



**COMPORTAMIENTO DE LA PRESION INTRAOCULAR Y AMPLITUD DE LA
CAMARA ANTERIOR EN PACIENTES CON GLAUCOMA DE ANGULO
CERRADO Y CATARATA, SOMETIDOS A FACOEMULSIFICACION EN LA
CLINICA OFTALMOLOGICA DE CARTAGENA.**

SILVIA ROSA FERNANDEZ LOPEZ

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN OFTALMOLOGÍA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
AÑO 2020**

**COMPORTAMIENTO DE LA PRESION INTRAOCULAR Y AMPLITUD DE LA
CAMARA ANTERIOR EN PACIENTES CON GLAUCOMA DE ANGULO
CERRADO Y CATARATA, SOMETIDOS A FACOEMULSIFICACION EN LA
CLINICA OFTALMOLOGICA DE CARTAGENA.**

SILVIA ROSA FERNANDEZ LOPEZ
Oftalmología

Tesis o trabajo de investigación para optar el título de
Oftalmóloga

TUTORES

OSCAR LUIS TEHERAN FORERO
MD. Oftalmólogo con Alta Especialidad en Glaucoma

MARGARITA OCHOA DIAZ
MD. Esp. Epidemiología PhD Enfermedades Tropicales

ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON
MD. M. Sc. Salud Publica.

UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN OFTALMOLOGÍA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
AÑO 2020

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. OBJETIVOS	16
3. 1. OBJETIVO GENERAL	16
3. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4. MARCO TEÓRICO	17
4. 1. EPIDEMIOLOGÍA	17
4. 1. 1. GLAUCOMA DE ANGULO CERRADO	17
4. 1. 2. GLAUCOMA AGUDO DE ANGULO CERRADO	17
4.1.3. DIAGNOSTICO	
4. 2. ESTADO DEL ARTE (ANTECEDENTES)	17
4. 2. HIPOTESIS	18
4. 7. MARCO LEGAL (ASPECTOS ÉTICOS)	18
5. METODOLOGÍA	19
5. 1. TIPO DE DISEÑO	19
5. 2. POBLACIÓN	20
5. 2. 1. Población Marco o referencia	20
5. 2. 2. Población de estudio	20
5. 2. 3. Población sujeto de estudio	20
5. 3. MUESTRA Y MUESTREO	21
5. 3. 1. Cálculo de la muestra	21
5. 3. 2. Técnica de muestreo	21
5. 4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	21
5. 5. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	22
5. 5. 1. Fuentes	22
5. 5. 1. Fases	23
5. 6. TECNICAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	23
6. PRESUPUESTO	24
8. CRONOGRAMA	13
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13

INTRODUCCION

El glaucoma es una neuropatía óptica crónica, lentamente progresiva que afecta las capas de fibras nerviosas de la retina (CFN), con compromiso del campo visual (CV) que puede o no, estar relacionado con aumento de la presión intraocular (PIO). Constituye la primera causa de ceguera irreversible en todo el mundo (1-3) y la catarata representa cerca del 48% de los casos de discapacidad visual, siendo la primera causa de ceguera reversible. La prevalencia global del glaucoma fue de 3,5% en personas de 40 a 80 años de edad y se prevé que este número aumentará a 76 millones en el 2020 y a 112 millones en el 2040 (4). Existen dos formas de glaucoma, los primarios de ángulo abierto y los primarios de ángulo cerrado. El glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA) es el más común y el glaucoma primario de ángulo cerrado (GPAC) es el menos frecuente, pero a la vez, el más severo en su forma de presentación (5). El GPAC causa el 50% de los casos de ceguera relacionados con glaucoma, pero solo representa del 10 al 25% de todos los casos. El manejo actual del GPAC incluye varias alternativas, tratamiento médico, terapia con láser (ILP), cirugía filtrante de glaucoma, facoemulsificación y/o una combinación de estos dos últimos procedimientos. La ILP es una terapia coadyuvante al manejo médico, debido a que permite lograr una mayor apertura angular y por ende un mejor control de PIO, teniendo en cuenta que la PIO es el principal factor de riesgo modificable (6). El cristalino desempeña un papel importante en los mecanismos que conducen al GPAC, incluyendo el bloqueo pupilar y el cierre angular, por consiguiente, la extracción del cristalino o de la catarata permite lograr una mejor apertura angular y a su vez mejorar el control de la PIO (7, 8) ; Por lo que su extracción ya se ha implementado de forma rutinaria en pacientes que cursen con catarata coexistente (9), convirtiéndose en uno de los medios para reducir efectivamente la presión intraocular (PIO). La tomografía de coherencia óptica del segmento anterior (OCT- SA) ha permitido obtener imágenes muy detalladas de las estructuras de la CA (10) al poder valorar la profundidad de la CA, la apertura angular, la configuración y el grosor del iris, el Vault cristalino, etc (11). El método de referencia para la evaluación del ángulo de la CA sigue siendo la gonioscopía, la cual puede realizarse de forma directa o indirecta. La gonioscopía indirecta se basa en espejos o prismas que reflejan la luz desde el ángulo hacia el evaluador, de una forma rápida y sencilla, lo que nos permite realizar una clasificación y dictaminar la susceptibilidad de cierre angular en los pacientes (12). En la Clínica Oftalmológica de Cartagena (COC) se vienen realizando cirugías de catarata por facoemulsificación en pacientes con GPAC. Dado lo anterior se planteó la necesidad de realizar el presente estudio con el objetivo de evaluar el comportamiento de la presión intraocular y la amplitud del ángulo camerular en los pacientes con GPAC y catarata sometidos a facoemulsificación.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El glaucoma es una neuropatía degenerativa que constituye una de las primeras causas de ceguera en los países desarrollados. Aunque la patogénesis de esta enfermedad se desconoce, se sabe que está asociado al adelgazamiento de la CFNR, aumento en la excavación del disco óptico y aumento de la PIO, el cual es el único factor de riesgo modificable para evitar el desarrollo del glaucoma, y se ha establecido que su progresión se detiene si la presión se logra reducir entre un 30–50%; por lo tanto el riesgo de pérdida de la función visual va a depender de la edad de comienzo, del nivel de la presión intraocular, la severidad de la enfermedad, y otros factores determinantes de susceptibilidad, como la historia familiar de glaucoma(13).

Los últimos informes de la Organización Mundial de la Salud en el 2002 destacan las cataratas y el glaucoma como las dos mayores fuentes de discapacidad visual en el mundo, con 17 (47,8%) y 4,4 millones (12,3%) personas afectadas(14).

El 70% de los pacientes con GPAC son mujeres; es más frecuente en pacientes de ascendencia asiática en un 87%(15). Para el 2020, el GPAC afectará a 20 millones de personas de los cuales 5.3 millones serán ciegos(16).

Hay dos tipos de glaucoma: ángulo abierto y ángulo cerrado. Aunque el glaucoma primario de ángulo abierto es el más común (GPAA), el glaucoma primario de ángulo cerrado (GPAC) es el más severo, (pudiendo terminar en ceguera irreversible si no se trata adecuadamente)(17).

Existen algunos factores que participan en el desarrollo del GPAC, como son los factores anatómicos intraoculares (un ojo pequeño, cristalino grande, iris periférico grueso, posición anterior de los procesos ciliares).

Actualmente se conocen diferentes tratamientos para el GPAC dentro de los cuales tenemos el manejo farmacológico, la iridotomía láser periférica (ILP), cirugía filtrante de glaucoma, facoemulsificación y/o una combinación de estos dos últimos procedimientos(6). Últimamente se han estado evaluando nuevas alternativas en el manejo de estos pacientes que presentan GPAC asociado a la presencia de catarata; el cristalino desempeña un papel importante en los mecanismos que conducen al GPAC, incluido el bloqueo pupilar y el cierre angular; por consiguiente, la extracción

de la catarata permite lograr una mejor apertura angular y a su vez mejorar el control de la PIO, minimizando además la necesidad del uso de medicamentos y la realización de cirugías filtrantes como la trabeculectomía (7, 8). Por lo que su extracción ya se ha implementado de forma rutinaria en pacientes que cursen con catarata coexistente(9).

Estudios recientes de cirugía de catarata en pacientes con glaucoma han demostrado una disminución de la PIO de 2-4 mmHg a los 3 años después de la cirugía de catarata(18, 19), convirtiéndose la cirugía de catarata en un valioso complemento de las cirugías de glaucoma, siendo una excelente opción en pacientes sin enfermedad glaucomatosa severa.

El mecanismo por el cual la cirugía de catarata disminuye la PIO continúa siendo debatido, pero se cree que en pacientes con GPAC, uno de los problemas es la obstrucción del flujo de salida, precipitado por un bloqueo mecánico en la pupila o en el ángulo. Por lo tanto, se supone que la extracción de la lente mitigaría el riesgo de bloqueo pupilar y de fuerzas posteriores llenando el ángulo. En pacientes con GPAC, la amplitud y la profundidad del ángulo de la cámara anterior se expanden significativamente después de la extracción de cataratas, lo que hace que la anatomía de estos pacientes parezca similar a aquellos sin esta condición(20).

En la Clínica Oftalmológica de Cartagena (COC) se vienen realizando cirugías de catarata por facoemulsificación en pacientes con GPAC. Dado lo anterior se planteó la necesidad de realizar el presente estudio con el objetivo de evaluar el comportamiento de la presión intraocular y la amplitud del ángulo camerular en los pacientes con GPAC y catarata sometidos a facoemulsificación.

2. JUSTIFICACIÓN

Diferentes estudios han demostrado los beneficios obtenidos mediante la facoemulsificación en pacientes con GPAC asociado a cataratas, por lo cual el poder instaurar un protocolo de manejo temprano en estos pacientes, ayudaría a minimizar los riesgos de eventuales complicaciones quirúrgicas y ayudaría a disminuir la progresión de la enfermedad, al lograr reducir y poder controlar la PIO, que como sabemos es el único factor de riesgo modificable. Por esto la gran importancia de nuestro estudio ya que por medio de el podemos impactar en la calidad de vida de estos pacientes, lo que nos permite tener un manejo adicional dentro su patología con buenos resultados a corto, mediano y largo plazo.

3. OBJETIVOS

3. 1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento de la presión intraocular y la amplitud del ángulo camerular en los pacientes con glaucoma primario de ángulo cerrado y catarata sometidos a facoemulsificación durante el periodo comprendido entre julio del 2019 y marzo del 2020.

3. 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características generales y prequirúrgicas de los pacientes con GPAC.
- Evaluar el comportamiento de la PIO prequirúrgica, al primer día, a los 30, 90 y 180 días postquirúrgicos.
- Caracterizar la evolución en el tiempo de los ángulos temporal y nasal medidos por OCT-SA, y los hallazgos gonioscópicos.
- Comparar el número de medicamentos para glaucoma prequirúrgicos con el número de medicamentos utilizados a los 180 días postquirúrgicos.

