

Esclerectomia Profunda Não Penetrante por Laser de Co2 versus Trabeculectomia Tipo Cairns: Resultados a Três Meses

Marco Marques^{1,2}, Miguel Raimundo¹, Cristina Fonseca¹, José Costa¹, Tânia Rocha³, João Cardoso¹, Pedro Faria¹, João Filipe Silva¹, José Moura Pereira¹, Joaquim Murta^{1,2,4}

¹Centro de Responsabilidade Integrado em Oftalmologia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (CRIO-CHUC), Coimbra, Portugal

²Associação para Investigação Biomédica em Luz e Imagem (AIBILI), Coimbra, Portugal

³Centro Hospitalar Baixo Vouga (CHBV), Aveiro, Portugal

⁴Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (FMUC), Coimbra, Portugal

RESUMO

Objectivo: Comparação da eficácia e segurança a 3 meses da esclerectomia profunda não penetrante assistida por LASER CO2 (CO2 LASER-assisted sclerectomy surgery, CLASS) com a trabeculectomia tipo Cairns (TRAB) em doentes com glaucoma de ângulo aberto.

Material e Métodos: Estudo retrospectivo. Incluíram-se doentes consecutivos com glaucoma primário de ângulo aberto ou glaucoma pseudoesfoliativo, candidatos a cirurgia filtrante. Considerou-se “sucesso completo” uma pressão intraocular (PIO) >5 e <20 mmHg ao 3º mês e uma redução $\geq 30\%$ sobre a PIO inicial. O “sucesso qualificado” envolveu critérios idênticos com necessidade de terapêutica adjuvante.

Resultados: Incluíram-se 38 olhos (38 doentes) submetidos a CLASS (n=18) ou TRAB (n=20). Não foram verificadas diferenças na idade (p=0,396), PIO (p=0,168), número de fármacos hipotensores (p=0,635), sensibilidade foveal (p=0,227), *mean deviation* (p=0,457), ou *pattern standard deviation* (p=0,313) entre os dois grupos, na avaliação inicial. Observaram-se três episódios de hifema e uma hipotalamia no grupo TRAB. Realizaram-se sete *needlings* no grupo TRAB e duas goniopunções no grupo CLASS. A redução média da PIO nos dois grupos (p=0,976) e o número de colírios ao 3º mês (p=0,549) foi semelhante. Observou-se sucesso completo em 45% e sucesso qualificado em 95% dos doentes do grupo TRAB, comparativamente a 66,7% e 94,7% no grupo CLASS, respetivamente. No grupo TRAB, observou-se uma hipotonia persistente. No grupo CLASS ocorreu uma hipertensão intraocular refratária a colírios.

Conclusões: Apresentamos o primeiro estudo que compara a técnica CLASS à TRAB. Este procedimento demonstrou eficácia semelhante à TRAB, aliada a uma maior percentagem de sucesso completo e menor número de complicações.

Palavras-Chave: Glaucoma de ângulo aberto, esclerectomia profunda não penetrante assistida por LASER CO2, trabeculectomia tipo Cairns, eficácia, segurança

ABSTRACT

Objective: To compare the efficacy and safety of CO2 LASER-assisted sclerectomy surgery (CLASS) and Cairns trabeculectomy (TRAB) in patients with open angle glaucoma, after three months of follow-up.

Materials and Methods: Retrospective case series including consecutive patients with primary open angle glaucoma and pseudoexfoliation glaucoma, elected for filtering surgery. “Complete success” was defined as an intraocular pressure (IOP) >5 and <20 mmHg and $\geq 30\%$ decrease in IOP after 3 months of follow-up. “Qualified success” involved similar criteria, but requiring adjuvant therapies.

Results: Thirty-eight eyes from 38 patients were submitted to either CLASS (n=18) or TRAB (n=20). No significant differences were observed between the groups in what concerns age (p=0,396), IOP (p=0,168), antihypertensive drops (p=0,635), foveal sensitivity (p=0,227), mean deviation (p=0,457), and pattern standard deviation (p=0,313). Three cases of hyphema and one shallow anterior chamber were noticed in the TRAB group. Seven needlings and two goniotomies were required in the TRAB and CLASS groups, respectively. Mean IOP reduction (p=0,976) and the mean number of eyedrops (p=0,549) were similar at the 3rd month. In the TRAB group, a complete success was achieved in 45% of cases, and a qualified success in 95%, comparing to 66,7% and 94,7% in the CLASS group, respectively. One case of persistent ocular hypotony was observed in the TRAB group, while in the CLASS group a refractory ocular hypertension was noted.

