



# CIRURGIA DE CATARATA EM GLAUCOMA DE ÂNGULO FECHADO

**Autores:** Fabio Bernardi Daga  
Camila Zangalli

**Coordenador:** Ricardo Augusto Paletta Guedes





Fabio Bernardi Daga  
CRM: XX.XXX



Wilma Lelis Barboza  
CRM-SP: 69.998  
Presidente da  
SBG 2017-2019



Camila Zangalli  
CRM: XX.XXX



Lisandro M. Sakata  
CRM-PR: 18.418  
Diretor científico da  
SBG 2017-2019



Ricardo Augusto  
Paletta Guedes  
CRM-MG: 34.448

# DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GLAUCOMA CIRURGIA DE CATARATA EM GLAUCOMA DE ÂNGULO FECHADO

**Coordenador:** Ricardo Augusto Paletta Guedes

**Autores principais:** Fabio Bernardi Daga e Camila Zangalli

## Introdução

Glaucoma é representado por um espectro multifatorial de doenças nas quais o dano progressivo ao nervo óptico leva à cegueira, sendo o aumento da pressão intra-ocular (PIO) o principal fator de risco. O escoamento do humor aquoso através da malha trabecular diminui quando ocorre deslocamento anterior da íris, ocasionando contato com esse trabeculado e causando goniossinéquias, *imprints* ou aumento da PIO, condição denominada fechamento angular primário (FAP). Se, em acréscimo, há neuropatia óptica glaucomatosa, denomina-se glaucoma primário de ângulo fechado (GPAF)<sup>1</sup>.

Fatores de risco predisponentes a FAP e GPAF incluem olhos com comprimentos axiais menores, câmara anterior rasa, diâmetro e raio de curvatura corneais pequenos, cristalino de espessura aumentada e deslocamento anterior do diafragma iridocristaliniano<sup>2</sup>. No entanto, essas condições (GPAF e FAP) podem ocorrer em olhos normais ou mesmo com comprimento axial aumentado<sup>3-8</sup>. Além disso, quando no exame de gonioscopia há impossibilidade de visualizar a porção pigmentada da malha trabecular em 180° ou mais, sem goniossinéquias, *imprints*, aumento da PIO e neuropatia óptica glaucomatosa, diz-se que o paciente apresenta suspeita de fechamento angular primário (SFAP) e está sob tal risco.

Gonioscopia é o padrão-ouro para diagnóstico e conduta nos casos com fechamento angular. No entanto, o exame do seio camerular não pode

ser realizado a olho nu, pois a incidência oblíqua da luz não permite visualização direta do ângulo. Para contornar esse problema, faz-se uso de lentes capazes de modificar o ângulo de incidência do raio luminoso, permitindo, então, a observação do seio camerular. Os goniosprismas para avaliação do seio camerular na lâmpada de fenda podem ser divididos em de indentação (Zeiss/Possner/Sussmann) e de não indentação (Goldmann).

As lentes de indentação são essenciais para avaliar olhos com SFAP, uma vez que, ao serem pressionadas contra o olho, deslocam posteriormente o diafragma iridocristaliniano, possibilitando a diferença entre um fechamento angular aposicional e um fechamento por sinéquias anteriores periféricas. Já para usar a lente de Goldmann, é necessário viscoelástico entre a lente e a córnea, não permitindo a indentação. Por outro lado, como a transmissão da pressão ocorre sobre a periferia da córnea, estreitando o seio camerular, manobras podem ser utilizadas para romper o contato aposicional entre a íris e o trabeculado.

Outras formas de avaliar o ângulo e estruturas a seu redor incluem tomografia de coerência óptica do segmento anterior (AS-OCT) e ultrassom biomicroscópico (UBM). Todos esses exames possibilitam avaliar o ângulo e não requerem um observador experiente. UBM apresenta duas vantagens, pois pode ser realizado na presença de córneas opacas, além de ter habilidade em avaliar o corpo ciliar e estruturas da câmara posterior.

A prevalência de GPAF está aumentando de forma substancial, em razão do incremento da expectativa de vida da população e do maior número de campanhas de conscientização para o diagnóstico de glaucoma<sup>9</sup>. Em 2020, estima-se que afetará 23 milhões de pessoas no mundo, entre 40 e 80 anos de idade<sup>10</sup>. Em 2040, esse número aumentará para 34 milhões de pessoas, das quais 5,3 milhões ficarão cegas<sup>10</sup>. Apesar de o glaucoma primário de ângulo aberto (GPAA) ser o mais comum, o GPAF por ser mais grave e mais propenso a levar à cegueira irreversível, o que torna o tratamento precoce e efetivo fundamental<sup>11</sup>.

A maioria dos casos de FAP ocorre por bloqueio pupilar. Nele, o fluxo do humor aquoso para a câmara anterior é dificultado pelo contato da superfície posterior da íris com a superfície anterior do cristalino, levando a aumento da pressão na câmara posterior. Com isso, a periferia da íris é projetada anteriormente, ocasionando fechamento angular. Outro possível mecanismo de fechamento se deve à íris em platô, que ocorre pela maior espessura da periferia da íris, sua inserção mais anterior e/ou posicionamento mais anterior dos processos ciliares. O fechamento persiste mesmo na presença de iridectomia patente e, à gonioscopia de indentação, pode-se notar dupla corcova.

Como citado anteriormente, o cristalino também pode provocar fechamento angular pelo aumento de seu diâmetro anteroposterior, o que leva à obstrução mecânica e ao fechamento angular em olhos anatomicamente predispostos. Por fim, a combinação de mais de um dos mecanismos citados ocasionando fechamento angular é comum.

O tratamento padrão-ouro para GPAF e FAP tem sido iridectomia periférica a *laser*, para romper o bloqueio pupilar, concomitantemente ao uso de colírios para diminuir a PIO, quando for necessário. Entretanto, persistência do fechamento angular após o procedimento sugere a presença de íris em platô ou mais contribuição do componente cristaliniano. Portanto, a extração cirúrgica do cristalino tem sido usada como uma abordagem para eliminar os bloqueios pupilar e angular (alternativa em pacientes que apresentam quadro coexistente de catarata)<sup>2,12,13</sup>.

No entanto, a eficácia e a segurança da facoemulsificação em pacientes com GPAF na ausência de opacidade do cristalino ainda estão em discussão<sup>14</sup>. Além da possibilidade de controle do glaucoma, a remoção do cristalino poderia manter boa acuidade visual e melhorar a qualidade de vida por corrigir erros refracionais hipermetrópicos que normalmente atingem tais pacientes<sup>15</sup>. Contudo, deve-se considerar remover o cristalino (perfeitamente saudável), ou seja, responsável por acuidade visual adequada, visando tratar esse tipo de glaucoma?

## Perguntas a serem respondidas

O objetivo desta revisão foi avaliar o papel da facoemulsificação no GPAF e no FAP, respondendo às seguintes questões:

1. Quando se deve considerar facoemulsificação no tratamento de GPAF e FAP?
2. Quando se deve combinar facoemulsificação a procedimentos antiglaucomatosos, em casos de FAP e GPAF?
3. Quais são as recomendações pré, intra e pós-operatórias para a facoemulsificação nos casos de GPAF e FAP?

## Métodos

Foram efetuadas buscas em bibliotecas eletrônicas (Pubmed e Cochrane Library databases), em abril de 2019, utilizando os seguintes termos: “Glaucoma, Narrow Angle” [Mesh] OR “Glaucoma Angle-Closure” [Mesh] AND “Phacoemulsification” [Mesh] OR “Extraction, Cataract” [Mesh]. Apenas estudos que avaliaram casos de GPAF ou FAP foram incluídos na análise. Além disso, o método de extração da catarata deveria ser a facoemulsificação. Relatos de casos não foram incluídos na avaliação. Foram utilizados somente estudos publicados na língua inglesa. Os títulos e sumários foram revisados e avaliados pelos autores e aqueles selecionados, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, foram inteiramente revisados.

## Evidências

### Quando se deve considerar facoemulsificação no tratamento de GPAF e FAP?

O protocolo clínico atual para o tratamento inicial de casos de FAP e GPAF inclui a realização de iridectomia periférica a *laser*. Nos casos em que PIO não é controlada após a realização de *laser*, recomenda-se o uso de colírios antiglaucomatosos<sup>16,17</sup>. Nos casos em que não se atingir pressão-alvo com terapia antiglaucomatosa máxima ou o paciente apresentar progressão do dano glaucomatoso, tratamento cirúrgico deverá ser considerado.