4. MARCO TEÓRICO

4. 1. EPIDEMIOLOGÍA

El glaucoma constituye la primera causa de ceguera irreversible en todo el mundo (1-3) y la catarata representa cerca del 48% de los casos de discapacidad visual, siendo así la primera causa de ceguera reversible que se puede corregir por medio de cirugía (21).

La prevalencia global del glaucoma fue aproximadamente de 3,5% en personas de 40 a 80 años de edad y en el 2013 el número de personas afectadas por glaucoma en todo el mundo se estimó en 64,3 millones, se prevé que este número aumentará a 76 millones en el 2020, de las cuales aproximadamente 5,3 millones serán ciegos y en el 2040 la población afectada ascenderá a 112 millones de personas (4).

Según la OMS, a nivel mundial, las principales causas de disfunción visual son: Las cataratas (39%), los errores de refracción sin corregir (18%), glaucoma (10%), degeneración macular relacionada con la edad (7%), retinopatía diabética (4%), opacidad corneal (4%) y tracoma (3%) (22).

El 70% de los pacientes afectados con GPAC son mujeres; y es más frecuente en personas de Asia oriental en un 87%(15), con una mayor incidencia en China, Singapur, Mongolia y el Sur de la India, afectando aproximadamente a 1.5 millones personas(4, 23). La incidencia en los Caucásicos: 0.1 – 0.6%; los Negros: 0.1 – 0.2% y en los Esquimales: 2.1 – 5%. El glaucoma primario de ángulo cerrado causa aproximadamente el 50% de los casos de ceguera relacionados con glaucoma, pero solo representa del 10 al 25% de todos los casos de glaucoma(16).

Actualmente en Latinoamérica hay aproximadamente 320.000 pacientes con glaucoma de ángulo cerrado; con aproximadamente un 2% de la población mundial afectada por este(16). Por lo tanto la cirugía de cataratas ha ido evolucionando y convirtiéndose en uno de los medios para reducir efectivamente la presión intraocular (PIO).

Los pacientes con GPAC tienen una mayor prevalencia de presentar ceguera bilateral, en comparación con las personas que cursan con glaucoma primario de ángulo abierto (GPAA), lo que sugiere que el GPAC tiene un peor pronóstico(4). En Estados Unidos, el glaucoma es la segunda

causa principal de ceguera y la causa más frecuente de ceguera entre los afroamericanos, en quienes es más común el glaucoma crónico de ángulo cerrado (GCAC), y se considera que el GPAC origina hasta el 91% de los casos de ceguera bilateral en la población de China.

Una vez que ha ocurrido la ceguera del glaucoma, no se conoce ningún tratamiento que restaure la visión que se ha perdido, sin embargo, la ceguera debida al glaucoma es prevenible, si logramos realizar un diagnóstico temprano y así mismo instaurar el manejo adecuado, teniendo en cuenta las diferentes opciones terapéuticas con las que contamos actualmente, con el fin de evitar la progresión de la enfermedad.

4. 1. 1. Glaucoma Primario De Ángulo Cerrado

El Glaucoma es una enfermedad que fue reconocida por los griegos en el año 400 AC. En los escritos hipocráticos, aparece como "Glaucosis", en relación al tono verde azulado del ojo afectado¹. Desde ese momento se consideró que existe una asociación con el aumento de PIO, lo cual se encuentra reportado en los escritos árabes del siglo X, pero no fue hasta el siglo XIX cuando el glaucoma se reconoció claramente como un grupo distinto de trastornos oculares (1).

El glaucoma es una neuropatía óptica glaucomatosa que causa una pérdida progresiva del CV, pérdida de CGR, adelgazamiento de la CFNR y aumento en la excavación del disco óptico, que puede o no estar acompañado de aumento de la PIO, lo que puede llevar a una ceguera total e irreversible si la afección no se diagnostica a tiempo y se trata de forma oportuna(1, 2).

EL GAC se divide en 2 categorías principales: cierre angular primario y secundario. En el cierre angular primario, no existe una patología subyacente identificable; solo existe una predisposición anatómica al bloqueo pupilar. En el cierre angular secundario, puede producirse debido a una causa patológica identificable, como una lente intumesciente, neovascularización del iris, inflamación crónica, migración endotelial corneal o crecimiento epitelial, que dan paso al inicio del cierre angular (15, 24).

En el glaucoma de ángulo cerrado el mecanismo principal de cierre, se presenta porque el iris periférico está en contacto con la malla trabecular (*contacto iridotrabecular*) y la córnea periférica, bloqueando el ángulo de la cámara anterior (CA) y por ende obstruyendo el drenaje del humor acuoso (HA), con posterior aumento de la PIO; lo que genera una neuropatía óptica glaucomatosa,

caracterizada por la pérdida del borde neuroretiniano y el ensanchamiento de la copa en el disco óptico (25). El contacto iridocorneal se debe a un abultamiento del iris periférico hacia delante (*llamado mecanismo de empuje*), causado por una presión más alta en la cámara posterior (CP) detrás del iris y una presión más baja en la cámara anterior. Esta diferencia de presión se debe al aumento de la resistencia al flujo del humor acuoso a través de la hendidura entre el iris y el cristalino en asociación con anomalías anatómicas (7, 8).

El GPAC, por lo general ocurre en un ojo anatómicamente predispuesto, no hay una causa subyacente y cursa con una PIO elevada, que ha causado daño al nervio óptico (NO). El glaucoma de ángulo cerrado secundario, se presenta debido a un trastorno ocular o sistémico de base, y el contacto iridocorneal es causado por el desplazamiento del iris hacia adelante (*llamado mecanismo de tracción*) hacia el ángulo, debido por ejemplo, a una neovascularización del iris, cristalino intumesciente, precipitados inflamatorios como en la uveítis (26).

El disco óptico (*cabeza del nervio óptico*) está ubicado a 15° nasal a la fóvea y permite la salida de los axones de las células ganglionares de la retina del ojo (27). La base de la cabeza del NO consiste en una lámina cribosa, que es una estructura similar al colágeno, que presenta unas perforaciones a través de la cual pasan las fibras del NO y los vasos sanguíneos, el daño a las fibras del NO ocurre en precisamente en la lámina cribosa, que es el límite entre el compartimento intraocular y el compartimento retrolaminar (28, 29).

En las personas que presentan aumento de la PIO, la diferencia de presión que se produce a través de la lámina cribosa genera stress y tensión en esta estructura, dando como resultado una compresión, deformación y eventual remodelación de la lámina cribosa, impidiendo el transporte axonal ortógrado y retrógrado dentro de las fibras del NO (30).

Es importante tener en cuenta que además de la PIO elevada, es necesario determinar si la presión de perfusión ocular es baja (*diferencia entre la presión intraocular y la presión arterial sistémica*), ya que se considera que está asociada con la neuropatía óptica glaucomatosa (31). Hallazgos de diferentes estudios sugieren una asociación entre el daño del NO glaucomatoso y una presión arterial anormalmente baja en la noche (32); además se demostró que la pérdida de las células ganglionares de la retina y sus axones, se acompañó de cambios en la población de células gliales, incluidos los astrocitos y las células microgliales de la retina (33).

Factores de Riesgo

Durante el examen ocular, el médico debe considerar todos los antecedentes del paciente, posibles factores de riesgo y estar atento a buscar aquellas características anatómicas que puedan predisponer al cierre angular y al GPAC, dentro de los diferentes factores de riesgo a considerar tenemos:

Edad: Pacientes mayores de 40 años. Debido a que la profundidad y el volumen de la cámara anterior disminuyen con la edad, lo que puede resultar en el engrosamiento y desplazamiento del cristalino hacia adelante.

Raza: El glaucoma agudo de ángulo cerrado es menos común entre los negros, pero el glaucoma subagudo o crónico de ángulo cerrado no es infrecuente. La profundidad de la CA en los negros nigerianos era equivalente a la de los blancos.

Sexo: En las mujeres es más frecuente el Glaucoma por bloqueo pupilar. Lo que está relacionado con una cámara anterior menos profunda.

Error Refractivo: La profundidad y el volumen de la CA están relacionados con el grado de ametropía, y las dimensiones más pequeñas se producen en aquellos con hipermetropía. Sin embargo, la presencia de miopía no elimina la posibilidad de glaucoma de ángulo cerrado, que se puede dar por una lente esférica o desplazada anteriormente o un aumento de la curvatura corneal. Lo que nos lleva a descartar un glaucoma secundario o cierre facomórfico.

Biometría Ocular: Podemos encontrar una profundidad de la CA: < 2.5mm, Cristalino grueso, longitud axial (LA) Corta, Córnea pequeña.

Antecedentes Familiares: Herencia, mayor riesgo de ángulos oclusibles en familiares con antecedentes de bloqueo pupilar.

Alteraciones sistémicas: Se ha encontrado una fuerte correlación entre la diabetes tipo 2, un resultado anormal en el test de curva de tolerancia a la glucosa y la profundidad de la CA.

4. 1. 2. Glaucoma Agudo De Ángulo Cerrado

Se produce cuando hay un aumento marcado de la PIO debido a un bloqueo súbito de la malla trabecular (MT) por el iris. El paciente presenta dolor ocular intenso que sigue la distribución del trigémino, puede haber náuseas, vómitos, bradicardia, diaforesis, en algunos casos pueden

presentar visión borrosa, que se debe al estiramiento de las lamelas de la córnea inicialmente y al edema posterior de la misma, así como a un efecto directo de la PIO en la cabeza del nervio óptico (26). Dentro de los factores de riesgo para un ataque agudo por glaucoma de ángulo cerrado tenemos: 1. Pacientes mayores de 40 años. 2. Antecedentes heredofamiliares de GPAC. 3. Antecedente de ataque agudo de GPAC en ojo contralateral. 4. Síntomas intermitentes de cierre angular. 5. Sexo femenino. 6. LA menor de 22.07mm. 7. Profundidad de la CA menor de 2.53mm. 8. Grosor del cristalino de 4.40mm. 9. Midriasis farmacológica. 10. Etnia: esquimales y asiáticos. 11. Enfermedades concomitantes como diabetes y pseudoexfoliación.

Existen además unos signos de cierre angular, que debemos tener en cuenta en el momento de la valoración del paciente, entre los cuales están:

- Hipertensión Ocular
- Iris Abombado
- Pupila Semidilatada, poco reactiva y forma irregular.
- Edema Epitelial Corneal.
- Congestión de Vasos Epiesclerales y Conjuntivales.
- Cámara Anterior Poco Profunda.
- Leve reacción en Cámara Anterior (proteínas y células).

A todos los pacientes con sospecha de Glaucoma se les debe realizar una gonioscopia en ambos ojos, la cual se debe realizar con un lente Zeiss 4 espejos o un goniolente de Goldmann de 3 espejos; con el fin de determinar el grado del ángulo de la cámara anterior y en caso de un bloqueo, poder determinar si el bloqueo del Iris – MT es reversible o no. *Reversible* es cuando hay un cierre aposicional; e *Irreversible*, cuando hay cierre sinequial. El paciente debe ser examinado en un cuarto oscuro, usando un haz de hendidura pequeño para evitar la constricción de la pupila y la apertura artificial del ángulo, además de evitar hacer una presión excesiva sobre la córnea durante el examen (26).

