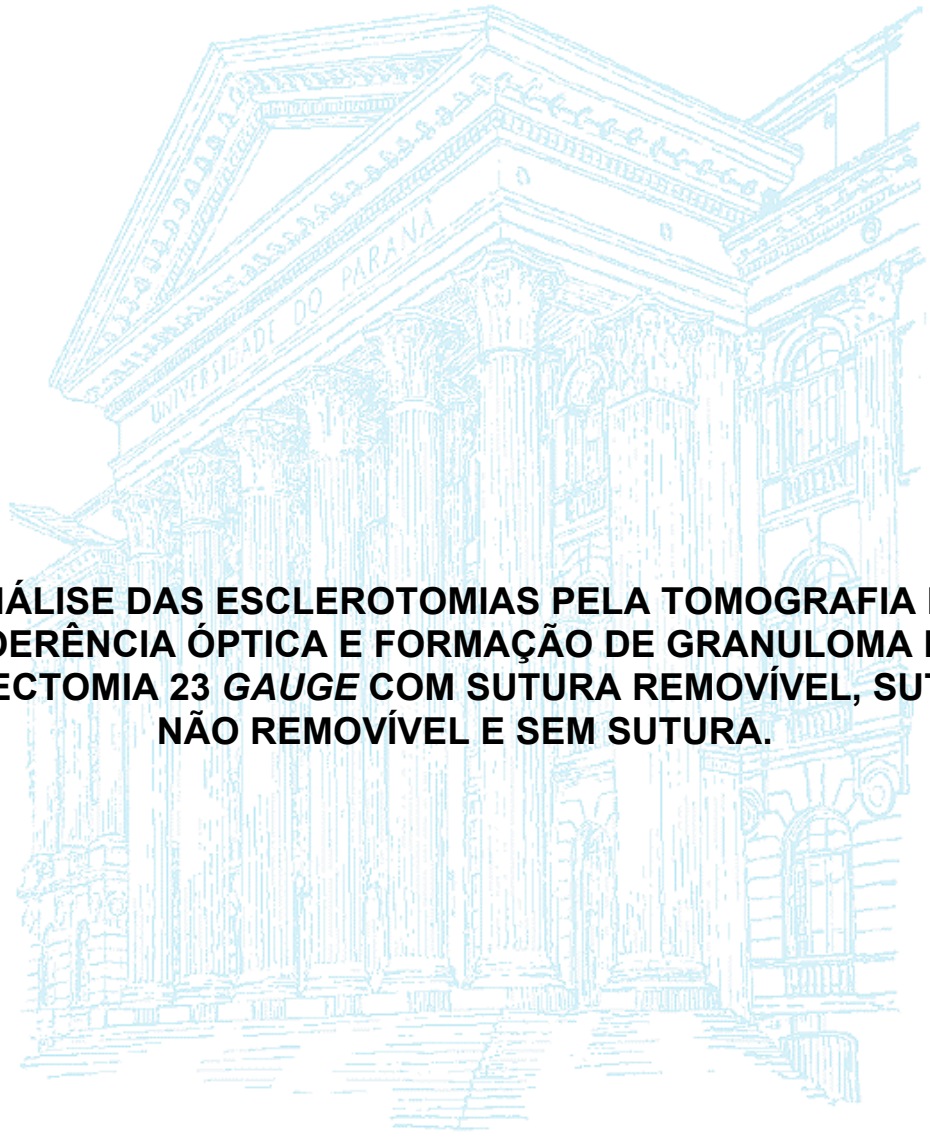
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUÍS AUGUSTO ARANA



ANÁLISE DAS ESCLEROTOMIAS PELA TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA E FORMAÇÃO DE GRANULOMA NA VITRECTOMIA 23 *GAUGE* COM SUTURA REMOVÍVEL, SUTURA NÃO REMOVÍVEL E SEM SUTURA.

CURITIBA

2017

LUIS AUGUSTO ARANA

ANÁLISE DAS ESCLEROTOMIAS PELA TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA E FORMAÇÃO DE GRANULOMA NA VITRECTOMIA 23 *GAUGE* COM SUTURA REMOVÍVEL, SUTURA NÃO REMOVÍVEL E SEM SUTURA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção de grau acadêmico de Doutor.