Apesar de haver evidências de iridectomia a *laser* ser eficaz em promover mudanças na anatomia do ângulo da câmara anterior<sup>18,19</sup>, mais de 50% dos pacientes com algum espectro de FAP necessitam de tratamento adicional para controle pressórico<sup>20</sup>. A iridectomia periférica a *laser* parece não ser capaz de prevenir aumento da PIO em alguns pacientes com diagnóstico de GPAF e, além disso, muitos deles evoluem para trabeculectomia no seguimento a longo prazo<sup>21,22</sup>.

Ao contrário do pequeno efeito da facoemulsificação no controle pressórico de pacientes com GPAA, em casos de GPAF a facoemulsificação leva a reduções da PIO muito mais significativas<sup>23</sup>. Estudos demonstraram que facoemulsificação isolada é capaz de causar importante redução da PIO<sup>24-29</sup> e mudanças na anatomia do ângulo da câmara anterior em casos de FAP e GPAF<sup>30,31</sup>. O efeito da facoemulsificação sobre o ângulo da câmara anterior parece ser maior do que o efeito da iridectomia a *laser*<sup>32</sup>. Tais observações, somadas aos avanços tecnológicos da facoemulsificação, que tornaram a remoção do cristalino mais segura, promoveram um debate sobre o papel dela no tratamento de FAP e GPAF.

Nos casos em que os pacientes apresentam opacidade do cristalino e GPAF e/ou FAP, o papel da facoemulsificação no controle pressórico parece já estar determinado. Estudos retrospectivos<sup>24,28,33-35</sup> e prospectivos<sup>27,29,36,37</sup> demonstraram o efeito da facoemulsificação no controle da PIO de pacientes com FAP ou GPAF e catarata, de forma que a facoemulsificação é recomendada como tratamento de GPAF em *guidelines*<sup>38</sup>. Em casos de fechamento angular agudo, facoemulsificação isolada também é eficaz no controle pressórico, na redução do número de medicações antiglaucomatosas e na melhora da acuidade visual. Quando possível, é um tratamento inicial efetivo e seguro para pacientes com FAP agudo e catarata, como demonstrado por um estudo retrospectivo<sup>39</sup> e dois ensaios clínicos randomizados<sup>40,41</sup>.

Lam et al. avaliaram 31 pacientes com FAP agudo randomizados para facoemulsificação ou iridectomia periférica a *laser*<sup>40</sup>. O grupo submetido à facoemulsificação evoluiu com PIOs consistentemente mais baixas e teve menos probabilidade (*hazard ratio*) de aumento destas no seguimento comparado ao grupo submetido à iridectomia a *laser*.

Husain et al. avaliaram 37 pacientes com FAP agudo, tendo sido 18 randomizados para o grupo de iridectomia periférica a *laser* e 19 para o de facoemulsificação<sup>41</sup>. Em dois anos, a taxa de sucesso, definida como PIO inferior a 22 mmHg, foi de 89,5% no grupo submetido à facoemulsificação e de 61% no grupo submetido a *laser*.

Nos casos de pacientes com cristalino transparente ou boa acuidade visual, os benefícios da cirurgia de catarata ainda estão sob debate. Facoemulsificação em cristalino transparente deve ser considerada em casos em que o paciente necessite de tratamento cirúrgico adicional para controle da PIO. Tradicionalmente, a trabeculectomia seria o procedimento de escolha, já que é efetiva para o controle da PIO. Porém, o procedimento é associado a complicações pós-operatórias graves, como descolamento de coroide, en-

doftalmite, glaucoma maligno e progressão de catarata. Além disso, o manejo pós-operatório em olhos com câmara rasa é mais desafiador, com risco de atalampia, e apresenta mais incidência de catarata pós-TREC<sup>42-44</sup>.

Em razão disso e dos baixos riscos associados à facoemulsificação, esta começou a ser considerada mesmo em casos de pacientes sem opacidade de cristalino. Trata-se de um procedimento efetivo e seguro que pode eliminar os componentes do fechamento angular, sem a criação de uma fístula em alguns olhos, e prevenir complicações graves de uma trabeculectomia.

Tham et al. compararam facoemulsificação isolada com trabeculectomia com mitomicina C (MMC) em pacientes com GPAF, cristalino transparente e descontrole pressórico<sup>29</sup>. Os pacientes já tinham sido submetidos à iridectomia a *laser*. Vinte e seis deles foram submetidos à facoemulsificação apenas e 24, à trabeculectomia com MMC. Eles apresentaram redução da PIO de 34% e 36%, respectivamente, e essa diferença não foi estatisticamente significativa. Aqueles submetidos à trabeculectomia necessitaram de 1,1 menos medicação hipotensora que os submetidos à facoemulsificação. No entanto, pacientes submetidos à trabeculectomia apresentaram mais complicações, sendo a mais comum a formação de catarata (33%), com necessidade de procedimento cirúrgico para restaurar a acuidade visual. Cinco olhos (19%) no grupo submetido à facoemulsificação receberam indicação de trabeculectomia durante o seguimento.

Mais recentemente, Azuara-Blanco et al. publicaram os resultados de um ensaio clínico randomizado que comparou iridectomia periférica a *laser* com facoemulsificação como tratamento inicial de FAP e GPAF em pacientes com cristalino transparente<sup>13</sup>. Pacientes incluídos no estudo eram fáticos, não apresentavam catarata, tinham idade superior a 50 anos e diagnóstico de FAP com fechamento iridotrabecular, aposicional ou por goniossinéquias, em pelo menos 180° e PIO igual ou superior a 30 mmHg, ou GPAF, tendo apresentado alterações de campo visual ou do disco óptico com PIO maior que 21 mmHg.

Quatrocentos e dezenove pacientes foram randomizados e seguidos por três anos, tendo 208 sido submetidos à facoemulsificação e 211, à iridectomia periférica a *laser*. O estudo demonstrou uma pequena vantagem estatisticamente significativa da facoemulsificação sobre a iridectomia periférica a *laser* do ponto de vista pressórico (PIO média 1,18 mmHg mais baixa no grupo da facoemulsificação; P = 0,004), com menos necessidade de medicações hipotensoras (21% dos pacientes do grupo facoemulsificação e 61% dos pacientes submetidos à iridectomia periférica a *laser* necessitaram de colírios hipotensores para controle pressórico), porém com vantagens clínicas questionáveis.

Pacientes submetidos à facoemulsificação apresentaram melhora significativa da acuidade visual sem correção, refletindo uma melhora do erro refrativo nesse grupo. Tais pacientes também apresentaram melhora da qualidade de vida avaliada por questionários. É importante ressaltar que a idade média dos pacientes incluídos nesse estudo foi de 67 anos, portanto já apresentavam presbiopia, mas não risco adicional de insatisfação com o resultado refrativo da cirurgia, o que pode ocorrer com não présbitas.

Os autores também relataram baixas taxas de complicações em ambos os grupos, incluindo um único caso de descolamento de retina (no grupo submetido a *laser*), que é uma complicação grave e temida por pacientes pseudofácicos. As baixas taxas de complicações intraoperatórias estão relacionadas, provavelmente, à experiência dos cirurgiões. Nesses pacientes, a baixa taxa de descolamento de retina pode estar associada à idade daqueles incluídos no estudo, uma vez que já se demonstrou mais risco de descolamento de retina em pacientes mais jovens<sup>45</sup>.

Outro fator importante a ser considerado é que os pacientes eram, em sua maioria, hipermetropes, portanto apresentavam menos risco de descolamento da retina. Os autores não relataram o efeito de ambos os procedimentos sobre a contagem de células endoteliais.

### Quando se deve combinar facoemulsificação a procedimentos antiglaucomatosos?

Assim como a iridectomia a *laser*, a facoemulsificação isolada nem sempre é suficiente para prevenir a progressão do glaucoma em pacientes com GPAF. Aproximadamente 2,9% daqueles com GPAF controlado por tratamento clínico medicamentoso e 14,8% dos com GPAF não controlado necessitaram de tratamento adicional à facoemulsificação, incluindo trabeculectomia e/ou implante de drenagem, visando evitar a progressão<sup>36,37</sup>.

Após a facoemulsificação isolada, nos casos de FAP e GPAF, o controle pressórico adequado dependerá da capacidade funcional do trabeculado. Facoemulsificação isolada parece ser benéfica em casos em que o trabeculado ainda não foi permanentemente danificado e/ou em que goniossinéquias ainda não tenham sido formadas. Em outros casos, com dano extenso e prolongado ao trabeculado ou em que os pacientes apresentam sinéquias extensas no ângulo da câmara anterior, pode ser necessário tratamento cirúrgico complementar<sup>46</sup>. A facoemulsificação pode ser, então, combinada a diferentes técnicas cirúrgicas antiglaucomatosas.