Conclusions: We present the first study comparing these two procedures. The CLASS technique yielded a similar efficacy when compared to TRAB, plus a higher rate of complete success with less procedure-related adverse events.

Keywords: Open angle glaucoma, CO2 LASER-assisted sclerectomy surgery, Cairns trabeculectomy, efficacy, safety

INTRODUÇÃO

O objetivo principal do tratamento do glaucoma é impedir ou atrasar a progressão para a cegueira em olhos em que a pressão intraocular (PIO) danifica irreversivelmente o nervo ótico, através de fármacos ou procedimentos cirúrgicos.¹¹ Recomenda-se a abordagem cirúrgica quando ocorre progressão da doença, objetivada no estudo do campo visual (CV) e/ou da estrutura do nervo ótico (NO), independentemente da administração de terapêutica farmacológica máxima ou do valor da hipertensão ocular.

A trabeculectomia tipo Cairns (TRAB) é atualmente o procedimento mais difundido e utilizado para o tratamento cirúrgico do glaucoma. No entanto, apesar de reduzir a PIO de modo eficaz, não se trata de uma técnica isenta de complicações, tais como hipotalamia, maculopatia hipotônica, descolamento e hemorragia coroideus, ou hifema.^{1,15} A maior parte destes eventos deriva da penetração direta na câmara anterior (CA) durante o procedimento, sendo também observados com dispositivos de drenagem que fistulizam para a CA.^{9,12} Por esse motivo, tem sido registada uma crescente tendência para a elaboração de técnicas e dispositivos progressivamente menos invasivos que dispensam a manipulação da CA e da

íris, como por exemplo a esclerectomia profunda não penetrante (EPNP) ou a canaloplastia.

A EPNP manual foi inicialmente descrita em 1964.^{8,17} Envolve a disseção de um *flap* escleral profundo, após o qual se remove o restante revestimento escleral, expondo assim o canal de Schlemm e malha trabecular, sem penetração na CA. O resultado cirúrgico esperado é a percolação de humor aquoso através da fístula entre o canal de Schlemm e o espaço subconjuntival. No entanto, a técnica envolve a disseção de cerca de 95% da espessura da esclera na elaboração do *flap*, o que exige experiência e uma longa curva de aprendizagem. Provavelmente por este motivo, a EPNP não foi adoptada como primeira escolha na abordagem cirúrgica do glaucoma, apesar de aliar um melhor perfil de segurança a uma redução da PIO comparável à trabeculectomia.^{3,4,13}

O nosso centro iniciou este ano a realização de uma variante da EPNP clássica (*CO2-laser assisted sclerectomy surgery*, CLASS), em que é utilizado um laser de CO2 tanto para a criação de um lago no leito do *flap* escleral, como para a obtenção de uma fístula para o canal de Schlemm. Este sistema, intitulado OT-135 (IOPtiMate®, IOptima, Israel), permite a ablação do tecido escleral com um risco mínimo de penetração da CA, uma vez que o laser de CO2, de comprimento de onda 10600nm, é absorvido em meio aquoso, perdendo a sua eficácia. Assim, a sua aplicação após secagem induz uma ablação localizada até à percolação de humor aquoso, o que acontece quando se atinge o canal de Schlemm.² Isto torna-o uma alternativa válida à EPNP manual, simplificando o procedimento e tornando-o menos dependente da destreza do cirurgião.⁵

Os objetivos desta série de casos são a avaliação retrospectiva da eficácia e segurança do procedimento CLASS em doentes com glaucoma primário de ângulo aberto (GPAA) ou pseudoesfoliativo (GPSX), num intervalo de 3 meses após a cirurgia, e a comparação dos resultados obtidos com esta técnica com a TRAB.