Orientadora: Profª. Dra. Ana Tereza Ramos Moreira

CURITIBA

2017

Arana, Luís Augusto
Análise da esclerotomia pela tomografia de coerência óptica e formação de granuloma na vitrectomia 23 gauge com sutura removível, sutura não removível e sem sutura.
Curitiba, 2017.
81 f.: il

Orientadora: Ana Tereza Ramos Moreira

Dissertação (Doutorado) – Programa de pós-graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná.

1. Esclerotomia 2. Sutura removível 3.OCT

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA
NÍVEIS MESTRADO E DOUTORADO

Ata do julgamento da 181ª Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná, referente ao aluno **Luis Augusto Arana** com o trabalho intitulado: **"ANÁLISE DAS ESCLEROTOMIAS PELA TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA E FORMAÇÃO DE GRANULOMA NA VITRECTOMIA 23 GAUGE COM SUTURA REMOVÍVEL, SUTURA NÃO REMOVÍVEL E SEM SUTURA". Área de Concentração:** Nutrição e cicatrização em cirurgia. **Linha de Pesquisa:** Cicatrização e medidas de resistência dos tecidos, tendo como orientadora a Professora Doutora **Ana Tereza Ramos Moreira**.

Às sete horas e trinta minutos do dia vinte e quatro de março de dois mil e dezessete, no auditório da CAD – sala 701 – 7º andar do prédio central do Hospital de Clínicas, reuniu-se, em sessão pública, a Banca Examinadora de Avaliação composta pelos seguintes doutores: Daniel Vítor Vasconcelos Santos, Mario Junqueira Nobrega, Marcelo Luiz Gehlen, Mario Teruo Sato, Carlos Augusto Moreira Junior, sendo este último presidente da banca. Aberta a sessão, foi apresentada pelo Professor Doutor Jorge Eduardo Fouto Matias, Coordenador do Programa, a documentação probatória do cumprimento pelo candidato das exigências legais que lhe facultam submeter-se à avaliação da tese como última etapa à sua titulação no Programa. A seguir o Presidente da Banca Examinadora de Avaliação convidou o candidato a apresentar oralmente resumo de sua tese no prazo máximo de trinta minutos para demonstração de sua capacidade didática e para melhor conhecimento do tema por parte da audiência composta de professores, médicos, alunos, familiares e demais interessados. Seguiu-se a arguição e imediata resposta pelo candidato, sucessivamente pelos componentes da Banca Examinadora. Obedecido o tempo máximo de vinte minutos para a arguição e igual tempo para cada resposta. Terminada a etapa de arguição, reuniu-se a banca examinadora em sala reservada para atribuição das notas, dos conceitos e lavratura do Parecer Conjunto. O candidato foi considerado **APROVADO** considerando-se os parâmetros vigentes estabelecidos pelo programa e regidos pela legislação pertinente da instituição. Voltando à sala de sessão, o Senhor Presidente da Banca Examinadora leu os conceitos do Parecer Conjunto e deu por encerrada a sessão. E para que tudo conste, foi lavrada a presente Ata, que será assinada pelos seguintes membros.

Daniel Vítor Vasconcelos Santos

Mario Junqueira Nobrega

Marcelo Luiz Gehlen

Mario Teruo Sato

Carlos Augusto Moreira Junior

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA
NÍVEIS MESTRADO E DOUTORADO

PARECER CONJUNTO DA BANCA EXAMINADORA DA AVALIAÇÃO DA TESE DE DOUTORADO

Aluno: **Luis Augusto Arana**

Título da Tese: "ANÁLISE DAS ESCLEROTOMIAS PELA TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA E FORMAÇÃO DE GRANULOMA NA VITRECTOMIA 23 GAUGE COM SUTURA REMOVÍVEL, SUTURA NÃO REMOVÍVEL E SEM SUTURA".

