del ángulo; estos resultados coinciden con los reportes de otros autores.^{27,55,75,119,127}

La facoemulsificación crea un espacio adicional en el interior del ojo que permite el desplazamiento posterior del iris y la apertura angular, y puede provocar la liberación de las SAP por la acción que producen la inyección de viscoelástico, la irrigación durante la cirugía o ambas. Esto puede potenciarse si se realiza en estadios iniciales de la enfermedad.^{67,128} Dichos factores justifican la obtención de mejores resultados y la perpetuación en el tiempo de los mismos.

En pacientes tratados con IPL la evidencia disponible indica que también se aumenta la amplitud del ángulo medido por gonioscopia en ojos con y sin SAP según la evidencia de los niveles II y III (para cambio a corto plazo) y la evidencia de nivel I (para el cambio a largo plazo);¹⁸ pacientes donde prevalece como mecanismos el bloqueo pupilar relativo o la presencia de iris gruesos y curvos muestran mejores resultados.^{27,53} Otros autores constatan que la mayoría de los casos vuelven a sus valores basales en un término promedio de tres años.¹²⁷ De modo similar al presente estudio, He y colegas⁵⁵ reportan que en más de una quinta parte de los ojos existe contacto iridotrabecular en la gonioscopia al final del periodo de seguimiento.

Se plantea que si después de un incremento inicial en la amplitud del ángulo, existe un estrechamiento gradual con el tiempo, este se atribuye a las modificaciones del cristalino, mientras que cuando no se constata mejoría temprana y se evidencia cierre angular persistente después de IPL, diversos parámetros preoperatorios se asocian, se describe que la mayoría de los casos refleja un ángulo más estrecho previo o coexisten mecanismos de bloqueo no pupilar.^{17,18}

Yan y colaboradores¹²⁹ afirman que aproximadamente dos tercios de los pacientes estudiados con CAP y GCAP presentan cierre angular aposicional posterior a IPL y corroboran que el iris plateau justifica menos de un 50 % de los casos; describen que otros factores como mayor grosor del iris e inserción más anterior del mismo y una PIO basal más alta contribuyen a dichos resultados. De forma similar, esto se reporta también por otros autores.^{130,131}

Una menor o mayor variación del ángulo posterior a IPL puede depender además de la forma clínica, al contemplar el tiempo de evolución, la presencia y extensión de SAP. Radhakrishnan y colaboradores¹⁸ analizan los cambios a corto plazo en la amplitud del ángulo evaluados mediante gonioscopia en el reporte de 13 estudios. En ojos con SCAP la calificación promedio de Shaffer fue 0,7 antes y 2,4 después de IPL; en ojos con SAP, incluidos CAP, CAPA y GCAP (cinco estudios, 506 ojos), la calificación varía solo de 0,7 antes a 1,1 después del proceder.

Dias Santos y colaboradores¹¹⁹ refieren que el 93,3 % de los ojos tratados con IPL mantienen 180 grados o más de contacto iridotrabecular a la gonioscopia posterior a IPL a diferencia de los tratados con facoemulsificación, donde solo el 6,7 % muestra esta característica; este estudio tiene como limitación el reducido tamaño de la

muestra y la inclusión de dos formas clínicas diferentes (CAP y GCAP) que se analizan como un grupo único.

Al tener en cuenta lo que reportan estos autores se justifican las diferencias entre ambos procedimientos y por tanto los resultados que se alcanzaron en este estudio.

Presión intraocular

La presente investigación reportó un descenso muy significativo de la PIO para ambos grupos de estudio, el cual fue más evidente en los ojos tratados con extracción del cristalino, lo que se verificó además a través de una mayor reducción relativa y mejor control de la PIO con estabilidad en el tiempo.

De modo similar, otros autores^{24,28,106,120} describen un descenso en este parámetro, pero los efectos varían entre reportes. Algunos plantean que los resultados con la extracción precoz del cristalino pueden ser similares a la IPL más medicación;¹³² la presente investigación difiere. Los criterios de selección y clasificación en los parámetros contemplados fueron diversos.

En aras de documentar los aspectos que justifican las diferencias entre ambos grupos, se revisaron varias investigaciones que estudiaron los factores que influyen en los resultados posoperatorios de la PIO.

En casos tratados con facoemulsificación, la mayoría de las indagaciones coinciden en plantear que la PIO preoperatoria es el factor más significativo, y la relacionan con una mayor reducción posoperatoria,^{31,97,106,108} aunque esto no siempre se corresponde con un éxito total, pues otros autores afirman que los pacientes con una PIO no controlada después de la cirugía tienen valores preoperatorios significativamente mayores que aquellos en los que el control fue total;⁹⁴ los

resultados en el presente estudio para ojos con PIO posoperatorias de 21 mm Hg o más fueron similares a los obtenidos por ellos.

Ling y colaboradores⁶⁴ reportan mejores resultados posterior a facoemulsificación en pacientes con PIO inferiores a 30 mm Hg, donde la mayoría compensaron sin necesidad de colirios hipotensores oculares posoperatorios; el estudio solo incluye pacientes con catarata. Es válido resaltar que en la presente investigación la mayoría de los casos controlaron la PIO independientemente de los valores preoperatorios de forma similar a como describe Dada y colaboradores.¹⁰⁶

Azuara Blanco²⁴ igualmente obtiene cambios significativos tras facoemulsificación y solo incluye en su estudio pacientes con CAP que presentan 30 mm Hg o más, pero la media de los valores finales de PIO son discretamente superiores a los reportados en la presente investigación.

Otro factor correlacionado de forma negativa es la presencia y extensión de SAP, lo que influye además en la variabilidad de respuestas según forma clínica.⁹⁹ Menos SAP se asocia a mayor reducción de la PIO y estabilidad en el tiempo. En estadios precoces se supone un descenso superior comparado con formas avanzadas de la enfermedad, dados los cambios anatómicos y funcionales que se asocian. Otros estudios indican además que la amplitud angular inicial, la profundidad de la cámara anterior previa, la bóveda del cristalino y la longitud axial son otros de los elementos que pueden intervenir.^{106,133}

Se ha comprobado en pacientes tratados con IPL que los factores que influyen en la reducción y control de la PIO básicamente son los mismos.¹⁸ Sawada y Yamamoto¹³⁴ reportan que los ojos con menos de dos cuadrantes de SAP tienen en su mayoría un

control absoluto de la PIO, y cuando es en más de dos cuadrantes, a los 10 años, el 62,7 % están bajo medicación; demuestran además que los valores varían con el tiempo. Otros autores afirman también que los cambios en el cristalino, evidentes con el incremento de la edad, son los que repercuten en las variaciones posteriores de la PIO y la amplitud del ángulo.^{58,75}

Si inicialmente en el presente estudio no se encontraron diferencias significativas en los valores medios de la PIO, amplitud angular, profundidad de la cámara anterior central, longitud axial ni grosor del cristalino entre los grupos, y los factores antes mencionados han sido relacionados con la reducción y/o control de la PIO, se puede suponer que los resultados obedecen a la intervención. Las diferencias posoperatorias en los parámetros verifican la suposición. El curso de la PIO después de la extracción del cristalino se mantuvo estable con el tiempo, a diferencia de los ojos tratados con IPL, donde se mostró inestable.

El éxito en el control de la PIO de pacientes tratados con extracción del cristalino se debe al reemplazo de este por una LIO más delgada, con incremento de la cámara anterior central que permite el paso del humor acuoso a través del área pupilar, mayor ensanchamiento y profundidad del ángulo camerular y mejor acceso a la malla trabecular. La variación en estos otros parámetros se evidenció en el presente estudio y fue descrita en acápites anteriores.

Medicación hipotensora ocular

Las diferencias en cuanto a la medicación posoperatoria entre los dos grupos pueden ser explicadas por las desiguales modificaciones en los parámetros del segmento anterior y los valores de PIO alcanzados luego de la cirugía, pues en el preoperatorio

fueron similares. Mejores resultados en el control de la PIO hace que el paciente requiera de un menor número de hipotensores oculares o, lo que es lo mismo, una disminución en el número de medicamentos refleja mayor éxito en la PIO. Añadir una nueva medicación o recurrir a una cirugía adicional es preciso para minimizar el riesgo de progresión de la enfermedad mientras no se alcancen los valores de PIO objetivos.

Este estudio mostró resultados similares a los reportes de otros autores.^{24,99,135} La mayoría de ellos refieren que la medicación hipotensora ocular tópica tiende a reducirse con el tiempo en casos tratados con facoemulsificación; en la presente investigación se logró un descenso muy significativo de la PIO desde el inicio del posoperatorio, lo que justificó una necesidad de hipotensores muy baja y con variaciones mínimas.

Los pacientes tratados con IPL requirieron mayor número de medicamentos y necesidad de cirugía a diferencia de lo que reportan otros autores.¹³⁶ Thompson y colaboradores¹³⁷ encuentran asociación significativa entre la forma clínica inicial (CAP/GCAP), un seguimiento más prolongado y una PIO basal superior a 21 mm Hg, con mayor probabilidad de uso de medicamentos posteriores al láser, lo que puede justificar los resultados en este grupo de tratamiento en el presente estudio.

Necesidad de otras opciones de tratamiento (cirugía adicional)

Los criterios de diferentes autores varían en relación con la necesidad de otros tratamientos quirúrgicos entre ambos grupos. En la presente investigación se encontraron diferencias significativas tanto a los tres años como a los cinco años.

En ojos con CAP tratados con facoemulsificación la necesidad de tratamiento quirúrgico es muy baja²⁴ o nula^{98,106} en periodos de seguimiento que varían entre uno y tres años. Aquellos que lo reportan incluyen dos formas clínicas conjuntamente en su análisis; queda la duda de si este factor puede influir, pues Pandav y colaboradores⁹⁹ refieren que la cirugía filtrante no hace falta en ningún paciente con CAP durante el periodo de tres años, a diferencia del grupo de GCAP, donde es necesaria en el 10,9 % y dentro del primer año de seguimiento. Liu y otros⁶⁷ refieren necesidad de TBT en 16 % de los ojos.

En casos tratados con IPL, a través de un metanálisis se comprueba que posterior al proceder el 13 % de los mismos requiere tratamiento quirúrgico adicional,¹⁸ cifras superiores se asocian al diagnóstico inicial de CAP/GCAP y origen afroamericano.¹³⁷ Otros autores también comparan esta variable entre ambos grupos de tratamiento y obtienen que en casos tratados con facoemulsificación el número de cirugías es inferior,^{24,94} lo que corrobora lo mostrado en esta investigación.

La trabeculectomía es la técnica quirúrgica incisional más reportada posterior a otras opciones de tratamiento inicial en la ECAP, cuando no existe un control adecuado de la PIO. En este estudio la facoemulsificación fue la que más se empleó posterior a IPL al comprobar en el seguimiento que los cambios cristalinos eran los causantes del empeoramiento del cuadro clínico.

La catarata puede aparecer como resultado de la evolución natural por la edad, y aunque es poco probable, está descrita también como complicación de la IPL.¹³⁸ Thompson y colaboradores¹³⁷ hallan que la cirugía de catarata es muy frecuente

durante el primer año posterior a la IPL, mientras que en el presente estudio, al igual que los reportes de otros autores, se describe posterior a este periodo.^{136,138}

La mejoría luego de la facoemulsificación, en ojos que no compensaban su PIO tras IPL y medicación hipotensora ocular, reafirma la hipótesis de que esta técnica quirúrgica puede presentar un mayor efecto hipotensor ocular.¹⁰⁶ Los pacientes con ECAP generalmente son personas mayores de 50 años, por lo que probablemente necesitarán cirugía de cataratas en un futuro quizás ni tan lejano. Al operar antes, el cirujano simplemente adelanta el proceso para el paciente, elimina la necesidad de medicamentos en muchos casos y reduce el riesgo de una cirugía adicional para controlar la PIO.

Otros de los procedimientos más usados que se reportan y que no fueron necesarios en estos grupos de pacientes son la iridoplastia periférica láser posterior a IPL y la ciclotocoagulación asociada a la facoemulsificación.^{62,77}

Progresión de la enfermedad

Disminuir la PIO es hasta el momento la única alternativa terapéutica para controlar el glaucoma. Una PIO objetivo personalizada permite estabilizar la enfermedad sin afectar la calidad de vida del paciente.¹³⁹

Diferentes estudios identifican el incremento de la edad, mayor PIO y fluctuaciones de la misma como factores asociados a la progresión de la ECAP.¹⁴⁰ Se sabe que la PIO tiene un ritmo circadiano definido, y su fluctuación tanto a corto como a largo plazo, es indicativa de la progresión del glaucoma. Las oscilaciones de la PIO pueden ser mayores en ojos con ECAP debido al efecto de la luz sobre la pupila.¹⁴¹

Fluctuaciones de la PIO de cuatro mm Hg o más sobre la PIO media y la duración de la enfermedad se relacionan con GPAA y GCAP.¹⁴² Un seguimiento más largo se asocia a mayor variación y permite identificar con mejor precisión la progresión de la enfermedad.¹⁴³ Según Fan y colaboradores¹⁴⁴ una menor longitud axial se asocia a mayor fluctuación de la PIO y aunque este factor no se ha relacionado por otros autores, en el presente estudio el diámetro anteroposterior fue pequeño.

Actualmente se describe la progresión en el 28,5 % de pacientes con diagnóstico de CAP tras seguimiento de cinco años. La incidencia es mayor en pacientes no tratados que en aquellos que reciben IPL, lo que demuestra mejor efecto en comparación con la ausencia de tratamiento.¹⁴⁵

Al comparar los efectos entre la facoemulsificación y la IPL, Azuara Blanco y colaboradores,²⁴ reportan que los cambios en el campo visual son similares entre ambos grupos de tratamiento (FACO versus IPL) a los 36 meses, se reporta en 11,5 % y 14,2 % de los ojos respectivamente. Los resultados del presente estudio difieren. Las diferencias se considera que se deben al análisis de pacientes con dos formas clínicas de la ECAP (CAP con PIO mayor que 30 mm Hg y GCAP) y aunque suponen este análisis bajo el supuesto de similitudes entre ambos grupos, otros investigadores demuestran que existen diferencias en los resultados que pueden encontrarse. Furuya y colaboradores¹²⁷ al comparar los cambios en la amplitud angular de pacientes con diferentes formas clínicas sometidos a IPL o FACO y su repercusión a largo plazo en la evolución de la enfermedad, revelan que los ojos con CAP muestran mejor pronóstico que aquellos con CAPA o GCAP y reportan que los factores que están asociados con la progresión son la configuración del iris en

meseta, la extensión de SAP y el valor inicial de la desviación media en el estudio pericampimétrico.

De cualquier forma, la progresión tras facoemulsificación se reporta por pocos autores, y el tiempo máximo constatado de seguimiento para evaluar este criterio es a mediano plazo. La mayoría de los estudios solo incluyen pacientes con daño glaucomatoso previo. Las investigaciones consultadas varían la incidencia entre cero por ciento y 14 % para ojos controlados, lo que puede ascender a 41 % si se encuentran descompensados.⁹⁴

Ling y colaboradores⁶⁴ valoran este aspecto luego de la facoemulsificación en pacientes con GCAP y catarata previa y afirman que a los 45 meses el 75 % de los ojos no muestran cambios en el campo visual y revelan correlación positiva con la profundidad de cámara anterior y menor fluctuación; la progresión se asocia a menor porcentaje de reducción de la PIO y mayores fluctuaciones.

Para la forma clínica abordada en esta investigación, Dada y colaboradores¹⁰⁶ reportan un cero por ciento de progresión en un año posterior a extracción de cristalino transparente; el presente estudio coincide. Ellos plantean la necesidad de realizar investigaciones que evalúen ese aspecto por un periodo más largo.

Posterior a IPL varios estudios en diferentes formas clínicas de la enfermedad y periodos de seguimiento han tratado la progresión del daño; se reporta una tasa de incidencia anual entre cero y cuatro por ciento.¹⁸

Está demostrado que la IPL es una técnica útil para retardar la tasa de progresión de la ECAP, aunque algunos autores afirman que su eficacia puede disminuir con la evolución de la enfermedad y los resultados pueden empeorar con la estrechez del

ángulo y las fluctuaciones de la PIO.¹⁴⁶ Baskaran y colaboradores¹⁴⁷ reportan en este sentido 2,38 veces más posibilidades de desarrollar fluctuaciones superiores a tres mm Hg en la PIO luego del proceder, si no está controlado médicamente. El haber tratado pacientes en estadios iniciales explica además que la progresión no sea observada inicialmente, sino a mediano plazo. Estos aspectos suponen ser las razones de porqué en este estudio se observó una progresión que se incrementa con el tiempo.

IV.2 Limitaciones de la investigación

- No asignación aleatoria de los casos, lo que puede dar lugar a sesgos de selección y comprometer la aplicabilidad de los resultados a poblaciones diferentes. Este aspecto pudo minimizarse al tener en cuenta la selección de los pacientes en dos momentos diferentes, pero contiguos y al considerar los requisitos que se describen para lograr validez ante esta situación.

Los estudios cuasi experimentales se definen como *"un conjunto estrategias de investigación conducentes a la valoración del impacto de una intervención; y por ende, al estudio de los eventuales cambios que pueden ocurrir y por ello detectarse en los sujetos sometidos a esta (s) intervención (es) en función del tiempo, en circunstancias en que no existe asignación aleatoria"*.¹⁴⁸ Constituyen una variante de los ensayos clínicos si existen inconvenientes éticos y de factibilidad para realizar una asignación aleatoria, o cuando es preciso realizarlo en condiciones naturales.¹⁰⁹

Los controles históricos son los grupos de comparación más utilizados dentro de los estudios que evalúan terapéutica y que no cumplen las exigencias de un ensayo clínico. Se trata de grupos de pacientes tratados con otro método o procedimiento en

un período previo al que se evalúa. Entre los requisitos que deben cumplirse están: *“la necesidad de conocer la comparabilidad de los grupos lo más exactamente posible, lo que implica una evaluación de la igualdad de los grupos con respecto a factores de confusión o un análisis estadístico que contemple las posibles diferencias entre grupos debido a tales factores; la exigencia de que el grupo de control histórico haya sido tratado lo más cercanamente en el tiempo que el grupo estudio, lo que minimiza diferencias con respecto al tratamiento auxiliar o a los medios diagnósticos (que puede originar diferencias en el estadio en que se hace el diagnóstico) y la igualdad de ambos grupos en cuanto a forma de evaluación de resultados o seguimiento de los pacientes”*.¹¹⁰

- La inclusión del total de ojos (n) para el análisis de la PIO media y el número de medicamentos hipotensores oculares, en los diferentes tiempos evaluados dentro del grupo IPL; a pesar de algunos recibir otras opciones de tratamiento para controlar la PIO a los tres y cinco años (necesarias para evitar violaciones éticas). Se realizó para valorar la evolución de estas variables y permitir el análisis estadístico (ANOVA) en función del tiempo. Se tuvo en cuenta que el objetivo general del estudio fue evaluar la efectividad de la extracción precoz del cristalino y en este grupo (FACO) no se realizó ninguna intervención adicional, de manera que los resultados fueron confiables; más, porque la comparación se realizó con el grupo IPL cuyos valores eran menores por el efecto del otro proceder. Para mayor seguridad, se analizaron ambos grupos en los diferentes momentos, al excluir los casos con necesidad de otros tratamientos y se comprobó que los resultados no difieren (anexo 32 y 33). Además el control de la PIO se analizó teniendo en consideración este aspecto.

- La intervención quirúrgica se realizó por un único oftalmólogo, lo que puede dar lugar a cuestionamientos relativos al efecto del aprendizaje personal y la posibilidad de extrapolar los hallazgos a poblaciones diferentes. Sin embargo, este hecho limita la variabilidad del factor cirujano.

IV.3 Conclusiones parciales

- El predominio del cierre angular primario en mujeres de mediana edad con color de piel blanca, ojos pequeños y cámara anterior estrecha, coincide con los resultados de otras investigaciones.
- Una mayor reducción y control de la PIO en los ojos tratados con extracción precoz del cristalino se debe al reemplazo de este por una lente intraocular más delgada, que permite el incremento del ángulo camerular y la profundidad de la cámara anterior.
- En pacientes tratados con IPL se muestran resultados iniciales positivos en relación con el control de la PIO, pero la mayoría de los autores refieren una mayor dependencia de la medicación hipotensora y plantean que el efecto disminuye con el tiempo, dados los cambios en el cristalino por la edad.
- Algunos autores afirman que la IPL es una técnica útil para retardar la tasa de progresión, sin embargo, otros refieren que su eficacia a mediano y largo plazo puede disminuir con la evolución de la enfermedad; los resultados pueden empeorar con la estrechez del ángulo y las fluctuaciones de la PIO. Se constató escasa evidencia científica acerca de la progresión del cierre angular primario en ojos tratados con extracción precoz del cristalino, en un plazo de cinco años o más.

CONCLUSIONES

- El predominio de mujeres menores de 60 años y color de piel blanca; con ojos pequeños, cámara anterior estrecha y presión intraocular elevada en ausencia de sinequias anteriores periféricas corrobora la presencia de un cierre angular primario de reciente comienzo.
- La extracción precoz del cristalino logra evidente mejoría en los parámetros anatómicos del segmento anterior, mayor reducción y mejor control de la presión intraocular con menor número de medicamentos hipotensores oculares y de tratamientos posteriores, en comparación con la iridotomía periférica láser.
- La progresión del cierre angular primario en el plazo de cinco años es menor en ojos tratados con extracción precoz del cristalino que en aquellos tratados con iridotomía periférica láser.
- La extracción precoz del cristalino es una opción quirúrgica efectiva para el control de la presión intraocular como método de prevención del daño glaucomatoso en pacientes con cierre angular primario.