Cuando tenemos un paciente con un ataque agudo la PIO aumenta, pudiendo ocasionar una lesión glaucomatosa del NO, oclusión vascular de la retina, formación sinequias periféricas, atrofia sectorial del Iris, que genera la liberación de pigmento y crea un deposito en la superficie del iris y en

el endotelio corneal, Glaucomflecken, diminutas opacidades en la región subcapsular anterior del cristalino como resultado de la isquemia (26).

4. 1. 3 Diagnóstico

Debido a que las formas crónicas de glaucoma son indoloras, los defectos medibles del campo visual no se desarrollan en una etapa temprana y los defectos generalmente no se producen en lugares homónimos en ambos campos visuales, la autodetección del glaucoma por parte de los individuos afectados generalmente ocurre en una etapa tardía de la enfermedad.

Dentro de las diferentes clasificaciones para evaluar la cámara anterior en estos pacientes tenemos, el método de Van Herick, el cual nos sirve para estimar el ancho del ángulo, el examinador proyecta un haz de hendidura angosto en la córnea, justo antes del limbo, la desventaja de este es que puede pasar por alto ángulos estrechos o cierre angular y no es un sustituto de la gonioscopia (*figura 1*).

El método de referencia para la evaluación del ángulo de la CA sigue siendo la gonioscopia, la cual puede realizarse de forma directa o indirecta. La gonioscopia indirecta se basa en espejos o prismas que reflejan la luz desde el ángulo hacia el evaluador, de una forma rápida y sencilla, lo que nos permite realizar una clasificación y dictaminar la susceptibilidad de cierre angular en los pacientes (12). Los sistemas de clasificación gonioscópica más utilizados son los sistemas Shaffer y Spaeth, con las cuales podemos realizar una descripción cuadrante por cuadrante del ángulo de la cámara anterior y observar los hallazgos encontrados, como neovascularización del ángulo, recesión angular o sinéquias anteriores periféricas (SAP), y permite realizar un seguimiento adecuado de la evolución de los pacientes con GPAC. Shaffer sugirió utilizar la amplitud angular del receso angular como criterio para calificar el ángulo e intentó correlacionarlo con el potencial de cierre del ángulo, describiéndolo de la siguiente forma (*figura 2*):

Grado 4: el ángulo entre el iris y la superficie de la malla trabecular es de 45 °.

Grado 3: el ángulo entre el iris y la superficie de la malla trabecular es mayor de 20° pero menor de 45 °.

Grado 2: el ángulo entre el iris y la superficie de la malla trabecular es de 20 °. Posible cierre angular.

Grado 1: el ángulo entre el iris y la superficie de la malla trabecular es de 10° . El cierre del ángulo es probable con el tiempo.

Hendidura: el ángulo entre el iris y la superficie de la malla trabecular es inferior a 10° . El cierre angular es muy probable que se presente.

0: el iris está contra la malla trabecular. El ángulo de cierre está presente.

El pilar fundamental en la detección del glaucoma es el examen de la cabeza del NO y la capa de fibras nerviosas de la retina (34). Los cambios glaucomatosos de la cabeza del NO incluyen la pérdida del borde neuroretiniano, lo que lleva a un agrandamiento y profundización de la copa óptica, (parcialmente reversible si la presión intraocular se reduce a niveles normales o subnormales), desarrollo y agrandamiento de la zona beta parapapilar, adelgazamiento de la CFNR y hemorragias del disco óptico, que son signos de progresión de la enfermedad (35). Estos cambios pueden ser evaluados por simple oftalmoscopia o mediante técnicas de imagen como la tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (OCT), que es útil en particular para exámenes de seguimiento.

Al realizar la tonometría, se debe tener en cuenta el grosor y la curvatura central de la córnea. En ojos con córneas anormalmente gruesas, la tonometría da lecturas falsamente altas, lo que podría conducir a un diagnóstico erróneo, de igual forma ocurre en ojos con córneas anormalmente delgadas, las mediciones tonométricas son falsamente bajas, con el riesgo de realizar un subdiagnóstico del glaucoma. Por lo tanto el grosor corneal central y la curvatura corneal deben medirse una vez antes de la realización de la tonometría para que las lecturas de la PIO puedan ser corregidas con base en estos resultados (34).

La exploración perimétrica del CV es la segunda técnica en el diagnóstico y seguimiento del daño del nervio óptico glaucomatoso (36). Son muchas las fibras del nervio óptico que se pueden perder, antes de que se detecten los defectos perimétricos. La perimetría describe el defecto psicofísico subjetivo experimentado por el paciente, pero tiene una variabilidad entre cada examen realizado bastante alta, por lo que se deben realizar al menos tres exámenes perimétricos para detectar el deterioro del campo visual de manera confiable.

Otras pruebas psicofísicas, como la evaluación de la deficiencia de la visión del color relacionada con el glaucoma, la adaptación a la oscuridad alterada, el aumento de la fotofobia y la disminución

de la sensibilidad al contraste, son importantes para la calidad de la visión del paciente. Estas sin embargo, no se miden de manera rutinaria debido a la alta variabilidad interindividual e intraindividual.

En su forma aguda, el GPAC es causado por un bloqueo pupilar agudo y se caracteriza por un ojo inflamado con hiperemia pronunciada de la conjuntiva, edema corneal, una pupila no reactiva mediada, una CA poco profunda y una PIO elevada, generalmente se acompaña de dolor ocular intenso con visión borrosa, halos notados alrededor de las luces, náuseas y vómitos; a diferencia del glaucoma crónico de ángulo cerrado el cual puede ser asintomático hasta que se detectan defectos en el campo visual (26).

Existen unos criterios diagnósticos para el ataque agudo de glaucoma de ángulo cerrado, dentro de los cuales tenemos:

- A) Aumento de la PIO mayor de 30mmHg
- B) Más de uno de los siguientes síntomas
 1. Dolor ocular súbito
 2. Náusea
 3. Vómito
 4. Visión borrosa rápidamente progresiva
 5. Antecedente de visión con halos
- C) Más de dos de los siguientes signos
 1. Edema epitelial corneal
 2. Pupila en midriasis media arreactiva
 3. Iris bombé
 4. Reacción conjuntival y ciliar.

TECNICAS DIAGNOSTICAS EN EL GLAUCOMA DE ANGULO CERRADO

CLASIFICACION DE VAN HERICK

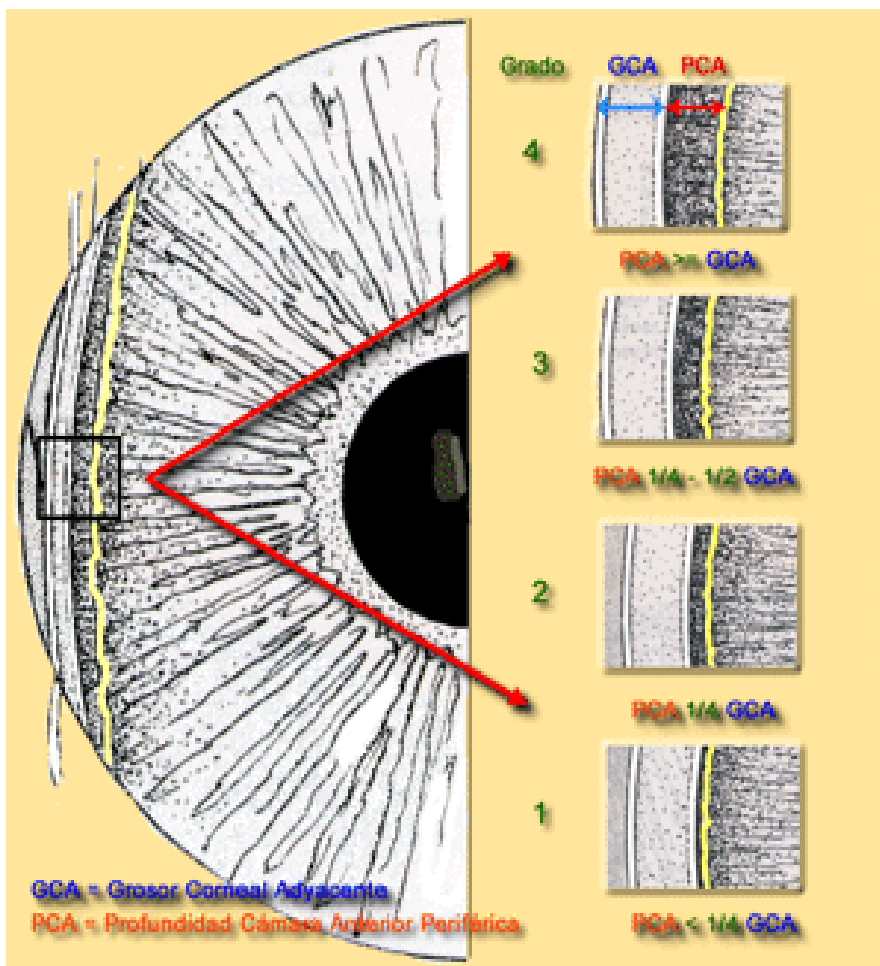


Figura 1. Clasificación de Van Herick. Se utiliza para estimar la profundidad de la cámara anterior periférica (CAP) comparándola con el grosor corneal adyacente (GC). La CAP es de aproximadamente 1 GC. Tomado de tutorías en optometría.

CLASIFICACION GONIOSCOPICA DE SHAFFER

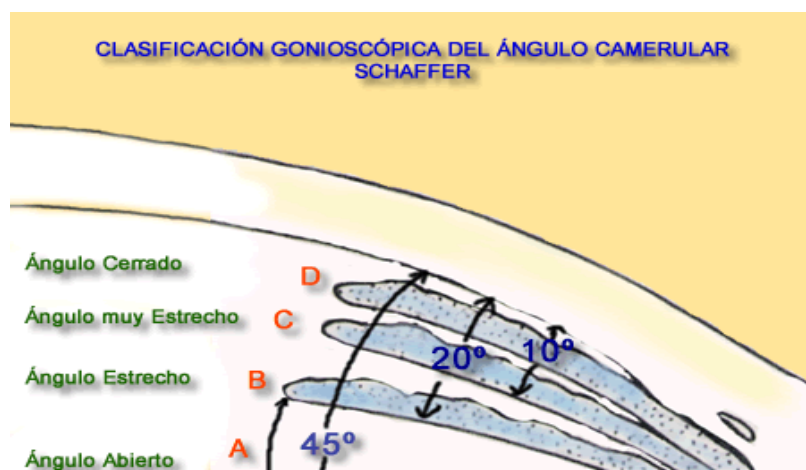
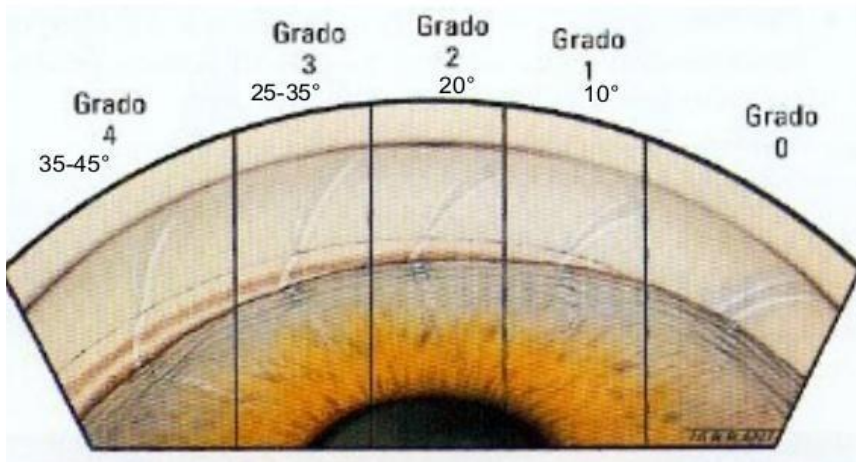


Figura 2. A: completamente abierto (20 a 45 grados): cierre improbable. B: moderadamente estrecho (10 a 20 grados): posible cierre. C: Extremadamente estrecho: posible cierre. D: parcial o totalmente cerrado: cierre presente. Tomado del Dr. Manuel D. Valdearenas. Martín, Almería 2014.