MÉTODOS

Série de casos retrospectiva em que foram incluídos 38 olhos de 38 doentes consecutivos recrutados a partir da consulta de glaucoma do Centro de Responsabilidade Integrado em Oftalmologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra. O diagnóstico foi confirmado com a presença de neuropatia ótica glaucomatosa, um

defeito no CV imputável à doença (≥ 2 CV consecutivos alterados, com desvio padrão superior a um intervalo de confiança de 95%), e a presença de um ângulo iridocorneano aberto à gonioscopia (>2 , segundo o sistema de classificação de Schaffer).¹⁹

Todos os doentes apresentavam diagnóstico de GPAA ou GPSX, e apresentavam hipertensão intraocular (HTIO) refratária ao tratamento médico máximo, incapacidade de administração ou intolerância a colírios, ou progressão da doença. Excluíram-se outras etiologias de glaucoma além de GPAA e GPSX, e doentes previamente submetidos a cirurgia filtrante, com diagnóstico de outras patologias relacionadas com o NO, retina, ou antecedentes de inflamação ocular. Em todos os doentes foi realizado um exame oftalmológico inicial completo, complementado por gonioscopia, perimetria computadorizada estática (Humphrey Field Analyzer II®, Carl Zeiss, EUA) e tomografia de coerência ótica (OCT) do NO (Spectralis®, Heidelberg Engineering, Alemanha). As cirurgias foram efetuadas por quatro especialistas sénior com experiência em cirurgia de glaucoma, que realizaram ambas as técnicas descritas. Foi obtido o consentimento informado de todos os participantes relativamente à cirurgia e ao estudo, e este decorreu conforme as normas definidas pela Declaração de Helsínquia após aprovação pela comissão de ética da instituição.

A TRAB foi efetuada sob anestesia geral ou subtenoniana. Dissecou-se a conjuntiva e cápsula de Tenon perilímbicas, criando um *flap* conjuntival com base no fórnix. O *flap* escleral, de dimensões 5x5mm, foi manualmente executado com lâmina de bisturi e faca de disco, impregnado durante dois minutos com mitomicina C (MMC) 0,2mg/mL tal como a área conjuntival adjacente, e seguido de lavagem abundante. Com faca 15°, realizou-se a fístula para a CA na área do trabéculo e efetuou-se iridectomia através da janela escleral. O *flap* escleral foi suturado com fio *nylon* 10-0.

O procedimento CLASS foi também executado sob anestesia geral ou subtenoniana. A disseção de conjuntiva e cápsula de Tenon seguiu o modelo descrito para a TRAB. Criou-se então manualmente um *flap* escleral profundo com dimensões 5x5mm, utilizando lâmina de bisturi e faca de disco após marcação com laser HeNe (Hélio-Neon) (imagem 1). Impregnou-se com MMC 0,2mg/mL o *flap* de esclera e o espaço subconjuntival contíguo durante dois minutos, após o qual se lavou abundantemente. Realizou-se primeiramente, com o laser de CO2, um lago escleral com

cerca de 4x2mm na zona posterior do leito escleral (imagem 2), e depois iniciou-se a abordagem ao canal de Schlemm com uma área retangular de 4x1mm onde se efetuaram ablações até à percolação de fluido (imagem 3). Entre as duas zonas de ablação (lago escleral e fístula) permaneceu uma “ponte” de esclera com o objetivo de evitar o colapso completo do *flap*. Utilizaram-se intervalos de 10seg para permitir a ocorrência e observação da percolação de humor aquoso. O *flap* escleral foi reposicionado e suturado com fio nylon 10-0.

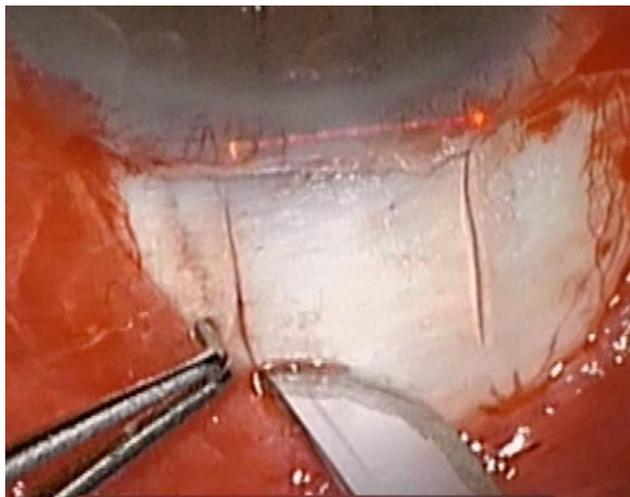


Imagem 1 – marcação dos limites do *flap* escleral com laser He-Ne, de coloração avermelhada, e observável na zona do limbo