Alguns estudos sugerem que o parâmetro *lens vault*, avaliado por métodos de imagem computadorizados, seja um bom preditor para o efeito da facoemulsificação na ampliação da câmara anterior e no controle pressórico<sup>47</sup>. Também já foi relatado que pacientes com dano glaucomatoso avançado, com dano glaucomatoso grave no campo visual, e aqueles que apresentam redução da PIO inferior a 20% em relação à pressão antes da facoemulsificação apresentam mais risco de progressão da doença e devem ter um acompanhamento mais frequente e cuidadoso<sup>48</sup>.

Outros estudos sugerem que controle pressórico pré-operatório seria um bom parâmetro clínico para a decisão terapêutica entre facoemulsificação e cirurgia combinada de facoemulsificação com algum procedimento antiglaucomatoso. Tham et al. avaliaram pacientes com GPAF, catarata e controle pressórico adequado (PIO pré-operatória média de 16 mmHg, em uso de 2,3 medicações antiglaucomatosas)<sup>36</sup>, os quais foram randomizados para tratamento com facoemulsificação isolada ou facoemulsificação combinada com trabeculectomia (facotrabeulectomia). O controle pressórico do grupo facotrabeulectomia foi marginalmente mais efetivo (13 e 14 mmHg, respectivamente) do que o controle pressórico dos pacientes submetidos à facoemulsificação isolada, além de necessitarem de menos medicações. No entanto, os pacientes submetidos à cirurgia combinada apresentaram mais complicações no pós-operatório.

O mesmo grupo de pesquisadores comparou os dois tratamentos cirúrgicos em um grupo de pacientes com PIO pré-operatória não controlada<sup>37</sup>. Os pacientes apresentaram PIO pré-operatória média de 24 mmHg, com o uso de três fármacos hipotensores. O grupo submetido à cirurgia combinada obteve melhor controle pressórico e necessitou de menos medicações hipotensoras no pós-operatório, em um seguimento de 24 meses. No entanto, houve mais complicações pós-operatórias nesse grupo.

Por fim, uma metanálise conduzida por Wang et al. comparou a eficácia e a segurança da facoemulsificação isolada em relação à facotrabeulectomia em casos de GPAF<sup>46</sup>. Cinco ensaios clínicos randomizados foram selecionados, tendo avaliado um total de 468 pacientes (olhos) que apresentavam catarata e GPAF. Facotrabeulectomia proporcionou mais controle pressórico, com menos necessidade de medicações hipotensoras quando comparada à facoemulsificação. No entanto, tais autores relataram mais risco de complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à facotrabeulectomia.

Dessa maneira, estudos sugerem que, em pacientes com GPAF ou FAP, controlados no pré-operatório, com indicação de cirurgia de catarata, a facoemulsificação isolada deve ser considerada. Em casos com descon-

trole pressórico pré-operatório e/ou extensas goniossinéquias, ou em casos de glaucoma avançado, a cirurgia combinada de facotrabeculectomia seria a melhor opção. No entanto, é preciso lembrar que todos os estudos demonstraram maior taxa de complicação em pacientes submetidos a essa cirurgia em relação àqueles submetidos à facoemulsificação isolada, podendo tais complicações ser potencialmente sérias, incluindo câmara anterior rasa ou atalamia, glaucoma maligno, hemorragia supracoroidea ou glaucoma maligno<sup>42</sup>.

Outras modalidades terapêuticas têm sido propostas. A facoemulsificação também pode ser combinada com técnicas de goniossinequiálise ou viscogoniossinequiálise.

Goniossinequiálise é um procedimento cirúrgico para liberar goniossinéquias cujo objetivo é restaurar a função trabecular. Em geral, é realizado em combinação com facoemulsificação e parece ser mais efetivo em pacientes com goniossinéquias presentes há menos de seis a 12 meses<sup>49,50</sup>. Durante o procedimento, as goniossinéquias são mecanicamente desfeitas com o uso de uma espátula pressionada sobre a periferia da íris, próximo a seu ponto de adesão ao ângulo. O procedimento pode ser realizado com ou sem lente de gonioscopia intraoperatória, após a realização de facoemulsificação e implante de lente intraocular (LIO).

Complicações do procedimento incluem hemorragia da íris ou trabeculado, que podem variar em gravidade, iridodiálise, inflamação pós-operatória, aumento transitório da PIO, fotofobia e edema macular<sup>51,52</sup>. Também pode ser efetuado com viscoelásticos dispersivos. Nesses casos, o procedimento é denominado viscogoniossinequiálise e as goniossinéquias são desfeitas com a força da injeção do viscoelástico sobre o ângulo da câmara anterior, que é realizada após o implante de LIO. Ao final do procedimento, o viscoelástico é completamente removido.

Há poucas evidências de que facoemulsificação combinada à goniossinequiálise é melhor do que facoemulsificação isolada no controle da PIO, especialmente em pacientes mais crônicos<sup>53</sup>. Estudos que sugerem redução da PIO após facoemulsificação combinada com goniossinequiálise, em casos de FAP com goniossinéquias, são retrospectivos, série de casos ou ensaios clínicos não randomizados<sup>52,54-56</sup>. Ensaios clínicos randomizados já realizados não foram conclusivos em relação aos benefícios da goniossinequiálise no controle pressórico de pacientes com FAP ou GPAF. Um ensaio clínico randomizado que comparou facoemulsificação combinada à goniossinequiálise com facoemulsificação isolada em pacientes com GPAF, com PIO pré-operatória superior a 21 mmHg e goniossinéquias com extensão de pelo

menos três horas de relógio, demonstrou melhora nos parâmetros da câmara anterior em pacientes submetidos à cirurgia combinada e mais controle pressórico (queda da PIO de 7,5 e 1,8 mmHg, respectivamente)<sup>57</sup>.

Entretanto, nesse estudo foram incluídos apenas 11 pacientes em cada grupo. Um outro ensaio clínico randomizado que comparou facoemulsificação combinada à goniossinequiálise com facoemulsificação isolada em pacientes com GPAF não demonstrou diferenças de PIO nem extensão de goniossinéquias no pós-operatório entre os dois grupos<sup>58</sup>. Além disso, os pacientes já apresentavam controle pressórico no pré-operatório, com medidas de PIO de  $13,53 \pm 2,80$  mmHg e  $15,87 \pm 4,02$  mmHg, respectivamente.

Em relação à viscogoniossinequiálise, três ensaios clínicos randomizados foram realizados para avaliar seu efeito em pacientes com GPAF. Moghimi et al. analisaram pacientes com GPAF e presença de goniossinéquias em uma extensão de 90° do ângulo da câmara anterior<sup>59</sup>. Pacientes submetidos à cirurgia combinada de facoemulsificação e viscogoniossinequiálise apresentaram redução na extensão das goniossinéquias. No entanto, o procedimento pareceu não resultar em melhor controle pressórico a longo prazo quando comparado à facoemulsificação isolada (PIO média aos 12 meses de seguimento de  $14,5 \pm 2,5^{10-21}$  versus  $14,0 \pm 3,7$ ,  $P = 0,86$ , respectivamente). Também não houve diferenças estatisticamente significativas no número de medicações.

Quarenta e seis pacientes foram submetidos à facoemulsificação isolada e 45, à cirurgia combinada de facoemulsificação e viscogoniossinequiálise. Os procedimentos resultaram em redução da PIO de 37% e 38%, respectivamente. Eslami et al. também compararam facoemulsificação isolada com cirurgia combinada de facoemulsificação e viscogoniossinequiálise em pacientes com GPAF, apresentando contato iridotrabecular (apositional ou com goniossinéquias) com pelo menos 270° de extensão<sup>60</sup>. A PIO pré-operatória dos dois grupos foi de 21,6 e 24,5 mmHg, respectivamente. Assim como no primeiro estudo, mudanças nos parâmetros do ângulo da câmara anterior foram superiores no grupo submetido à cirurgia combinada. No entanto, apesar de ambos os grupos terem apresentado redução da PIO e da necessidade de colírios antiglaucomatosos, não houve diferenças estatisticamente significativas entre eles.

Finalmente, Varma et al. apresentaram resultados com mais redução da PIO em pacientes submetidos à cirurgia combinada de facoemulsificação e viscogoniossinequiálise em relação a pacientes submetidos à facoemulsificação isolada<sup>61</sup>. No entanto, não relataram a extensão de goniossinéquias em pacientes de ambos os grupos no pré e no pós-operatório.