RECOMENDACIONES

- Evaluar la efectividad de la extracción precoz del cristalino en otras formas clínicas de la enfermedad por cierre angular primario a través del diseño de estudios multicéntricos, que permitan la obtención de resultados basados en la evidencia nacional.
- Determinar seguridad, costo/beneficio y calidad de vida relativa a la visión en estudios relacionados con el tema.
- Proponer la inclusión de la extracción precoz del cristalino en pacientes con cierre angular primario, en los protocolos de buenas prácticas, siempre con la premisa de ser realizada por un cirujano con experiencia en la técnica de facoemulsificación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zhang Y, Jin G, Fan M, Lin Y, Wen X, Li Z, et al. Time trends and heterogeneity in the disease burden of glaucoma, 1990-2017: a global analysis. *J Glob Health*. 2019;9(2):020436.
2. Wang W, He M, Li Z, Huang W. Epidemiological variations and trends in health burden of glaucoma worldwide. *Acta Ophthalmol*. 2019;97(3):349-55.
3. Tham Y, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CH. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ophthalmol*. 2014;121(11):2081-90.
4. Prum BE, Herndon LW, Moroi SE. Primary Angle Closure Preferred Practice Pattern ((R)) Guidelines. *Ophthalmol*. 2016;123(1):1-40.
5. Tanna AP, Boland MV, Giaconi JA, Krishnan C, Lin SC, Medeiros FA, et al. Basic and Clinical Science Course: Glaucoma. 2020-2021. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2020. p. 3.
6. Yip JL, Foster PJ. Ethnic differences in primary angle-closure glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol*. 2006;17(2):175-80.
7. Muñoz-Negrete FJ, González-Martín-Moro J, Casas-Llera P, Urcelay-Segura JL, Rebolleda G, Ussa F, et al. Guía terapéutica del glaucoma crónico por cierre angular primario. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2015;90(3):119-38.
8. Chan EW, Li X, Tham Y, Liao J, Wong TY, Aung T, et al. Glaucoma in Asia: regional prevalence variations and future projections. *Brit J Ophthalmol*. 2016;100(1):78-85.

9. Foster PJ, Buhrmann R, Quigley HA. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Brit J Ophthalmol.* 2002;86(2):238-42.
10. Krishnadas R. Current management options in primary angle closure disease. *Indian J Ophthalmol.* 2019;67(3):321–3.
11. Lusthaus J, Goldberg I. Current management of glaucoma. *Med J Aust.* 2019;210(4):180-7.
12. Shantha B, David RL. Classification and management of primary angle closure disease. *Sci J Med & Vis Res Foun.* 2017;35(1):3–7.
13. Pérez González H, García Concha Y, Gómez Martínez N. Cierre angular primario: opciones quirúrgicas. *Rev Mex Oftalmol.* 2014;88(4):182-5.
14. Wright C, Tawfik MA, Waisbourd M. Primary angle-closure glaucoma: an update. *Acta Ophthalmol.* 2016;94(3):217-25.
15. Fernández Argones L, Sánchez Acosta L, Cárdenas Chacón D. Cierre angular primario. En: Río Torres M, Fernández Argones L, Hernández Silva JR, Ramos López M. *Oftalmología, diagnóstico y tratamiento.* 2da ed. La Habana: Ed Ciencias Médicas; 2018. p. 111-5.
16. EyeWiki [Internet]. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; c2019 [citado 20 Feb 2020]. Laser Peripheral Iridotomy [aprox. 10p.]. Disponible en: https://eyewiki.org/w/index.php?title=Laser_Peripheral_Iridotomy&oldid=54485
17. Baskaran M, Yang E, Trikha S, Kumar R, Wong HT, He M, et al. Residual Angle Closure One Year After Laser Peripheral Iridotomy in Primary Angle Closure Suspects. *Am J Ophthalmol.* 2017;183:111-7.

18. Radhakrishnan S, Chen PP, Junk AK, Nouri-Mahdavi K, Chen TC. Laser Peripheral Iridotomy in Primary Angle Closure. A report by American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmol.* 2018;125(7):1110-20.
19. Muniesa Royo MJ. Facoeulsificación en el glaucoma crónico de ángulo cerrado. *An d'Oftalmol.* 2015;23(4):320-7.
20. Napier ML, Azuara-Blanco A. Changing patterns in treatment of angle closure glaucoma. *Curr Opinion Ophthalmol.* 2018;29(2):130-4.
21. Melese E, Peterson JR, Feldman RM, Baker LA, Bell NP, Chuang AZ, et al. Comparing laser peripheral iridotomy to cataract extraction in narrow angle eyes using anterior segment optical coherence tomography. *PLoS One* [Internet]. 2016 [citado 15 ene 2020];11(9): [aprox. 20 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5015922/>
22. Kansara S, Blieden LS, Chuang AZ, Baker LA, Bell NP, Mankiewicz KA, et al. Effect of Laser Peripheral Iridotomy on Anterior Chamber Angle Anatomy in Primary Angle Closure Spectrum Eyes. *J Glaucoma.* 2016;25(5):469–74.
23. Cárdenas Chacón D, Fumero González FY, Piloto Díaz I, Fernández Argones L, Díaz Aguila Y, Obret Mendive I. Facoeulsificación en pacientes con catarata. *Rev Cubana Oftalmol.* 2017;30(4):1-10.
24. Azuara-Blanco A, Burr J, Ramsay C, for the EAGLE study group. Effectiveness of early lens extraction for the treatment of primary angle-closure glaucoma (EAGLE): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2016;388(10052):1389–97.
25. Rodríguez Suárez B, Ferro Hernández D, González Medina J, Machado Forzate I, Medina Pastrana M, Llanes Rodríguez R. Calidad de vida relativa a

- la visión según estudios psicofísicos en pacientes hipermétropes con cirugía facorrefractiva. *Rev Cubana Oftalmol.* 2018;31(2):1-10.
26. Rodríguez Suárez B, Ramos Pereira Y, Montero Díaz E, Cárdenas Díaz T, Pérez Candelaria E, Duarte Iribe N. Calidad de vida según la escala NEI VFQ-25 en la cirugía facorrefractiva de pacientes hipermétropes presbitas. *Rev Cubana Oftalmol.* 2018;31(2):1-10.
 27. Yan CH, Han Y, Yu Y, Wang W, Lyu D, Tang Y, et al. Effects of lens extraction versus laser peripheral iridotomy on anterior segment morphology in primary angle closure suspect. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2019;257:1473-80.
 28. Man X, Chan NC, Baig N, Kwong YY, Leung DY, Li FC, et al. Anatomical effects of clear lens extraction by phacoemulsification versus trabeculectomy on anterior chamber drainage angle in primary angle-closure glaucoma (PACG) patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2015;253(5):773–8.
 29. Baig N, Kam KW, Tham CY. Managing Primary Angle Closure Glaucoma – The Role of Lens Extraction in this Era. *Open Ophthalmol J.* 2016;10(1):86-93.
 30. Pérez González H, Hernández Silva JR, Tamargo Barbeito TO, Moreno Domínguez JC, García Concha Y. Efecto de la extracción del cristalino en la presión intraocular de pacientes con glaucoma por cierre angular primario. *Rev Cubana Oftalmol.* 2020;33(4):1-10.
 31. Masis M, Mineault PJ, Phan E. The role of phacoemulsification in glaucoma therapy: a systematic review and meta-analysis. *Surv Ophthalmol.* 2018;63(5):700-10.

32. Razeghinejad MR, Fudemberg SJ, Spaeth GL. The changing conceptual basis of trabeculectomy: a review of past and current surgical techniques. *Surv Ophthalmol*, 2012;57(1):1-25.
33. Rohrbach JM. Albrecht von Graefe in the present, the past, and the future. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020;258(6):1141-7.
34. Grewe R. Zur Geschichte des Glaukoms [The history of glaucoma]. *Klin Monbl Augenheilkd*. 1986;188(2):167-9.
35. Balacco GC, Bozzoni PF, Cruciani F, Fiore F, Pescosolido N. Peripheral iridotomy performed with Nd:YLF laser (1054nm). *Ann Ophthalmol*. 1995.27(5):256-9.
36. Greve EL. Primary angle closure glaucoma: extracapsular cataract extraction or filtering procedure? *Int Ophthalmol*. 1988;12(3):157-62.
37. Teekhasaenee C, Ritch R. Combined phacoemulsification and goniosynechiolysis for uncontrolled chronic angle-closure glaucoma after acute angle closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1999;106(4):669-74.
38. Bowling B. *Oftalmología Clínica. Un enfoque sistemático*. 8va ed. Australia: Elsevier S.A; 2016. p. 360.
39. Thomas R, Parikh R, Muliyl J, Kumar RS. Five-year risk of progression of primary angle closure to primary angle closure glaucoma: a population-based study. *Acta Ophthalmol Scand*. 2003;81(5):480-5.
40. Rayungsista A. Characteristics of primary glaucoma in eye outpatient clinic of Ra Basoeni Hospital, Mojokerto, Indonesia. *Fol Med Indones*. 2018;54(3):172-8.

41. Ahram DF, Alward WL, Kuehn MH. The genetic mechanisms of primary angle closure glaucoma. *Eye*. 2015;29(10):1251-9.
42. Nongpiur ME, Cheng ChY, Duvesh R, Vijayan S, Baskaran M, Khor CC, et al. Evaluation of Primary Angle-Closure Glaucoma susceptibility loci in patients with early stages of Angle-Closure Disease. *Ophthalmol*. 2018;125(5):664-70.
43. Oliver J, Ricketts S, Kuehn M, Mellersh C. Primary closed angle glaucoma in the Basset Hound: Genetic investigations using genome-wide association and RNA sequencing strategies. *Mol Vis*. 2019;25:93-105.
44. Niu WR, Dong ChQ, Zhang X, Feng YF, Yuan F. Ocular biometric characteristics of Chinese with history of Acute Angle Closure. *J Ophthalmol* [Internet]. 2018 [citado 15 ene 2020];2018:5835791. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2018/5835791>
45. Hashemi H, Mohammadi M, Zandvakil N, Khabazkhoob M, Hassn M, Shariati M, et al. Prevalence and factor of glaucoma in an adult population from Shahrud, Iran. *J Curr Ophthalmol*. 2019;31(4):366-72.
46. Wang L, Huang W, Huang S, Zhang J, Gui X, Friedman DS, et al. Ten-year incidence of primary angle closure in elderly Chinese: the Liwan Eye Study. *Br J Ophthalmol*. 2019;103(3):355-60.
47. Wang HY, Tseng PT, Stubbs B, Carvalho AF, Li TY, Chen TY, et al. The risk of glaucoma and serotonergic antidepressants: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disorders*. 2018;241(1):63-70.

48. Razeghinejad R, Nowroozzadeh MH. Water-drinking test and pharmacologic mydriasis as provocative tests in primary angle closure suspects. *J Ophthalmic Vis Res.* 2019;14(3):267–74.
49. Pérez González H, Moreno Domínguez JC, Moreno González LM, García Concha Y. Epidemiología del cierre angular primario en Pinar del Río. *Rev Ciencias Médicas.* 2019;23(4):523-32.
50. Sun X, Dai Y, Chen Y, Yu D, Cringle SJ, Chen J, et al. Primary angle closure glaucoma: What we know and what we don't know. *Prog Ret Eye Research.* 2017;57:26-45.
51. Pant AD, Gogte P, Pathak-Ray V, Dorairaj SK, Amini R. Increased Iris Stiffness in Patients With a History of Angle-Closure Glaucoma: An Image-Based Inverse Modeling Analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2018;59(10):4134-42.
52. Soh ZD, Thakur S, Majithia S, Nongpiur ME, Cheng CY. Iris and its relevance to angle closure disease: a review. *Br J Ophthalmol [Internet].* 2020 [citado 15 abr 2020];105(1): [aprox. 5 p.]. Disponible en: [https://doi.org/10.1136 / bjophthalmol-2020-316075](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-316075)
53. Kwon J, Sung KR, Han S. Long-term changes in anterior segment characteristics of eyes with different Primary Angle-Closure mechanisms. *Am J Ophthalmol.* 2018;191:54-63.
54. Moghimi S, Torkashvand A, Mohammadi M, Yaseri M, Saunders LJ, Lin SC, et al. Classification of primary angle closure spectrum with hierarchical cluster analysis. *Plos One.* 2018;13(7):1-14.

55. He M, Jiang Y, Huang S, Chang DS, Muñoz B, Aung T, et al. Laser peripheral iridotomy for the prevention of angle closure: a single-centre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2019;393(10181):1609-18.
56. Weinreb RN, Moghimi S. Prophylactic laser iridotomy in primary angle-closure suspects. *Lancet*. 2019;393(10181):1572-4.
57. Friedman D. Who needs an iridotomy? *Br J Ophthalmol*. 2001;85(9):1019-21.
58. Qiu L, Yan Y, Wu L. Appositional angle closure and conversion of primary angle closure into glaucoma after laser peripheral iridotomy. *Br J Ophthalmol*. 2020;104(3):386-91.
59. Fernández L, Piloto I, Domínguez M. Glaucoma. Temas quirúrgicos. La Habana: Ed. Ciencias Médicas; 2013.
60. Bourdon H, Aragno V, Baudouin C, Labbé A. Iridoplasty for plateau iris syndrome: a systematic review. *BMJ Open Ophthalmol* [Internet]. 2019 [citado 4 feb 2020];4(1):e000340. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2019-000340>
61. Cai W, Lou Q, Fan J, Yu D, Shen T, Yu J. Efficacy and Safety of Argon Laser Peripheral Iridoplasty and Systemic Medical Therapy in Asian Patients with Acute Primary Angle Closure: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Ophthalmol* [Internet]. 2019 [citado 4 feb 2020]; 2019:7697416 [aprox. 8 p.] Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2019/7697416>
62. Narayanaswamy A, Baskaran M, Perera SA, Nongpiur ME, Htoon HM, Tun TA, et al. Argon Laser Peripheral Iridoplasty for Primary Angle-Closure Glaucoma: A Randomized Controlled Trial. *Ophthalmol*. 2016;123(3):514-21.

63. Chen S, Lv J, Fan S, Zhang H, Xie L, Xu L, et al. Laser peripheral iridotomy versus laser peripheral iridotomy plus laser peripheral iridoplasty in the treatment of multi-mechanism angle closure: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. 2017 [citado 6 mar 2020];18:130 [aprox. 9p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13063-017-1860-4>
64. Ling JD, Bell NP. Role of Cataract Surgery in the Management of Glaucoma. *Int Ophthalmol Clin*. 2018;58(3):87–100.
65. Piloto Díaz I, Río Torres I, Fernández Argones L, Barroso Lorenzo R. Facoemulsificación en el Cierre Angular Primario Agudo. En: Centurion V, Nicoli C, Chávez E (ed). *Cristalino de las Américas: La Cirugía del Cristalino Hoy*. 2da ed. Panamá: Jaypee-Highlights; 2015. p. 959-65.
66. Angmo D, Shakrawal J, Gupta B, Yadav S, Pandey RM, Dada T. Comparative Evaluation of Phacoemulsification Alone versus Phacoemulsification with Goniosynechialysis in Primary Angle-Closure Glaucoma: A Randomized Controlled Trial. *Ophthalmol Glaucoma*. 2019;2(5):346-56.
67. Liu Y, Li W, Jiu X, Lei X, Liu L, Yan C, et al. Systematic Review and Meta-Analysis of Comparing Phacoemulsification Combined with Goniosynechialysis to other mainstream procedures in treating patients with angle-closure glaucoma. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 [citado 9 mar 2020]; 98(42):e17654. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000017654>

68. Boyd BF, Luntz M. Últimas innovaciones en los Glaucomas. Etiología, Diagnóstico y Tratamiento. Panamá: Highlight of Ophthalmology; 2002. p. 165-7.
69. Zhu JD, Xie LL, Li ZY, Lu XH. The prognosis of trabeculectomy in primary angle-closure glaucoma patients. *Int J Ophthalmol*. 2019;12(1):66-72.
70. Romero P, Hirunpatravong P, Alizadeh R, Kim EA, Nouri-Mahdavi K, Morales E, et al. Trabeculectomy with Mitomycin-C: Outcomes and Risk Factors for Failure in Primary Angle-Closure Glaucoma. *J Glaucoma*. 2017;27(2):101-7
71. Maheshwari D, Kanduri S, Kadar MA, Ramakrishnan R, Pillai MR. Midterm outcome of mitomycin C augmented trabeculectomy in open angle glaucoma versus angle closure glaucoma. *Indian J Ophthalmol*. 2019;67(7):1080-4.
72. Tham CC, Kwong YY, Baig N, Leung DY, Li FC, Lam DS. Phacoemulsification versus trabeculectomy in medically uncontrolled chronic angle-closure glaucoma without cataract. *Ophthalmol*. 2013;120(1):62-7
73. Cruz M. A cirurgia combinada na Actualidade. *Oftalmol*. 2016;40(3):249-53.
74. Divyalakshmi KS, Ramakrishna R. A comparative study of complications and its management following phaco-trabeculectomy in primary open angle glaucoma, primary angle closure glaucoma and pseudo-exfoliative glaucoma with cataract. *Indian J Clin Exp Ophthalmol* 2019;5(1):121-6.
75. Kumar H, Mansoori T, Warjri GB, Somarajan BI, Bandil S, Gupta V. Lasers en glaucoma. *Indian J Ophthalmol*. 2018;66(11):1539-53.
76. Díaz Águila Y, Piloto Díaz I, Domínguez Randulfe M, Fernández Argones L, Fumero González FY, Obret Mendive I. Ciclofotocoagulación transescleral con

- sonda Nidek vs. G- probe en el glaucoma absoluto doloroso. *Rev Cubana Oftalmol.* 2017;30(4):1-10.
77. Panse K, Le C, Hubbell M, Ayyala RS. Surgical outcomes of phacoemulsification/goniosynechialysis with and without endocyclophotocoagulation in patients with chronic angle closure glaucoma. *Indian J Ophthalmol.* 2019;67(3):366-70.
78. Izquierdo Villavicencio JC, Agudelo Arbelaez N, Rubio Lastra BR, Ramírez I, Quezada F, Ponte MC, et al. Primary outcomes of patients with chronic angle-closure glaucoma treated with combined phacoemulsification, viscogoniosynechialysis, and endocyclophotocoagulation. *J Ophthalmol* [Internet]. 2019 [citado 9 mar 2020];2019:6378489. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2019/6378489>
79. Stangogiannis Druya E, Stangogiannis Druya C. Calidad de visión en cirugía de catarata. En: Centurion V, Nicoli C, Chávez E (ed). *Cristalino de las Américas: La Cirugía del Cristalino Hoy*. 2da ed. Panamá: Jaypee-Highlights; 2015. p. 61-8.
80. Cristóbal Bescos JA, Ascaso Puyuelo. Historia de la cirugía de la catarata. En: Centurion V, Nicoli C, Chávez E (ed). *Cristalino de las Américas: La Cirugía del Cristalino Hoy*. 2da ed. Panamá: Jaypee-Highlights; 2015. p. 15-32.
81. Cuan Aguilar Y. Comparación entre facoemulsificación asistida con femtoláser y facoemulsificación convencional: resultados visuales y complicaciones. *Rev Cubana Oftalmol.* 2016;30(1):1-9.

82. Veitía Rovirosa ZA, Cuan Aguiar Y, Herrera Borrego Z, Duque de Estrada AM. Cirugía de catarata asistida con láser de femtosegundo. *Rev Cubana Oftalmol.* 2016;29(4):696-705.
83. Lorente R, de Rojas V, Lorente B, Moreno C. Lentes intraoculares tóricas. En: Centurion V, Nicoli C, Chávez E (ed). *Cristalino de las Américas: La Cirugía del Cristalino Hoy.* 2da ed. Panamá: Jaypee-Highlights; 2015. p. 959-65.
84. Veitía Rovirosa ZA, Pérez Candelaria EC, Vidal Castillo M. Preoperatorio en la cirugía del cristalino. En: Río Torres M, Fernández Argones L, Hernández Silva JR, Ramos López M. *Oftalmología, diagnóstico y tratamiento.* 2da ed. La Habana: Ed Ciencias Médicas; 2018. p. 170-2.
85. Pérez González H, Moreno Domínguez JC, Moreno González LM, García Concha Y. Consideraciones quirúrgicas de la facoemulsificación del cristalino en pacientes con cierre angular primario. *Rev Ciencias Médicas.* 2019;23(5):758-71.
86. Ortiz de Zárate Aranzamendi B, Terres Cantón G. Cirugía de cataratas y superficie ocular. En: Poyales Galán F. *Complicaciones en la cirugía del cristalino.* Barcelona: Elsevier España; 2016. p. 315-25.
87. Sengupta S, Venkatesh R, Krishnamurthy P, Nath M, Mashruwala A, Robin AL, et al. Intraocular Pressure Reduction after Phacoemulsification versus Manual Small-Incision Cataract Surgery. A Randomized Controlled Trial. *Ophthalmol.* 2016;123(8):1695-703.
88. Fernández Argones L, Padilla González CM, Cárdenas Chacón D, Fumero González FY, Piloto Díaz I, Ortuño Águila DM. Resultados de tres alternativas

- quirúrgicas para la remoción del cristalino en el cierre angular primario agudo. Rev Cubana Oftalmol. 2016;29(3):420-31.
89. Castillo Gómez A, Arriola Villalobos P, Romero Domínguez M, Palomino Bautista C, Carmona González D. Catarata en ojo corto. En: Poyales Galán F. Complicaciones en la cirugía del cristalino. Barcelona: Elsevier España; 2016. p. 133-44.
 90. Aguilera Zárate F, Tavares Correia MA. Viscoelásticos. En: Centurion V, Nicoli C, Chávez E (ed). Cristalino de las Américas: La Cirugía del Cristalino Hoy. 2da ed. Panamá: Jaypee-Highlights; 2015. p. 251-62.
 91. Crispim J, Lemes Freitas L. Técnicas cirúrgicas. En: Centurion V, Nicoli C, Chávez E (ed). Cristalino de las Américas: La Cirugía del Cristalino Hoy. 2da ed. Panamá: Jaypee-Highlights; 2015. p. 510-8.
 92. Castany Aregall M, Rigo Quera J, Carceller Guillamet, Pujadas García, Dou Sáenz de Vizmanos A. Goniosinequiólisis. An d'Oftalmol. 2015;23(4):341-9.
 93. Hoffman RS, Vasavada AR, Allen QB, Snyder ME, Devgan U, Braga-Mele R, et al. Cataract surgery in the small eye. J Cataract Refract Surg. 2015;41(11):2565–75.
 94. Chen PP, Lin SC, Junk AK, Radhakrishnan S, Singh K, Chen TC. The effect of phacoemulsification on intraocular pressure in glaucoma. Ophthalmol. 2015;122(7):1294-307.
 95. Perez CI, Sunee Ch, Max F, Mora M, Anwell N. Novel Gonioscopy Score and Predictive Factors for Intraocular Pressure Lowering After Phacoemulsification. J Glaucoma. 2018;27(7):622-6.