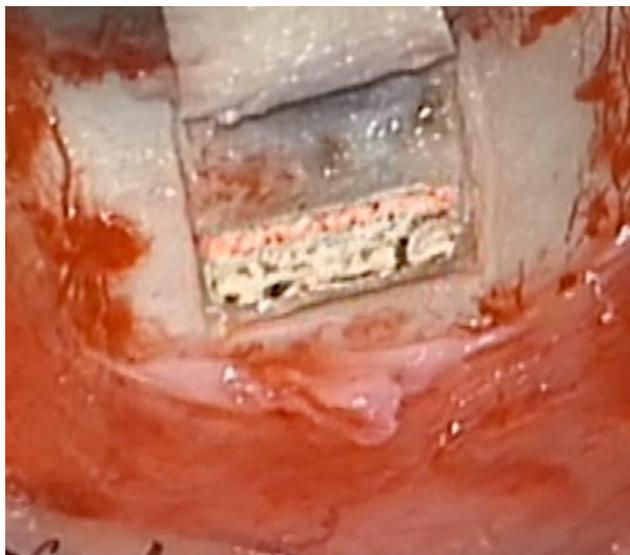


Imagem 2 – criação do lago escleral com laser CO2, também com marcação por laser He-Ne

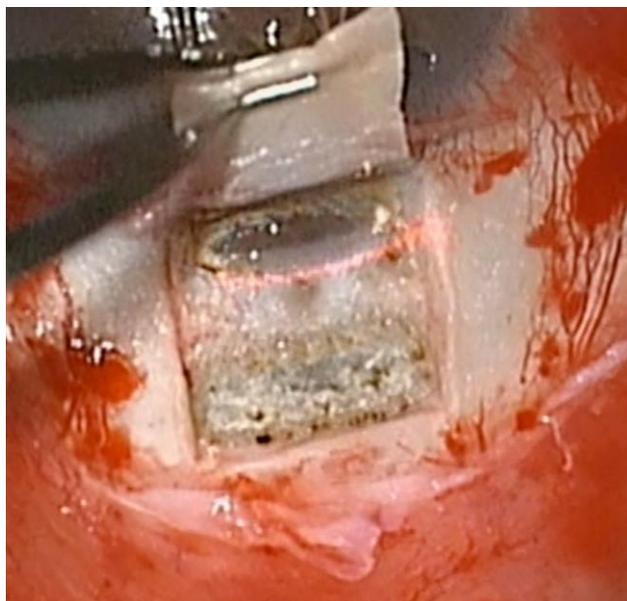


Imagem 3 – criação de fístula escleral para o canal de Schlemm, com objetivação de percolação de fluido

No pós-operatório todos os indivíduos foram avaliados ao 1º dia; 1ª e 3ª semana; e 1º, 2º e 3º mês. Em todas as visitas e na avaliação pré-operatória, a melhor acuidade visual corrigida (MAVC) foi medida em condições fotópicas utilizando uma escala de Snellen, e convertida a escala decimal para fins estatísticos. Utilizou-se o tonómetro de aplanção de Goldmann para aferição da PIO. Todos os indivíduos foram observados na lâmpada de fenda, com exame de segmento anterior e fundo ocular. Em cada visita, determinou-se o número de colírios hipotensores ou procedimentos cirúrgicos adjuvantes necessários à estabilização tensional em cada visita. Foram também registadas todas as complicações decorrentes do ato cirúrgico.

Definiu-se como “sucesso cirúrgico completo” a obtenção de uma PIO >5 e <20 mmHg ao 3º mês e uma redução $\geq 30\%$ sobre a PIO inicial. O “sucesso cirúrgico qualificado” envolveu critérios idênticos mas com necessidade de terapia médica ou cirúrgica adjuvante. Entraram na definição de “fracasso cirúrgico” valores de PIO ≤ 5 ou ≥ 20 mmHg, diminuição significativa da MAVC (2 ou mais linhas na escala de acuidades visuais de Snellen), ou necessidade de nova cirurgia filtrante. Valores de PIO ≤ 5 mmHg foram considerados “hipotonia”. Procedimentos como goniopunção e *needling* foram considerados adjuvantes à cirurgia fistulizante, não participando por isso no conceito de “fracasso cirúrgico”.