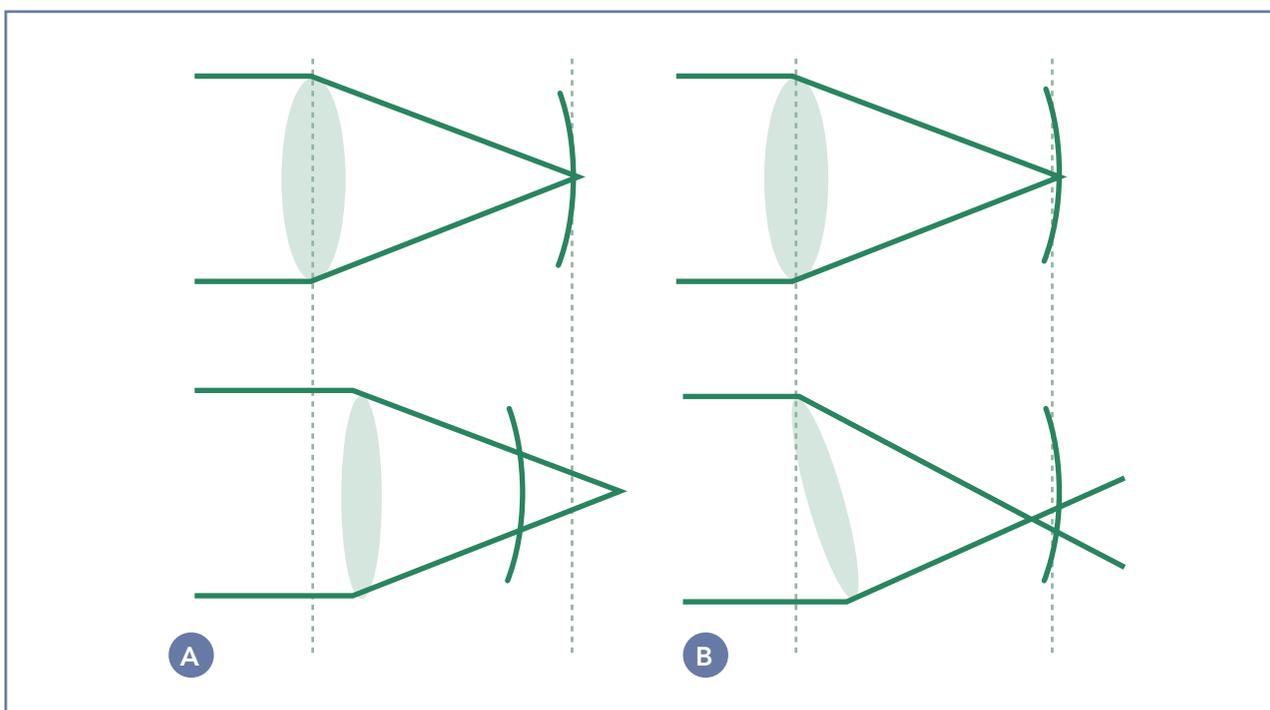
### Quais são as recomendações pré, intra e pós-operatórias para a facoemulsificação nos casos de GPAF e FAP?

Em razão do aprofundamento da câmara anterior e da diminuição do comprimento axial no pós-operatório de facoemulsificação, o cálculo biométrico pré-operatório pode ser impreciso em olhos com GPAF ou FAP<sup>30,62-65</sup>. Tal mudança anatômica pós-operatória que ocorre nesses olhos pode levar a um desvio hipermetrópico (Figura 1A).

Além disso, outro problema encontrado para o cálculo biométrico em olhos com GPAF e FAP é a propensão a um volume capsular maior do que o normal<sup>2,66,67</sup>. Esse saco capsular aumentado pode resultar em descentração ou inclinação da LIO (Figura 1B). LIO mal posicionada pode causar resultados refrativos imprevisíveis no pós-operatório e ser uma das razões da limitada predição do poder das LIOs em pacientes com GPAF e FAP. A porcentagem de olhos com GPAF ou FAP com equivalente esférico no pós-

-operatório entre 0,5 e 1 dioptria continua sendo menor que a obtida com olhos normais<sup>4,68</sup>.

Um fator crucial para determinar o poder refrativo final após a cirurgia de facoemulsificação é a distância entre o endotélio corneal e a posição final da LIO, ou seja, a posição efetiva da LIO (PEL), que é predita com base nas fórmulas para cálculo das lentes, mediante o uso de medidas pré-operatórias. Todas as fórmulas modernas para o cálculo da LIO se baseiam em ao menos duas medidas biométricas: ceratometria e comprimento axial<sup>69-71</sup>. Avanços na biometria óptica e medidas ceratométricas diminuíram drasticamente os erros de medida. Fórmulas de nova geração incorporaram novos parâmetros para aumentar a acurácia da medida da PEL, como profundidade da câmara anterior, branco ao branco, espessura do cristalino, idade e refração<sup>72</sup>. Apesar dessas inovações, PEL permanece sendo a principal causa de erro no cálculo da LIO, principalmente em olhos com GPAF e/ou FAP, em razão da discrepância na relação entre profundidade da câmara anterior e comprimento axial.



**Figura 1.** Possíveis mudanças anatômicas que podem ocorrer após a facoemulsificação em olhos com GPAF e/ou FAP. A) Desvio hipermetrópico pode ser causado pelo aprofundamento da câmara anterior e diminuição do comprimento axial. B) Desvio miópico e/ou hipermetrópico por LIO inclinada e/ou descentrada em razão de saco capsular de tamanho aumentado.

Em um estudo retrospectivo, Kang et al. estudaram a acurácia em prever as LIOs usando a fórmula SRK-II, tendo comparado 42 pacientes (olhos) com GPAF e 45 (olhos) com GPAA, quando submetidos à facoemulsificação sem intercorrências<sup>68</sup>. Demonstrou-se que a diferença entre os equivalentes esféricos (EEs) (difEE) (EE predito menos EE residual) foi maior em pacientes com GPAF comparados àqueles com GPAA ( $0,64 \pm 0,50$  e  $0,39 \pm 0,36$  dioptrias, respectivamente;  $P = 0,012$ ), mesmo que não tenha havido diferenças entre os EEs residuais entre os grupos ( $P = 0,290$ ). Além disso, não encontraram um fator pré-operatório que se relacionasse com essa inacurácia de cálculo.

Em um estudo transversal, Seo et al. avaliaram 103 pacientes com diagnóstico de GPAF ou FAP que foram submetidos à facoemulsificação<sup>3</sup>. Todos eles realizaram tomografia de coerência óptica (TCO) do segmento anterior no pré-operatório, com o intuito de medir o *lens vault*. As fórmulas biométricas Haigis, Hoffer Q e SRK/T demonstraram tendência à hipermetropia ( $P < 0,001$ ,  $P = 0,05$ ,  $P = 0,003$ , respectivamente), com a fórmula de Hoffer Q resultando em menos predição de erro ( $P < 0,001$ ).

No modelo multivariado, somente o *lens vault* demonstrou significância como preditor de erro refrativo no pré-operatório ( $P = 0,011$ ), tendo indicado que este parece ser um fator significativo a ser considerado no pré-operatório de facoemulsificação desses pacientes. Os autores propuseram um ajuste na fórmula Hoffer Q especialmente para pacientes com GPAF e FAP.

Em um estudo prospectivo, Rhiu et al. avaliaram 45 olhos com GPAF e 48 olhos normais submetidos à facoemulsificação, tendo comparado a acurácia no cálculo das LIOs de peça única e três peças<sup>73</sup>. Em pacientes implantados com LIO peça única, não houve difEE entre olhos com GPAF e normais ( $P = 0,314$ ). No entanto, quando se comparou o uso da LIO três peças, difEE foi maior em pacientes com GPAF ( $P < 0,001$ ). Uma possível explicação para esse maior erro refracional apresentado pela LIO três peças está no fato de terem PEL imprecisa, muito provavelmente pelo saco capsular aumentado.

Ao levar em consideração as alterações anatômicas mais importantes no GPAF (profundidade da câmara anterior e comprimento axial), os mesmos autores avaliaram qual fórmula seria mais precisa no cálculo da LIO. Eles notaram que a fórmula SRK/T demonstrou mais acurácia que as fórmulas Holladay II e Hoffer Q. No entanto, esse achado pode estar relacionado à biometria do seguimento anterior, já que foi mensurado por meio do *A-scan*, visto que o estudo incluiu somente pacientes com catarata severas, impedindo o uso de biometria óptica. Além disso, mesmo com comprimentos

axiais menores, o grupo de GPAF teve, em média, comprimento axial maior que 22 mm e as fórmulas Holladay II e Hoffer Q são indicadas a olhos com medidas menores que esse valor.