Graduación de Shaffer



Oftalmología clínica, Jack J. Kanski, 5ª ed.

Figura 3.

Diagnósticos Diferenciales

Las formas de presentación del glaucoma pueden variar y manifestarse como un ataque agudo, cuando se asocian con inflamación o hemorragia. Estos casos generalmente se distinguen

fácilmente de las formas GAAC con base en los resultados del examen gonioscópico y los hallazgos asociados. Sin embargo, en el ojo con una PIO elevada y un ángulo estrecho de la CA, puede ser difícil distinguir entre glaucoma por bloqueo pupilar y glaucoma de ángulo abierto con ángulos estrechos. Los diagnósticos que siempre debemos tener presente cuando se nos presente un paciente con estas características están: Glaucoma de Angulo Abierto.

Glaucoma de Cierre Angular con Anomalías Asociadas: Iris en meseta. Oclusión de la vena central de la retina, Inflamación del cuerpo ciliar, Inflamación o quistes.

Bloqueo ciliar (glaucoma maligno), Tumores del segmento posterior, Tejido retrolental que se contrae, Nanofthalmos, Síndrome de engrosamiento y exfoliación corneal.

Otro tipo de glaucoma de ángulo cerrado es el Glaucoma Subagudo de Angulo Cerrado, y su síntoma típico son los halos de colores alrededor de las luces, el cual se debe a un edema epitelial de la córnea, que hace que actúe como una rejilla de difracción, produciendo un halo periférico azul-verde central y amarillento. Estos síntomas, que ocurren con mayor frecuencia en la noche después de que el paciente ha estado en una habitación oscura, a menudo se resuelven espontáneamente a la mañana siguiente, probablemente debido a la miosis del sueño. Estos pacientes pueden presentar síntomas repetidos antes de un ataque agudo o del desarrollo de sinequias anteriores con aumento crónico de la PIO.

El tratamiento básicamente consiste en Iridotomía Láser. También está indicada la Facoemulsificación + goniosinequiólisis; con el objetivo de abrir el ángulo y mejorar la tasa de drenaje trabecular. Por lo tanto siempre lo debemos tener presente al evaluar a cada uno de estos pacientes.

4. 2 Glaucoma Crónico de Angulo Cerrado

Puede desarrollarse después del cierre de ángulo agudo en el que persiste el cierre sinequial, o cuando el ángulo de la cámara se cierra gradualmente y la PIO aumenta lentamente a medida que la función del ángulo se compromete progresivamente. La última forma de cierre crónico del ángulo, en el que hay un cierre angular asintomático y gradual, es la más común. En el GCAC se presenta una

lenta formación de SAP que avanzan circunferencialmente y ejercen tracción en la inserción del iris hacia delante sobre la MT. Estos pacientes presentan aumento crónico de la PIO, y suelen ser asintomáticos hasta que se evidencia pérdida avanzada del campo visual (CV), en estos pacientes pueden coexistir múltiples mecanismos; Bloqueo pupilar, anomalías en el grosor, la posición del iris y la configuración del iris de meseta. En cuanto a la clínica hay falta de síntomas, elevación modesta inicial de la PIO, daño progresivo del nervio óptico glaucomatoso y pérdida característica del CV, Sin embargo, con el tiempo, la PIO puede aumentar precipitadamente y hacerse más difícil de controlar. El Tratamiento de elección es la Iridotomía para aliviar el componente del bloqueo pupilar y reducir la posibilidad de un mayor cierre del ángulo de forma permanente, en conjunto con terapia tópica. También se puede realizar una iridectomía más el uso de medicamentos hipotensores oculares lo cual controlará la enfermedad en la mayoría de los pacientes con GCAC. Otros pueden requerir iridoplastia, facoemulsificación con o sin goniosinequiólisis. Si estas medidas no logran disminuir la PIO, puede ser necesaria la realización de una cirugía filtrante (24).

4.3 TRATAMIENTO

Una vez diagnosticado el glaucoma de ángulo cerrado, se debe instruir al paciente acerca de la enfermedad y del tratamiento necesario para ayudar a prevenir la pérdida de la visión. La causa del cierre angular determinará el enfoque clínico y como la causa más común es el bloqueo de la pupila, la iridotomía láser con el lente de Abraham, es junto con la terapia tópica el tratamiento de elección recomendado para todos los pacientes, seguido de la facoemulsificación, con el objetivo de conseguir la apertura del ángulo camerular, la cual se ha vuelto uno de los métodos más utilizados en los últimos tiempos por la marcada disminución de la PIO y en muchos estudios ya se ha demostrado la reducción en el número de medicamentos utilizados en estos pacientes; otras opciones de manejo son la realización de una Iridoplastia Laser o Pupiloplastia con Laser; y en última instancia cirugía filtrante. Existen unas indicaciones claras de ILP, y son: Cierre angular establecido, Glaucoma de ángulo cerrado, Sospecha de cierre angular, sobretodo si existen: Antecedentes de historia familiar, necesidad de examen bajo dilatación recurrente y difícil acceso a la atención oftalmológica. Siempre se recomienda realizar ILP en el ojo contralateral de forma profiláctica para evitar el bloqueo pupilar. Así mismo también es importante tener en cuenta que se

pueden presentar complicaciones posterior al procedimiento como son: Quemadura endotelial, descompensación corneal, Picos de PIO, glaucoma maligno, hemorragia del iris, daño retiniano, inflamación de la CA, sinequias, edema macular quístico, cierre de iridotomía y desarrollo de cataratas.

Se recomienda un seguimiento más frecuente ante la presencia de enfermedad avanzada, múltiples factores de riesgo o rápida progresión de la enfermedad en un corto periodo de tiempo. Debemos tener presente el medio en el cual se desenvuelve el paciente, un bajo nivel educativo, escasos recursos u otras circunstancias, siendo así se tendrá en cuenta la capacidad del paciente para la obtención y uso de los medicamentos así como la buena adherencia del mismo, y en dado caso que no pueda cumplir adecuadamente con el manejo ordenado, se podrían considerar y plantear otras opciones de manejo como los procedimientos quirúrgicos, para ser realizados de forma temprana, siempre y cuando haya la disponibilidad del equipo y experiencia necesaria por parte del tratante. En ausencia de éstos, el paciente deberá ser remitido a otro servicio.

4.4 ESTADO DEL ARTE (ANTECEDENTES)

Diferentes estudios realizados han demostrado que la facoemulsificación por sí sola disminuye la PIO (37, 38).

Matsumura et al, Reportaron una disminución de 1.5mmHg de la PIO al año en 93 ojos operados de catarata con diagnóstico de GPAC (39). Y se encontró que entre mayor era la PIO prequirúrgica esta era directamente proporcional a la disminución de la misma posterior a la extracción de la catarata. Por lo que establecieron que la PIO preoperatoria es un fuerte predictor de la reducción de la PIO postoperatoria (40).

Yang et al, Estudiaron un grupo de 999 pacientes y realizaron exámenes diagnósticos que incluyeron OCT-SA previo a la cirugía de catarata, biometría óptica y biomicroscopía ultrasónica; concluyendo que las mediciones de los cambios en la profundidad de la CA, la distancia de apertura angular, el área anterior y el grosor de la lente eran mejores predictores de la pio que la pio preoperatoria (41).

Debido a los hallazgos analizados en los diferentes estudios de pacientes que cursan con gpac y catarata, con una notable reducción en la pio, posterior al procedimiento de facoemulsificación se ha considerado como una herramienta fundamental en diferentes países los cuales han obtenido los resultados esperados. Euswas y Warrasak, en su estudio encontraron una disminución importante en cuanto a la cantidad de medicamentos antiglaucomatosos requeridos, y en la PIO después de la facoemulsificación en ojos con GPAC (42). Lai et al, También observaron una disminución estadísticamente significativa en la PIO (4.2 mm hg) y una reducción en cuanto a la necesidad del uso de gotas para el glaucoma (1.9 a 0.5) después de la facoemulsificación con implante de lio (43).

4. 5. HIPOTESIS

Existe disminución marcada de la PIO posterior a la facoemulsificación en pacientes con GPAC asociado a cataratas.

4. 6. MARCO LEGAL (ASPECTOS ÉTICOS)

Según lo establecido en la resolución número 008430 de 1993, el presente estudio está clasificado como una investigación de riesgo mínimo, lo cual se describe en el artículo 11 como aquellos estudios que emplean técnicas y métodos de investigación prospectivos con registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, en los que no se manipulará la conducta del sujeto.

Se tuvo en cuenta la resolución número 00002654 de 2019 que establece considerando los artículos 6 y 10 de la ley 1751 de 2015 donde se establece a la salud como un derecho fundamental, para lo cual se hace fundamental el acceso a los servicios y tecnologías de salud que puedan garantizar una atención integral, oportuna y de alta calidad, y en aras de garantizarlo reduciendo complicaciones, optimizando recursos y logrando resultados clínicos eficaces y costo-efectivos, se debe tener como uno de los objetivos la coordinación de esquemas de comunicación electrónica, servicios de telemedicina, asistencia y atención domiciliaria y demás modalidades que convengan a las condiciones del país y las buenas prácticas de la materia.

Además se tuvo en cuenta el artículo 8, el cual establece que en las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice; y el artículo 15, en el cual se dispone que el

Consentimiento Informado deberá presentar información pertinente acerca del estudio, la cual será explicada en forma completa y clara al sujeto de investigación o en su defecto a su representante legal, en tal forma que puedan comprenderla.