A análise estatística foi efetuada com recurso ao pacote de estatística STATA®, versão 14 (StataCorp LP, College Station, EUA). Valores de $p \leq 0.05$ foram considerados estatisticamente significativos. Variáveis categóricas foram apresentadas em frequência e percentagem, e variáveis numéricas com distribuição normal em média \pm desvio padrão, ou, caso a normalidade não fosse verificada, em mediana e intervalo inter-quartis (IQR). Utilizou-se o teste de Wilk-Shapiro para avaliar a distribuição normal dos dados. O teste de Qui-Quadrado foi executado para relacionar variáveis categóricas, e o teste t de Student para o estudo de variáveis contínuas normalmente distribuídas entre grupos. Em alternativa, foi usado o teste de Wilcoxon sempre que as variáveis contínuas não se encontravam normalmente distribuídas.

RESULTADOS

Trinta e oito doentes foram incluídos na nossa análise, dos quais 20 foram submetidos a TRAB e 18 a CLASS. No grupo TRAB foram incluídos 13 GPAA e 7 GPSX, sendo o grupo CLASS composto por 11 GPAA e 7 GPSX. Ambos os grupos não mostraram diferenças estatisticamente significativas para idade ($p=0,801$) ou género ($p=0,858$).

A PIO medida antes da cirurgia era de $24,8 \pm 4,8$ mmHg no grupo CLASS e $22,7 \pm 4,4$ mmHg no grupo TRAB ($p=0,168$). A mediana de colírios hipotensores era de 4 (IQR 3-4) em ambos os grupos ($p=0,635$). Outros parâmetros como a MAVC inicial ($p=0,884$), a relação escavação-disco (0,120), *mean deviation* (MD) ($p=0,457$), *pattern standard deviation* (PSD) ($p=0,313$), ou a sensibilidade foveal (0,227), também não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos (tabela 1).

No 1º dia após a cirurgia, a PIO média medida no grupo TRAB era de $5,6 \pm 5,5$ mmHg (redução média de 75,3%), e de $8,7 \pm 4,8$ mmHg no grupo CLASS (redução de 64,9%, em média). Oito (40%) dos doentes submetidos a TRAB apresentavam valores de PIO compatíveis com a nossa definição de hipotonia ocular, em comparação com três (16,7%) no grupo CLASS. Foram descritas três situações de hifema (15%), e uma hipotalamia (5%) com necessidade de sutura da ferida conjuntival, nos sujeitos submetidos a TRAB.

Tabela 1

	Grupo CLASS	Grupo TRAB	p
Idade (anos)	69,3 \pm 11,2	72,26 \pm 10,0	0,801
Sexo	44,4% masculino 55,6% feminino	47,4% masculino 52,63% feminino	0,858
MAVC (escala decimal)	0,57 \pm 0,32	0,58 \pm 0,30	0,884
PIO (mmHg)	24,8 \pm 4,9	22,6 \pm 4,6	0,168
Colírios (n)	4 (IQR 3-4)	4 (IQR 3-4)	0,635
Relação E/D	0,78 \pm 0,2	0,67 \pm 0,2	0,121
Sensibilidade foveal (dB)	25,4 \pm 9,0	29,8 \pm 9,6	0,227
MD (dB)	-17,1 \pm 8,6	-14,5 \pm 10,0	0,457
PSD (dB)	7,3 \pm 3,5	5,9 \pm 3,7	0,313

No pós-operatório da técnica CLASS a CA permaneceu estável em todos os doentes, não sendo observados casos de hifema, deiscência da ferida operatória, ou *leakage*. Não foram também registadas outras complicações, nomeadamente descolamento ou hemorragia coroideus, maculopatia hipotónica, ou endoftalmite. Não se verificaram quaisquer avarias no aparelho de LASER CO2.