Kim et al. estudaram as influências de variáveis pré-operatórias no resultado refrativo pós-facoemulsificação comparando pacientes com GPAF, GPAA e controles<sup>74</sup>. O poder da LIO foi calculado usando a fórmula Hoffer Q quando o comprimento axial foi inferior ou igual a 22 mm e SRK-T quando foi superior a 22 mm. No grupo com GPAF, somente a espessura do cristalino teve influência na difEE ( $r = 0,331$ ;  $P = 0,032$ ). Outros fatores como profundidade da câmara anterior, ceratometria e comprimento axial não tiveram associação.

Portanto, não parece haver uma fórmula perfeita para calcular a LIO nesses pacientes. Em olhos menores, sugere-se o uso da fórmula de Hoffer Q<sup>4,75</sup>. Para olhos com comprimentos axiais normais ou aumentados, a resposta não é tão clara. Várias fórmulas mais novas (como Haigis, Olsen, Holladay 2 e Barret) levam o comprimento da câmara anterior em consideração, para reduzir o erro na medida da PEL. No entanto, a variabilidade e a magnitude de mudanças pós-operatórias na profundidade da câmara anterior são mais intensas em olhos com GPAF/FAP<sup>76</sup>.

Joo et al. demonstraram que a fórmula Haigis teve pior *performance* em relação às fórmulas de terceira geração em pacientes com GPAF/FAP<sup>4</sup>. Mesmo sendo a fórmula com melhor *performance* no grupo controle, teve a menor porcentagem de olhos com difEE na faixa de 0,5 dioptria, de forma que os autores sugeriram que seu uso por pacientes com GPAF/FAP poderia ser prejudicial.

Para evitar a cegueira, há o risco de uma surpresa refrativa com possível diminuição da acuidade visual não corrigida no pós-operatório. Por essa razão, são necessários parâmetros preditivos ou marcadores que permitam escolher as fórmulas certas e fazer ajustes adequados aos cálculos com base nos achados pré-operatórios<sup>77</sup>. Por fim, os autores constataram que os resultados refrativos no pós-operatório de catarata em olhos com diâmetro axial inferior a 22 mm, que são os olhos mais propensos a desenvolver GPAF, apresentaram variância levemente menor quando calculados usando a fórmula Hill RBF em comparação com a Barret II ( $0,107$  versus  $0,130$ )<sup>78</sup>. No entanto, a fórmula de Barret II teve menos surpresas refrativas no pós-operatório, demonstrando que quaisquer uma das novas fórmulas (Hill RBF e Barret II) podem ser usadas com relativa segurança não só em olhos com diâmetro axial reduzido, mas também com qualquer diâmetro axial, tornando-as ferramentas úteis e confiáveis para o cálculo da LIO.

Em pacientes com GPAF, a facoemulsificação pode levar não só ao aprofundamento da câmara anterior, mas também diminuir a PIO e a necessidade de uso de medicações hipotensoras<sup>27,65,79</sup>. No entanto, a técnica de facoemulsificação nesses pacientes não é simples, em razão de uma câmara anterior rasa causada pelo deslocamento anterior do diafragma iridocristaliniano, midríase limitada, possibilidade de sinéquias posteriores e fragilidade zonular<sup>2,12,26,80,81</sup>. Além disso, pacientes que apresentem boa acuidade visual corrigida no pré-operatório e serão submetidos à cirurgia de facoemulsificação somente para controle da PIO exigirão melhora da visão não corrigida, mesmo não sendo esse o objetivo principal da cirurgia<sup>43</sup>.

O uso de exames de imagem pode auxiliar na decisão terapêutica. TCO do segmento anterior e ultrassonografia biomicroscópica, além de ajudarem a caracterizar os mecanismos relacionados à patogênese de GPAF e/ou FAP, trazem informações adicionais importantes no planejamento da facoemulsificação nesses pacientes<sup>57,82</sup>. No entanto, o uso deles não é imprescindível na maioria dos casos.

Deve-se realizar cirurgia como um procedimento de facoemulsificação padrão. O uso de viscoelásticos especiais, de preferência coesivos, visando tamponar a íris no caso de prolapso desta, é recomendado. Hidrodissecção deve ser feita com cuidado para prevenir ruptura inadvertida da cápsula posterior. Como na maioria dos casos o cristalino possui volume aumentado, técnicas de facoemulsificação e quebra realizadas dentro do saco capsular são preconizadas visando minimizar o uso de energia e proteger o endotélio, uma vez que já foram demonstradas maiores perdas endoteliais em pacientes com GPAF quando submetidos à facoemulsificação, tanto no intraoperatório quanto no seguimento pós-operatório<sup>83-85</sup>, apesar de esse tópico ainda ser controverso.

Possíveis complicações relacionadas diretamente ao procedimento de facoemulsificação em pacientes com GPAF/FAP normalmente estão associadas a comprimento axial pequeno e câmara anterior rasa. Lai et al. notaram dois olhos (10%) dos pacientes com GPAF submetidos à cirurgia de catarata que apresentaram descompensação corneal<sup>27</sup>. No entanto, ambos os olhos tinham história de fechamento angular agudo. Outras possíveis complicações, mas relacionadas a pacientes que apresentam crises agudas de GPAF, são edema corneal (21% a 32%) durante e após a cirurgia, formação de fibrina inflamatória na câmara anterior (14% a 23%) e vazamento da incisão (2%), esse último provavelmente por queimadura desta durante a facoemulsificação<sup>40,86</sup>.

Para evitar que essas descompensações ocorram após a facoemulsificação, duas horas antes do início da cirurgia se recomenda o uso de manitol 20

mg/dl, via intravenoso, 1 a 2 g/kg, em pacientes com PIO persistentemente acima de 21 mmHg. Essa medida também auxilia os casos que apresentam câmaras anteriores muito rasas.

Uma complicação a ser evitada em todas as cirurgias de facoemulsificação, mas principalmente naquelas em pacientes com glaucoma, relaciona-se ao pico da PIO no pós-operatório, já que pode levar à progressão do dano glaucomatoso. Estudos demonstraram que a porcentagem de pico da PIO no pós-operatório em pacientes com GPAF variou de 6% a 21% (mediana de 8%)<sup>27,28,41,86-88</sup>. Uma opção indicada é o uso de acetazolamida 250 mg (dois comprimidos), via oral, imediatamente após a cirurgia, visando prevenir esse pico pressórico no pós-operatório (Tabela 1).

**Tabela 1.** Cuidados e possíveis complicações nas cirurgias

	Cuidados e possíveis complicações
<b>Pré-operatório</b>	Para evitar possíveis complicações no intra e no pós-operatório, pode-se proceder ao uso de manitol 20 mg/dl, via IV (1 a 2 g/kg), duas horas antes do início da cirurgia, em pacientes com PIO elevada ou câmara anterior muito rasa
<b>Intraoperatório</b>	Câmara anterior rasa Deslocamento anterior do diafragma iridocristaliniano Midríase limitada Possibilidade de sinéquias posteriores Prolapso de íris Fragilidade zonular Deve-se optar por viscoelásticos coesivos Técnicas de facoemulsificação e quebra realizadas dentro do saco capsular (aumento do volume cristalino) Possível perda endotelial mais acentuada
<b>Pós-operatório</b>	Edema corneal mais acentuado Formação de membrana inflamatória Deve-se evitar pico pressórico no pós-operatório (possível prevenção consiste no uso de acetazolamida, via oral, uma hora antes do procedimento ou imediatamente após)

mg/dl: miligrama/decilitro; g/kg: grama/quilograma.

Em termos de aumento da pressão no pós-operatório tardio de facoemulsificação em pacientes com GPAF/FAP, a maioria dos estudos referiu melhora da PIO, com algumas exceções. Hayashi et al. reportaram não controle da PIO entre 3% dos pacientes seguidos prospectivamente durante dois anos<sup>89</sup>. Shams e Foster notaram piora da PIO em 9% dos pacientes aos 14 meses<sup>28</sup> e Tham et al. reportaram pior controle pressórico em 19% dos pacientes que já possuíam descontrolo pressórico no pré-operatório e foram seguidos por dois anos<sup>29</sup>.

Lai et al. referiram necessidade de mais medicações em 24% de 21 pacientes aos 18 meses, apesar de alguns deles já possuírem limitado controle da PIO no pré-operatório<sup>27</sup>. Pachimkul e Intajak, além de Mierzejewski et al., também reportaram que 3% a 7% dos pacientes com GPAF necessitaram de mais medicações no pós-operatório<sup>87,88</sup>. Além disso, o acompanhamento desses pacientes é muito importante no pós-operatório para avaliar progressão.