96. Perez CI, Chansangpetch S, Nguyen A, Feinsteins M, Mora M, Badr M, et al. How to predict intraocular pressure reduction after cataract surgery? A prospective study. *Curr Eye Res.* 2019;44(6):623-31.
97. Atalay E, Nongpiur ME, Baskaran M, Perera SA, Wong TT, Quek D, et al. Intraocular pressure change after phacoemulsification in angle-closure eyes without medical therapy. *J Cataract Refract Surg.* 2017;43(6):767-73.
98. Kim WJ, Kim JM, Kim KN, Kim CH. Effect of Preoperative Factor on Intraocular Pressure after Phacoemulsification in Primary Open-angle Glaucoma and Primary Angle-closure Glaucoma. *Korean J Ophthalmol.* 2019;33(4):303-14.
99. Pandav SS, Seth NG, Arora A, Thattaruthody F, Jurangal A, Kaushik S, et al. Intraocular pressure reduction in a spectrum of angle closure disease following cataract extraction. *Indian J Ophthalmol.* 2019;67(9):1433-8.
100. Jarrin E, Cabarga-Nozal C, Almendral A, Muñoz-Negrete. Iridotomía periférica laser frente a facoemulsificación en el cierre angular primario: estudio comparativo prospectivo. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2014;89(9):352–60.
101. Baek SU, Kim KH, Lee JY, Lee KW. Long-term Intraocular Pressure Elevation after Primary Angle Closure Treated with Early Phacoemulsification. *Korean J Ophthalmol.* 2018;32(2):108-15.
102. Cárdenas Aguilar BA. Efectividad de la facoemulsificación en el glaucoma por cierre angular primario [Tesis]. La Habana: Instituto Cubano de Oftalmología Ramón Pando Ferrer; 2016.

103. Pérez González H, Moreno Domínguez JC, Moreano Amaut G, García Concha Y, Corrales Negrin Y. Facioemulsificación en pacientes con cierre angular primario. *Rev Ciencias Médicas*. 2017;21(3):346-53.
104. Potop V, Corbu C. Role of clear lens extraction in angle closure glaucoma. *Rom J Ophthalmol*. 2017;61(4):244-8.
105. Costa VP, Leung Ch, Kook MS, Lin S. Clear Lens Extraction in Eyes with Primary Angle Closure and Primary Angle-Closure Glaucoma. *Surv Ophthalmol*. 2020;65(6):662-74.
106. Dada T, Rathi A, Angmo D, Agarwal T, Vaqnathi M, Khokhar S. Clinical outcomes of clear lens extraction in eyes with primary angle closure. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(7):1470-77.
107. Traverso CE. Clear-lens extraction as a treatment for primary angle closure. *Lancet*. 2016;388(10052):1352-4.
108. Pérez H. Variación de la presión intraocular posterior a la facioemulsificación en pacientes con cierre angular primario. *Rev Cubana Oftalmol*. 2019;32(4):e764.
109. Manterola C, Otzen T. Estudios experimentales 2ª parte. Estudios cuasi-experimentales. *Int. J. Morphol*. 2015;33(1):382-7.
110. Jiménez Paneque R. Metodología de la Investigación: Elementos básicos para la Investigación clínica. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1998. p. 86-7.
111. Park SJ, Park KH, Kim TW, Park BJ. Nationwide Incidence of Acute Angle Closure Glaucoma in Korea from 2011 to 2015. *J Korean Med Sci [Internet]*.

- 2019 [citado 21 abr 2020];34(48):e306. Disponible en:
<https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e306>
112. Cheung CY, Li SL, Chan N, Wong MO, Chan PP, Lai I, et al. Factors associated with long-term intraocular pressure fluctuation in primary angle closure disease: The CUHK PACG Longitudinal (CUPAL) Study. *J Glaucoma*. 2018;27(8):703-10.
113. Paul Ch, Sengupta S, Banerjee S, Choudhury S. Angle closure glaucoma in rural and urban populations in eastern India—The Hooghly River Glaucoma Study. *Indian J Ophthalmol*. 2018;66(9):1285-90.
114. Chen Z, Sun J, Li M, Liu S, Chen L, Jing S, et al. Effect of age on the morphologies of the human Schlemm's canal and trabecular meshwork measured with swept-source optical coherence tomography. *Eye*. 2018;32(10):1621-28.
115. Jiang Y, Wang D, Wang W, Chen F, Wang L, Scheetz J, et al. Five-year changes in anterior segment parameters in an older population in urban southern China: the Liwan Eye Study. *Br J Ophthalmol* 2020;104(4):582–7.
116. Li M, Yan XQ, Li GY, Zhang H. Post-miosis changes in the anterior chamber structures in primary and lens-induced secondary chronic angle closure glaucoma. *Int J Ophthalmol*. 2019;12(4):675–80.
117. Fernández Argones L, Fumero González FY, Padilla González CM, Piloto Díaz I, Carcaset Chamizo AI. Características estructurales del disco óptico y la capa de fibras neuroretinianas mediante tomografía confocal láser en la sospecha de cierre angular primario. *Rev Cubana Oftalmol*. 2012;25(1):374-86.

118. Congdon NG, Youlin Q, Quiley H. Biometry and primary angle closure glaucoma among chinese, white and black populations. *Ophthalmol.* 1997;104(9):1489-95.
119. Dias-Santos A, Ferreira J, Abegao L, Domingues I, Silva JP, Cunha JP, et al. Phacoemulsification versus peripheral iridotomy in the management of chronic primary angle closure: long-term follow-up. *Int Ophthalmol.* 2015;35(2):173-8.
120. Nooreldin A. Phacoemulsification with Peripheral Iridectomy and Trabeculectomy: Comparing the Two Procedures in Management of Angle-Closure Glaucoma. *Egypt J Med.* 2019;75(4):2712-9.
121. Pérez González H, García Concha Y, Moreno Domínguez JC, Gómez Martínez N. Opciones quirúrgicas en el cierre angular primario por iris en meseta. *Rev Cubana Oftalmol.* 2016;29(1):124-133.
122. Gil-Martínez T, Brazón ME, Cedeño OR, Alfonso C. Variación de la presión intraocular y medidas cuantitativas del segmento anterior pre y posiridotomía en pacientes sospechosos de cierre angular primario. *Rev Mex Oftalmol.* 2019;93(1):14-8.
123. López Lantigua N, Darías Rendón G, Cabrera Acevedo MA, Herrera Hernández N, González Delgado RI. Efectividad de la iridotomía Nd: YAG láser en el glaucoma por cierre angular primario. *Rev Méd Electrón.* 2015;37(6):559-68.
124. Moghimi S, Bijani F, Chen R, Yasseri, He M, Lin SC, et al. Anterior Segment Dimensions Following Laser Iridotomy in Acute Primary Angle Closure and Fellow Eyes. *Am J Ophthalmol.* 2018;186:59-68.

125. Koh V, Reza M, Hernstadt D, D. Aquino MC, Chew PT, Sng C. Predicting the outcome of laser peripheral iridotomy for primary angle closure suspect eyes using anterior segment optical coherence tomography. *Acta Ophthalmol.* 2019;97(1):57-63.
126. Razeghinejad MR, Myers JS. Contemporary approach to the diagnosis and management of primary angle-closure disease. *Surv Ophthalmol.* 2018;63(6):754-68.
127. Furuya T, Kashiwagi K. Longitudinal change in peripheral anterior chamber depth of eyes with angle closure after laser iridotomy. *J Ophthalmol* [Internet]. 2018 [citado 05 abr 2020];2018:9106247 [aprox. 7p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2018/9106247>
128. Ahmed I, Durr GM. Goniosynechialysis... to release or not release? That is not the question. *Ophthalmol Glaucoma.* 2019; 2(5):277-9.
129. Yan YJ, Wu LL, Wang X, Xiao GG. Appositional angle closure in Chinese with primary angle closure and primary angle closure glaucoma after laser peripheral iridotomy. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55(12):8506–12.
130. Moghimi S, Chen R, Johari M, Bijani F, Mohammadi M, Khodabandeh A, et al. Changes in anterior segment morphology after laser peripheral iridotomy in acute primary angle closure. *Am J Ophthalmol.* 2016;166:133–40.
131. Nongpiur M, Atalay E, Gong T, Loh M, Lee HK, He M, et al. Anterior segment imaging-based subdivision of subjects with primary angle-closure glaucoma. *Eye.* 2017;31(4):572-7.

132. Pose-Bazarrá S, Azuara-Blanco A. Role of lens extraction and laser peripheral iridotomy in treatment of glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol*. 2018;29(1):96-99.
133. Xu BY, Burkemper B, Lewinger JP, Jiang X, Pardehi AA, Ritchter G, et al. Correlation between Intraocular Pressure and Angle Configuration Measured by OCT: The Chinese American Eye Study. *Ophthalmol Glaucoma*. 2018;1(3):158-66.
134. Sawada A, Yamamoto T. Correlation between extent of preexisting organic angle closure and long-term outcome after laser peripheral iridotomy in eyes with primary angle closure. *J Glaucoma* 2012;21(3):174-9.
135. Chen HY, Lin CH-L, Kao CH. Changes in glaucoma medication numbers after cataract and glaucoma surgery. A nationwide population-based study. *Medicine [Internet]*. 2019 [citado 6 mar 2020];98(4): [aprox. 5p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000014128>
136. Bansal S, Balakrishnan SA, Blachley T, Weizer JS, Lee PP, Stein JD. Subsequent receipt of interventions for glaucoma among a nationwide sample of patients who underwent laser peripheral iridotomy. *Am J Ophthalmol*. 2015;160(2):275-82.
137. Thompson AC, Vu DM, Cowan LA, Asrani S. Factors Associated with Interventions after Laser Peripheral Iridotomy for Primary Angle-Closure Spectrum Diagnoses. *Ophthalmol Glaucoma*. 2019;1(3):192-200.
138. Vijaya L, Asokan R, Panday M, George R. Is prophylactic laser peripheral iridotomy for primary angle closure suspects a risk factor for cataract

- progression? The Chennai Eye Disease Incidence Study. *Br J Ophthalmol*. 2017;101(5):665–70.
139. Sihota R, Angmo D, Ramaswamy D, Dada T. Simplifying “target” intraocular pressure for different stages of primary open-angle glaucoma and primary angle-closure glaucoma. *Indian J Ophthalmol* 2018;66(4):495-505.
140. Bhartiya S, Wadhvani M, Rai O, Pateul M, Dorairaj S, Namagiri O. Diurnal Variation of IOP in Angle Closure Disease: Are We Doing Enough? *Rom J Ophthalmol*. 2019;63(3):208-16.
141. Tan S, Yu M, Baig N, Chan PP, Tang FY, Tham CC. Circadian intraocular pressure fluctuation and disease progression in primary angle closure glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015;56(8):4994–5005.
142. Sihota R, Rao A, Srinivasan G, Gupta V, Sharma A, Dada T, et al. Long-term scanning laser ophthalmoscopy and perimetry in different severities of primary open and chronic angle closure glaucoma eyes. *Indian J Ophthalmol*. 2017;65(10):963-8.
143. Rabiolo A, Morales E, Kim JH, Afifi A, Yu F, Nouri K, et al. Predictors of Long-Term Visual Field Fluctuation in Glaucoma Patients. *Ophthalmol*. 2020;127(6):739-47.
144. Fan NW, Hwang DK, Ko YC, Tseng FC, Hung KH, Liu CJ. Risk Factors for Progressive Visual Field Loss in Primary Angle-Closure Glaucoma: A Retrospective Cohort Study. *PLoS ONE* [Internet]. 2013 [citado 5 abr 2020];8(7):e6972. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069772>

145. Tanner L, Gazzard G, Nolan WP, Foster PJ. Has the EAGLE landed for the use of clear lens extraction in angle-closure glaucoma? And how should primary angle-closure suspects be treated? *Eye*. 2020;34(1):40-50.
146. Bhartiya S, Ichhpujani P. Diurnal Intraocular Pressure Fluctuation in Eyes with Angle-closure. *J Curr Glaucoma Pract*. 2015;9(1):20-3.
147. Baskaran M, Kumar RS, Govindasamy CV, Htoon HM, Wong CY, Perera SA, Wong TT, Aung T. Diurnal intraocular pressure fluctuation and associated risk factors in eyes with angle closure. *Ophthalmol*. 2009;116(12):2300–4.
148. Manterola C, Quiroz G, Salazar P, Nayeli G. Metodología de los tipos y diseños de estudio más utilizados en investigación clínica. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2019;30(1):36-49.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alemán Suárez I, Armengol Oramas Y, Suárez Herrera V, Morejón Sanz A. Evolución y resultados del glaucoma por cierre angular primario. Rev Med Electrón. 2011;33(4):408-15.
- Tanna AP, Boland MV, Giaconi JA, Krishnan C, Lin SC, Medeiros FA, et al. Basic and Clinical Science Course: Glaucoma. 2020-2021. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2020.
- Anwar F, Turalba A: An overview of treatment methods for primary angle closure. Semin Ophthalmol. 2017;32(1):82-5.
- Armstrong JJ, Wasiuta T, Kiatos E, Malvankar-Metha M, Hutnik CM. The effects of phacoemulsification on intraocular pressure and topical medication use in patients with glaucoma: a systematic review and metaanalysis of 3-year data. J Glaucoma. 2017;26(6):511-22.
- Atalay E, Nongpiur ME, Baskaran M, Sharma S, Perera SA, Aung T. Biometric Factors Associated With Acute Primary Angle Closure: Comparison of the Affected and Fellow Eye. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2016;57(13):5320-5.
- Badoza DA. Facoemulsificación en pacientes con glaucoma: efecto a largo plazo sobre la presión intraocular. Oftalmol Clin Exp. 2009;3(1):4-8.
- Baek SU, Kwon S, Park IW, Suh W. Effect of Phacoemulsification on Intraocular Pressure in Healthy Subjects and Glaucoma Patients. J Korean Med Sci. 2019;34(6):47-58.
- Ballae Ganeshrao S, Senthil S, Choudhari N, Sri Durgam S, Garudadri CS. Comparison of visual field progression rates among the high tension glaucoma,

- primary angle closure glaucoma, and normal tension glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2019;60(4):889–900.
- Bowling B. *Oftalmología Clínica. Un enfoque sistemático.* 8va ed. Australia: Elsevier S.A; 2016.
 - Boyd BF, Luntz M. *Últimas innovaciones en los Glaucomas. Etiología, Diagnóstico y Tratamiento.* Panamá: Highlight of Ophtalmology; 2002.
 - Cairns JE. Trabeculectomía. Informe preliminar de un nuevo método. *Am J Ophthalmol* 1968;66(4):673-9.
 - Castañeda Díez R, Mayorquín Ruiz M, Jiménez Román J. Glaucoma de ángulo cerrado. Perspectiva actual. *Rev Mex Oftalmol.* 2007;81(5):272-82.
 - Castany M, González Sastre M, Catalá J. Glaucoma agudo. *An d'Oftalmol.* 2005;13(2):104-11.
 - Chan EW, Li W, Tham YC, Liao J, Wong TY, Aung T, et al. Glaucoma in Asia: regional prevalence variations and future projections. *Br J Ophthalmol.* 2016;100(1):78-85.
 - Chang PY, Wang JY, Chang SW. Changes in ocular hypotensive drug usage for glaucoma treatment after cataract surgery: a nationwide population-based study in Taiwan. *J Glaucoma.* 2018;27(7):600-5.
 - Chen HY, Lin CHL. Comparison of medical comorbidity between patients with primary angle closure glaucoma and a control cohort: a population-based study from Taiwan. *BMJ Open [Internet].* 2019 [consultado 26 mar 2019];9(3): [aprox. 5p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-024209>
 - Chen T. *Cirugía del glaucoma.* Barcelona: Elsevier S.A; 2010.

- Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey IL, et al. The Lens Opacities Classification System III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. *Arch Ophthalmol*. 1993;111(6):831-6.
- Chong NT, Yaakub A, Jalil RA, Tirmandas K, Sandragasu T, Mohd JB, et al. Effect of physical activity on severity of primary angle closure glaucoma. *Ther Adv Ophthalmol*. 2019;11:1-11.
- Dada T, Bhartiva S, Mohan S. Procedimientos láser en glaucoma. En: Garg A, Rosen E, editores. *Diagnóstico clínico inmediato en oftalmología. Glaucoma*. Panamá: Jaypee-Brothers; 2010. p. 264-7.
- Domínguez M, Fernández L, Miqueli M, Piloto Díaz I, Fumero González FY, Ferrer Guerra MT. Beneficios del sistema Scheimpflug en glaucoma. *Rev Cubana Oftalmol*. 2012;25(1):449-57.
- Eguía F, Río M, Capote A. *Manual de diagnóstico y tratamiento en Oftalmología*. La Habana: Ciencias Médicas; 2009. p. 319-21.
- Fang A, Wang P, He R, Qu J. Surgical peripheral iridectomy via a clear-cornea phacoemulsification incision for pupillary block following cataract surgery in acute angle closure. *BCM Ophthalmol [Internet]*. 2018 [consultado 3 dic 2019];18: [aprox. 5p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12886-018-0786-2>
- Fernández Argones L, Cárdenas Pérez FY, Piloto Díaz I, Fernández Hernández J, Padilla González CM, Obret Mendive I. Estudio de la efectividad de la iridoplastia periférica con Nd YAG láser doblado mediante imágenes de Scheimpflug y gonioscopia. *Rev Cubana Oftalmol*. 2012;25(sup.1):352-62.

- Fernández Argones L, Padilla González CM, Sánchez Saucedo E, Piloto Díaz I, Coba MJ, González Blanco Y. Evaluación del cierre angular primario mediante biomicroscopia ultrasónica. *Rev Cubana Oftalmol.* 2009;22(sup.):41-6.
- García González F, Sedeño Cruz I, Novoa Sánchez E, Pérez Gómez D. Evolución del glaucoma primario de ángulo estrecho postiridotomía periférica con Nd: YAG láser. *Rev Cubana Oftalmol [Internet].* 2006 [consultado 21 feb 2018];19(2): [aprox. 7p.]. Disponible en: http://acielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762006000200002&lng=es
- García-Feijóo J, Pablo-Júlvez LE. *Manual de oftalmología.* Barcelona: Elsevier S.L; 2012. p. 191-6.
- García J, Martínez JM, Méndez CD, Sáenz F, Santos E, García J. *Glaucoma: 100 preguntas más frecuentes.* Madrid: Editores Médicos S.A; 2010.
- Ha A, Kook Y, Wook J, Myung D, Park K. Association of Angle Width With Progression of Normal-Tension Glaucoma A Minimum 7-Year Follow – up Study. *JAMA Ophthalmol.* 2019;137(1):13-20.
- Harathy S, Dewang A, Ankit T, Suresh Y, Arpit S, Tanuj D. Changes in intraocular pressure and angle status after phacoemulsification in primary angle closure hypertension. *J Glaucoma.* 2019;28(2):105-10.
- Hsia YC, Moghimi S, Coh P. Anterior segment parameters as predictors of intraocular pressure reduction after phacoemulsification in eyes with open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg.* 2017;43(7):879-85.

- Ivanišević M, Stanić R, Ivanišević P, Vuković A. Albrecht von Graefe (1828-1870) and his contributions to the development of ophthalmology. *Int Ophthalmol*. 2020;40(4):1029-33.
- Javanbakht M, Azuara-Banco A, Burr JM, Ramsay C, Cooper D, Cochran C. Early lens extraction with intraocular lens implantation for the treatment of primary angle closure glaucoma: an economic evaluation based on data from the EAGLE trial. *BMJ Open* [Internet]. 2017 [consultado 21 ene 2018];7(1): [aprox. 11p.]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016013254>
- Jindal A, Ctori I, Virgili G, Lucenteforte E, Lawrenson J. Non-contact methods for the detection of people at risk of primary angle closure glaucoma. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2018 [consultado 2 ene 2019];2018(2): [aprox. 11p.]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016013254>
- Mösler MP, Werner JU, Lang GK. Chamber angle assessment in clinical practice, a comparison between optical coherence tomography and gonioscopy. *Klinische Monatsblätter Fur Augenheilkunde*. 2015;232(7):874-80.
- Nie L, Pan W, Fang A, Li Z, Qian Z, Fu L, et al. Combined phacoemulsification and goniosynechialysis under an endoscope for chronic primary angle-closure glaucoma. *J Ophthalmol* [Internet]. 2018 [consultado 5 mar 2019]: [aprox. 7p.]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/joph/2018/8160184/abs/>
- Peponis VG, Chalkiadakis SE, Katzakis MC, Parikakis EA. The effect of phacoemulsification on late bleb failure or intraocular pressure in patients with glaucoma: a systematic review. *Clin Ophthalmol*. 2012;6:1045-9.