5. METODOLOGÍA

5. 1. TIPO DE DISEÑO

El tipo de diseño epidemiológico del presente trabajo fue un **Estudio observacional prospectivo longitudinal.**

5. 2. POBLACIÓN

5. 2. 1. Población Marco o referencia

Pacientes que presentan disminución de la amplitud de la cámara anterior en el contexto de un GPAC asociado a cataratas y difícil control de la PIO.

5. 2. 2. Población de estudio

Pacientes que presentan disminución de la amplitud de la cámara anterior en el contexto de un GPAC asociado a cataratas y difícil control de la PIO, que consultaron a la Clínica Oftalmológica de Cartagena.

5. 2. 3. Población sujeto de estudio

Pacientes que presentan disminución de la amplitud de la cámara anterior en el contexto de un GPAC asociado a cataratas y difícil control de la PIO luego de la realización de una ILP, que además requieren cirugía de catarata por facoemulsificación y que consultaron a la Clínica Oftalmológica de Cartagena al servicio de Glaucoma, en el periodo comprendido entre julio del 2019 y marzo del 2020.

Inclusión

- GPAC asociado a cataratas.
- Disminución en la amplitud CA.
- Difícil control de la PIO.
- ILP

Exclusión

- Antecedente de cirugía filtrante.
- Traumas Oculares
- Catarata traumática, Uveítica,
- Opacidad corneal.D
- Distrofia de Fuchs.
- Cirugía de Retina.
- Glaucoma Neovascular y Sínd Pseudoexfoliación.
- Mala adherencia a los controles

5. 3. MUESTRA Y MUESTREO

5. 3. 1. Cálculo de la muestra

Al tratarse de un estudio piloto no se realizó cálculo de muestra debido a que se tuvo acceso a la totalidad de pacientes que consultaron a la institución y que cumplían con los criterios específicos de selección.

5. 4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición	Tipo	Categorías	Rango
Edad	Edad en años de cada paciente al momento de la valoración inicial teniendo en cuenta la fecha de nacimiento.	Cuantitativa continua	No aplica	40-90
Sexo	Características sexuales fenotípicas	Cualitativa nominal categórica	1. F 2. M	NA
Ojo	Lateralidad del ojo a intervenir	Cualitativa nominal categórica	1. Derecho 2. Izquierdo	NA
Raza	Grupos en que se subdividen los seres humanos sobre la base de rasgos fenotípicos, teniendo en cuenta las características que se transmiten por herencia genética.	Cualitativa nominal categórica	1. Blancos 2. Mestizos 3. Afroamericanos	NA
Biometría	Examen que permite evaluar diferentes parámetros oculares, el que nos compete es la profundidad de la cámara anterior.	Cuantitativa ordinal	1. AD 2. ACD	2,0 – 3,5
PIO	Es la presión ejercida por el líquido que se encuentra dentro del ojo, medida en mmHG, por medio de un tonómetro.	Cuantitativa ordinal	No aplica	8 - 30
OCT- SA	Es una modalidad de imagen estática, sin necesidad de contacto con el globo ocular, que aporta información cuantitativa y cualitativa del ángulo de la CA.	Cuantitativa ordinal	No aplica	10°-70°
Gonioscopia	Examen ocular de contacto, que predice la susceptibilidad de cierre del ángulo camerular.	Cuantitativa ordinal	1. Grado 0 2. Grado I 3. Grado II 4. Grado III 5. Grado IV	NA

Medicamentos	Terapia médica antiglaucomatosa empleada por los pacientes.	Cuantitativa ordinal	No aplica	1 - 5
---------------------	---	----------------------	-----------	-------

5. 5. TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

5. 5. 1. Fuentes

Los datos del presente estudio se obtuvieron a partir de fuentes primarias, debido a que las evaluaciones oftalmoscópicas e imageneológicas, fueron realizadas a partir de evaluación directa de los pacientes.

5. 5. 1. Fases

En este estudio se realizaron las siguientes fases:

FASE I: Documentación y revisión bibliográfica referente al GPAC, asociada a Catarata en pacientes que ameritaran la realización de la facoemulsificación para control de la PIO.

FASE II: Selección de pacientes. Durante la consulta de glaucoma se realizó la verificación del cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión para escoger los pacientes que harían parte del estudio. A todos los se les explicó el objetivo del estudio, previa firma del consentimiento informado (anexo A), para la inclusión y participación durante el tiempo del estudio. Se siguieron todos los lineamientos de la declaración de Helsinki.

FASE III: Recolección de los datos prequirúrgicos, correspondientes a edad, sexo, lateralidad, del ojo a operar, raza, biometría (AD, ACD) para la medición de la profundidad de la CA. Evaluación del número de medicamentos antiglaucomatosos utilizados. A todos los pacientes se les realizó biomicroscopía (BIO), medición del ángulo de la CA por medio de la clasificación de Van Herick y por clasificación de Shaffer por gonioscopía, la cual se realizó con un lente de Volk de 4 espejos con alta magnificación®, se realizaron imágenes por medio de un escáner horizontal, incluyendo secciones de los ángulos nasal y temporal (horario de las 3 y las 9) de todos los sujetos por medio de OCT-SA (Avanti- RTVueXR, versión de software 2017, 1,0,155, Rocol) para medición de los

ángulos camerulares, tomando como base la distancia de apertura del ángulo 500 mm anterior al espolón escleral (ES), toma de PIO con tonómetro de Goldmann (previamente calibrado).

FASE IV: Realización de la cirugía de facoemulsificación por un sólo cirujano especialistas en segmento anterior.

FASE VI: Control postquirúrgico al primer día para toma de PIO (previa calibración del tonómetro de aplanación) por un solo evaluador.

FASE VII: Control postquirúrgico a los 30, 90 y 180 días para realización de toma de PIO (previa calibración del equipo), OCT-SA, Gonioscopia por un solo evaluador especialista en glaucoma, bajo los mismos parámetros utilizados en durante la evaluación prequirúrgica.

FASE VIII: Tabulación y análisis de los datos recogidos durante las diferentes evaluaciones realizadas en el período de seguimiento de todos los pacientes y consignadas en un formato físico (Anexo B) toda la información relacionada con los resultados obtenidos, los cuales posteriormente fueron analizados por medio de una matriz de *Excel*[®] diseñada para tal efecto.

FASE IX: Presentación de resultados y conclusiones.

5. 6. TECNICAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico descriptivo de variables cualitativas se realizó mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas; mientras que el de las cuantitativas se realizó con el cálculo de medidas de tendencia central tipo Mediana (Me) con su respectiva medida de dispersión rango inter-cuartílico (RIC), dada la naturaleza no paramétrica de estas variables estimada por la prueba de Shapiro Wilk. Para comparar los parámetros prequirúrgicos y a los 30, 90 y 180 días posoperatorios se utilizó la prueba χ^2 o el test exacto de Fisher en variables cualitativas cuando fuera necesario; las cuantitativas se compararon con el test de Wilcoxon de muestras pareadas, un valor $p < 0,05$ fue considerado como estadísticamente significativo.

5.7 RESULTADOS

En el periodo de estudio se identificaron 13 ojos de 13 pacientes, la mediana de edad fue de 67 años (RIC: 64 – 75), el 69.2% fueron de sexo femenino. El 53.9% de los ojos fueron de lateralidad izquierda. En cuanto a la raza 46.1% fueron blancos, seguida de 30.8% mestiza y 23.1% fueron afroamericanos. Con respecto a la biometría prequirúrgica la medición de la AD tuvo una mediana de 2.5 y la ACD de 2.97. **TABLA 1.**

Al comparar los parámetros oculares prequirúrgicos con su evolución al seguimiento a los 30, 90 y 180 días, se encontró una mediana de amplitud de la cámara anterior prequirúrgica de 2, con medianas al seguimiento de 3, 3 y 3 respectivamente, con una $p < 0.05$.

La clasificación prequirúrgica de la cámara anterior más frecuente fue la grado II con 61.5% y a los 180 días fue la grado III con 69.2%. La mediana de la PIO prequirúrgica fue de 16mmHG (RIC: 15 – 20), se observaron diferencias estadísticamente significativas en el seguimiento realizado al primer día, a los 30, 90 y 180 días, con una mediana de 14, 12, 12 y 10mmHG respectivamente, $p < 0.05\%$. La reducción en mmHG fue al primer día de 1mmHg, y a los 30, 90 y 180 días fue de 4, 5 y 6mmHg respectivamente, observándose una diferencia estadísticamente significativa al ser comparado con la reducción encontrada en el primer día postquirúrgico. El porcentaje de disminución de la PIO al primer día fue de 6.7%, a los 30 días del 25%, a los 90 días del 27.8% y a los 180 días de 33.3%, siendo estadísticamente significativa al compararse con la PIO del primer día postquirúrgico. **Figura 1.**

En la evaluación del ángulo temporal por OCT-SA, la mediana prequirúrgica fue de 26.2 grados (RIC: 20.4 – 32.3), evidenciándose un aumento de los grados a los 30, 90 y 180 días de 40.1, 41.5 y 44.3 respectivamente, $p < 0.05$ al ser comparado con los datos iniciales. La mediana prequirúrgica encontrada en el ángulo nasal fue de 23.4 grados (RIC: 19.9 – 26.4), el aumento de los grados a los 30, 90 y 180 días, mostraron medianas de 35.7, 40.3 y 42.3 con una $p < 0.05$. El promedio de apertura de los ángulos temporales fue de 17.3 grados (Desviación Estándar +/- 5.5), y en los ángulos nasales hubo un aumento de 20.5 grados (Desviación Estándar +/- 9.3).

Con respecto a la gonioscopia prequirurgica (Clasificación de Shaffer) los grados que más se encontraron fueron, grado 0 con 7.7%, grado I con 23.1%, grado II con 61.5% y grado III 7.7%. A los 180 días sólo se observó ángulo grado II 7.7%, grado III con 53.9%, grado IV con 38.5% y con una $p < 0.05$.

En cuanto al número de medicamentos para el tratamiento de glaucoma utilizados antes de la realización de facoemulsificación se encontró que no hubo una reducción importante al comparar el tratamiento pre-quirurgico con el tratamiento utilizado a los 180 días post-quirurgicos, estos resultados no fueron estadísticamente significativos. **TABLA 2.**

5.8 DISCUSION

La información aportada por los diferentes estudios realizados, incluidos los hallazgos arrojados en este trabajo, demuestra que la facoemulsificación por sí sola disminuye la pio (37, 38). Los resultados obtenidos en este estudio mostraron una disminución de la pio en promedio de 6 mmhg, representando una disminución del 33.3% a los 180 días.

Matsumura et al. Reportaron una disminución de 1.5mmhg de la pio al año en 93 ojos operados de catarata y diagnóstico de GPAC (39). Se encontró que entre mayor era la PIO prequirurgica era directamente proporcional con la disminución de la misma posterior a la extracción de la catarata. Por lo que se estableció que la PIO preoperatoria es un fuerte predictor de la reducción de la PIO postoperatoria (40). En el presente estudio se observó una mayor disminución de la pio, en promedio de 6 mmhg (33.3%), lo cual difiere con lo descrito por matsumara (39).