Tham et al. confirmaram progressão pelo campo visual usando análise de eventos em 14% dos pacientes controlados e 41% dos pacientes não controlados aos 24 meses<sup>36</sup>, além de, em outro estudo, terem reportado progressão baseada na avaliação do disco óptico em 11% dos pacientes classificados como controlados em termos de PIO<sup>37</sup>. Em outro estudo, os mesmos autores constataram progressão pelo campo visual confirmada em 4% dos pacientes com GPAF descontrolado aos 24 meses<sup>29</sup>. Em um estudo retrospectivo, Lee et al. demarcaram que fatores pré-operatórios do campo visual, como baixos valores do índice do campo visual, estão relacionados a maior risco de progressão da doença, mesmo após facoemulsificação não complicada<sup>48</sup>.

## Considerações finais

Na escolha terapêutica de FAP e GPAF, os seguintes fatores devem ser levados em consideração: se o paciente está ou não controlado com o uso de medicamentos hipotensores, se há ou não presença de goniossinéquias e, em caso positivo, a extensão do fechamento angular pelas sinéquias, se a espessura do cristalino está relacionada à fisiopatologia do descontrolo pressórico do paciente (*lens vault*), se há presença ou não de catarata e/ou não de dano glaucomatoso ao nervo óptico. Somente após avaliar todos esses fatores, será possível definir se o paciente tem necessidade de tratamento cirúrgico e qual é a melhor técnica para cada caso: facoemulsificação isolada, facotrabeculectomia, trabeculectomia ou facoemulsificação combinada à goniossinequiálise ou à viscogoniossinequiálise.

A facoemulsificação desempenha um papel importante no controle da PIO em pacientes com FAP e GPAF. No entanto, além da importância do cálculo biométrico adequado e do acompanhamento pós-operatório da progressão do glaucoma, é necessário que a cirurgia de facoemulsificação seja realizada por um cirurgião com vasta experiência no procedimento e que possua amplo conhecimento teórico e prático, além de habilidades técnicas nos procedimentos usuais para tratamento do glaucoma.

Tais habilidades são fundamentais, uma vez que o treinamento para cirurgia de catarata habitual pode não contemplar as habilidades necessárias para atingir resultados na facoemulsificação nesses pacientes. Além disso, mesmo quando da ausência da opacidade do cristalino, a facoemulsificação pode ser uma opção terapêutica, tendo em vista o risco de complicações pós-operatórias em tratamentos cirúrgicos tradicionais.

## Referências bibliográficas

1. Rosengren B. The etiology of acute glaucoma. *American Journal of Ophthalmology*. 1953 Apr;36(4):488-92.
2. Lowe RF. Aetiology of the anatomical basis for primary angle-closure glaucoma. Biometrical comparisons between normal eyes and eyes with primary angle-closure glaucoma. *The British Journal of Ophthalmology*. 1970 Mar;54(3):161-9.
3. Seo S, Lee CE, Kim YK, Lee SY, Jeoung JW, Park KH. Factors affecting refractive outcome after cataract surgery in primary angle-closure glaucoma: methodological issues of prediction model-Response. *Clin Exp Ophthalmol*. 2017 Mar;45(2):207-8.
4. Joo J, Whang WJ, Oh TH, Kang KD, Kim HS, Moon JI. Accuracy of intraocular lens power calculation formulas in primary angle closure glaucoma. *Korean Journal of Ophthalmology*. 2011 Dec;25(6):375-9.
5. Barkana Y, Shihadeh W, Oliveira C, Tello C, Liebmann JM, Ritch R. Angle closure in highly myopic eyes. *Ophthalmology*. 2006 Feb;113(2):247-54.
6. Chakravarti T, Spaeth GL. The prevalence of myopia in eyes with angle closure. *Journal of Glaucoma*. 2007 Oct-Nov;16(7):642-3.
7. Hagan JC 3rd, Lederer CM Jr. Primary angle closure glaucoma in a myopic kinship. *Archives of Ophthalmology*. 1985 Mar;103(3):363-5.
8. Li M, Chen Y, Jiang Z, Chen X, Chen J, Sun X. What are the characteristics of primary angle closure with longer axial length? *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2018 Mar 1;59(3):1354-9.
9. Morley AM, Murdoch I. The future of glaucoma clinics. *The British Journal of Ophthalmology*. 2006 May;90(5):640-5.
10. Wood JM, Black AA. Ocular disease and driving. *Clinical & Experimental Optometry*. 2016 May 7.
11. Foster PJ, Johnson GJ. Glaucoma in China: how big is the problem? *The British Journal of Ophthalmology*. 2001 Nov;85(11):1277-82.
12. George R, Paul PG, Baskaran M, Ramesh SV, Raju P, Arvind H, et al. Ocular biometry in occludable angles and angle closure glaucoma: a population based survey. *The British Journal of Ophthalmology*. 2003 Apr;87(4):399-402.
13. Azuara-Blanco A, Burr J, Ramsay C, Cooper D, Foster PJ, Friedman DS, et al. Effectiveness of early lens extraction for the treatment of primary angle-closure glaucoma (EAGLE): a randomised controlled trial. *Lancet (London, England)*. 2016 Oct 1;388(10052):1389-97. PubMed PMID: 27707497.