- Quigley HA. Angle-closure glaucoma- simpler answer to complex mechanisms: LXVI Edward Jackson Memorial Lecture. *Am J Ophthalmol.* 2009;148(5):657-69.
- Rao HL, Sreenivasaiah S, Riyazuddin M, Dasari S, Dixit S, Venugopal J, et al. Choroidal Microvascular Dropout in Primary Angle Closure Glaucoma. *American J Ophthalmol.* 2019;199:184-92
- Razeghinejad MR, Lashkarizadeh H, Nowroozzadeh MH, Yazdanmehr M. Changes in ocular biometry and anterior chamber parameters after pharmacologic mydriasis and peripheral iridotomy in primary angle closure suspects. *J Optometry.* 2016;9(3):189-95.
- Rodrigues IA, Alaghband P, Beltran Agullo L, Galvis E, Jones S, Husain R, et al. Aqueous outflow facility after phacoemulsification with or without goniosynechialysis in primary angle closure: A randomised controlled study. *Br J Ophthalmol.* 2017;101(7):879-85.
- Romera Romero P, Carbonell Puig M, Moll Udina A, Romanic Bubalo N, Castellvi Manent J. Utilidad de la tomografía óptica del segmento anterior (OCT-SA) en el glaucoma. *Ann d'Oftalmol.* 2015;23(4):1133-7.
- Saikumar SJ, Anup M, Nair A, Mathew NR. Coexistent cataract and glaucoma – Causes and management. *TNOA J Ophthalmic Sci Res.* 2019;57(2):132-8.
- Sinha R, Kumar G, Bali SJ, Dada T. Changing concepts of angle closure glaucoma: A review. *Indian J Ophthalmol.* 2011;59(1):75-8.
- Surya K, Ramakrishna R. A comparative study of complications and its management following phaco-trabeculectomy in primary open angle glaucoma,

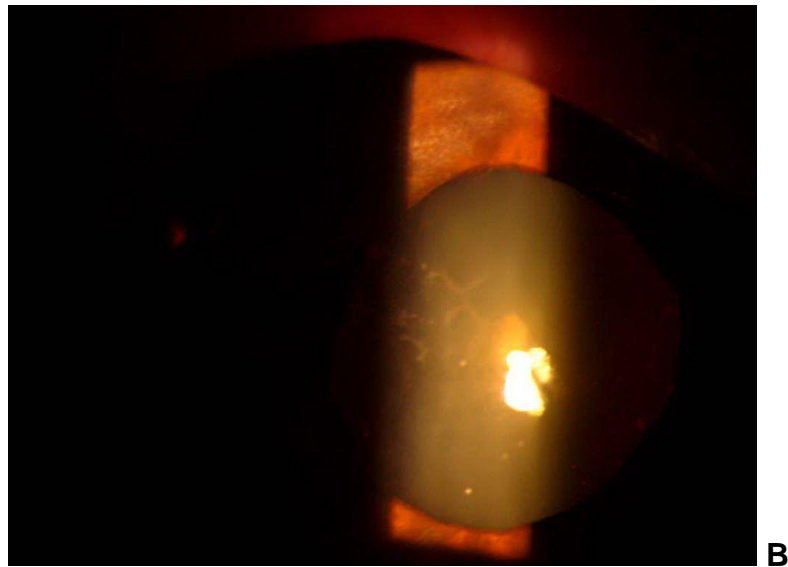
primary angle closure glaucoma and pseudo-exfoliative glaucoma with cataract. *Ind J Clin & Exp Ophthalmol*. 2019;5(1):121-6.

- Tham CC, Kwong YY, Leung DY, Lam SW, Li FC, Chiu TY, et al. Phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy in medically uncontrolled chronic angle closure glaucoma with cataracts. *Ophthalmology*. 2009;116(4):725-31.
- Thompson AC, Vu DM, Cowan LA, Asrani S. Risk Factors associated with missed diagnoses of narrow angles by the Van Herick Technique. *Ophthalmol Glaucoma*. 2018;1(2):108-14.
- Vasile P, Catalina C. The role of clear lens extraction in angle closure glaucoma. *Rom J Oftalmol*. 2017;61(4):244-8.
- Verma S, Nongpiur ME, Husain R, Wong TT, Boey PY, Quek D, et al. Characteristics of the corneal endothelium across the primary angle closure disease spectrum. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2018;59(11):4525–30
- Wang Q, Perez CI, Masis M, Feinstein M, Mora M, Lin SC, et al. Post-phacoemulsification iris changes in eyes with glaucoma or glaucoma suspect status. *PLoS ONE [Internet]*. 2019 [consultado 1 abr 2019]; 13(12): [aprox. 8p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208776>
- Wang S, Zhuang W, Ma J, Xu M, Piao S, Hao J, et al. Association of Genes implicated in primary angle-closure Glaucoma and the ocular biometric parameters of anterior chamber depth and axial length in a northern Chinese population. *BCM Ophthalmol*. 2018;18(1):271-8.

- Ying-Fang Z, Jie H, You-Li Y, Ran Ch. Questionnaire analysis on risk factors of primary angle-closure glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi*. 2018;18(2):349-52.
- Zha Y, Huang W, Zhuang J, Cai J. Posterior pole asymmetry analysis and retinal nerve fibre layer thickness measurements in primary angle-closure suspect patients. *BCM Ophthalmol*. 2019;19(1):36-72.
- Zhu YF, Hu J, Yang YL, Chen R. Questionnaire analysis on risk factors of primary angle-closure glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi*. 2018;18(2):349-52
- Zurita-Cruz JN, Márquez-González H, Miranda-Navales G, Villasís-Keever MÁ. Estudios experimentales: diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica. *Rev Alerg Mex*. 2018;65(2):178-86.

ANEXOS

ANEXO 1

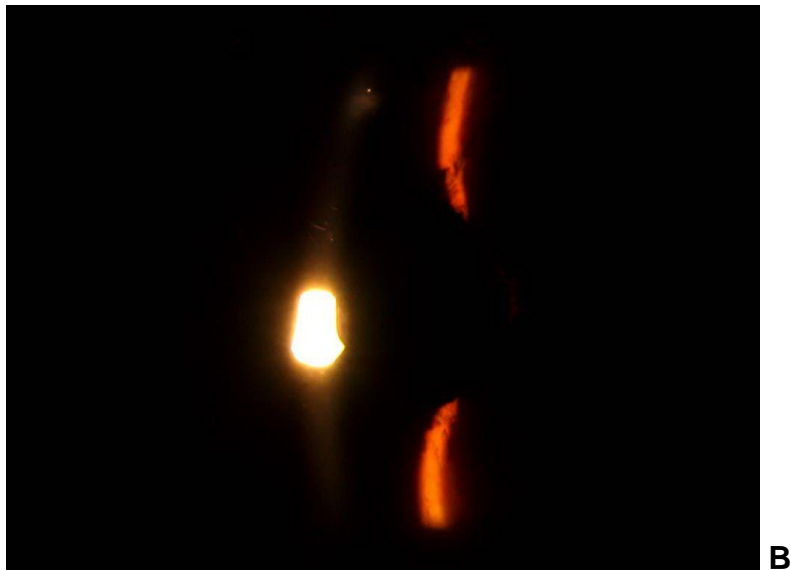
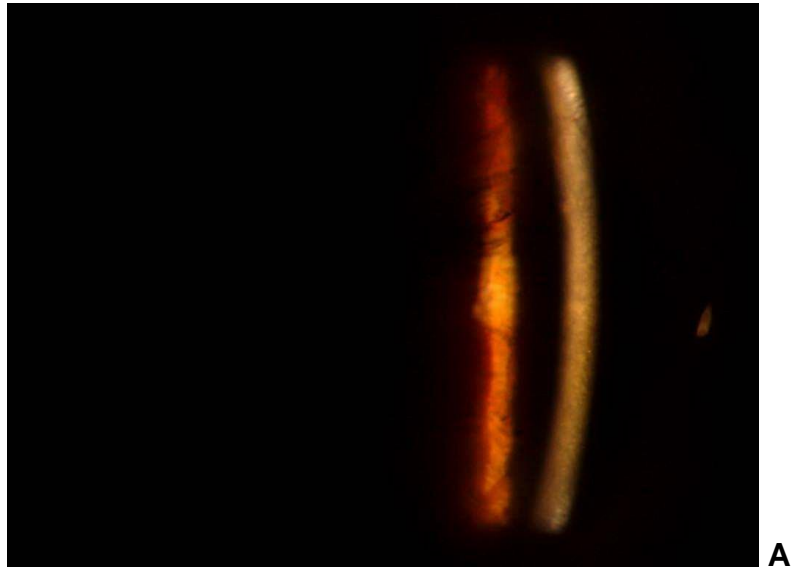


IRIDOTOMÍA PERIFÉRICA LÁSER

(A) Observada por iluminación directa

(B) Observada por transiluminación iridiana. En paciente con CAPA

ANEXO 2

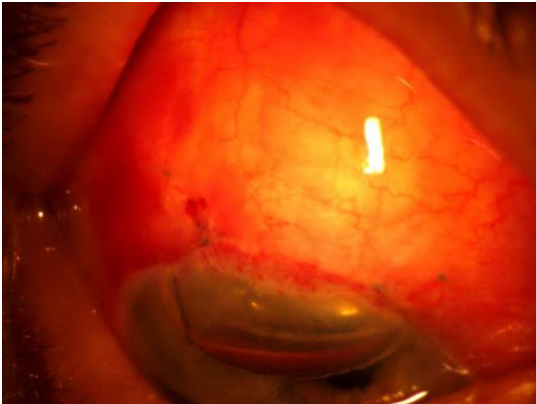
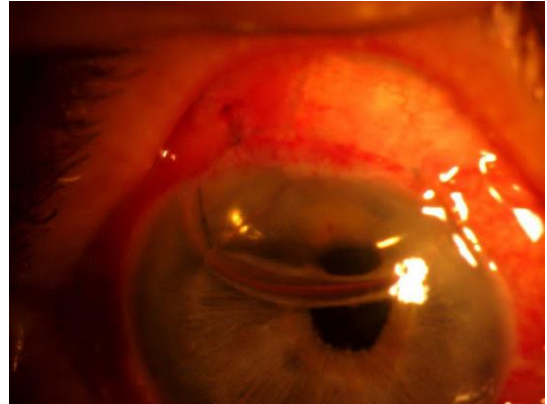
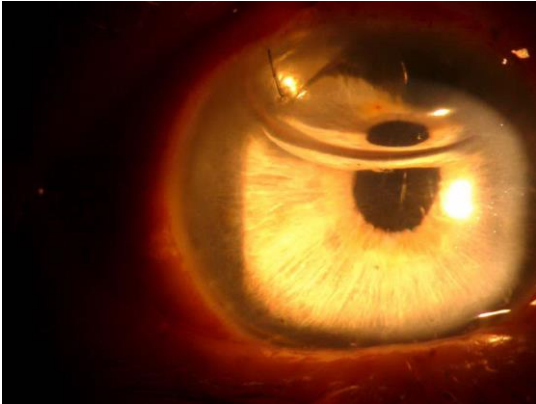


Modificaciones posterior a la extracción del cristalino

(A) Mejoría en la amplitud de la cámara anterior periférica

(B) Mejoría en la amplitud de la cámara anterior central

ANEXO 3



FACOTRABECULECTOMÍA

ANEXO 4



Cámara anterior estrecha.

Según la clasificación de Van Herick, grado 1: espacio libre entre el iris y el endotelio corneal menor de $\frac{1}{4}$ del espesor corneal.

(A) Vista periférica

(B) Vista central

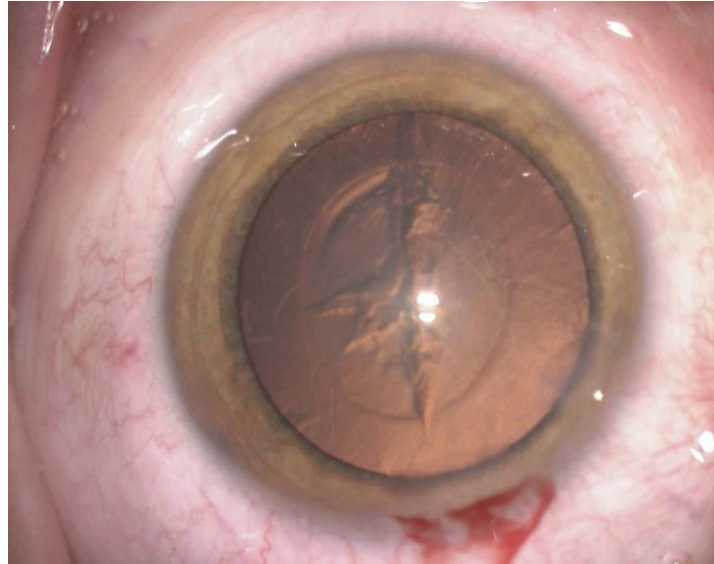
ANEXO 5



Angulo estrecho a la gonioscopia

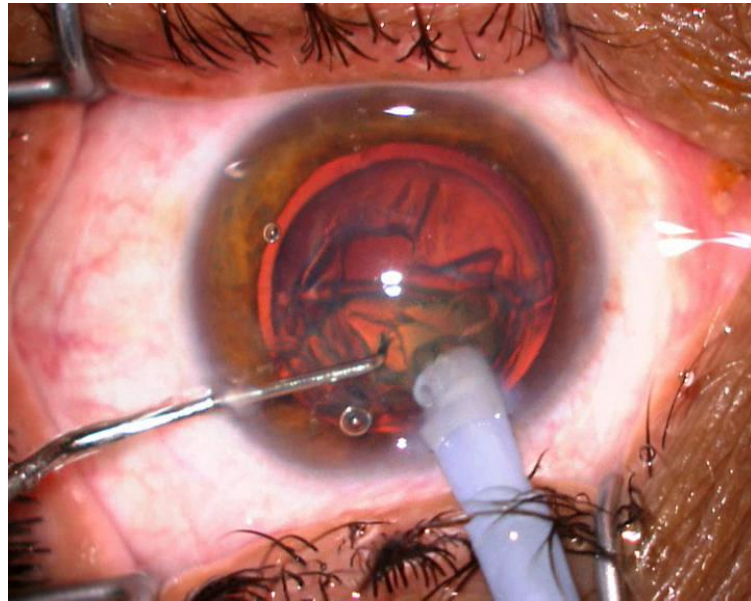
Grado II según clasificación de Shaffer (malla trabecular posterior no visible por aposición de la periferia del iris).

ANEXO 6



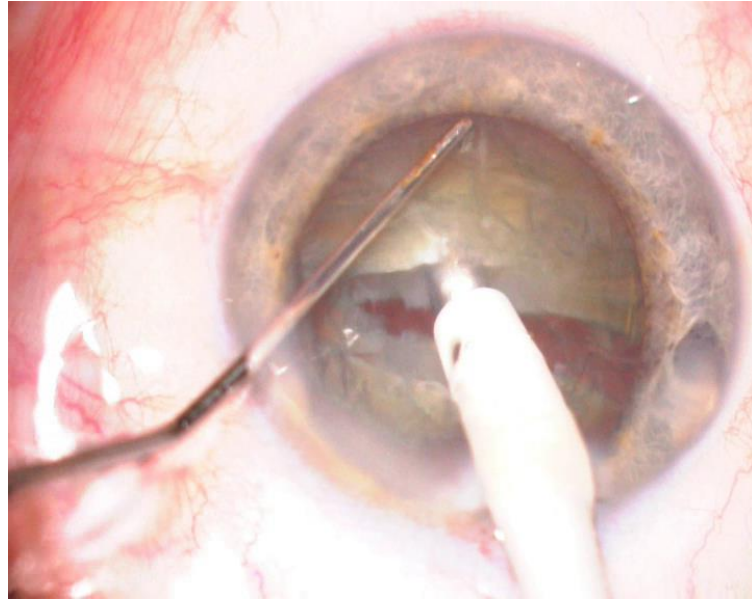
CAPSULOREXIS CIRCULAR CONTINUA

ANEXO 7



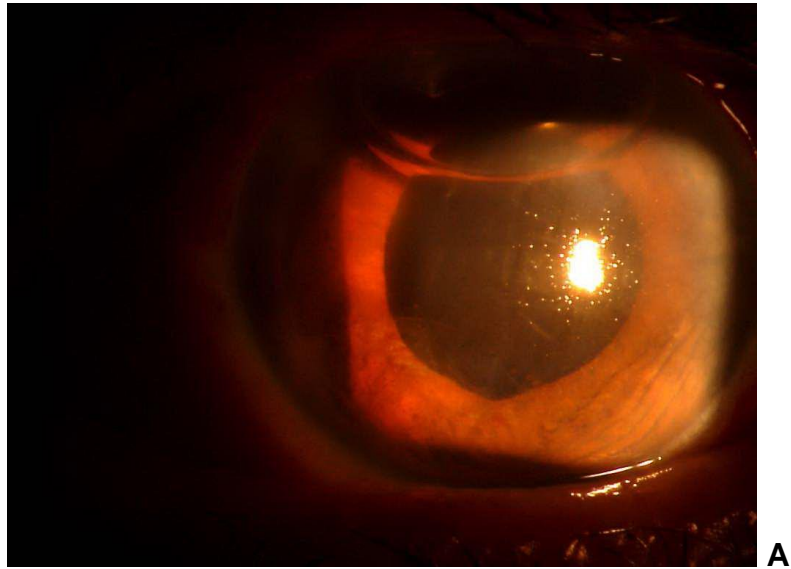
TÉCNICA “CHIP AND FLIP”

ANEXO 8

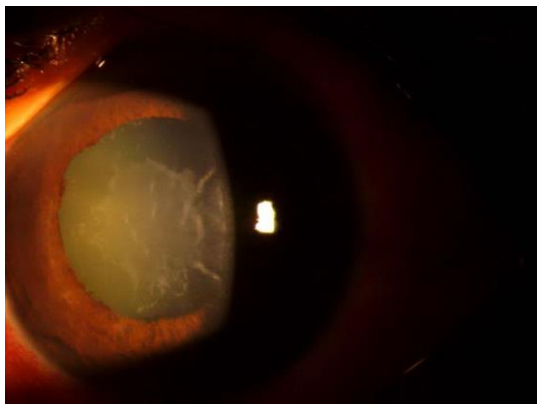


TÉCNICA “*FACO CHOP*”

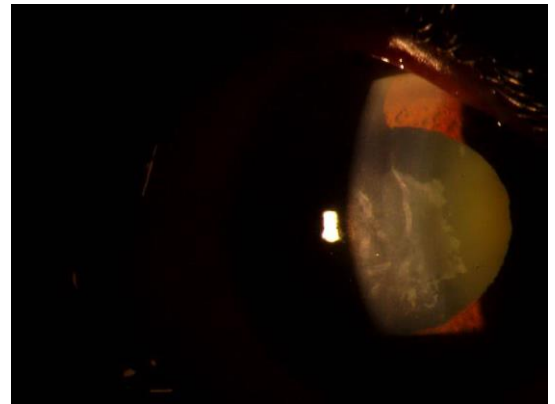
ANEXO 9



**Inflamación leve en posoperatorio inmediato de paciente con CAPA tratado con
facoemulsificación del cristalino**



B



C

(B) y (C) Imágenes preoperatorias

ANEXO 10. Resumen de investigaciones consultadas

Autor (año)	Tipo de estudio	Tiempo (meses)	No. ojos / pacientes	Estadio clínico	Criterio de CA	Estado del Cristalino	Edad (años) (Media ± DE)
<i>Jarrín E</i> (2014)	Prospectivo	3	47 / 47	SCAP, CAP	270 ⁰	C y T	68 (mediana)
<i>Días-Santos A</i> (2015)	Prospectivo	31,13 ± 4,97	15 / 15	CAP, GCAP	180 ⁰	C	69,5 ± 11,3
<i>Dada T</i> (2015)	Prospectivo	12	44 / 44	CAP	270 ⁰	T	57,2 ± 4,2
<i>Azuara A</i> (2016)	ECCA	36	208 / 208	CAP, GCAP	180 ⁰	T	61 – 73 (rango)
<i>Fernández L</i> (2016)	Prospectivo*	24	7 / 7	CAPA	270 ⁰	C	60,14 ± 13,04
<i>Cárdenas BA</i> (2016)	Retrospectivo	24	56 / 56	GCAP	270 ⁰	C	65,6 ± 10,1
<i>Atalay E</i> (2017)	Prospectivo*	6	85 / 85	SCAP, CAP	180 ⁰	C	53 – 86 (rango)
<i>Pérez H</i> (2017)	Prospectivo*	6	43 / 43	CAP	270 ⁰	C	54,67 ± 4,22
<i>Baek S</i> (2018)	Retrospectivo	12 - 36	62 / 62	CAPA	270 ⁰	C y T	67,3 ± 8,4
<i>Pandav SS</i> (2019)	Retrospectivo	25 – 37**	110 / 79	SCAP, CAP, GCAP	270 ⁰	C	62,86 ± 8,74
<i>Kim WJ</i> (2019)	Retrospective	38,2 ± 3,5	43 / 43	GCAP	180 ⁰	C	67,7 ± 8,8
<i>Yan CH</i> (2019)	Prospectivo	1	62 / 62	SCAP	180 ⁰	C	66,74 ± 5,99
<i>Pérez H</i> (2019)	Prospectivo*	24	67 / 67	CAP	270 ⁰	T	58,55 ± 5,24

DE: desviación estandar, ECCA: ensayo clínico controlado aleatorizado, C: catarata, T: transparente