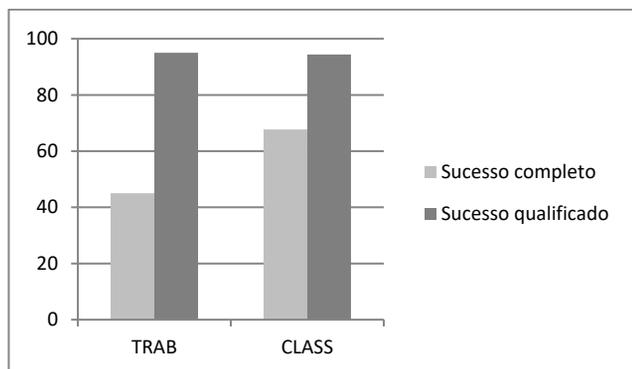
Ao fim dos 3 meses de seguimento, observaram-se reduções semelhantes da PIO nos dois grupos: $10 \pm 4,2$ mmHg no grupo CLASS e $9,9 \pm 6,1$ mmHg no grupo TRAB ($p=0,976$) (tabela 2).

Tabela 2

	CLASS	TRAB	p
Varição MAVC	-0,05 \pm 0,2	-0,03 \pm 0,18	0,759
Varição PIO	-10,0 \pm 4,2	-9,9 \pm 6,1	0,976
Colírios (n)	0 (IQR 0-2)	0 (IQR 0-1)	0,549

A mediana de colírios instilados no grupo TRAB era de 0 (IQR 0-1), e de 0 (IQR 0-2) no grupo CLASS. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas no número de fármacos dos dois grupos ao 3º mês ($p=0,549$). Ao longo do seguimento foram realizados sete *needlings* nos doentes submetidos a TRAB, e duas goniopunções no grupo CLASS. No grupo TRAB, foi alcançado um sucesso completo de 45% (n=9), um sucesso qualificado de 95% (n=19), e uma (5%) falência cirúrgica, *versus* 66,7% (n=12), 94,7% (n=18) e 5,3% (n=1) no grupo CLASS, respectivamente (gráfico 1).

Gráfico 1



Não se registaram diferenças estatisticamente significativas entre as taxas de sucesso absoluto (TRAB vs. CLASS, 45% vs. 66,7%, $p=0,886$) ou qualificado (TRAB vs. CLASS, 95% vs. 94,7%, $p=0,969$) entre os grupos. Um indivíduo do grupo TRAB apresentou hipotonia persistente durante o seguimento, sendo por esse motivo classificado como “fracasso cirúrgico”. Não foi objetivada hipotalamia ou descolamento da coróide neste doente. A falência cirúrgica registada no grupo CLASS cursou com HTIO refratária, que obrigou à realização de nova cirurgia filtrante devido à não visualização da janela descemetica para realização de goniopunção.

DISCUSSÃO

A EPNP é uma modalidade de tratamento cirúrgico do glaucoma aceite há cerca de 40 anos.^{8,17} Ensaios clínicos demonstraram a eficácia e segurança desta técnica, embora associada a uma redução da PIO não tão acentuada como a verificada na TRAB.^{6,10,18} Contudo, os estudos apontam para uma percentagem de complicações mais baixa quando comparada com a TRAB, devido à não-manipulação da CA e íris.^{1,4,6,10,18}

Um dos grandes entraves à difusão desta técnica tem sido a necessidade de uma curva de aprendizagem longa, havendo relatos de perfuração e penetração da CA em cerca de 30-50% dos casos na fase inicial da curva,⁷ com a consequente conversão para TRAB. Por outro lado, se a percolação não for profunda o suficiente, a eficácia da técnica poderá estar comprometida. O procedimento CLASS pode ser de grande utilidade, por permitir executar uma ablação de tecido suficiente para ocorrer percolação de humor aquoso, mas não exagerada ao ponto de penetrar a

CA, uma vez que a radiação do laser é absorvida em meio aquoso.² Contudo, recomenda-se que nos casos onde é objetivada uma percolação excessiva, seja administrada acetilcolina intraoperatória ou pilocarpina pós-operatória para prevenir o encarceramento de íris na janela escleral,¹⁴ situação que não observámos na nossa série de casos. No entanto, num dos doentes do nosso estudo foi aferida uma HTIO pós-operatória não sensível a fármacos ou goniopunção, pelo que foi proposto a nova cirurgia filtrante. Neste sujeito a percolação de humor aquoso não foi provavelmente suficiente para promover a eficácia cirúrgica. Outra hipótese colocada é o encerramento do *flap* de esclera pelo surgimento de aderências subsequentes ao estado inflamatório pós-cirúrgico.