14. Friedman DS, Vedula SS. Lens extraction for chronic angle-closure glaucoma. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2006 Jul 19(3):CD005555.
15. Shen L, Melles RB, Metlapally R, Barcellos L, Schaefer C, Risch N, et al. The association of refractive error with glaucoma in a multiethnic population. *Ophthalmology*. 2016 Jan;123(1):92-101.
16. Prum BE Jr, Herndon LW Jr, Moroi SE, Mansberger SL, Stein JD, Lim MC, et al. Primary angle closure preferred practice pattern<sup>®</sup> guidelines. *Ophthalmology*. 2016 Jan;123(1):P1-P40.
17. Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The pathophysiology and treatment of glaucoma: a review. *JAMA*. 2014 May 14;311(18):1901-11.
18. Gazzard G, Friedman DS, Devereux JG, Chew P, Seah SK. A prospective ultrasound biomicroscopy evaluation of changes in anterior segment morphology after laser iridotomy in Asian eyes. *Ophthalmology*. 2003 Mar;110(3):630-8.
19. How AC, Baskaran M, Kumar RS, He M, Foster PJ, Lavanya R, et al. Changes in anterior segment morphology after laser peripheral iridotomy: an anterior segment optical coherence tomography study. *Ophthalmology*. 2012 Jul;119(7):1383-7.
20. Cumba RJ, Nagi KS, Bell NP, Blieden LS, Chuang AZ, Mankiewicz KA, et al. Clinical outcomes of peripheral iridotomy in patients with the spectrum of chronic primary angle closure. *ISRN Ophthalmol*. 2013;2013:828972.
21. Alsagoff Z, Aung T, Ang LP, Chew PT. Long-term clinical course of primary angle-closure glaucoma in an Asian population. *Ophthalmology*. 2000 Dec;107(12):2300-4.
22. Rosman M, Aung T, Ang LP, Chew PT, Liebmann JM, Ritch R. Chronic angle-closure with glaucomatous damage: long-term clinical course in a North American population and comparison with an Asian population. *Ophthalmology*. 2002 Dec;109(12):2227-31.
23. Thomas R, Walland M, Thomas A, Mengersen K. Lowering of intraocular pressure after phacoemulsification in primary open-angle and angle-closure glaucoma: a bayesian analysis. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*. 2016 Jan-Feb;5(1):79-84.
24. Brown RH, Zhong L, Lynch MG. Lens-based glaucoma surgery: using cataract surgery to reduce intraocular pressure. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2014 Aug;40(8):1255-62.
25. Gunning FP, Greve EL. Lens extraction for uncontrolled angle-closure glaucoma: long-term follow-up. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 1998 Oct;24(10):1347-56.
26. Kubota T, Toguri I, Onizuka N, Matsuura T. Phacoemulsification and intraocular lens implantation for angle closure glaucoma after the relief of pupillary block. *Ophthalmologica*. 2003 Sep-Oct;217(5):325-8.
27. 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 Feb;15(1):47-52.
28. Shams PN, Foster PJ. Clinical outcomes after lens extraction for visually significant cataract in eyes with primary angle closure. *Journal of Glaucoma*. 2012 Oct-Nov;21(8):545-50.
29. Tham CC, Kwong YY, Baig N, Leung DY, Li FC, Lam DS. Phacoemulsification versus trabeculectomy in medically uncontrolled chronic angle-closure glaucoma without cataract. *Ophthalmology*. 2013 Jan;120(1):62-7.
30. 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 Mar;113(3):437-41.
31. Tham CC, Leung DY, Kwong YY, Li FC, Lai JS, Lam DS. Effects of phacoemulsification versus combined phaco-trabeculectomy on drainage angle status in primary angle closure glaucoma (PACG). *Journal of Glaucoma*. 2010 Feb;19(2):119-23.
32. 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*. 2016;11(9):e0162283.
33. Euswas A, Warrasak S. Intraocular pressure control following phacoemulsification in patients with chronic angle closure glaucoma. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet Thangphaet*. 2005 Nov;88(suppl. 9):S121-5.
34. Liu CJ, Cheng CY, Ko YC, Lau LI. Determinants of long-term intraocular pressure after phacoemulsification in primary angle-closure glaucoma. *Journal of Glaucoma*. 2011 Dec;20(9):566-70.
35. Yudhasomporn N, Wangsupadilok B. Effects of phacoemulsification and intraocular lens implantation on intraocular pressure in primary angle closure glaucoma (PACG) patients. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet Thangphaet*. 2012 Apr;95(4):557-60.
36. Tham CC, Kwong YY, Leung DY, Lam SW, Li FC, Chiu TY, et al. Phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy in medically controlled chronic angle closure glaucoma with cataract. *Ophthalmology*. 2008 Dec;115(12):2167-73.e2.
37. 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 Apr;116(4):725-31, 31.e1-3.
38. European Glaucoma Society. Terminology and guidelines for glaucoma. 4. ed. Savona: Publicomm, 2014. p. 108-9.
39. Su WW, Chen PY, Hsiao CH, Chen HS. Primary phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute primary angle-closure. *PLoS One*. 2011;6(5):e20056.
40. Lam DS, Leung DY, Tham CC, Li FC, Kwong YY, Chiu TY, et al. Randomized trial of early phacoemulsification versus peripheral iridotomy to prevent intraocular pressure rise after acute primary angle closure. *Ophthalmology*. 2008 Jul;115(7):1134-40.
41. 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 Nov;119(11):2274-81.
42. Bellucci R, Perfetti S, Babighian S, Morselli S, Bonomi L. Filtration and complications after trabeculectomy and after phaco-trabeculectomy. *Acta Ophthalmologica Scandinavica Supplement*. 1997;224:44-5.
43. Tham CC, Lai JS, Poon AS, Lai TY, Lam DS. Results of trabeculectomy with adjunctive intraoperative mitomycin C in Chinese patients with glaucoma. *Ophthalmic Surgery, Lasers & Imaging*. 2006 Jan-Feb;37(1):33-41.
44. The Advanced Glaucoma Intervention Study: 8. Risk of cataract formation after trabeculectomy. *Archives of Ophthalmology*. 2001 Dec;119(12):1771-9.
45. Daïen V, Le Pape A, Heve D, Carriere I, Villain M. Incidence, risk factors, and impact of age on retinal detachment after cataract surgery in France: a national population study. *Ophthalmology*. 2015 Nov;122(11):2179-85.
46. Wang F, Wu ZH. Phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy in the treatment of primary angle-closure glaucoma with cataract: a meta-analysis. *Int J Ophthalmol*. 2016;9(4):597-603.
47. Huang G, Gonzalez E, Lee R, Chen YC, 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 and Refractive Surgery*. 2012 Jan;38(1):108-16.
48. Lee CK, Lee NE, Hong S, Kang E, Rho SS, Seong GJ, et al. Risk factors of disease progression after cataract surgery in chronic angle-closure glaucoma patients. *J Glaucoma*. 2016 Apr;25(4):e372-6.
49. Campbell DG, Vela A. Modern goniosynechialysis for the treatment of synechial angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1984 Sep;91(9):1052-60.
50. Tanihara H, Nagata M. Argon-laser goniotomy following goniosynechialysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1991;29(6):505-7.
51. Lai JS, Tham CC, Lam DS. The efficacy and safety of combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and limited goniosynechialysis, followed by diode laser peripheral iridoplasty,