Se pudo evidenciar por medio del uso del OCT-SA un aumento en la amplitud del ángulo de la cámara anterior en los pacientes con GPAC después de la cirugía de cataratas(44), siendo equiparable a los hallazgos encontrados clínicamente al momento de realizar nuevamente la clasificación de los ángulos por medio de la gonioscopia (clasificación de Shaffer).

Ge et al. Informaron una gran disminución de la PIO media y un aumento significativo en la profundidad de la cámara anterior (ACD) después de la facoemulsificación con implante de lio en ojos con GPAC (45). Lo cual coincide con este estudio al observar que la facoemulsificación produce no solo una disminución significativa de la PIO, sino también una mayor apertura en la amplitud del ángulo camerular, lo cual fue demostrado en los resultados obtenidos por OCT-SA y en la evaluación gonioscópica, correlacionándose de manera positiva con la disminución de la PIO. El promedio de apertura de los ángulos temporales posterior a la extracción de la catarata en este trabajo fue de 17.3 grados (desviación estándar +/- 5.5), y en los ángulos nasales hubo un aumento de 20.5 grados (desviación estándar +/-9.3). (18)

Husain et al, en su estudio demostraron que la facoemulsificación después de ILP en pacientes asiáticos con CAA y GPAC y catarata coexistente resultó en un menor fracaso de las cifras de PIO en comparación con ILP sola; en nuestro estudio pudimos evidenciar que el 45% de los pacientes presentaban PIO elevadas, pese al antecedente de ILP previa, ameritando la extracción de la catarata para lograr mejor control de la PIO, lo que se correlaciona con estos hallazgos (46).

Yang et al, estudiaron un grupo de 999 pacientes y realizaron exámenes diagnósticos que incluyeron OCT-SA previo a la cirugía de catarata, biometría óptica y biomicroscopía ultrasónica; concluyendo que las mediciones de los cambios en la profundidad de la cámara anterior, la distancia de apertura angular, el área anterior y el grosor de la lente fueron mejores predictores de PIO que la PIO preoperatoria(41). Lo anterior se correlaciona de manera positiva con los resultados encontrados en este estudio en el cual se pudo establecer que existe una significancia estadística entre la asociación de la disminución de la PIO, amplitud de la cámara anterior y la amplitud del ángulo camerular medido por OCT-SA, posterior a la extracción de la catarata. **Imagen 1.**

Euswas y warrasak, en su estudio encontraron una disminución importante en cuanto a la cantidad de medicamentos antiglaucomatosos requeridos, y en la PIO después de la facoemulsificación con implante de LIO en ojos con GPAC (42). Lai et al. Observaron una disminución estadísticamente significativa en la PIO (4.2 mm hg) y en la necesidad de gotas de glaucoma (1.9 a 0.5) después de la

facoemulsificación con implante de LIO (43). Al correlacionar los diferentes resultados de estos estudios con los hallazgos encontrados, podemos evidenciar que difieren de los resultados arrojados en este trabajo, en el cual no se observó una reducción promedio en el número de medicamentos a la evaluación a los 180 días, lo cual puede ser atribuido a una muestra muy pequeña.

Gracias a los hallazgos en este estudio y teniendo en cuenta la gran cantidad de pacientes que consultan a la clínica oftalmológica de Cartagena con diagnóstico de GPAC con difícil manejo de la pio, a pesar de la realización de ILP y que coexisten con cataratas, se pudo realizar un análisis con el fin de mejorar los protocolos o guías de manejo a implementar en los pacientes que cursen con esta patología.

En este estudio se logró evidenciar de manera objetiva una marcada disminución de la PIO, una mayor amplitud del ángulo camerular evidenciado bajo OCT-SA y bajo gonioscopía, en la mayoría de los pacientes posterior a la extracción de la catarata.

Es necesario la realización de un estudio multicéntrico aleatorizado, en el que se pueda hacer una evaluación de los parámetros utilizados en este trabajo, así como un número mayor número de pacientes que nos permita a futuro estandarizar un protocolo de manejo en los casos de GPAC asociado a catarata.

6. PRESUPUESTO

Debe presentarse en forma global en la descripción del proyecto y desglosarse en los anexos en las tablas que siguen a continuación

PRESUPUESTO GLOBAL (en pesos \$ colombianos)

RUBROS	FUENTES				Total
	Universidad del Sinú		Contrapartida		
	Efectivo	Especie	Efectivo	Especie	
PERSONAL				38.000.000	38.000.000
EQUIPOS				632.000.000	632.000.000
SOFTWARE				1.000.000	1.000.000
MATERIALES Y SUMINISTROS					
SALIDAS DE CAMPO					
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO					
PUBLICACIONES Y REGISTROS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL O INTELLECTUAL					
SERVICIOS TÉCNICOS					
VIAJES					
MANTENIMIENTO				1.000.000	1.000.000
TOTAL				672.000.000	672.000.000

VALOR EN EFECTIVO SOLICITADO A LA DIRECCION DE INVESTIGACIONES: \$ 640.000.000

TABLAS DE ANEXO AL PRESUPUESTO

Tabla 8.1. Descripción de los gastos de personal

Nombre del Investigador / Experto/ Auxiliar	Formación Académica	Función dentro en el proyecto	Institución de afiliación	Tipo de vinculación	DEDICACIÓN Horas/semana	FUENTES				Total
						Universidad del Sinú		Otras instituciones		
						Efectivo	Especie	Efectivo	Especie	
Dra. Silvia Fernández	Residente de Oftalmología	Selección de pacientes, Solicitud de firma de consentimiento informado, Realización de Exámenes Tabulación de datos.	Universidad del Sinú	Residente	8H	11.000.000				
Dr. Oscar Teherán	Médico Oftalmólogo Supraespecialista en Glaucoma	Selección de pacientes evaluación oftalmoscópica, Gonioscópica.	Universidad del Sinú	Docente	8H	15.000.000				
Dr. Enrique Ramos	Médico-Magister en salud publica	Análisis estadístico	Universidad del Sinú	Docente	4H	6.000.000				
Dra. Margarita Ochoa	MD. Especialista en epidemiología PhD enfermedades tropicales	Asesora Metodológica	Universidad del Sinú	Docente	6H	6.000.000				
Totales						38.000.000				

Tabla 8.2. Descripción de equipos a adquirir y del uso de equipos*

Equipos	Justificación	FUENTES				Total
		Universidad del Sinú		Otras instituciones		
		Efectivo	Especie	Efectivo	Especie	
Lente de Volk de 4 espejos con alta magnificación®	Se necesitaba un lente de 4 espejos para la clasificación de los ángulos según la clasificación de Shaffer.	2.000.000				

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fronimopoulos J, Lascaratos J. The terms glaucoma and cataract in the ancient Greek and Byzantine writers. *History of Ophthalmology*: Springer; 1991. p. 369-75.
2. Bourne RR, Stevens GA, White RA, Smith JL, Flaxman SR, Price H, et al. Causes of vision loss worldwide, 1990–2010: a systematic analysis. *The lancet global health*. 2013;1(6):e339-e49.
3. Burgansky-Eliash Z, Wollstein G, Chu T, Ramsey JD, Glymour C, Noecker RJ, et al. Optical coherence tomography machine learning classifiers for glaucoma detection: a preliminary study. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2005;46(11):4147-52.
4. Tham Y-C, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng C-Y. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2014;121(11):2081-90.
5. Sarne Y, Mechoulam R. Cannabinoids: between neuroprotection and neurotoxicity. *Current Drug Targets-CNS & Neurological Disorders*. 2005;4(6):677-84.
6. Aung T, Ang LP, Chan S-P, Chew PT. Acute primary angle-closure: long-term intraocular pressure outcome in Asian eyes. *American journal of ophthalmology*. 2001;131(1):7-12.
7. Congdon NG, Youlin Q, Quigley H, Hung T, Wang T, Ho T, et al. Biometry and primary angle-closure glaucoma among Chinese, white, and black populations. *Ophthalmology*. 1997;104(9):1489-95.
8. Nongpiur ME, He M, Amerasinghe N, Friedman DS, Tay W-T, Baskaran M, et al. Lens vault, thickness, and position in Chinese subjects with angle closure. *Ophthalmology*. 2011;118(3):474-9.
9. Friedman D, Vedula SS. Lens extraction for chronic angle-closure glaucoma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2006(3).
10. Huang G, Gonzalez E, Lee R, Chen Y-C, He M, Lin SC. Association of biometric factors with anterior chamber angle widening and intraocular pressure reduction after uneventful phacoemulsification for cataract. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2012;38(1):108-16.
11. Spaeth GL, Aruajo S, Azuara A. Comparison of the configuration of the human anterior chamber angle, as determined by the Spaeth gonioscopic grading system and ultrasound biomicroscopy. *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 1995;93:337.
12. Dellaporta A. Historical notes on gonioscopy. *Survey of ophthalmology*. 1975;20(2):137-49.
13. Ruiz-Moreno JM, Montero JA, Bayon A, Rueda J, Vidal M. Retinal toxicity of intravitreal triamcinolone acetonide at high doses in the rabbit. *Experimental eye research*. 2007;84(2):342-8.

14. Resnikoff S, Pascolini D, Etya'Ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP, et al. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bulletin of the world health organization*. 2004;82:844-51.
15. Yip JL, Foster PJ. Ethnic differences in primary angle-closure glaucoma. *Current opinion in ophthalmology*. 2006;17(2):175-80.
16. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *British journal of ophthalmology*. 2006;90(3):262-7.
17. Foster PJ, Johnson GJ. Glaucoma in China: how big is the problem? *British Journal of Ophthalmology*. 2001;85(11):1277-82.
18. Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW, Schulze Jr R. Intraocular pressure reduction after phacoemulsification with intraocular lens implantation in glaucomatous and nonglaucomatous eyes: evaluation of a causal relationship between the natural lens and open-angle glaucoma. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2009;35(11):1946-55.
19. Friedman DS, Jampel HD, Lubomski LH, Kempen JH, Quigley H, Congdon N, et al. Surgical strategies for coexisting glaucoma and cataract: an evidence-based update. *Ophthalmology*. 2002;109(10):1902-13.
20. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Effect of cataract surgery on intraocular pressure control in glaucoma patients. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2001;27(11):1779-86.
21. Organization WH. *Global Initiative for the Elimination of Avoidable Blindness: action plan 2006-2011*. 2007.
22. Organization WH. *Action plan for the prevention of avoidable blindness and visual impairment, 2009-2013*. 2010.
23. Song W, Shan L, Cheng F, Fan P, Zhang L, Qu W, et al. Prevalence of glaucoma in a rural northern china adult population: a population-based survey in kailu county, inner mongolia. *Ophthalmology*. 2011;118(10):1982-8.
24. Lowe RF. A history of primary angle closure glaucoma. *Survey of ophthalmology*. 1995;40(2):163-70.
25. Zangwill LM, Bowd C, Berry CC, Williams J, Blumenthal EZ, Sánchez-Galeana CA, et al. Discriminating between normal and glaucomatous eyes using the Heidelberg retina tomograph, GDx nerve fiber analyzer, and optical coherence tomograph. *Archives of ophthalmology*. 2001;119(7):985-93.
26. Ritch R, Shields M, Krupin T. *The glaucomas*, Mosby, St. Louis, Miss USA. 1996.
27. Varma R, Tielsch JM, Quigley HA, Hilton SC, Katz J, Spaeth GL, et al. Race-, age-, gender-, and refractive error—related differences in the normal optic disc. *Archives of ophthalmology*. 1994;112(8):1068-76.
28. Lockwood H, Reynaud J, Gardiner S, Grimm J, Libertiaux V, Downs JC, et al. Lamina cribrosa microarchitecture in normal monkey eyes part 1: methods and initial results. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2015;56(3):1618-37.
29. Ren R, Jonas JB, Tian G, Zhen Y, Ma K, Li S, et al. Cerebrospinal fluid pressure in glaucoma: a prospective study. *Ophthalmology*. 2010;117(2):259-66.
30. Abbott CJ, Choe TE, Lusardi TA, Burgoyne CF, Wang L, Fortune B. Evaluation of retinal nerve fiber layer thickness and axonal transport 1 and 2 weeks

after 8 hours of acute intraocular pressure elevation in rats. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2014;55(2):674-87.