No nosso estudo, o “sucesso” foi definido como uma redução $\geq 30\%$ da PIO, ou valores tensionais >5 e <20 mmHg aos 3 meses, sendo “completo” quando a obtenção destes valores tensionais ocorre sem necessidade de colírios ou procedimentos cirúrgicos adjuvantes, ou “qualificado”, caso estes tivessem sido utilizados. Um outro estudo¹⁴ avaliou prospectivamente os resultados obtidos com esta técnica. O sucesso cirúrgico associado ao procedimento CLASS nesta análise foi de 90,9%, correspondendo o completo a 45,5%, versus 94,7% e 66,7% na nossa série de casos, respetivamente. No entanto, devemos ter em conta fatores que poderão explicar estas diferenças, nomeadamente o menor período de seguimento na nossa série de casos (3m vs. 12m), ou a impregnação de MMC intraoperatória a 0,2% em todos os doentes. Neste outro estudo, a utilização de MMC ficou ao critério do cirurgião, sem contudo serem enunciados os critérios utilizados na seleção dos doentes nos quais foi feita MMC intraoperatória.

Este estudo apresenta pela primeira vez, tanto quanto sabemos, os resultados comparativos entre estas duas técnicas, tendo sido observada na nossa análise uma maior percentagem de sucesso cirúrgico completo na técnica CLASS em comparação com a TRAB. É de salientar que ambos os grupos do nosso estudo não apresentaram diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros demográficos e clínicos *baseline*, nomeadamente idade, género, PIO, medicação pré-cirúrgica, MD, PSD, ou sensibilidade foveal, o que torna os grupos comparáveis entre si. Mais ainda, os dois procedimentos seguiram os passos definidos, incluindo a impregnação do *flap* e espaço subconjuntival adjacente com MMC a 0,2mg/mL. Todos estes aspetos têm o objetivo de isolar os nossos resultados à

técnica utilizada. Deste modo, a obtenção de um maior sucesso cirúrgico completo no grupo CLASS poderá ser devida à precisão do laser CO2 em atingir o canal de Schlemm e na formação do lago escleral. Esta exatidão deve-se à absorção da sua energia pelo humor aquoso filtrado pela janela escleral, que protege a malha trabecular, como previamente sublinhado.^{2,5,16} A redução da PIO verificada nos dois grupos não foi significativamente diferente ($p=0,976$), apesar da PIO média verificada ao 3º mês no grupo TRAB ser ligeiramente menor (gráfico 2). Esta observação poder-se-á relacionar com o maior número de procedimentos cirúrgicos adjuvantes neste último grupo, com a maior capacidade de filtração deste procedimento, ou com uma PIO menor neste grupo, na avaliação inicial. Ainda assim, apesar da observação de uma redução da PIO estatisticamente semelhante nos dois grupos, os doentes submetidos a TRAB apresentaram uma maior taxa de complicações durante o nosso seguimento, como hifema, hipotonia e hipotalamia, possivelmente relacionados com 1) a manipulação da CA, e 2) fluxo de humor aquoso criado pela fístula. Deste modo, em populações semelhantes, o procedimento CLASS demonstrou um melhor perfil de segurança aliado a uma redução semelhante da PIO comparativamente à TRAB, o que se traduziu num maior sucesso cirúrgico completo.

O nosso estudo apresenta um desenho retrospectivo, em que os doentes incluídos foram seguidos durante 3 meses. Os nossos resultados demonstraram que a técnica CLASS atingiu um maior sucesso cirúrgico completo neste período de tempo, com equivalente redução da PIO e do número de colírios instilados face à TRAB, com a vantagem de induzir um menor número de complicações. No entanto, são necessários estudos prospetivos, randomizados e com um período de seguimento mais alargado para demonstrar inequivocamente as vantagens inerentes a esta técnica comparativamente à trabeculectomia tipo Cairns.

Em conclusão, apresentamos a primeira série de casos que compara a técnica CLASS à TRAB. Neste estudo, o procedimento CLASS demonstrou um melhor perfil de segurança comparativamente à TRAB em doentes com GPAA e GPSX aos 3 meses, bem como uma maior percentagem de sucesso cirúrgico completo, aliado a uma redução semelhante da PIO. Na técnica CLASS é efetuada uma ablação controlada devido à absorção da energia do LASER em meio aquoso, o que parece condicionar para um pico hipertensivo ao 1º mês, derivado provavelmente da inflamação gerada pela própria técnica. Apesar de tornar o

procedimento menos dependente do cirurgião, a experiência deste será sempre uma mais-valia no sentido de maximizar tanto a eficácia da técnica como a sua segurança.