CONCEITOS EMITIDOS

MEMBROS	CONCEITO	EQUIVALÊNCIA
Daniel Vítor Vasconcelos Santos	A	9-10
Mario Junqueira Nobrega	A	9-10
Marcelo Luiz Gehlen	A	9-10
Mario Teruo Sato	A	9-10
Carlos Augusto Moreira Junior	A	9-10

CONCEITO FINAL DE AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Conceito Final: A Equivalência: 9-10

Curitiba, 24 de março de 2017

MEMBROS	ASSINATURA
Daniel Vítor Vasconcelos Santos	
Mario Junqueira Nobrega	
Marcelo Luiz Gehlen	
Mario Teruo Sato	
Carlos Augusto Moreira Junior	

DEDICATÓRIA

À minha família, sem a qual nada teria sentido.
A Jayme, meu pai, meu grande exemplo a ser seguido tanto como profissional quanto pessoal.
A Ana Maria, minha mãe, pelo amor incondicional.
A Gustavo e Eduardo, meus irmãos, pela grande amizade.
A Camilla, minha esposa, por todo o amor.
Aos meus filhos, Augusto e Lais, meus maiores tesouros.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Profª. Dra. Ana Tereza Ramos Moreira pelas orientações, disponibilidade e pelos ensinamentos passados durante minha formação oftalmológica.

A Família Moreira, pelo incondicional acesso à estrutura cirúrgica e clínica que permitiu o desenvolvimento da pesquisa científica.

Ao Prof. Dr. Carlos Augusto Moreira Júnior, Dr. Ezequiel Portella e Dr. Rommel Josué Zago, Dr. Fabio Alves e especialmente ao meu pai, Jayme Arana, que me guiaram na arte da oftalmologia.

Ao Dr. Alexandre Grandinetti, grande amigo que tanto me ensinou nos desafios da retina cirúrgica e pelo apoio na confecção dessa tese.

Ao Dr. Daniel Vitor Vasconsellos Santos, grande amigo, que muito me auxiliou nas dificuldades dessa pesquisa científica.

A Lucélia Conrado da Silva, que tanto me ajudou na logística e nas cirurgias dessa tese.

Aos pacientes que particiram desse projeto

A todos os residentes que me auxiliaram para a realização desta pesquisa.

Aos dedicados funcionários e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica.

À Capes pela oportunidade de atuar como bolsista desta renomada instituição

RESUMO

Objetivos: Avaliar a diferença da esclerotomia com sutura removível, não removível e sem sutura, na vitrectomia via pars plana (VVPP) pela tomografia de coerência óptica de segmento anterior (OCT-SA), e quanto à formação de granuloma no local. **Pacientes e métodos**: Estudo prospectivo em 32 pacientes submetidos à VVPP 23 gauge por diversas patologias vitreorretinianas que, ao final do procedimento, precisaram de suturas nos quadrantes superiores, mas não foram necessárias no quadrante temporal inferior (infusão). Na escleretomia temporal superior foi utilizada a sutura removível no sexto dia de acompanhamento, já no quadrante nasal superior foi usada a sutura não removível, sempre utilizando o mesmo fio: vicryl® 7.0 (poliglactina 910). Assim as esclerotomias foram divididas em três grupos. Grupo I (sem sutura), grupo II (sutura removível), grupo III (sutura não removível). Os pacientes foram acompanhados rotineiramente com avaliação oftalmlógica, documentação fotográfica (Canon CX-1) e pelo OCT-SA (RTVue, Optovue) no primeiro, sexto e trigésimo dia pós-operatório na área da esclerotomia. A fotografia do segmento anterior visou avaliar a reação conjuntival ao fio de sutura, já o OCT documentou a espessura desse nódulo e a arquitetura da incisão escleral. **Resultados**: As fotografias do segmento anterior demonstraram no grupo I e II, um padrão semelhante de hiperemia no acompanhamento, com uma pequena diferença de hiperemia no dia 6, maior no grupo com a sutura removível. No entanto, o grupo III observa uma progressão da hipermia conjuntival com a formação de um nódulo conjuntival associado com episclerite ao trigésimo dia de pós-operatório. A presença desse nódulo esteve presente apenas no grupo III (84.4% dos casos). Em relação ao OCT, a espessura do tecido acima da esclera ao final do segmento não teve diferença estatística entre os grupos I e II ($p=0,138$); contudo, foi positiva entre esses grupos e o grupo com sutura não removível ($p<0,001$). A arquitetura das esclerotomias não foi visualizada no grupo III devido à formação do nódulo, contudo os achados no grupo I foram: fechada em 65.6%, lacuna interna 3.1%, lacuna externa 12.5%, lacuna interna e externa 3.1%, desalinhamento entre piso e teto 9.4%, vítreo encarcerado 6.3%. No grupo II: fechada em 84.4%, lacuna externa 12.5% e lacuna interna e externa 3.1%. Não foi encontrada diferença estatística entre as causas de não fechamento com as indicações das cirurgias (macular x não macular); reoperações; substância de tamponamento interno. **Conclusão**: A técnica com sutura removível demonstrou um melhor fechamento em relação as esclerotomias sem sutura (84.4% x 65,6%), contudo, essa relação não foi estatisticamente signficativa. Ao remover o vicryl no 6° dia de pós-operatório, evitou-se a formação de um granuloma conjuntival associado a um nódulo episcleral secundário ao fio de sutura. Ao final do seguimento não se encontraram diferenças na biomicroscopia do segmento anterior entre o grupo com sutura removível e sem sutura.