* Estudio descriptivo longitudinal prospectivo, ** rango medio

ANEXO 10-A

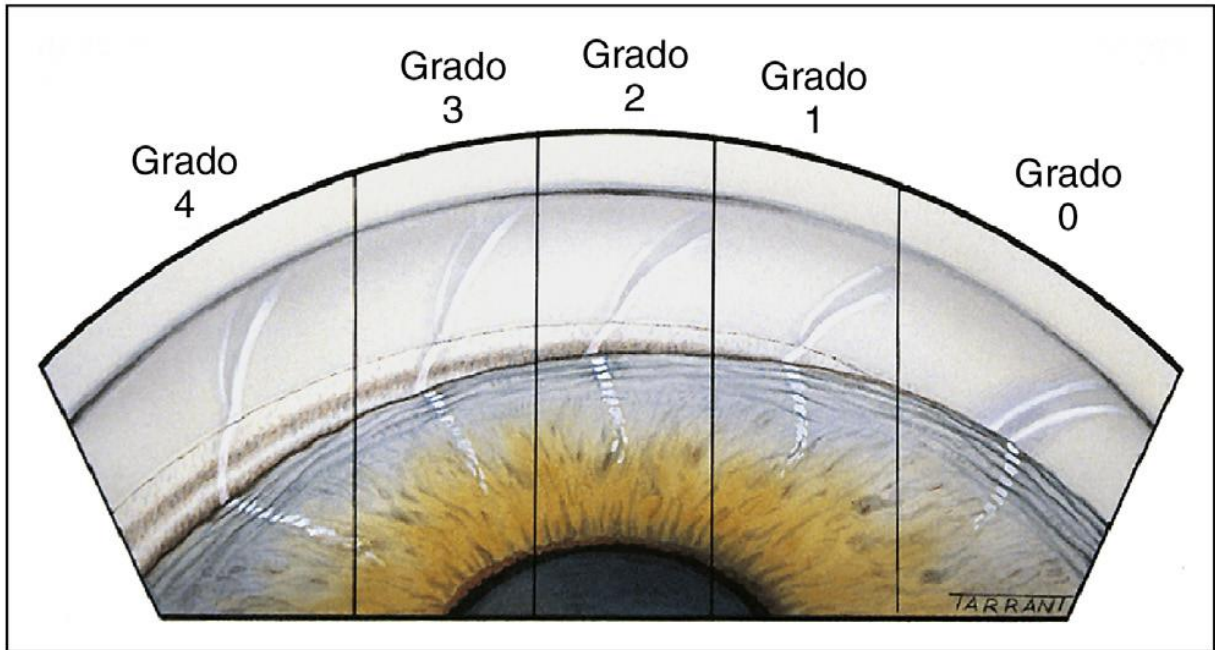
Autor (año)	Amplitud angular	Método de evaluación	Amplitud CA central	Método de evaluación	Cambio PIO	Método de evaluación	Control PIO	Medicación	Progresión
<i>Jarrin E (2014)</i>	X	Gonioscopia	X	Pentacam	X	Goldman	X	X	-
<i>Días-Santos A (2015)</i>	X	Pentacam	X	Pentacam	X	Goldman	-	X	-
<i>Dada T (2015)</i>	X	OCT-SA	X	OCT-SA	X	Goldman	X	X	-
<i>Azuara A (2016)</i>	X	Gonioscopia	X*	US-A Scan	X	Goldman	-	X	X
<i>Fernández L (2016)</i>	-	-	-	-	X	Goldman	X	X	-
<i>Cárdenas BA (2016)</i>	-	-	X	IOL Máster	X	Goldman	X	X	-
<i>Atalay E (2017)</i>	-	OCT-SA, GC	X*	US-A Scan	X	Goldman	-	-	-
<i>Pérez H (2017)</i>	X	Gonioscopia	X	US-A Scan	X	Goldman	-	X	-
<i>Baek S (2018)</i>	X	Gonioscopia	-	-	X	Goldman	-	X	X
<i>Pandav SS (2019)</i>	-	Gonioscopia	-	-	X	-	X	X	-
<i>Kim WJ (2019)</i>	-	Gonioscopia	X*	US-A Scan	X	Goldman	-	X	-
<i>Yan CH (2019)</i>	X	OCT_SA, GC	X	OCT-SA	X	Goldman	-	-	-
<i>Pérez H (2019)</i>	X	Gonioscopia	X	US-A Scan	X	Goldman	X	X	-

CA: cámara anterior, OCT-SA: Tomografía de coherencia óptica de segmento anterior, US-A Scan: Ultrasonido modo A,GC: gonioscopia

* solo incluyen medidas preoperatorias

(X) variable incluida en el estudio, (-) variable no incluida en el estudio

ANEXO 11. CLASIFICACIÓN DE SHAFFER

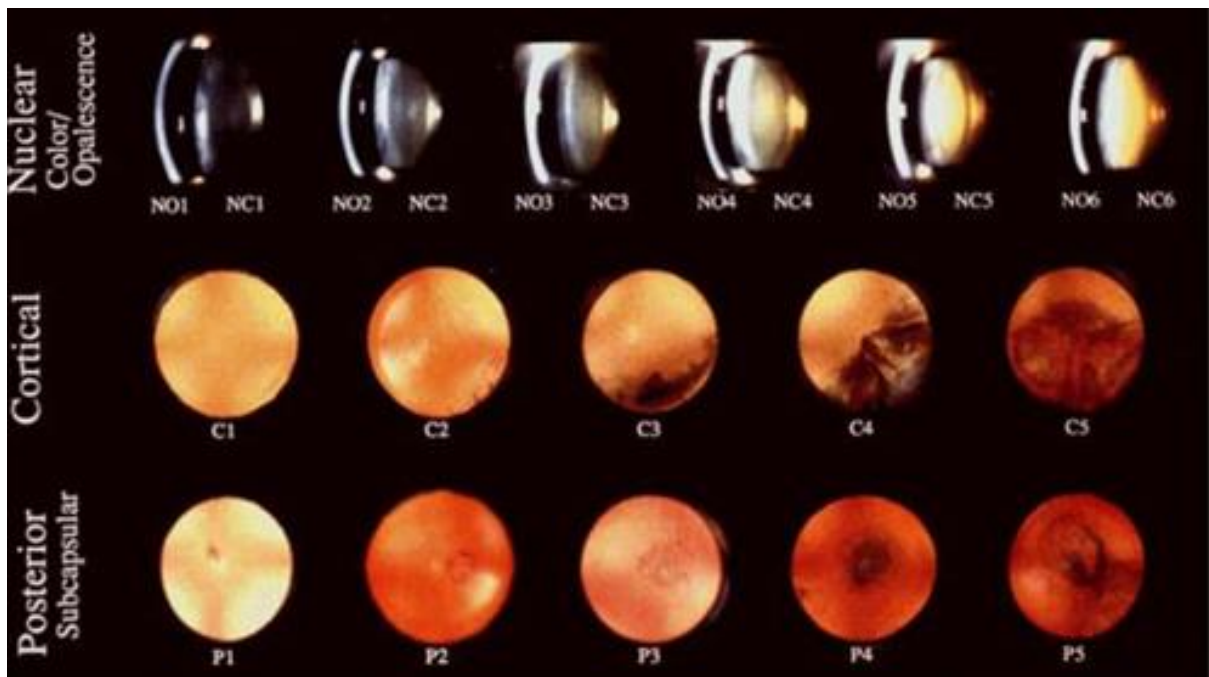


- **Grado 4** (35-45°). Es el ángulo más amplio, característico de la miopía y la seudofaquia; puede visualizarse el cuerpo ciliar sin inclinar la lente.
- **Grado 3** (25-35°). Corresponde a un ángulo abierto en el que se puede ver el espolón escleral.
- **Grado 2** (20°). Es un ángulo en el que se ve la malla trabecular, pero no el espolón escleral.
- **Grado 1** (10°). Ángulo muy estrecho en el que solo puede identificarse la línea de Schwalbe y, si acaso, el extremo anterior de la malla trabecular.
- **Ángulo en hendidura**. Aquel en el que no hay un contacto iridocorneal evidente, pero no pueden identificarse estructuras angulares.
- **Grado 0** (0°). Ángulo cerrado por contacto iridocorneal.

La indentación permite distinguir el cierre angular aposicional y por sinequias.

Tomado de: Bowling B. Oftalmología Clínica. Un enfoque sistemático. 8va ed. Australia: Elsevier S.A; 2016. p. 315.

ANEXO 12



SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE OPACIDADES LENTICULARES (LOCS III)

Tomado de:

Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey IL, et al. The Lens Opacities Classification System III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. Arch Ophthalmol. 1993;111(6):831-6.

ANEXO 13. PLANILLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS GENERALES

Nombre y apellidos: _____ **Edad:** _____

Sexo: Masculino ___ Femenino ___ **Color de la piel:** Blanca ___ No blanca ___

Ojo: Derecho ___ Izquierdo ___ **Proceder:** _____

PARÁMETROS PREOPERATORIOS

- **Presión intraocular** _____ mm Hg; **espesor corneal central** _____ micras

- **Número de medicamentos** _____

- **Tipo(s) de medicamento(s)** (referir): _____

- **Agudeza visual sin cristales** _____; **mejor corregida** _____

- **Esfera** _____ dioptrías; **equivalente esfero cilíndrico** _____ dioptrías

- **Longitud axial** _____ mm; **profundidad de cámara anterior** _____ mm;

Grosor de cristalino _____ mm

- **Amplitud angular:** Grado I ___ Grado II ___; **SAP:** Sí ___ No ___

PARÁMETROS TRANSOPERATORIOS

- **Complicaciones:** Sí ___ No ___ **Cuál(es):** _____

PARÁMETROS POSOPERATORIOS

- **Profundidad cámara anterior** _____ mm

- **Amplitud angular (2 meses):**

Grado I ___ Grado II ___ Grado III ___ Grado IV ___

- **Sinequias anteriores periféricas:** Sí ____ No ____

- **Presión intraocular (mm Hg):**

1 día ____ 7 días ____ 1 mes ____ 2 meses ____ 3 meses ____

6 meses ____ 1 año ____ 2 años ____ 3 años ____ 4 años ____ 5 años ____

- **Reducción relativa (porcentaje):**

1 día ____ 7 días ____ 1 mes ____ 2 meses ____ 3 meses ____

6 meses ____ 1 año ____ 2 años ____ 3 años ____ 4 años ____ 5 años ____

- **Número de medicamentos:**

2 meses ____ 3 meses ____ 6 meses ____ 1 año ____ 2 años ____

3 años ____ 4 años ____ 5 años ____

- **Tipo(s) de medicamento(s)** (referir): _____

- **Tiempo en el que se introduce:**

2 meses ____ 3 meses ____ 6 meses ____ 1 año ____ 2 años ____

3 años ____ 4 años ____ 5 años ____

- **Complicaciones inmediatas:** Sí ____ No ____

Cuál(es) (referir): _____

- **Complicaciones mediatas y tardías:** Sí ____ No ____

Cuál(es) (referir): _____

- **Necesidad de otros tratamientos:** Sí ____ No ____

Cuál(es) (referir): _____

Tiempo (referir): _____

- **Progresión de la enfermedad:** Sí ____ No ____ Tiempo (referir): _____

- **Cierre angular (cinco años):** Sí ____ No ____

ANEXO 14. CONSENTIMIENTO INFORMADO

El MINSAP aprueba los métodos de prevención, diagnósticos y tratamientos médicos y/o quirúrgicos que se realizan en el Sistema Nacional de Salud previsto en la Ley # 41 de Salud Pública, con la conformidad del paciente, excepto en menores de edad e incapacitados mentales para los cuales se requiere la autorización de padre, madre, tutor o representante legal.

Por tanto:

Yo _____ de _____ años de edad, he decidido en pleno uso de mis facultades mentales participar en el estudio "*Extracción precoz del cristalino para el control de la presión intraocular en cierre angular primario.*"

Hago constar que he leído y comprendido el texto informativo, y se me ha dado la oportunidad de preguntar y evacuar todas mis dudas, por lo que acepto la realización de exámenes y procedimientos relacionados con el estudio, toma de imágenes o videos durante los procedimientos médico quirúrgicos y el uso de los datos científicos con fines docentes e investigativos. Además, he sido informado que puedo abandonar la investigación cuando lo desee sin que repercuta negativamente en el tratamiento y seguimiento de mi enfermedad. Para que así conste, firmo la presente:

Paciente

Familiar o testigo

Médico

Fecha

ANEXO 15. TEXTO INFORMATIVO (Para pacientes a tratar con facoemulsificación)

“Extracción precoz del cristalino para el control de la presión intraocular en cierre angular primario”, es una investigación que será realizada en el Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado” de Pinar del Río y requiere de la participación voluntaria del paciente. Al tener en cuenta que usted pudiera ser incluido, se exponen a continuación algunas consideraciones que le permitirán decidir su participación o no.

Información general

El cierre angular primario es una condición oftalmológica que de no ser tratada puede llevar al paciente a una disminución de la visión o la ceguera.

Actualmente existen diferentes opciones de tratamiento entre las que se destacan los medicamentos, el tratamiento láser y la cirugía.

Se conoce que en el desarrollo de la enfermedad interviene el cristalino, estructura intraocular que modifica sus características con la edad. La facoemulsificación es una técnica quirúrgica que permite la extracción de dicha estructura y el implante de un lente intraocular que cumple su función.

En el mundo se han llevado a cabo investigaciones para conocer el efecto de la técnica en el control de la presión intraocular sobre todo en pacientes que tienen catarata asociada (la catarata es la opacificación del cristalino), pero los resultados aunque positivos, difieren entre autores, generalmente son realizados en pacientes asiáticos y pocos incluyen la realización de la técnica en personas que no tienen catarata o solo presentan los cambios propios de la edad.

¿Por qué se realiza este estudio?

La intención es evaluar si la extracción precoz del cristalino a través de la facoemulsificación, controla la presión intraocular de pacientes con cierre angular primario; y conocer si se previene la aparición del daño por glaucoma.

¿En qué consiste?

Si usted acepta participar, será necesario realizarle un examen ocular preoperatorio con pruebas de rutina que se les hacen a todos los pacientes en consulta de glaucoma y catarata, y así garantizar que reúne los criterios necesarios para ser incluido. Será sometido a una extracción del cristalino por la misma técnica que se extrae actualmente una catarata.

Una vez aceptado, se instaura tratamiento médico mientras se realiza chequeo preoperatorio y evaluación por el médico de familia o clínico de su área de salud. Se requiere hemoglobina, coagulograma mínimo, glicemia y electrocardiograma.

Los exámenes se reevaluarán por el oftalmólogo el día de la re-consulta, se fijará fecha de cirugía, se indicará antibiótico profiláctico, una gota cada cuatro horas los tres días previos y se le orientará no suspender el uso de los medicamentos para enfermedades sistémicas u oculares que padece.

El día quirúrgico los exámenes clínicos se analizarán por el anestesiólogo del salón de Oftalmología, el cual además chequeará parámetros vitales. En el preoperatorio inmediato se administrarán dos medicamentos para minimizar el riesgo de elevación de la presión intraocular: acetazolamida, un bulbo de 500 mg endovenoso y lento, seguido de manitol 20 % calculado a 1 mg/kg endovenoso que se mantendrá hasta terminar la cirugía.

Usted será intervenido quirúrgicamente de forma ambulatoria por su médico de asistencia, Dr. Henry Pérez González. La cirugía se realizará con anestesia tópica, puede ser que usted perciba la manipulación del ojo pero no debe sentir dolor, en caso de que así sea, puede referirlo y se aplicará nuevamente colirio anestésico.

A partir de dos horas después de la cirugía deberá comenzar con colirio antibiótico y antiinflamatorio, una gota de cada uno, cada dos horas, hasta el siguiente día. Luego se espacian hasta concluirlos entre 15 a 45 días según evolución clínica. Los medicamentos para la presión intraocular se mantendrán durante el primer mes y se suspenderán, solo si existen valores normales, para evaluar a los dos meses presión intraocular nuevamente. Será necesario en este periodo un chequeo semanal.

Las consultas de seguimiento se realizarán a las 24 horas, una semana, un mes, dos meses, tres meses, seis meses y cada año, donde se evaluará la presión intraocular y otros parámetros relacionados con esta. Si ocurre alguna complicación quirúrgica o existe descompensación de la presión intraocular las consultas se realizarán con mayor frecuencia según necesidad individual y criterio del médico.

Si a pesar del tratamiento persiste una hipertensión ocular con riesgo de progresión a glaucoma o se constata la aparición de esta enfermedad se le propondrá otra alternativa de tratamiento si se considera necesario.

¿Existen riesgos?

Cómo todo proceder quirúrgico no está exento de complicaciones, aunque los estudios previos reportan una incidencia baja. Se describe que de gran envergadura puede ocurrir un aumento de la presión intraocular durante la cirugía, ruptura del sitio de implantación del lente intraocular con salida de contenido o sangramiento masivo;

pero el minucioso estudio preoperatorio, la evaluación clínica general, el uso previo de medicación tópica e inmediato de medicamentos sistémicos, además, del dominio y experiencia en la técnica quirúrgica por parte del cirujano que le atiende y de las complicaciones, minimizan los riesgos. Otra complicación infrecuente pero que puede ocurrir es la infección intraocular, aunque existen medidas preventivas tomadas en consideración para evitarla, dígase el uso de colirios antibióticos tres días previos a la cirugía, el empleo de yodo povidona en piel y conjuntiva u otra solución antiséptica más antibiótico en caso de alergia al yodo, el uso de antibiótico de amplio espectro más antiinflamatorio al final de la cirugía, el inicio precoz de la medicación tópica posoperatoria y los cuidados propios del paciente en el hogar y su entorno.

¿Qué beneficios puedo obtener?

Se conoce que las alternativas iniciales de tratamiento (médico y láser) que se proponen para esta afección no son efectivas en todos los casos, por lo que esta investigación pretende demostrar que la extracción del cristalino en estadios precoces de la enfermedad logra mejor control de la presión intraocular en el plazo de cinco años y que la aparición del daño por glaucoma puede ser menor. Para los participantes el beneficio fundamental radicará en recibir una atención oftalmológica más detallada y la posibilidad de eliminar tempranamente la causa que interviene en la aparición de la enfermedad. Secundariamente podrá despojarse del uso de espejuelos o lentes si existe un defecto de refracción previo.

¿Cuál será el uso que se le dará a la información?

La información personal que se obtendrá en la investigación tendrá un uso estrictamente confidencial, su identidad nunca será revelada por ningún motivo y solo los datos científicos requeridos se emplearán con fines investigativos y docentes.

¿Cuáles son mis derechos como participante?

Usted podrá abandonar el estudio cuando lo desee sin que repercuta negativamente en el tratamiento y seguimiento de su enfermedad. En caso de duda o inquietud concerniente a la investigación propuesta, podrá contactar con el Dr. Henry Pérez González, al teléfono: 768476, 53533124 o directamente en la consulta de glaucoma del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado".

TEXTO INFORMATIVO (Para pacientes tratados con iridotomía periférica láser)

Se desarrollará una investigación titulada: *“Extracción precoz del cristalino para el control de la presión intraocular en cierre angular primario”*, y requiere para su validez de la participación voluntaria de un grupo de pacientes que hayan sido tratados con una alternativa de tratamiento previa. Al tener en cuenta que usted recibió iridotomía periférica láser y mantiene seguimiento actual en la consulta de glaucoma se considera que puede formar parte del grupo control del estudio. Para una mejor comprensión a continuación se les exponen algunas consideraciones que le permitirán decidir su participación o no.

Información general

El cierre angular primario es una condición oftalmológica que de no ser tratada puede llevar al paciente a una disminución de la visión o la ceguera.

La iridotomía periférica láser más la terapia hipotensora ocular constituye la primera línea de tratamiento de pacientes con cierre angular primario, aunque recientemente se han llevado a cabo investigaciones que proponen además otras alternativas. Entre ellas está la extracción del cristalino, en presencia o no de catarata al saber que esta estructura interviene en el desarrollo de la enfermedad.

¿Por qué se realiza este estudio?

Los resultados acerca de la facoemulsificación (extracción del cristalino) como variante de tratamiento no están completamente validados y en nuestro medio no existen estudios previos, por lo que se pretende llevar a cabo una investigación en el Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado” de Pinar del Río para evaluar la efectividad de la extracción del cristalino. Sin embargo, para poder ser validada se

necesita de un grupo que anteriormente haya sido tratado con otra técnica, previamente avalada. La comparación entre ambos grupos podrá definir si se logra control de la presión intraocular a través de la extracción del cristalino y conocer si se previene la aparición del daño glaucomatoso.

¿En qué consiste?

Si usted acepta participar se tomarán de la historia clínica individual los datos relativos con la edad, sexo, color de la piel, examen oftalmológico y exploraciones antes, durante y después del proceder hasta este momento.

En lo adelante se registrarán los datos resultados de los exámenes que se establecen para el seguimiento de pacientes con cierre angular primario en la consulta de glaucoma. Se realizará una consulta mínima anual. En caso de no existir compensación de su enfermedad se le propondrá otra alternativa de tratamiento según el protocolo vigente y las características clínicas individuales.

De forma general usted continuará la atención que normalmente tiene establecida, solo que sus datos se emplearían para poder comparar desde el punto de vista científico.

¿Existen riesgos?

En su caso, el proceder por el cual le proponemos formar parte del estudio ya fue realizado, los exámenes a los que se someterá en lo adelante son aquellos considerados de rutina en una consulta de glaucoma; y si fuese necesario realizar otro proceder, sería resultado de la evolución de su enfermedad y deberá valorarse independientemente de su participación o no en la investigación.

¿Qué beneficios puedo obtener?

Para los participantes el beneficio fundamental radicarán en recibir una atención oftalmológica más detallada. El conocimiento resultado del estudio permitirá trazar estrategias de tratamiento que propiciarán una mejor atención a futuros pacientes con cierre angular primario.