31. Khawaja AP, Crabb DP, Jansonius NM. The role of ocular perfusion pressure in glaucoma cannot be studied with multivariable regression analysis applied to surrogates. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2013;54(7):4619-20.

32. Charlson ME, de Moraes CG, Link A, Wells MT, Harmon G, Peterson JC, et al. Nocturnal systemic hypotension increases the risk of glaucoma progression. *Ophthalmology*. 2014;121(10):2004-12.

33. Rojas B, Gallego BI, Ramírez AI, Salazar JJ, de Hoz R, Valiente-Soriano FJ, et al. Microglia in mouse retina contralateral to experimental glaucoma exhibit multiple signs of activation in all retinal layers. *Journal of neuroinflammation*. 2014;11(1):133.

34. Yu M, Lin C, Weinreb RN, Lai G, Chiu V, Leung CK-S. Risk of visual field progression in glaucoma patients with progressive retinal nerve fiber layer thinning: a 5-year prospective study. *Ophthalmology*. 2016;123(6):1201-10.

35. Lee KYC, Tomidokoro A, Sakata R, Konno S, Mayama C, Saito H, et al. Cross-sectional anatomic configurations of peripapillary atrophy evaluated with spectral domain-optical coherence tomography. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2010;51(2):666-71.

36. Musch DC, Gillespie BW, Lichter PR, Niziol LM, Janz NK, Investigators CS. Visual field progression in the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study: the impact of treatment and other baseline factors. *Ophthalmology*. 2009;116(2):200-7. e1.

37. Jacobi PC, Dietlein TS, Lüke C, Engels B, Krieglstein GK. Primary phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 2002;109(9):1597-603.

38. Nonaka A, Kondo T, Kikuchi M, Yamashiro K, Fujihara M, Iwawaki T, et al. Angle widening and alteration of ciliary process configuration after cataract surgery for primary angle closure. *Ophthalmology*. 2006;113(3):437-41.

39. Matsumura M, Mizoguchi T, Kuroda S, Terauchi H, Nagata M. Intraocular pressure decrease after phacoemulsification-aspiration+ intraocular lens implantation in primary open angle glaucoma eyes. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi*. 1996;100(11):885-9.

40. Tham CC, Kwong YY, Leung DY, Lam S, Li FC, Chiu TY, et al. Phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy in medically controlled chronic angle closure glaucoma with cataract. *Ophthalmology*. 2008;115(12):2167-73. e2.

41. Qin B, Francis BA, Li Y, Tang M, Zhang X, Jiang C, et al. Anterior chamber angle measurements using Schwalbe's line with high resolution fourier-domain optical coherence tomography. *Journal of glaucoma*. 2013;22(9).

42. Euswas A, Warrasak S. Intraocular pressure control following phacoemulsification in patients with chronic angle closure glaucoma. *J Med Assoc Thai*. 2005;88(Suppl 9):S121-S5.

43. Lai JS, Tham CC, Chan JC. The clinical outcomes of cataract extraction by phacoemulsification in eyes with primary angle-closure glaucoma (PACG) and co-existing cataract: a prospective case series. *Journal of glaucoma*. 2006;15(1):47-52.
44. Zhao Q, Li Ny, Zhong Xw. Determination of anterior segment changes with Pentacam after phacoemulsification in eyes with primary angle-closure glaucoma. *Clinical & experimental ophthalmology*. 2012;40(8):786-91.
45. Ge J, Guo Y, Liu Y. Preliminary clinical study on the management of angle-closure glaucoma by phacoemulsification with foldable posterior chamber intraocular lens implantation. [*Zhonghua yan ke za zhi*] Chinese journal of ophthalmology. 2001;37(5):355-8.
46. Husain R, Gazzard G, Aung T, Chen Y, Padmanabhan V, Oen FT, et al. Initial management of acute primary angle closure: a randomized trial comparing phacoemulsification with laser peripheral iridotomy. *Ophthalmology*. 2012;119(11):2274-81.

ANEXOS

Anexo A. Formato de recolección de datos

NOMBRE: _____

EDAD: _____ SEXO: F _____ M _____

RAZA: BLANCO: _____ MESTIZO: _____ AFROAMERICANO: _____

OJO A OPERAR: OD: _____ OI: _____ DIAGNOSTICO: GPAC + CATARATA |

ANT. IRIDOTOMIA: SÍ _____ NO _____ FECHA CX FACO: _____

BIOMETRIA CA	PREQX	180 DIAS POP	1 AÑO
AD			
ACD			

PIO PREQX	1 DIA POP	PIO 30 DIAS POP	PIO 90 DIAS POP	PIO 180 DIAS POP

AMPLITUD CA. VAN HERICK	PREQX	30 DIAS POP	90 DIAS POP	180 DIAS POP

GONIOSCOPIA CLASIFICACION SHAFFER	PREQX	30 DIAS POP	90 DIAS POP	180 DIAS POP

MEDICION OCT - SA	PREQX	30 DIAS POP	90 DIAS POP	180 DIAS POP
ANGULO NASAL				
ANGULO TEMPORAL				

N° MEDICAMENTOS	PREQX	30 DIAS POP	90 DIAS POP	180 DIAS POP

Anexo B. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO INVESTIGACION COMPORTAMIENTO DE LA PRESION INTRAOCULAR Y AMPLITUD DEL ANGULO CAMERULAR EN PACIENTES CON GLAUCOMA

DE ANGULO CERRADO Y CATARATA, SOMETIDOS A FACOEMULSIFICACION EN LA CLINICA OFTALMOLOGICA DE CARTAGENA.

Yo, Silvia Rosa Fernández López, identificada con cédula de ciudadanía número 45.532.118 de Cartagena, estudiante de la especialización del área de Oftalmología de la Facultad de Medicina de la Universidad del Sinú Seccional Cartagena, estoy llevando a cabo un estudio sobre el Glaucoma de Angulo Cerrado que consiste en una neuropatía degenerativa que se presenta por una disminución del ángulo de la cámara anterior del ojo, seguido de un incremento de la presión intraocular, ocasionando el adelgazamiento de la capa de fibras nerviosas de la retina (RNFL), aumento en la excavación del disco óptico y muerte gradual de las células ganglionares de la retina (RGC), conllevando a una disminución o pérdida de la visión de manera progresiva; Y su asociación con la Catarata que es un proceso degenerativo del cristalino, secundario al envejecimiento fisiológico del ser humano, con aumento de su densidad, causando también pérdida de la visión y estrechando mucho más el espacio que hay dentro del ojo, impidiendo el adecuado flujo del humor acuoso, contribuyendo de esta forma a un aumento de la presión que exacerbará el daño del nervio óptico.

La importancia de esta investigación, radica en que todos los pacientes con glaucoma de Angulo Cerrado y Catarata, presentan una marcada disminución del ángulo camerular que está dado por el aumento en la densidad de la catarata, la cual al ser retirada y colocar una lente intraocular mucho más pequeña, inmediatamente este espacio se ampliará de tal forma que permitirá un mejor paso del flujo del humor acuoso, disminuyendo su resistencia y por lo tanto una reducción de la presión intraocular, beneficiando a la mayoría de los pacientes al lograr tener un mejor control de su glaucoma y en algunos casos la reducción en el número de medicamentos aplicado o inclusive poder lograr la suspensión de los mismos.

El presente estudio se realiza a todos los pacientes adultos que tienen diagnóstico confirmado de Glaucoma Primario de Angulo Cerrado confirmado por medio de Gonioscopia y Tomografía de

Coherencia Óptica de Segmento Anterior, más Catarata; que asistieron a la consulta del DR. Oscar Teherán y el Dr. Rolando Bechara en la ciudad de Cartagena, en la Clínica Oftalmológica de Cartagena, que cumplieron con las evaluaciones solicitadas.

Su colaboración es voluntaria y no le genera ningún tipo de costo. De igual forma podrá retirarse de la investigación en el momento que usted lo desee. A cada participante se le realizará una serie de preguntas como sus datos demográficos (edad, estado civil, ocupación), se indagará sobre los medicamentos que está utilizando actualmente para el manejo de su patología; se les realizará un examen oftalmológico completo que incluya agudeza visual, toma de presión intraocular, biomicroscopía, gonioscopía, fondo de ojo, campo visual, tomografía de segmento anterior para evaluar amplitud del ángulo nasal y temporal.

La información suministrada es confidencial, los datos recolectados serán analizados con fines científicos pero su nombre nunca se divulgará. Con su participación se podrá hacer una investigación que nos permita establecer protocolos de manejo y tomar acciones en el futuro con el fin de disminuir el gran impacto que tiene el Glaucoma sobre la salud visual en nuestra población.

Cualquier inconveniente o evento adverso secundario a la investigación será asumido por el área de Salud de la Facultad de Medicina de la Universidad del Sinú Seccional Cartagena.