BIBLIOGRAFIA

1. Ang GS, Varga Z, Shaarawy T. Postoperative infection in penetrating versus non-penetrating glaucoma surgery. *The British journal of ophthalmology*. 2010;94(12):1571-6.
2. Assia EI, Rotenstreich Y, Barequet IS, Apple DJ, Rosner M, Belkin M. Experimental studies on nonpenetrating filtration surgery using the CO2 laser. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie*. 2007;245(6):847-54.
3. Chiselita D. Non-penetrating deep sclerectomy versus trabeculectomy in primary open-angle glaucoma surgery. *Eye*. 2001;15(Pt 2):197-201.
4. Cillino S, Di Pace F, Casuccio A, Calvaruso L, Morreale D, Vadala M, et al. Deep sclerectomy versus punch trabeculectomy with or without phacoemulsification: a randomized clinical trial. *Journal of glaucoma*. 2004;13(6):500-6.
5. Geffen N, Ton Y, Degani J, Assia EI. CO2 laser-assisted sclerectomy surgery, part II: multicenter clinical preliminary study. *Journal of glaucoma*. 2012;21(3):193-8.
6. Hondur A, Onol M, Hasanreisoglu B. Nonpenetrating glaucoma surgery: meta-analysis of recent results. *Journal of glaucoma*. 2008;17(2):139-46.
7. Khaw PT, Siriwardena D. "New" surgical treatments for glaucoma. *The British journal of ophthalmology*. 1999;83(1):1-2.
8. Krasnov MM. [Sinusotomy in Glaucoma]. *Vestnik oftalmologii*. 1964;77:37-41.
9. Melamed S, Ben Simon GJ, Goldenfeld M, Simon G. Efficacy and safety of gold micro shunt implantation to the supraciliary space in patients with glaucoma: a pilot study. *Archives of ophthalmology*. 2009;127(3):264-9.
10. Mendrinós E, Mermoud A, Shaarawy T. Nonpenetrating glaucoma surgery. *Survey of ophthalmology*. 2008;53(6):592-630.
11. 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.
12. Patel S, Pasquale LR. Glaucoma drainage devices: a review of the past, present, and future. *Seminars in ophthalmology*. 2010;25(5-6):265-70.

13. Sarodia U, Shaarawy T, Barton K. Nonpenetrating glaucoma surgery: a critical evaluation. *Current opinion in ophthalmology*. 2007;18(2):152-8.
14. Skaat A, Goldenfeld M, Cotlear D, Melamed S. CO2 laser-assisted deep sclerectomy in glaucoma patients. *Journal of glaucoma*. 2014;23(3):179-84.
15. Stalmans I, Gillis A, Lafaut AS, Zeyen T. Safe trabeculectomy technique: long term outcome. *The British journal of ophthalmology*. 2006;90(1):44-7.
16. Ton Y, Geffen N, Kidron D, Degani J, Assia EI. CO2 laser-assisted sclerectomy surgery part I: concept and experimental models. *Journal of glaucoma*. 2012;21(2):135-40.
17. Walker WM, Kanagasundaram CR. Surgery of the canal of Schlemm. *Transactions of the ophthalmological societies of the United Kingdom*. 1964;84:427-42.
18. Zimmerman TJ, Kooner KS, Ford VJ, Olander KW, Mandlekorn RM, Rawlings EF, et al. Trabeculectomy vs. nonpenetrating trabeculectomy: a retrospective study of two procedures in phakic patients with glaucoma. *Ophthalmic surgery*. 1984;15(9):734-40.
19. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 4th Edition – Chapter 2: Classification and Terminology. *Br J Ophthalmol*. 2017;101(5):73-127

CONTACTO

E-mail: mfolivmarques@gmail.com

Os autores declaram a não existência de qualquer conflito de interesse, financeiro ou outros, na elaboração deste estudo.

Ao submeter o artigo, os autores certificam que este estudo não foi apresentado ou publicado previamente, e cedem os direitos de autor à Sociedade Portuguesa de Oftalmologia (SPO).