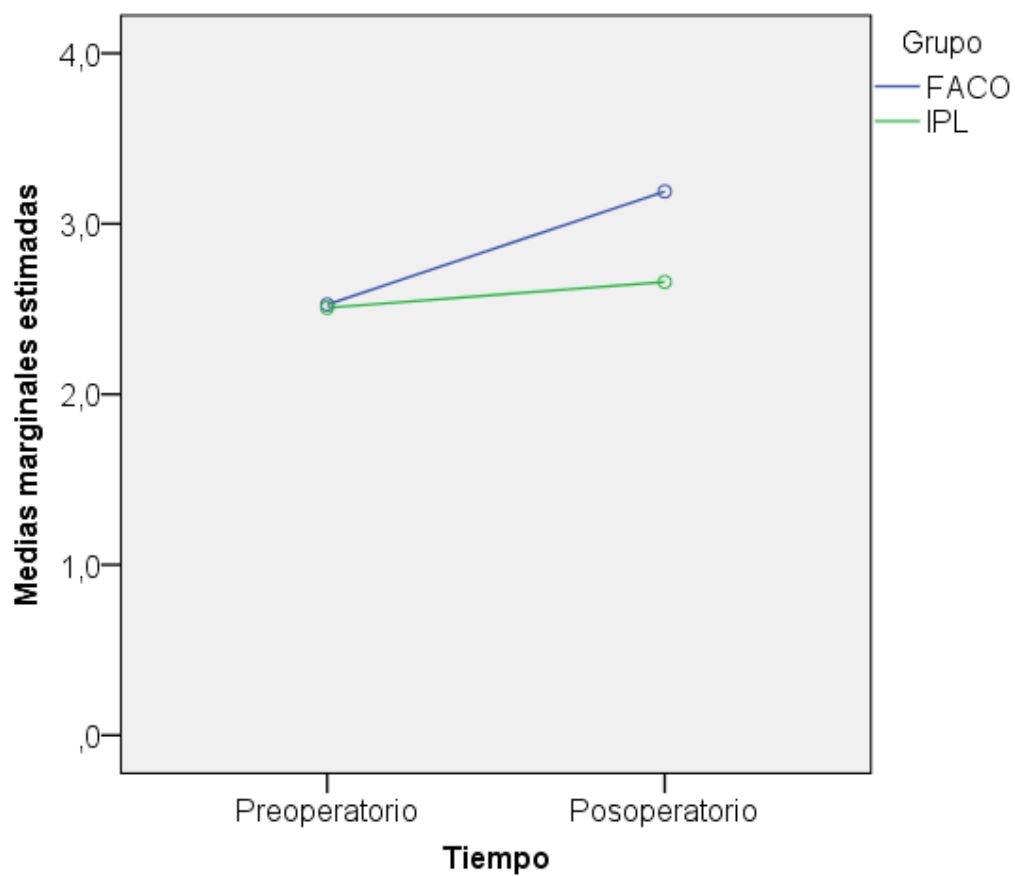
¿Cuál será el uso que se le dará a la información?

La información personal que se obtendrá en la investigación tendrá un uso estrictamente confidencial, su identidad nunca será revelada por ningún motivo y solo los datos científicos requeridos se emplearán con fines investigativos y docentes.

¿Cuáles son mis derechos como participante?

Usted podrá abandonar el estudio cuando lo desee sin que repercuta negativamente en el tratamiento y seguimiento de su enfermedad. En caso de duda o inquietud concerniente a la investigación propuesta, podrá contactar con el Dr. Henry Pérez González, al teléfono: 768476 o directamente en la consulta de glaucoma del Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado”.

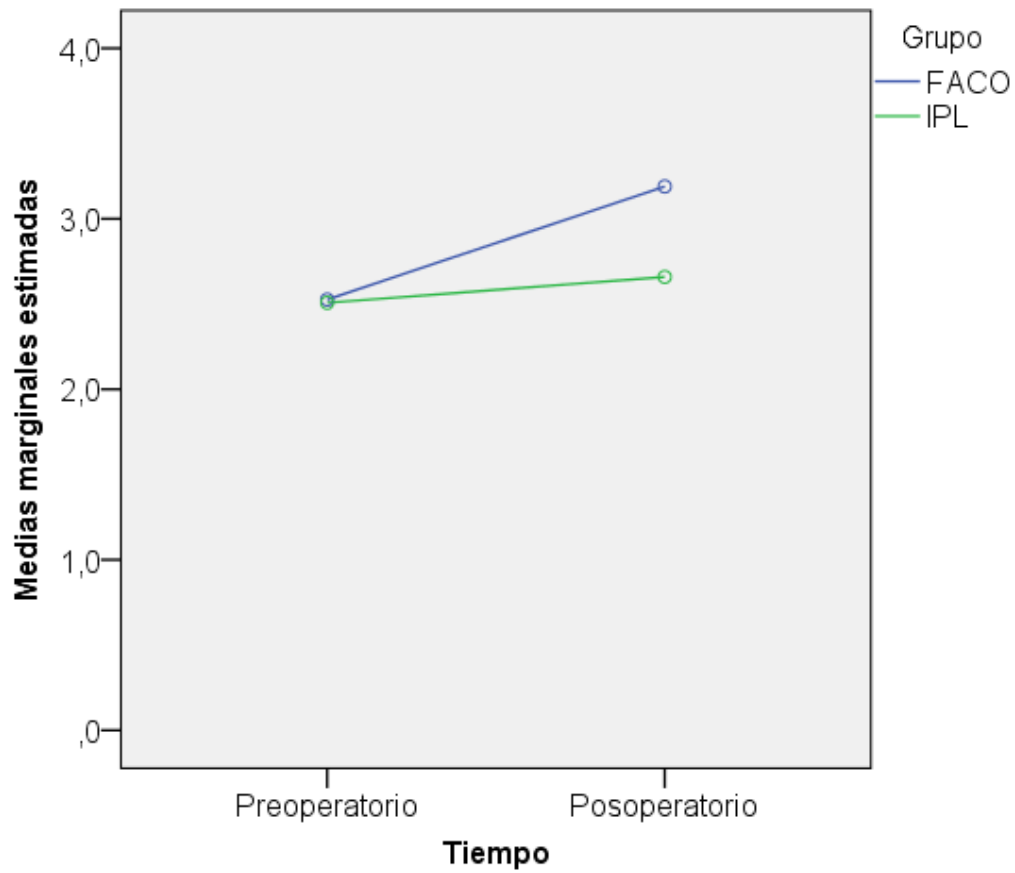
ANEXO 16



Fuente: tabla 3

Figura. Medias de la profundidad de cámara anterior pre y posoperatoria según grupos de estudio para el ojo derecho

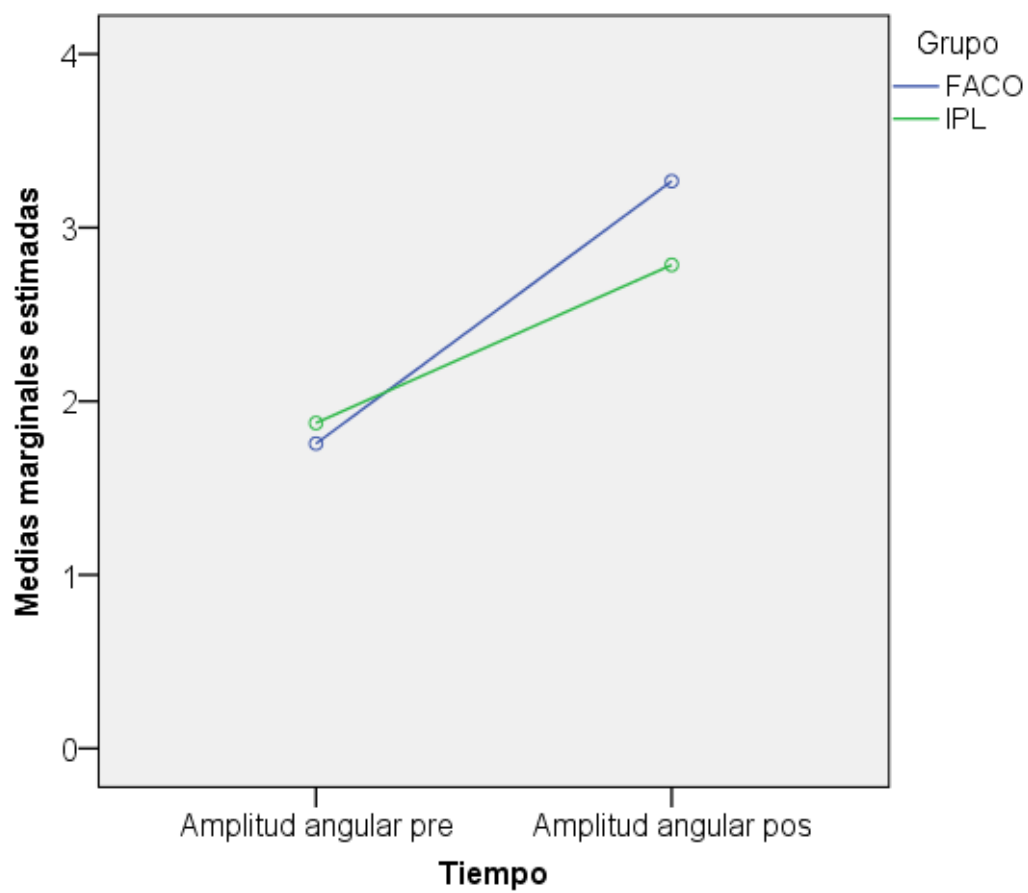
ANEXO 17



Fuente: tabla 3

Figura. Medias de la profundidad de la cámara anterior pre y posoperatoria según grupo de estudio para el ojo izquierdo

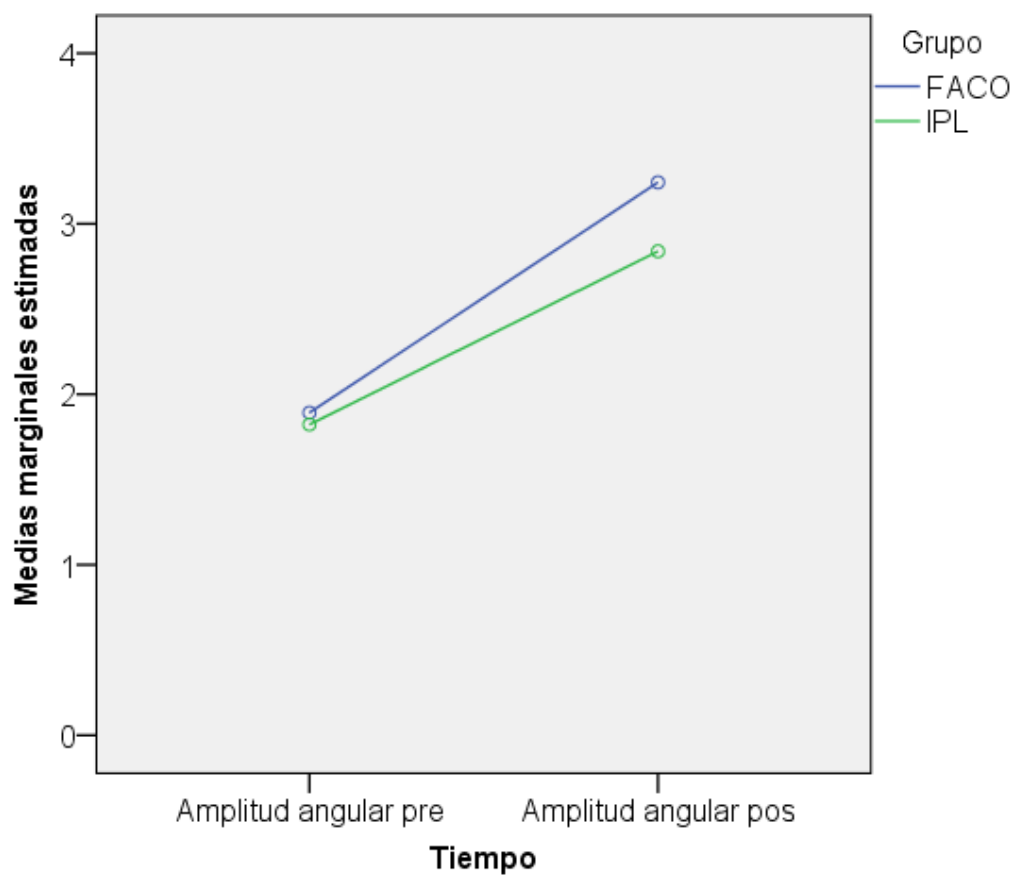
ANEXO 18



Fuente: tabla 4

Figura. Medias de la amplitud angular pre y posoperatoria según grupos de estudio para el ojo derecho

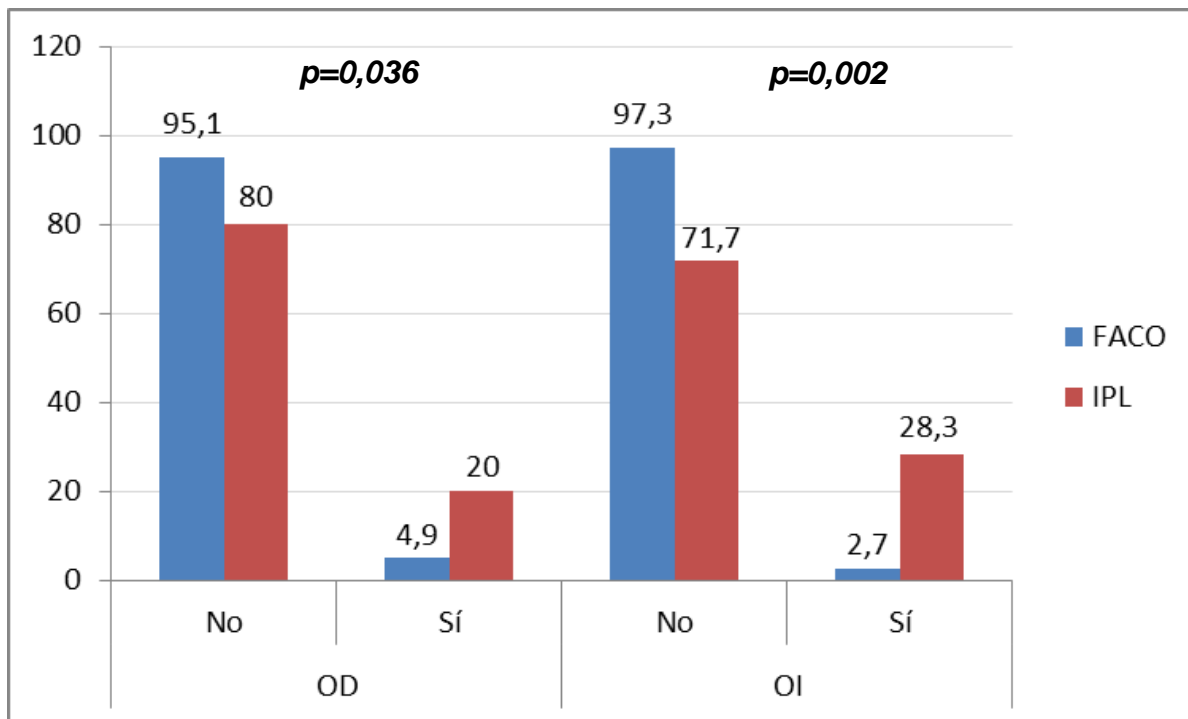
ANEXO 19



Fuente: tabla 4

Figura. Medias de la amplitud angular pre y posoperatoria según grupos de estudio para el ojo izquierdo

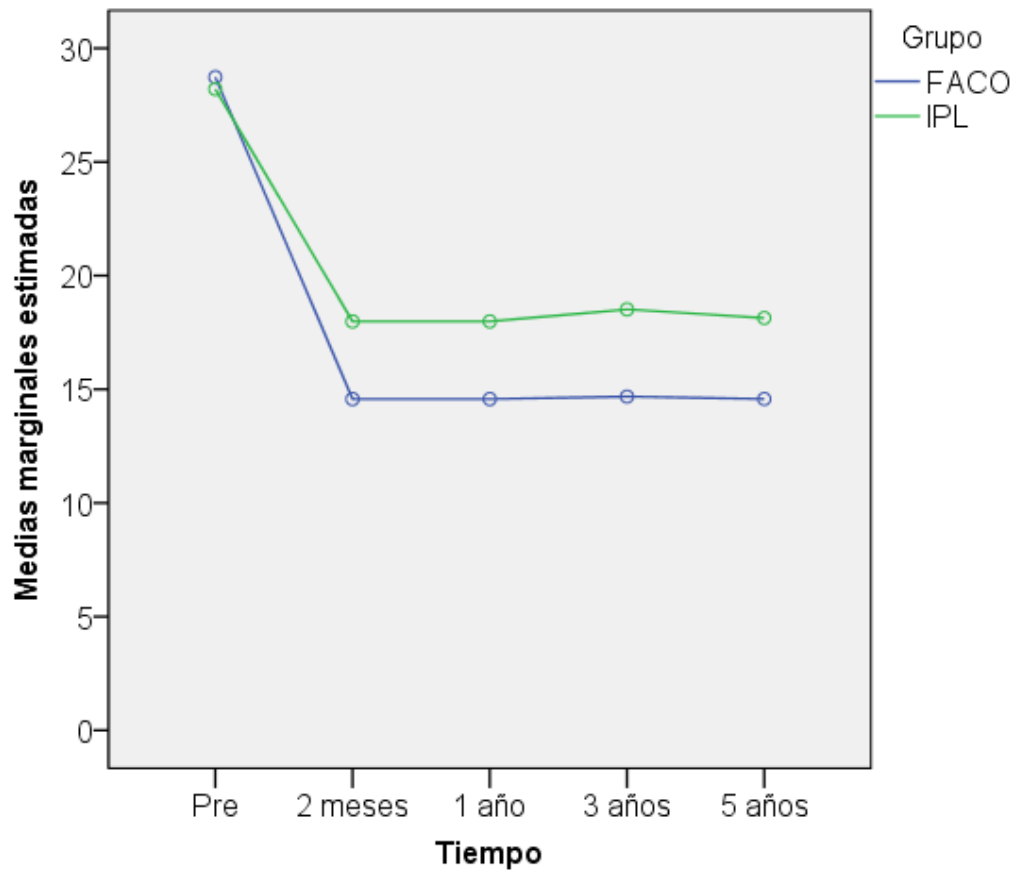
ANEXO 20



Fuente: tabla 7

Figura. Cierre angular residual según grupos de estudio para los ojos derecho e izquierdo

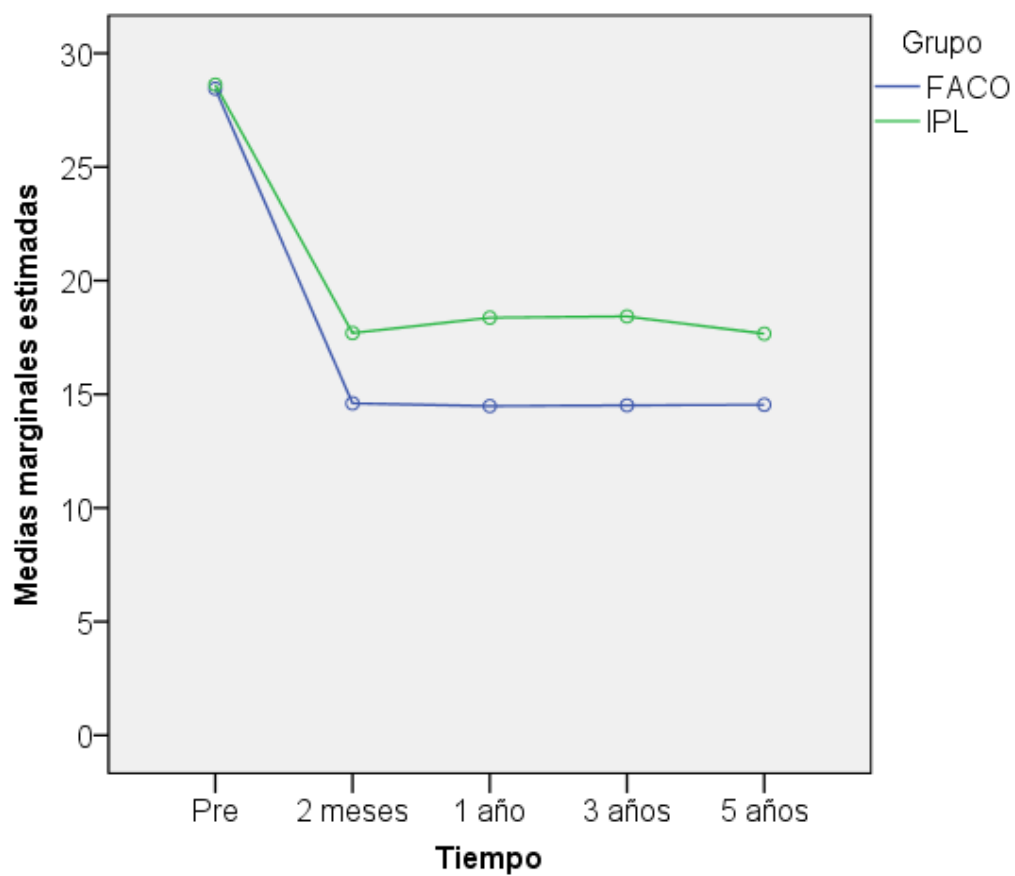
ANEXO 21



Fuente: tabla 8

Figura. Medias de la PIO según tiempos y grupos de estudios para el ojo derecho

ANEXO 22



Fuente: tabla 8

Figura. Medias de la PIO según tiempos y grupos de estudios para el ojo izquierdo

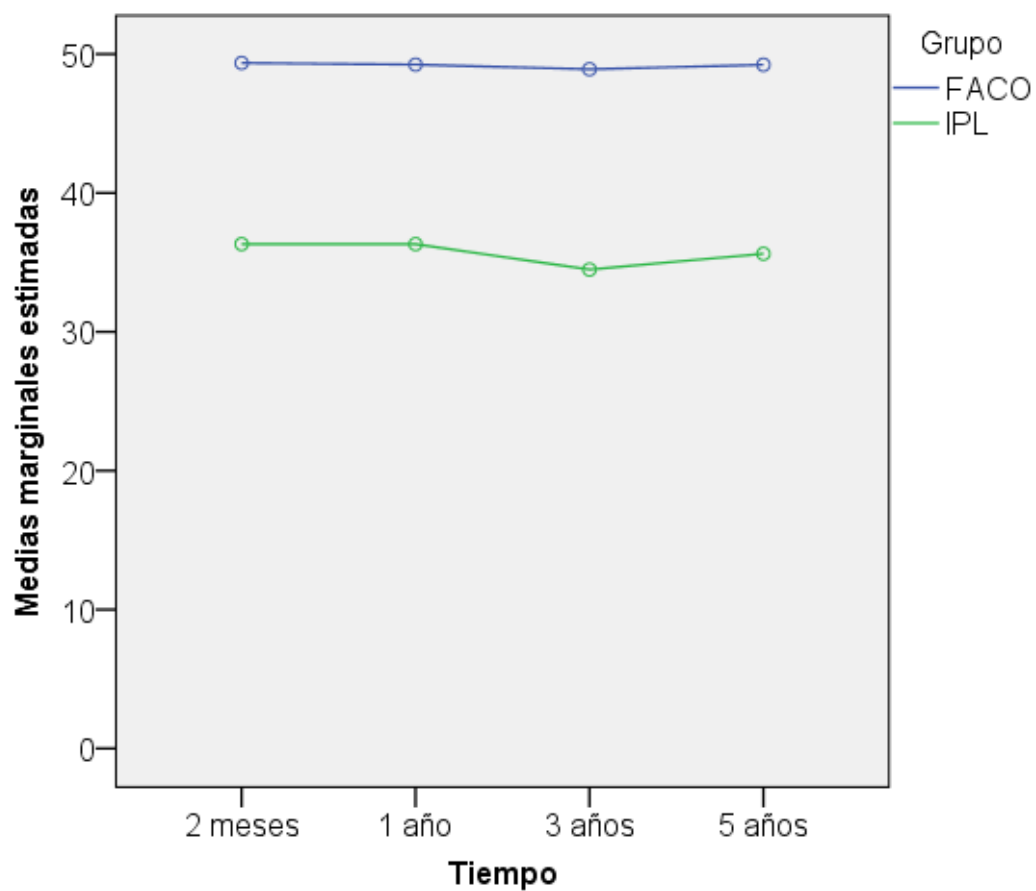
ANEXO 23

Estadísticos descriptivos de la PIO según tiempos posoperatorios y grupos de estudio para los ojos derecho e izquierdo