- in the treatment of cataract and chronic angle-closure glaucoma. *Journal of Glaucoma*. 2001 Aug;10(4):309-15.
52. Teekhasaene C, Ritch R. Combined phacoemulsification and goniosynechialysis for uncontrolled chronic angle-closure glaucoma after acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1999 Apr;106(4):669-74; discussion 74-5.
  53. Trikha S, Perera SA, Husain R, Aung T. The role of lens extraction in the current management of primary angle-closure glaucoma. *Current Opinion in Ophthalmology*. 2015 Mar;26(2):128-34.
  54. Harasymowicz PJ, Papamatheakis DG, Ahmed I, Assalian A, Lesk M, Al-Zafiri Y, et al. Phacoemulsification and goniosynechialysis in the management of unresponsive primary angle closure. *Journal of Glaucoma*. 2005 Jun;14(3):186-9.
  55. Maeda M, Watanabe M, Ichikawa K. Goniosynechialysis using an ophthalmic endoscope and cataract surgery for primary angle-closure glaucoma. *Journal of Glaucoma*. 2014 Mar;23(3):174-8.
  56. White AJ, Orros JM, Healey PR. Outcomes of combined lens extraction and goniosynechialysis in angle closure. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 2013 Nov;41(8):746-52.
  57. Tun TA, Baskaran M, Perera SA, Htoon HM, Aung T, Husain R. Swept-source optical coherence tomography assessment of iris-trabecular contact after phacoemulsification with or without goniosynechialysis in eyes with primary angle closure glaucoma. *The British Journal of Ophthalmology*. 2015 Jul;99(7):927-31.
  58. Lee CK, Rho SS, Sung GJ, Kim NR, Yang JY, Lee NE, et al. Effect of goniosynechialysis during phacoemulsification on IOP in patients with medically well-controlled chronic angle-closure glaucoma. *Journal of Glaucoma*. 2015 Aug;24(6):405-9.
  59. Moghimi S, Latifi G, Zand Vakili N, Mohammadi M, Khatibi N, Soltani-Moghadam R, et al. Phacoemulsification versus combined phacoemulsification and viscogonioplasty in primary angle-closure glaucoma: a randomized clinical trial. *Journal of Glaucoma*. 2015 Oct-Nov;24(8):575-82.
  60. Eslami Y, Latifi G, Moghimi S, Ghaffari R, Fakhraie G, Zarei R, et al. Effect of adjunctive viscogonioplasty on drainage angle status in cataract surgery: a randomized clinical trial. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 2013 May-Jun;41(4):368-78.
  61. Varma D, Adams W, Bunce C, Phelan P, Fraser S. Viscogonioplasty in narrow angle glaucoma: a randomized controlled trial. *Clin Ophthalmol*. 2010 Dec 8;4:1475-9.
  62. Francis BA, Wang M, Lei H, Du LT, Minckler DS, Green RL, et al. Changes in axial length following trabeculectomy and glaucoma drainage device surgery. *The British Journal of Ophthalmology*. 2005 Jan;89(1):17-20.
  63. Law SK, Mansury AM, Vasudev D, Caprioli J. Effects of combined cataract surgery and trabeculectomy with mitomycin C on ocular dimensions. *The British Journal of Ophthalmology*. 2005 Aug;89(8):1021-5.
  64. Yang CH, Hung PT. Intraocular lens position and anterior chamber angle changes after cataract extraction in eyes with primary angle-closure glaucoma. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 1997 Sep;23(7):1109-13.
  65. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmology*. 2000 Apr;107(4):698-703.
  66. Markowitz SN, Morin JD. Angle-closure glaucoma: relation between lens thickness, anterior chamber depth and age. *Canadian Journal of Ophthalmology Journal Canadien d'Ophtalmologie*. 1984 Dec;19(7):300-2.
  67. Marchini G, Pagliarusco A, Toscano A, Tosi R, Brunelli C, Bonomi L. Ultrasound biomicroscopic and conventional ultrasonographic study of ocular dimensions in primary angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1998 Nov;105(11):2091-8.
  68. Kang SY, Hong S, Won JB, Seong GJ, Kim CY. Inaccuracy of intraocular lens power prediction for cataract surgery in angle-closure glaucoma. *Yonsei Medical Journal*. 2009 Apr 30;50(2):206-10.
  69. Retzlaff JA, Sanders DR, Kraff MC. Development of the SRK/T intraocular lens implant power calculation formula. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 1990 May;16(3):333-40.
  70. Hoffer KJ. The Hoffer Q formula: a comparison of theoretic and regression formulas. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 1993 Nov;19(6):700-12.
  71. Holladay JT, Prager TC, Chandler TY, Musgrove KH, Lewis JW, Ruiz RS. A three-part system for refining intraocular lens power calculations. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 1988 Jan;14(1):17-24.
  72. Abulafia A, Barrett GD, Rotenberg M, Kleinmann G, Levy A, Reitblat O, et al. Intraocular lens power calculation for eyes with an axial length greater than 26.0 mm: comparison of formulas and methods. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2015 Mar;41(3):548-56.
  73. Rhiu S, Lee ES, Kim TI, Lee HS, Kim CY. Power prediction for one-piece and three-piece intraocular lens implantation after cataract surgery in patients with chronic angle-closure glaucoma: a prospective, randomized clinical trial. *Acta Ophthalmologica*. 2012 Dec;90(8):e580-5.
  74. Kim KN, Lim HB, Lee JJ, Kim CS. Influence of biometric variables on refractive outcomes after cataract surgery in angle-closure glaucoma patients. *Korean Journal of Ophthalmology*. 2016 Aug;30(4):280-8.
  75. Ucakhan OO, Ozkan M, Kanpolat A. Anterior chamber parameters measured by the Pentacam CES after uneventful phacoemulsification in normotensive eyes. *Acta Ophthalmologica*. 2009 Aug;87(5):544-8.
  76. Zhao Q, Li NY, Zhong XW. Determination of anterior segment changes with Pentacam after phacoemulsification in eyes with primary angle-closure glaucoma. *Clin Exp Ophthalmol*. 2012 Nov;40(8):786-91.
  77. Campos-Moller X, Icke KAI. Intraocular lens power calculation in primary angle closure. *Clin Exp Ophthalmol*. 2016 Nov;44(8):663-5.
  78. Roberts TV, Hodge C, Sutton G, Lawless M. Comparison of Hill-radial basis function, Barrett Universal and current third generation formulas for the calculation of intraocular lens power during cataract surgery. *Clin Exp Ophthalmol*. 2018 Apr;46(3):240-6.
  79. Shrivastava A, Singh K. The effect of cataract extraction on intraocular pressure. *Current Opinion in Ophthalmology*. 2010 Mar;21(2):118-22.
  80. Nolan W. Lens extraction in primary angle closure. *The British Journal of Ophthalmology*. 2006 Jan;90(1):1-2.
  81. Lan YW, Hsieh JW, Hung PT. Ocular biometry in acute and chronic angle-closure glaucoma. *Ophthalmologica Journal International d'Ophtalmologie International Journal of Ophthalmology Zeitschrift fur Augenheilkunde*. 2007;221(6):388-94.
  82. Nongpiur ME, He M, Amerasinghe N, Friedman DS, Tay WT, Baskaran M, et al. Lens vault, thickness, and position in Chinese subjects with angle closure. *Ophthalmology*. 2011 Mar;118(3):474-9.
  83. Park HY, Lee NY, Park CK, Kim MS. Long-term changes in endothelial cell counts after early phacoemulsification versus laser peripheral iridotomy using sequential argon:YAG laser technique in acute primary angle closure. *Graefes' Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie*. 2012 Nov;250(11):1673-80.
  84. Ko YC, Liu CJ, Lau LI, Wu CW, Chou JC, Hsu WM. Factors related to corneal endothelial damage after phacoemulsification in eyes with occludable angles. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2008 Jan;34(1):46-51.
  85. Liesegang TJ. The response of the corneal endothelium to intraocular surgery. *Refractive & Corneal Surgery*. 1991 Jan-Feb;7(1):81-6.
  86. Jacobi PC, Dietlein TS, Luke C, Engels B, Krieglstein GK. Primary phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 2002 Sep;109(9):1597-603.
  87. Mierzejewski A, Eliks I, Kaluzny B, Zygulska M, Harasimowicz B, Kaluzny JJ. Cataract phacoemulsification and intraocular pressure in glaucoma patients. *Klinika Oczna*. 2008;110(1-3):11-7.
  88. Pachimkul P, Intajak Y. Effect of lens extraction on primary angle closure in a Thai population. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thongphaet*. 2008 Mar;91(3):303-8.
  89. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Effect of cataract surgery on intraocular pressure control in glaucoma patients. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2001 Nov;27(11):1779-86.

## Highlights

- 1.** Fechamento angular primário (FAP) e GPAF podem ocorrer não somente em olhos pequenos e hipermetrópicos, como também em olhos normais ou mesmo com comprimento axial aumentado desde que tenham predisposição anatômica.
- 2.** Gonioscopia é o padrão-ouro para o diagnóstico e conduta nos casos com fechamento angular. - Diferenciar fechamento aposicional de sinequial através da gonioscopia de indentação é fundamental para conduta nos casos com fechamento angular. A tomografia de coerência óptica do segmento anterior (AS-OCT) e a biomicroscopia ultrassônica (UBM) são formas de avaliação complementar do segmento anterior.
- 4.** A iridectomia periférica à laser deve ser realizada assim que possível para o tratamento do bloqueio pupilar associado ao FAP e GPAF. O tratamento clínico, ou cirúrgico complementar, deve seguir-se caso a pressão intraocular (PIO) não esteja controlada após o procedimento.
- 5.** A facoemulsificação em cristalino transparente não deve ser indicada para fins de tratamento do fechamento angular em olhos com SFA.
- 6.** A facoemulsificação não tem efeito clinicamente significativo na redução pressórica nos casos de GPAA, embora no GPAF esse procedimento tenha o potencial de eliminar o fechamento aposicional (não sinequial) e reduzir significativamente a PIO.
- 7.** A facoemulsificação pode ser utilizada como auxílio para reduzir a PIO e o número de medicações hipotensoras em olhos com FAP com PIO elevadas ou GPAF.
- 8.** Em pacientes com GPAF não avançado controlado associado a catarata, a facoemulsificação isolada pode ser benéfica para o tratamento do glaucoma.
- 9.** Nos olhos com GPAF não avançado e não controlado com cristalino transparente a facoemulsificação deve ser considerada.- A facoemulsificação pode não ser efetiva em reduzir a PIO em olhos com extensas sinéquias anteriores periféricas. - Quanto mais jovem o paciente, maior a chance de complicações retinianas (Ex. Descolamento de retina)
- 10.** Nos olhos com GPAF avançado não controlado com cristalino transparente, a trabeculectomia associada ou não a facoemulsificação é o procedimento indicado.
- 11.** A cirurgia combinada de faco-trabeculectomia é a melhor opção em casos de catarata associada ao GPAF avançado não controlado.
- 12.** O cálculo biométrico pode ser menos preciso em olhos com GPAF ou FAP, podendo levar à um erro refracional inesperado.
- 13.** A facoemulsificação em pacientes com GPAF ou FAP é tecnicamente mais difícil quando comparado à olhos normais.
- 14.** Estudos demonstraram que picos de PIO ocorrem em olhos com glaucoma no pós-operatório de facoemulsificação.
- 15.** O cirurgião que optar por operar a catarata em pacientes com GPAF e FAP tem que saber manejar as complicações per- e pós-operatórias específicas que ocorrem nesse grupo de pacientes.

Classificação	Definição	Observações
<b>SFAP</b>	Indivíduo com risco de sofrer o processo de fechamento de ângulo primário. Impossibilidade de se observar, à gonioscopia, a porção pigmentada da malha trabecular em 180° ou mais, sem manobras complementares	Não existem vestígios pigmentares de aposição iridotrabecular prévia ( <i>imprint</i> ), goniossinéquias nem neuropatia óptica glaucomatosa e os níveis de PIO encontram-se dentro dos limites da normalidade
<b>FAP</b>	Indivíduo já apresenta sinais do processo de fechamento angular primário. Além das alterações observadas naqueles com SFAP, encontram-se <i>imprint</i> ou goniossinéquias e/ou aumento da PIO. Entretanto, não há neuropatia óptica glaucomatosa	A evolução de SFAP para FAP pode ocorrer na presença ou não de sintomas
<b>GPAF</b>	Essa condição caracteriza-se pelas alterações encontradas em indivíduos com FAP, associadas à presença de neuropatia óptica glaucomatosa e/ou defeito campimétrico compatível com glaucoma.	

**SFAP:** síndrome de fechamento angular primário; **PIO:** pressão intraocular; **FAP:** fechamento angular primário; **GPAF:** glaucoma primário de ângulo fechado.



**Apoio:**