Firma Paciente

Firma Investigador a cargo

Cartagena _____ de _____ del 2019 - 2020

TABLAS

Tabla 1. Características generales y prequirúrgicas de los pacientes

	N	%
Edad Me (RIC)	67 (64 - 75)	
Sexo		
F	9	69,2
M	4	30,8
OJO		
D	6	46,1
I	7	53,9
Raza		
Blanca	6	46,1
Mestiza	4	30,8
Afro	3	23,1
Biometría pre quirúrgica Me (RIC)		
AD	2,50 (2,37 – 2,84)	
ACD	2,97 (2,82 – 3,26)	

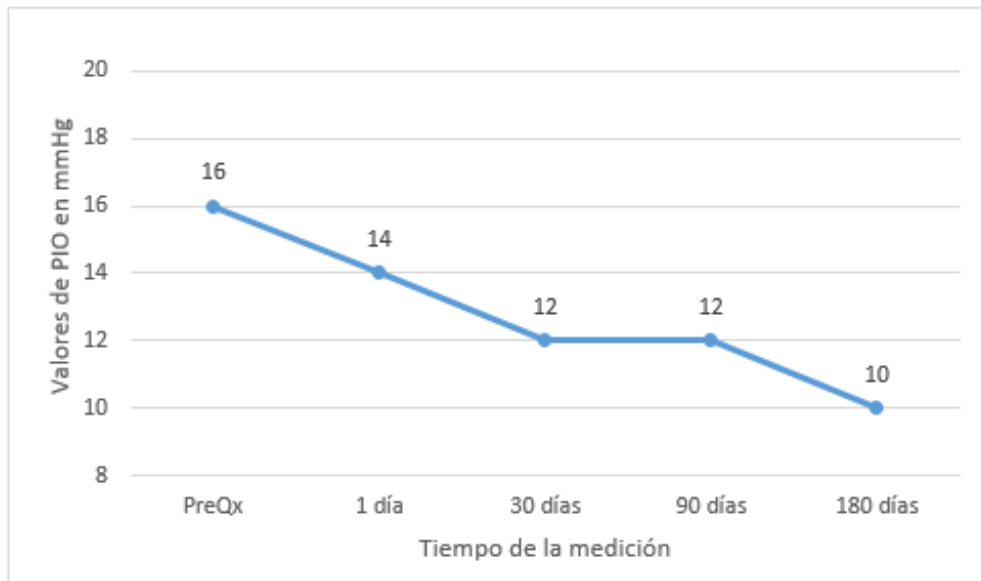
Tabla 2. Comparación de los de parámetros oculares prequirúrgicas con su evolución al seguimiento a los 30, 90 y 180 días

	Pre quirúrgica	Días de Seguimiento			
		1	30	90	180
Amplitud CA pre quirúrgica	2 (2 - 2)	--	3 (2 - 3)*	3 (3 - 3)*	3 (3 - 3)*
I	3 (23,1)	--	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
II	8 (61,5)	--	5 (38,5)	1 (7,7)*	1 (7,7)*
III	2 (15,4)	--	8 (61,5)*	12 (92,3)*	9 (69,2)*
IV	0 (0,0)		0 (0,0)	0 (0,0)	3 (23,1)
PIO	16 (15 - 20)	14 (13 - 15)*	12 (11 - 14)*	12 (11 - 13)*	10 (10 - 12)*
PIO reducción mmHg		-1 (-3 a -1)	-4 (-6 a -2) †	-5 (-6 a -3) †	-6 (-6 a -4) †
PIO % reducción		-6,7 (-14,3 a 6,3)	-25,0 (-33,3 a -14,3) †	-27,8 (-40,0 a -20,0) †	-33,3 (-40,0 a -21,3) †
OCT					
Temporal	26,2 (20,4 - 32,3)	--	40,1 (30,0 - 48,5)*	41,5 (36,5 - 44,5)*	44,3 (40,1 - 46,3)*
Nasal	23,4 (19,9 - 26,4)	--	35,7 (25,5 - 42,4)*	40,3 (32,6 - 42,7)*	42,3 (38,0 - 52,4)*
Gonioscopia	2 (1 - 2)	--	2 (2 - 3)*	3 (3 - 3)*	3 (3 - 4)*
0	1 (7,7)		0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
1	3 (23,1)	--	1 (7,7)	0 (0,0)	0 (0,0)
2	8 (61,5)	--	7 (53,9)	3 (23,1)	1 (7,7)*
3	1 (7,7)	--	5 (38,5)	9 (69,2)	7 (53,9)*
4	0 (0,0)	--	0 (0,0)	1 (7,7)	5 (38,5)*
Medicamento	2 (1 - 2)		2 (1 - 2)	2 (1 - 2)	2 (1 - 2)
1	6 (46,2)	--	6 (46,2)	6 (46,2)	6 (46,2)
2	5 (38,5)	--	5 (38,5)	5 (38,5)	6 (46,2)
3	2 (15,4)	--	2 (15,4)	2 (15,4)	1 (7,7)

* valor de p <0,05 comparando con el resultado prequirúrgico; † valor de p <0,05 comparando con el resultado del primer día posquirúrgico

FIGURAS

Figura 1. Comportamiento de la PIO prequirúrgica y al seguimiento



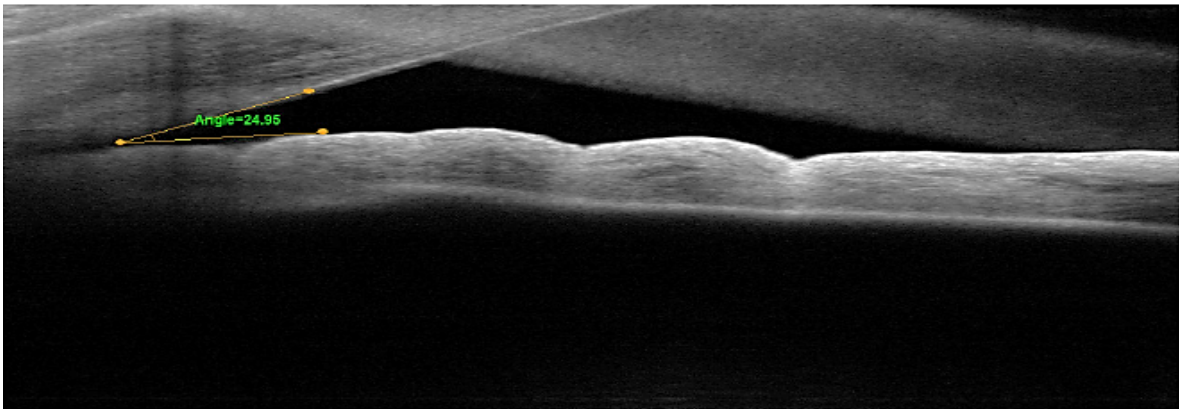
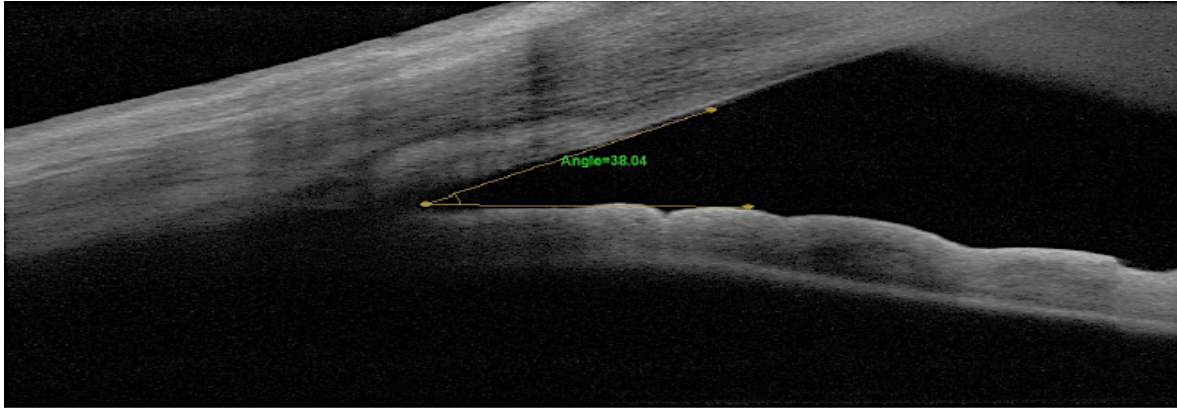


Imagen 1. AS-OCT. A) Angulo camerular nasal prequirúrgico 24.95°. B) Angulo camerular nasal postquirúrgico a los 180 días 38.04°.

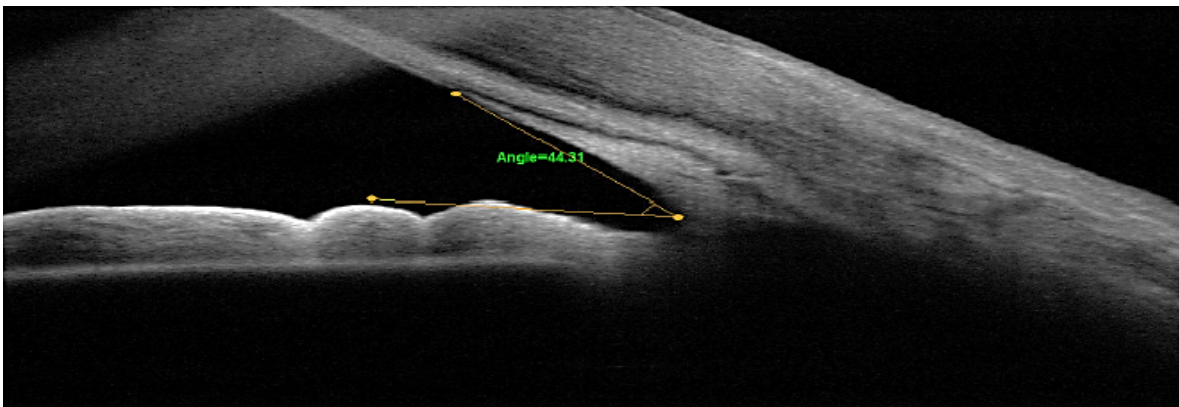
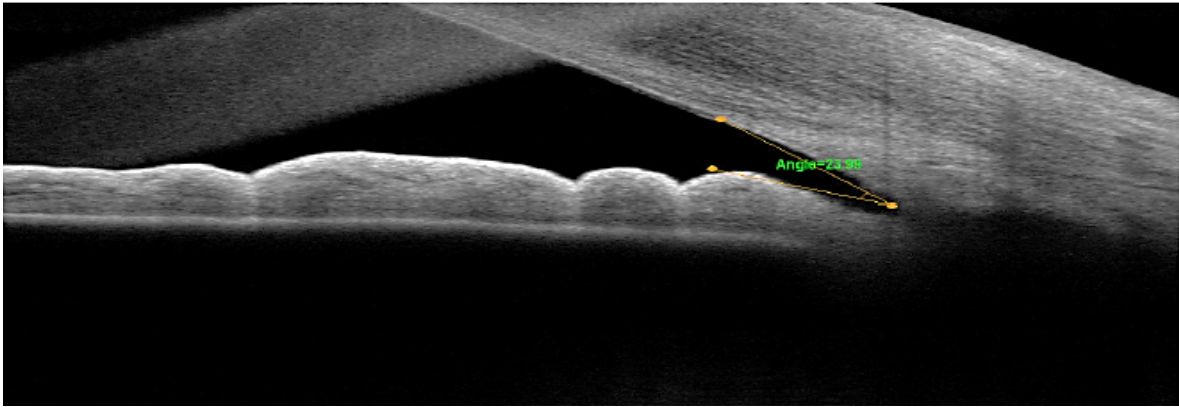


Imagen 2. AS-OCT. A) Angulo camerular temporal prequirúrgico 23.99°. B) Angulo camerular temporal postquirúrgico a los 180 días 44.31°.