Tiempo	Estadísticos	Ojo derecho		Ojo izquierdo	
		FACO (n=41)	IPL (n=56)	FACO (n=37)	IPL (n=62)
2 meses	Media ± DE	14,6 ± 2,6	18,0 ± 2,5	14,6 ± 2,5	17,7 ± 1,9
	Mediana	14,5	17,5	14,0	18,0
	Mínimo	11,0	14,0	12,0	14,0
	Máximo	22,0	24,0	22,0	22,0
1 año	Media ± DE	14,6 ± 2,3	18,0 ± 2,3	14,5 ± 2,2	18,3 ± 2,6
	Mediana	14,0	18,0	14,0	18,0
	Mínimo	11,0	14,0	12,0	14,0
	Máximo	21,5	22,0	20,0	27,0
3 años	Media ± DE	14,7 ± 2,5	18,5 ± 2,8	14,5 ± 2,2	18,4 ± 2,8
	Mediana	14,0	18,0	14,5	18,0
	Mínimo	11,5	14,5	12,0	15,0
	Máximo	22,0	27,0	21,0	26,0
5 años	Media ± DE	14,6 ± 2,4	18,1 ± 2,4	14,5 ± 2,2	17,7 ± 2,2
	Mediana	14,0	18,0	14,5	18
	Mínimo	11,0	14,0	12,0	14,0
	Máximo	24,0	26,0	20,0	26,0
	p*	0,470	0,044	0,871	0,008

PRE: preoperatorio, DE: desviación estándar, * prueba de Friedman

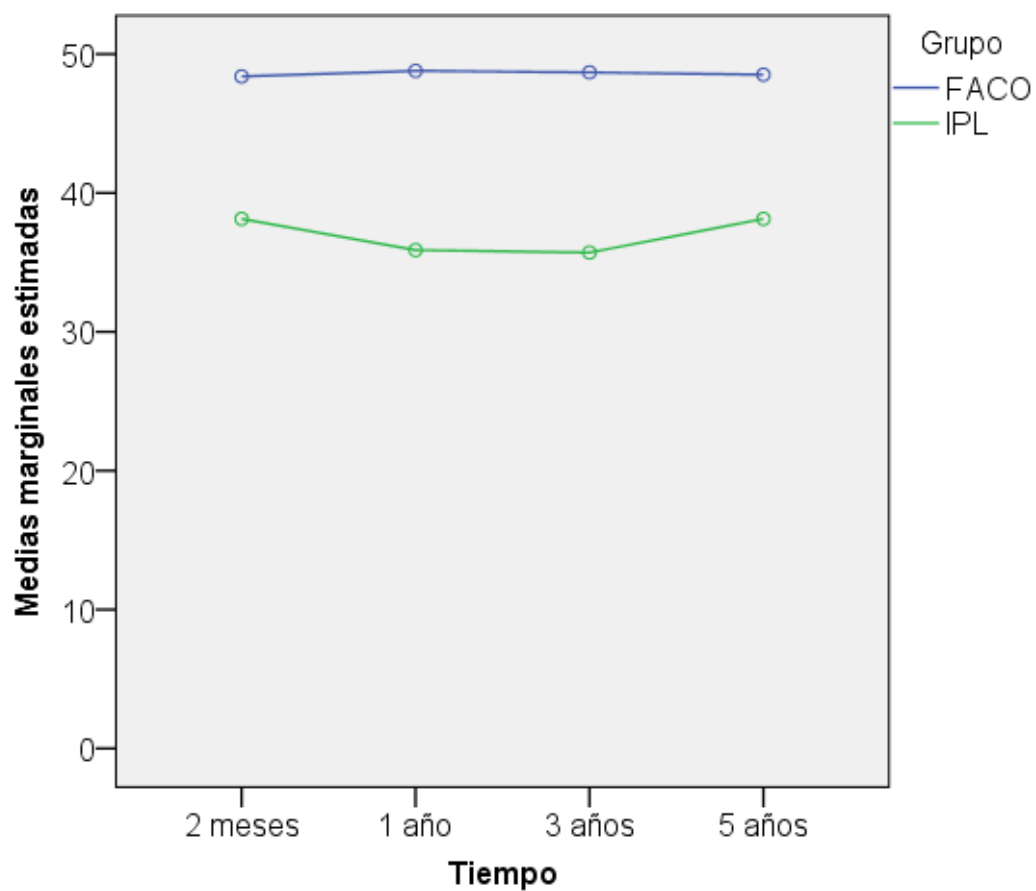
ANEXO 24



Fuente: tabla 9

Figura. Medias de la reducción relativa de la PIO según tiempos y grupos de estudios para el ojo derecho

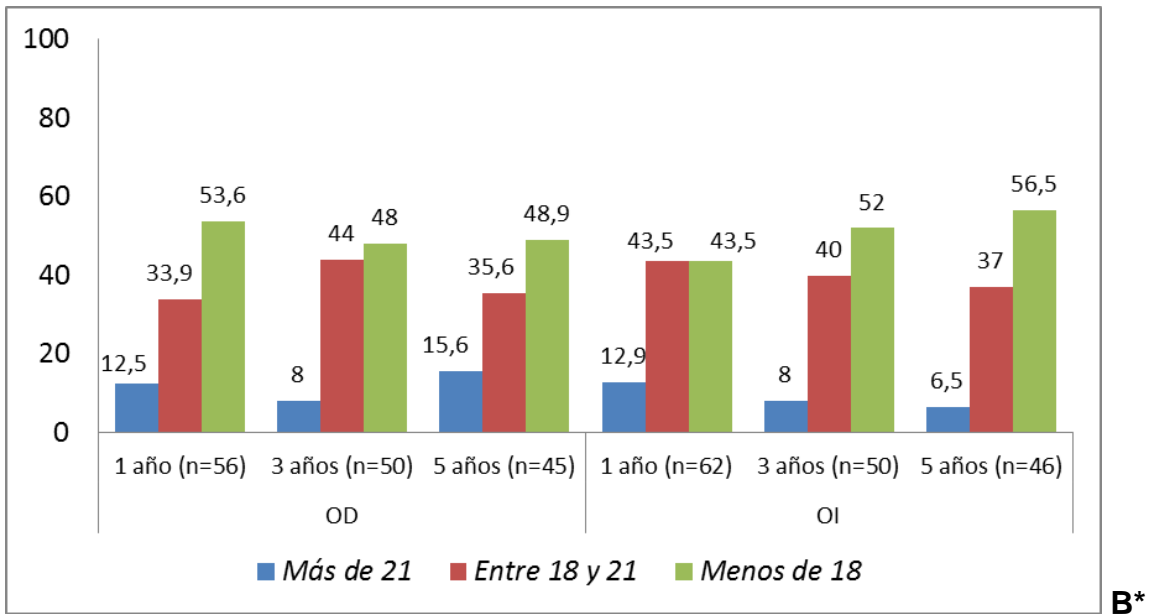
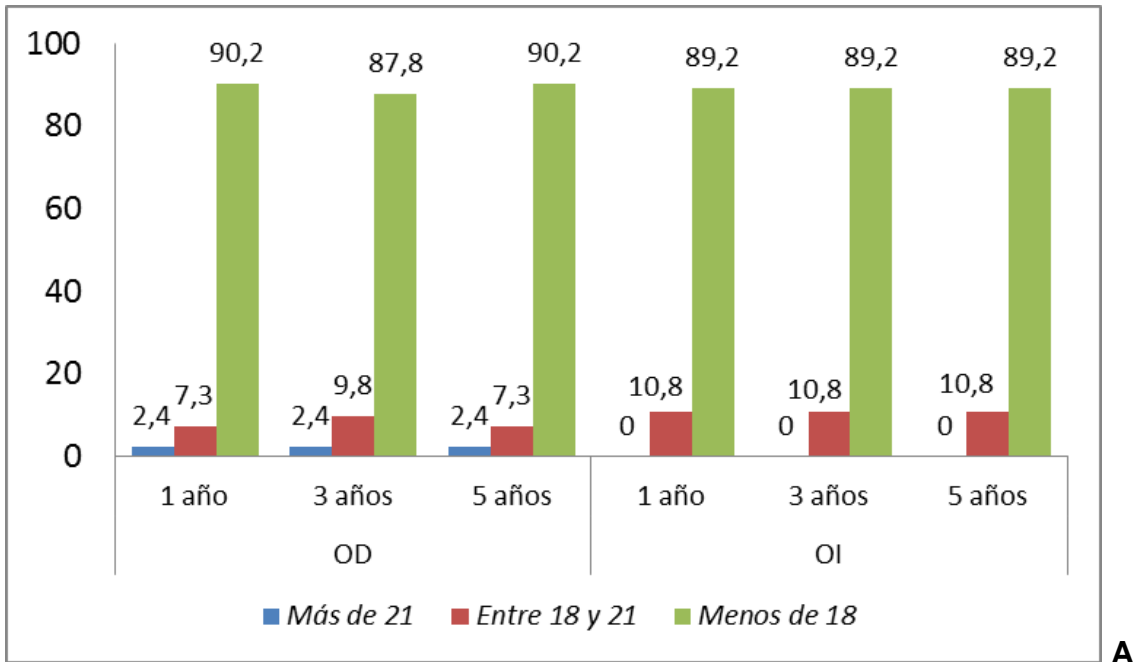
ANEXO 25



Fuente: tabla 9

Figura. Medias de la reducción relativa de la PIO según tiempos y grupos de estudios para el ojo izquierdo

ANEXO 26



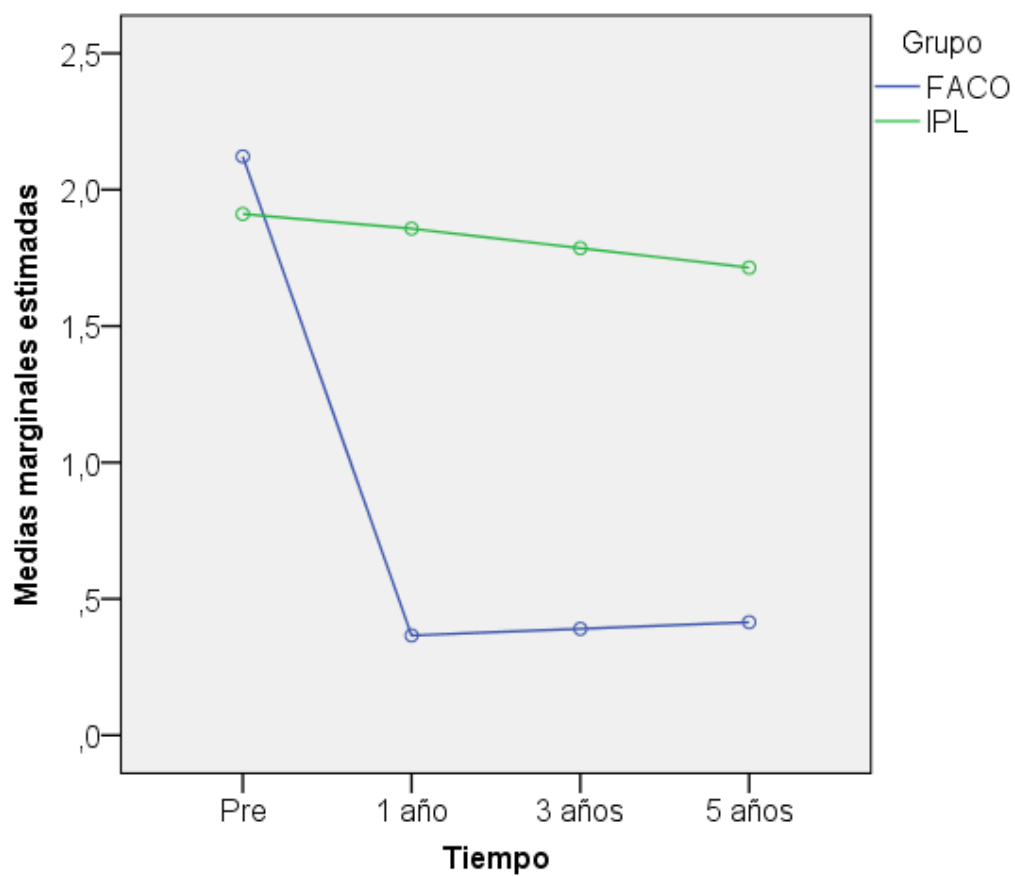
Figuras. Control de la PIO según tiempos para los ojos derecho e izquierdo

A. Grupo FACO

B. Grupo IPL

* Según total de ojos derechos e izquierdos sin necesidad de otro tratamiento adicional

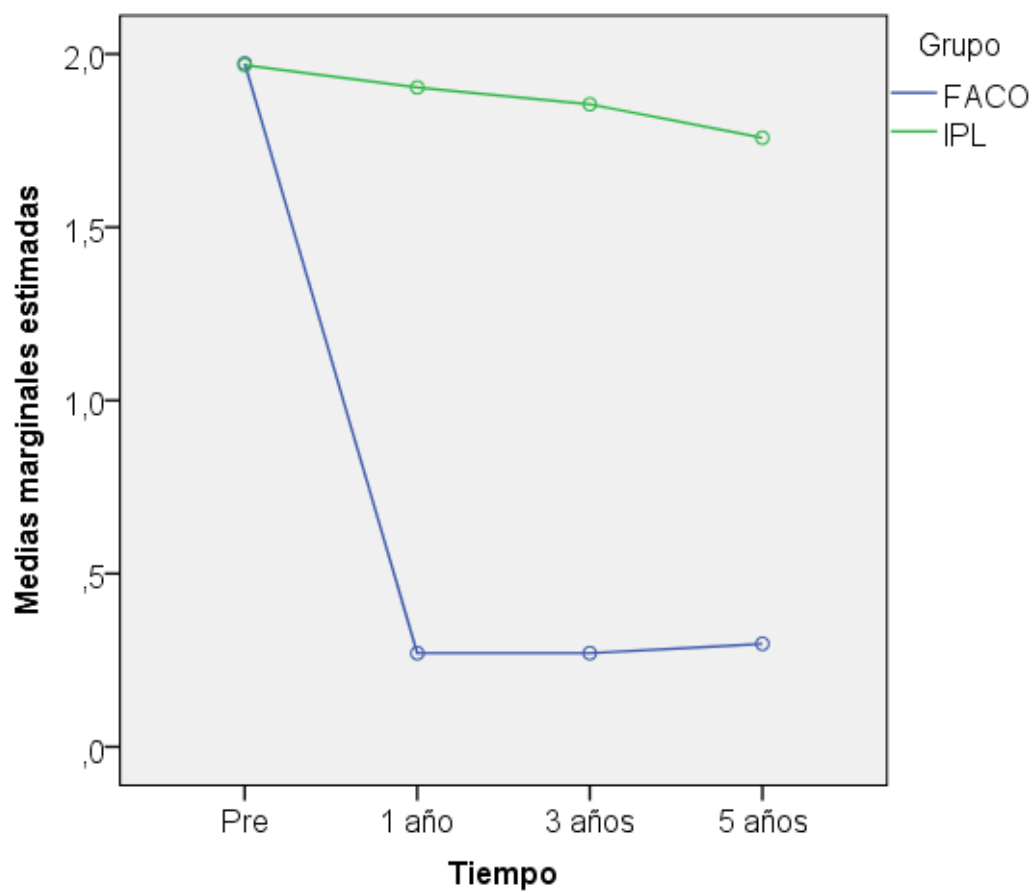
ANEXO 27



Fuente: tabla 12

Figura. Medias de la cantidad de medicamentos hipotensores según tiempos y grupos de estudios para el ojo derecho

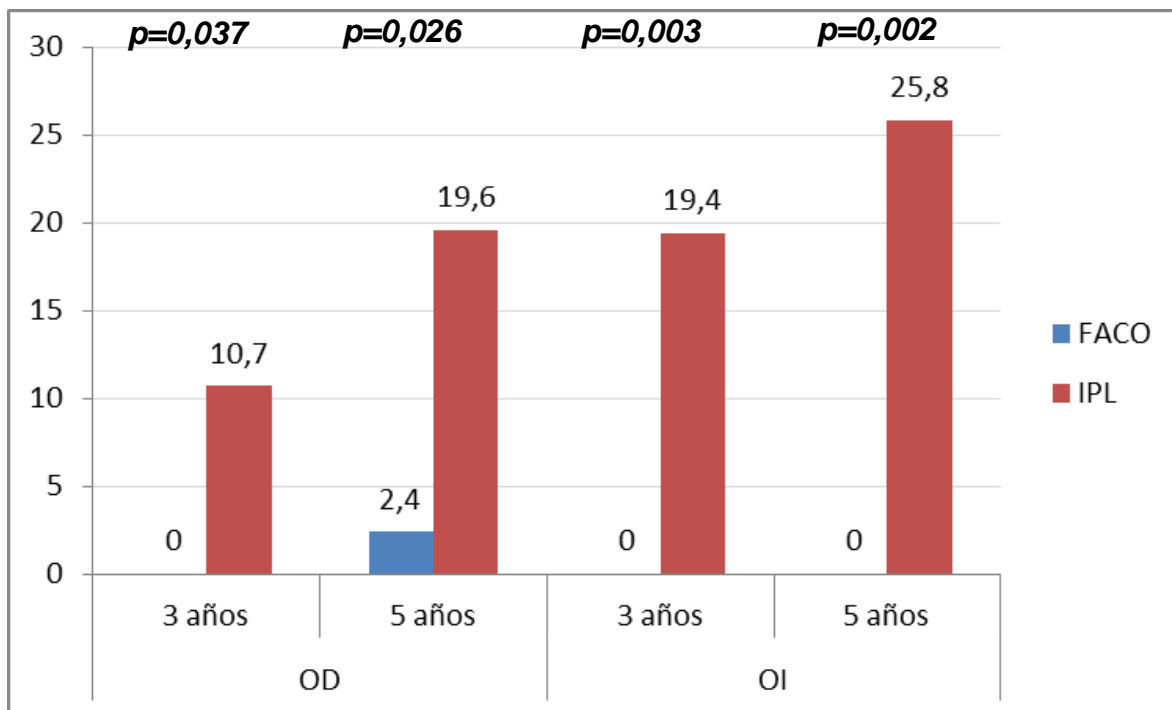
ANEXO 28



Fuente: tabla 12

Figura. Medias de la cantidad de medicamentos hipotensores según tiempos y grupos de estudios para el ojo izquierdo

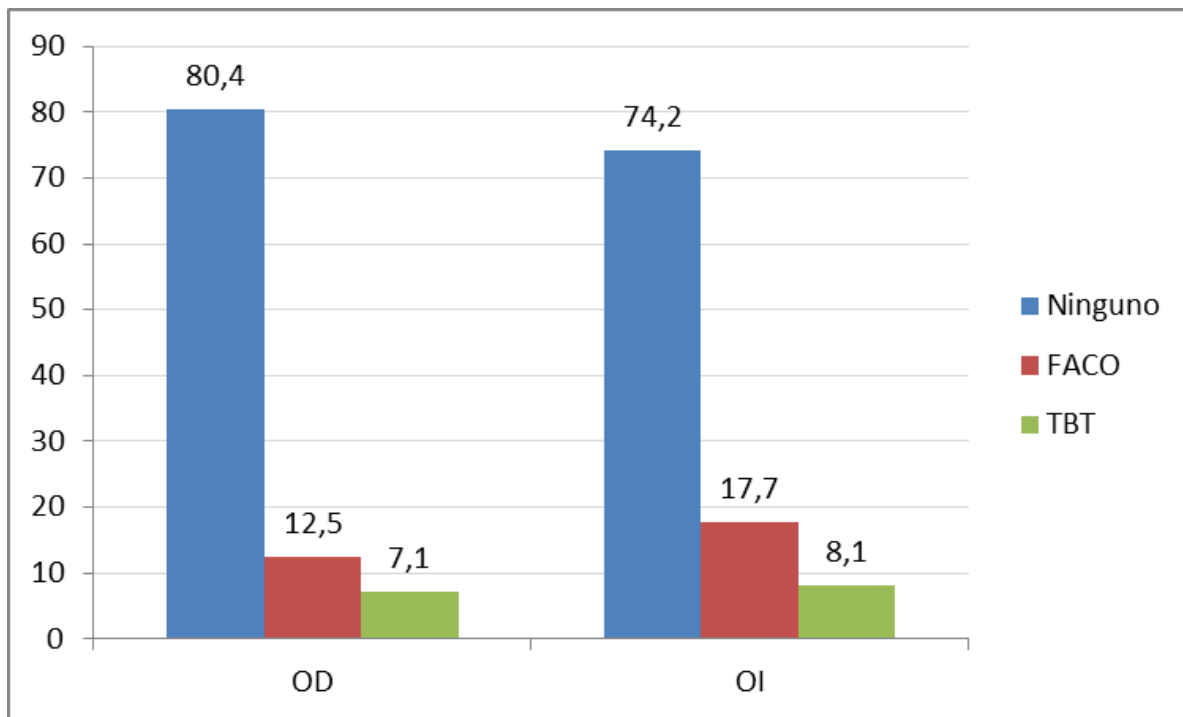
ANEXO 29



Fuente: tabla 13

Figura. Necesidad de otros tratamientos según tiempos y grupos de estudio para los ojos derecho e izquierdo

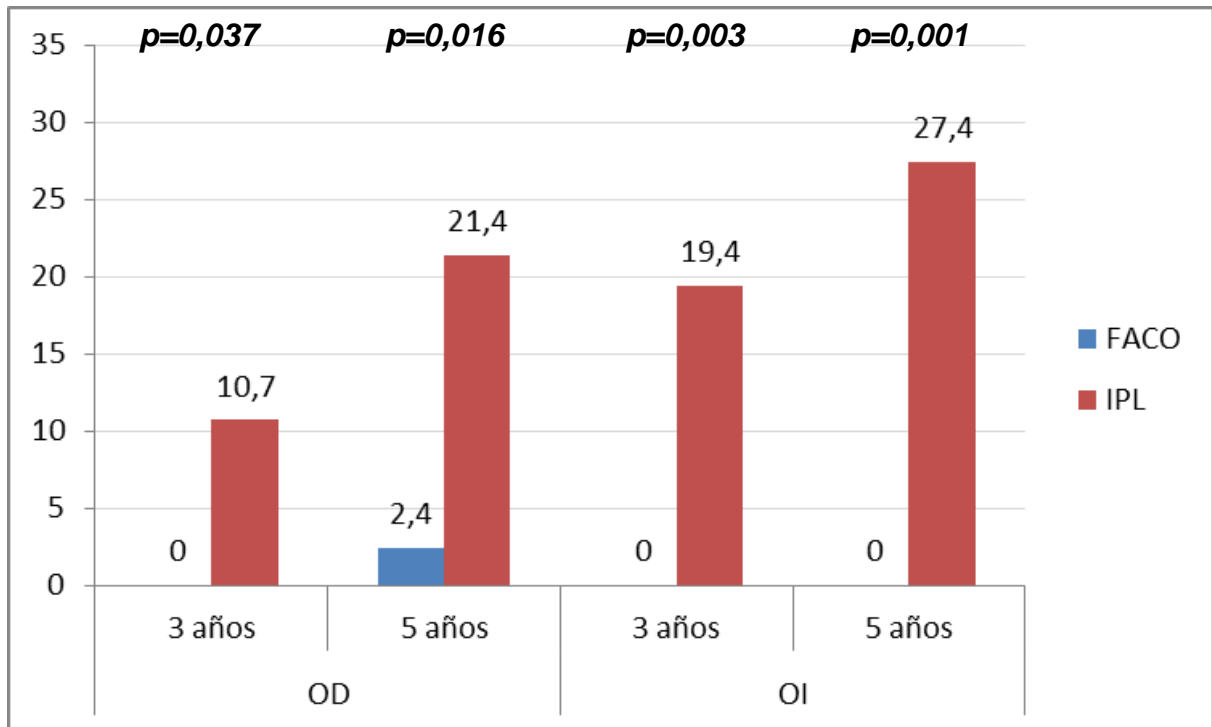
ANEXO 30



Fuente: tabla 13

Figura. Tipo de tratamiento según ojos para el grupo IPL

ANEXO 31



Fuente: tabla 14

Figura. Progresión de la enfermedad según tiempos y grupos de estudio para los ojos derecho e izquierdo

ANEXO 32

Tabla 15. Estadísticos descriptivos de la PIO según tiempos y grupos de estudio para el total de ojos derechos e izquierdos sin necesidad de otro tratamiento adicional

Tiempo	Estadísticos	Ojo derecho		Ojo izquierdo	
		FACO	IPL	FACO	IPL
3 años	n	41	50	37	50
	Media ± DE	14,7 ± 2,5	18,5 ± 1,9	14,5 ± 2,2	18,5 ± 2,0
	Mediana	14,0	17,9	14,5	18,2
	Mínimo	11,5	14,5	12,0	14,5
	Máximo	22,0	24,0	21,0	22,0
	p*	<0,001		<0,001	
5 años	n	41	45	37	46
	Media ± DE	14,6 ± 2,4	18,3 ± 2,4	14,5 ± 2,2	18,2 ± 2,4
	Mediana	14,0	18,0	14,0	18,0
	Mínimo	11,0	14,0	12,0	16,0
	Máximo	24,0	25,0	20,0	25,7
	p*	<0,001		<0,001	

n: tamaño de muestra, DE: desviación estándar, * prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes

ANEXO 33

Tabla 16. Estadísticos descriptivos del número de medicamentos hipotensores oculares según tiempos y grupos de estudio para el total de ojos derechos e izquierdos sin necesidad de otro tratamiento adicional

Tiempo	Estadísticos	Ojo derecho		Ojo izquierdo	
		FACO	IPL	FACO	IPL
3 años	n	41	50	37	50
	Media ± DE	0,4 ± 0,6	1,8 ± 0,9	0,3 ± 0,6	1,9 ± 0,9
	Mediana	0,0	2,0	0,0	2,0
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	2,0	3,0	2,0	3,0
	p*	<0,001		<0,001	
5 años	n	41	45	37	46
	Media ± DE	0,3 ± 0,6	1,8 ± 0,9	0,3 ± 0,6	2,0 ± 0,9
	Mediana	0,0	2,0	0,0	2,0
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0
	Máximo	3,0	3,0	2,0	3,0
	p*	<0,001		<0,001	

n: tamaño de muestra, DE: desviación estándar, * prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes

ANEXO 34

PUBLICACIONES, INFORMES TÉCNICOS Y EVENTOS EN LOS QUE HA PARTICIPADO EL AUTOR.

34.1 PUBLICACIONES

Relacionadas con el tema

- **Pérez González H**, García Concha Y, Gómez Martínez N. Cierre angular primario: opciones quirúrgicas. Rev Mex Oftalmol. 2014;88(4):182-5.
- **Pérez González H**, García Concha Y, Moreno Domínguez JC, Gómez Martínez N. Opciones quirúrgicas en el cierre angular primario por iris en meseta. Rev Cubana Oftalmol. 2016;29(1):124-133.
- **Pérez González H**, Moreno Domínguez JC, Moreano Amaut G, García Concha Y, Corrales Negrín Y. Facioemulsificación en pacientes con cierre angular primario. Rev Ciencias Médicas. 2017;21(3):346-53.
- **Pérez González H**, Moreno Domínguez JC, Moreno González LM, García Concha Y. Epidemiología del cierre angular primario en Pinar del Río. Rev Ciencias Médicas. 2019;23(4):523-32.
- **Pérez González H**, Moreno Domínguez JC, Moreno González LM, García Concha Y. Consideraciones quirúrgicas de la facioemulsificación del cristalino en pacientes con cierre angular primario. Rev Ciencias Médicas. 2019;23(5):758-71.
- **Pérez González H**. Variación de la presión intraocular posterior a la facioemulsificación en pacientes con cierre angular primario. Rev Cubana Oftalmol. 2019;32(4):e764.

- **Pérez González H**, Moreno Domínguez JC, Moreno González LM, García Concha Y. Factores que influyen en la progresión de la enfermedad por cierre angular primario posterior a iridotomía periférica láser. Rev Ciencias Médicas. 2020;24(5):e4459.
- **Pérez González H**, Hernández Silva JR, Tamargo Barbeito TO, Moreno Domínguez JC, García Concha Y. Efecto de la extracción del cristalino en la presión intraocular de pacientes con glaucoma por cierre angular primario. Rev Cubana Oftalmol. 2020;33(4):1-10.

Otras publicaciones del autor

- **Pérez González H**, García Concha Y, Zozaya Aldana B, Corrales Negrín Y. Comportamiento clínico epidemiológico de la catarata senil en Gran Caracas. Rev Cubana Oftalmol. 2011;24(1):55-63.
- **Pérez González H**, García Concha Y, Zozaya Aldana B. Resultados de la cirugía de Blumenthal en el Hospital de Ojos “José Martí” Uruguay 2009. Rev Cubana Oftalmol. 2011;24(2):230-8.
- **Pérez González H**, Antognazza Balfarda A, García Concha Y. Cirugía de catarata en pacientes con condiciones especiales. Rev Cubana Oftalmol. 2012;25(1):85-93.
- **Pérez González H**, García Concha Y, Zozaya Aldana B. Síndrome pseudoexfoliativo y cirugía de catarata. Rev Cubana Oftalmol. 2012;25(2):303-11.

- **Pérez González H**, García Concha Y, Frómeta Suárez I. Principales afecciones oftalmológicas detectadas mediante pesquisaje activo en la población uruguaya. *Panorama Cuba y Salud*. 2012;7(1):12-7.
- **Pérez González H**, García Concha Y, Gómez Martínez N. Resultados del tratamiento quirúrgico de la catarata en pacientes con síndrome pseudoexfoliativo. *Panorama Cuba y Salud*. 2012;7(3):9-13.
- **Pérez González H**, Castro Blanco M, Gómez Martínez N, Rivera López M, García Concha Y. Utilidad de la gonioscopia diagnóstica en el glaucoma. *Rev Ciencias Médicas*. 2014;18(5):920-31.
- **Pérez González H**, Corrales Negrín Y. Desempeño y superación profesional en el manejo de urgencias oftalmológicas en atención primaria de salud. *Rev Ciencias Médicas*. 2016;20(1):1360-6.
- **Pérez González H**, Castro Blanco M, García Concha Y, Gómez Martínez N, Rivera López M. Desprendimiento cilio-coroideo bilateral. Presentación de un caso. *Rev Habanera Ciencias Médicas*. 2015;14(2):198-204.
- Rivera López M, García Concha Y, **Pérez González H**, Jalilo Hernández S. Espesor corneal central en el glaucoma juvenil. *Rev Ciencias Médicas*. 2012;16(6):66-77.
- Medina Rodríguez I, Zozaya Aldana B, **Pérez González H**, García Concha Y, Espinosa Álvarez RF. Quiste de inclusión conjuntival gigante. Presentación de un caso. *Rev Habanera Ciencias Médicas*. 2012;11(1):86-93.

- Gómez Martínez N, Gómez Martínez N, **Pérez González H**. Síndrome iridocorneoendotelial: presentación de un caso. Rev Ciencias Médicas. 2014;18(5):906-12.
- Gómez Martínez N, Primelles Hernández R, Gómez Martínez N, **Pérez González H**, Tipantasig Chimborazo W. Filariasis. Rev Ciencias Médicas. 2015;19(1):151-6.
- Gómez Martínez N, Gómez Martínez N, **Pérez González H**, Moreno Domínguez JC, Primelles Hernández R, Torres González O. Ciclofotocoagulación transescleral de contacto, una opción válida en el tratamiento del glaucoma neovascular. Rev Cubana Oftalmol. 2015;28(2):198-204.
- Corrales Negrín Y, **Pérez González H**, Agramonte Centelles I. Un acercamiento a la historia de la cirugía plástica ocular en Pinar del Río. Rev Ciencias Médicas. 2016;20(1):1367-72.
- Rivera López M, **Pérez González H**, García Concha Y, Jalilo Hernández S. Sondaje de vías lagrimales previa dilatación canalicular con gel viscoelástico versus sondaje directo. Rev Cubana Oftalmol. 2016;29(1):59-67.
- García Concha Y, **Pérez González H**, Campo Díaz MC. Manifestaciones oftalmológicas en la leucemia. Rev Ciencias Médicas. 2016;20(5):657-64.
- García Concha Y, **Pérez González H**, Campo Díaz MC. Catarata bilateral por radiaciones ionizantes en paciente con leucemia aguda. Rev Ciencias Médicas. 2016;20(6):765-8.

- Moreano Amaut G, **Pérez González H**, Moreno Domínguez JC. Factores que influyen en el control de la presión intraocular postrabeculectomía en Pinar del Río. Rev Ciencias Médicas. 2017;21(2):61-8.
- Santos Díaz L, **Pérez González H**, Moreano Amaut G, Beades Martínez A. Hipertensión ocular facolítica de un caso atípico. Rev Ciencias Médicas. 2018;22(3):599-605.

34.2 INFORMES TÉCNICO, ASESORÍAS Y EVENTOS:

- Miembro Numerario de la Sociedad Cubana de Oftalmología (2009)
- Especialista de primer grado en Oftalmología (2008) y segundo grado en Oftalmología (2014).
- Master en Educación (2016)
- Investigador agregado (2013), Investigador Auxiliar (2018).
- Profesor Instructor (2008), Asistente (2013), Auxiliar (2014).
- Miembro de tribunal para exámenes de promoción de la especialidad desde 2013, para exámenes estatales desde 2014. Presidente de tribunal permanente desde 2016.
- Responsable de docencia e investigaciones en posgrado del departamento de Oftalmología, desde 2014 hasta la actualidad.

Asesoría y Tutorías de tesis

- Caracterización clínica epidemiológica de pacientes operados de catarata, Centro Diagnóstico Integral “Valle Lindo”. 2006-2008. (TTE) (Asesor / 2012).
- Resultados de la corrección de la miopía con excimer láser. Pinar del Río, Enero 2010-Diciembre 2011. (TTE) (Asesor / 2012).

- Sensibilidad peripapilar en pacientes con sospecha de Glaucoma primario de ángulo abierto. (TTE) (Tutor / 2015).
- Factores que influyen en el control de la presión intraocular postrabeculectomía. (TTE) (Tutor / 2016).
- Alteraciones oftalmológicas en pacientes pediátricos con leucemia aguda. (TTM) (Tutor / 2017)
- Resultados anatómicos, visuales y de presión intraocular en pacientes hipermétropes tratados con lensectomía refractiva. (TTE) (Tutor / 2020).

Eventos

1. VI Congreso Internacional. XIV Congreso Nacional de Oftalmología. Cuba. (2009)
 - Complicaciones corneales postoperatorias en la cirugía de catarata. San Cristóbal. Julio - Diciembre. 2006.
 - Comportamiento clínico epidemiológico de la Catarata Senil. Gran Caracas. Venezuela. Julio- Septiembre. 2007.
 - Comportamiento clínico epidemiológico del Estrabismo en niños. Gran Caracas. Junio-Septiembre. 2007.
 - Complicaciones transoperatorias de la cirugía de catarata. El Alto. La Paz, Bolivia. Marzo-Junio. 2008.
2. XVIII Jornada Provincial de Oftalmología, Pinar del Río. V Aniversario de Misión Milagro. (2011)
 - Grado de satisfacción con los servicios brindados a pacientes operados de catarata.

- Resultados de la cirugía de catarata por técnica de Blumenthal. Hospital de Ojos José Martí. Uruguay 2009.
 - Resultados de la cirugía de catarata por técnica de Blumenthal Modificada.
3. II Jornada Provincial de Glaucoma. (2012)
- Síndrome Pseudoexfoliativo y cirugía de catarata.
 - Comportamiento clínico quirúrgico de los pacientes con síndrome pseudoexfoliativo operados de catarata.
 - Glaucomas Secundarios. Manejo actual. (Simposio)
4. II Jornada Juan Santos Fernández in Memoriam. (2012)
- Comportamiento clínico quirúrgico de los pacientes con síndrome pseudoexfoliativo operados de catarata.
 - Cirugía de catarata con anestesia tópica en pacientes con condiciones especiales.
5. I Jornada Científica Occidental de Oftalmología. (2012)
- Resultados del tratamiento quirúrgico de la catarata en pacientes con Síndrome Pseudoexfoliativo.
 - Cirugía de catarata con anestesia tópica en pacientes con condiciones especiales.
6. XIX Jornada Provincial de Oftalmología. VI Aniversario de la Misión Milagro. (2013)
- Síndrome Pseudoexfoliativo y cirugía de catarata. (Conferencia)
 - Resultados del tratamiento quirúrgico de la catarata en pacientes con Síndrome Pseudoexfoliativo.

- Cirugía de catarata con anestesia tópica en pacientes con condiciones especiales.
7. Jornada Provincial de Farmacología. (2013)
- Efectividad del tratamiento farmacológico en pacientes con glaucoma. Pinar del Río. 2012.
8. VII Congreso Internacional y XV Congreso Nacional de Oftalmología. (2013)
- Resultados del tratamiento quirúrgico de la catarata en pacientes con Síndrome Pseudoexfoliativo.
9. II Jornada Científica Occidental de Oftalmología. Artemisa. (2014)
- Resultados de la extracción del cristalino en pacientes glaucomatosos.
 - Cierre angular primario, opciones quirúrgicas.
 - Resultados del tratamiento quirúrgico en el cierre angular primario.
 - Desprendimiento ciliocoroideo bilateral. A propósito de un caso.
10. XVIII Jornada Científico Profesoral. (2014)
- Síndrome de visión de la computadora, la tecnología ¿amiga o enemiga?
 - Opciones quirúrgicas en el cierre angular primario por iris en meseta.
11. Fórum de Ciencia y Técnica. (2014)
- Sondaje de vías lagrimales previa dilatación con gel viscoelástico versus sondaje directo.
12. XX Jornada Provincial de Oftalmología. VII Aniversario de la Misión Milagro. (2015)
- “Resultados del tratamiento quirúrgico en el cierre angular primario”.

- Desempeño y superación profesional en la atención al paciente con urgencia oftalmológica en la APS

13.III Jornada Científica Occidental de Oftalmología. Artemisa. (2015)

- Extracción del cristalino en pacientes con cierre angular primario.
- Cirugía de catarata con pupila miótica.

14.I Jornada Provincial de Oftalmología pediátrica. (2015)

- Glaucoma congénito. (Conferencia)

15.Seminario científico metodológico 2014-2015. (2015)

- La ética en el proceso de enseñanza aprendizaje en la especialidad de Oftalmología

16.VIII Taller Nacional de Glaucoma y VII celebración cubana por la semana Mundial del Glaucoma. (2016)

- Simposio: Pseudoexfoliación. Síndrome sistémico o enfermedad ocular.
Formas clínicas y opciones terapéuticas.

17.XVIII Jornada Científico Profesoral. (2016)

- Resultados de la cirugía de catarata en pacientes con pupila miótica.

18.VII Taller Nacional de Uveítis. I encuentro de infecciones intraoculares. (2017)

- ¿Uveítis facolítica, facotóxica, facoantigénica o inducida por el cristalino?
¿Qué marca la diferencia?
- Endoftalmitis endógena ¿entidad poco frecuente o poco diagnosticada?

19.Seminario científico metodológico 2016-2017. Forum de ciencia y técnica. (2017)

- Facoemulsificación en el cierre angular primario

- La educación en el trabajo y su relación en el proceso enseñanza aprendizaje en Oftalmología

20. XXXIII Congreso Panamericano de Oftalmología. Lima, Perú. (2017)

- Facoemulsificación en pacientes con cierre angular primario.
- Formas clínicas y opciones terapéuticas en el glaucoma pseudoexfoliativo.
- Factores que influyen en el control de la presión intraocular postrabeculectomía en Pinar del Río.

21. XLVI Jornada Científica Estudiantil. (2018)

- Glaucoma por aumento de la presión venosa episcleral idiopática.

22. VIII Congreso Internacional y XVI Nacional de Oftalmología. Cuba. (2018)

- Modificaciones anatómicas, refraccionales y de presión intraocular posteriores a facoemulsificación en pacientes con cierre angular primario.

23. XIX Jornada Científico Profesoral. (2018)

- Variaciones de presión intraocular posteriores a facoemulsificación en pacientes con cierre angular primario.

24. I Jornada Nacional de prevención de ceguera por Glaucoma. GLAUCOCENTRO 2018. (2018)

- Facoemulsificación en pacientes con cierre angular primario.

25. XX Jornada de Oftalmología. Pinar del Río. (2019)

- Efectividad de la facoemulsificación del cristalino transparente en pacientes con cierre angular primario.
- Consideraciones quirúrgicas de la facoemulsificación en pacientes con cierre angular primario. (conferencia)

26.X Taller Nacional de Glaucoma y IX celebración cubana por la semana Mundial del Glaucoma. (2019)

- Variación de la presión intraocular posterior a la facoemulsificación en pacientes con cierre angular primario.

27.XXXIV Congreso Panamericano de Oftalmología. Cancún. (2019)

- Factores determinantes de la presión intraocular tras facoemulsificación en el Glaucoma por cierre angular primario.

28.II Jornada Nacional de prevención de ceguera por Glaucoma. IV Jornada territorial de glaucoma de las provincias centrales. (2019)

- Factores que influyen en el control de la PIO posterior a facoemulsificación en pacientes con cierre angular primario.
- Complicaciones de la cirugía filtrante del Glaucoma: Glaucoma maligno. (simposio)

Otros eventos

- IV Taller Nacional de Glaucoma y III celebración cubana por la semana Mundial del Glaucoma. (2012)
- VI Taller Nacional de Glaucoma y V celebración cubana por la semana Mundial del Glaucoma. (2014)
- Jornada científica XXVII aniversario del centro de microcirugía ocular. VII Taller Nacional de catarata. (2015)
- VI Taller Nacional de Cornea y cirugía refractiva. (2015)
- IX Congreso Internacional del Hemisferio Sur ALACCSA. Lima, Perú. (2016)

- Jornada científica XXVIII aniversario del centro de microcirugía ocular. VIII Taller Nacional de catarata. (2016)
- IX Taller Nacional de Glaucoma y VIII celebración cubana por la semana Mundial del Glaucoma. (2017)
- XXIX aniversario del centro de microcirugía ocular. IX Taller Nacional de catarata. (2017)
- X Jornada y VIII Taller de la cátedra de Oftalmología Pediátrica. (2017)
- I Taller Provincial de Oftalmología y Baja Visión. Pinar del Río. (2018)
- VIII Taller Nacional de Uveítis e inflamaciones intraoculares. (2019)
- XXX aniversario del centro de microcirugía ocular. X Taller Nacional de catarata. (2019)
- XI Taller Nacional de Glaucoma y X celebración cubana por la semana Mundial del Glaucoma. (2020)