Palavras-chave: Esclerotomia. Sutura removível. OCT. Vitrectomia

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the difference of releasable, non-removable and sutureless sclerotomy in the pars plana vitrectomy (PPV) by anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT) and the formation of granuloma. **Materials and Methods**: Prospective study of 32 patients undergoing 23 gauge PPV for various vitreoretinal conditions that at the end of the procedure required sutures in the upper quadrants, but was not necessary in the inferior temporal quadrant (infusion). In the superior temporal sclerectomy the removable suture was used in the sixth day of follow-up, whereas the superior nasal quadrant was the non-removable suture, always using the same thread: vicryl 7.0. Thus, the sclerotomies were divided into three groups. Group I (sutureless), group II (releasable suture), group III (non-removable suture). Patients were routinely followed up with ophthalmologic evaluation, photographic documentation (Canon CX-1) and AS-OCT (RTVue, Optovue) on the first, sixth and thirtieth postoperative day in the area of sclerotomy. The anterior segment photography aimed to evaluate the conjunctival reaction to the vicryl, and the OCT documented the thickness of this nodule and the architecture of the scleral incision. **Results:** The anterior segment photographs showed a similar pattern of hyperemia at follow-up in group I and II, with a small difference in hyperemia at day 6, higher in the group with releasable suture. However, group III observed a progression of conjunctival hyperemia with the formation of a conjunctival nodule associated with episcleritis on the thirtieth postoperative day. The presence of this nodule was present only in group III (84.4% of the cases). In AS-OCT analyzes, the thickness of the tissue above the sclera at the end of the follow up did not have statistical difference between groups I and II ($p = 0.138$), but was positive between these groups and the non-removable suture group ($p < 0.001$). The sclerotomy architecture was not visualized in group III due to nodule formation. The findings in group I were: closed in 65.6%, internal gap 3.1%, external gap 12.5%, internal and external gap 3.1%, misalignment of the roof and floor of the incision 9.4%, vitreous incarceration 6.3%. In group II: closed in 84.4%, external gap 12.5% and internal and external gap 3.1%. No statistical difference was found between the causes of non-closure sclerotomies with indications of surgeries (macular x non-macular), reoperations and internal tamponade. **Conclusion:** The technique with releasable suture showed a better closure compared with sutureless sclerotomies (84.4% x 65.6%), however this relationship was not statistically positive. Removal of vicryl on the 6th postoperative day prevented the formation of a granuloma secondary to the vicryl suture. At the end of the follow-up, there were no differences in biomicroscopy of the anterior segment or tomographic findings between the group with removable suture and without suture.

KEYWORDS: Sclerotomy. Releasable suture. OCT. Vitrectomy

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Desenho esquemático que demonstra a técnica de vitrectomia a céu aberto desenvolvida por David Kasner.....4
Figura 2 - Primeiro vitreófago utilizado na vitrectomia via pars plana. a, micromotor que ativa uma broca dentro de uma agulha hipodérmica. b, uma seringa de plástico foi utilizada para acolher o motor, a bateria, um tubo para aspiração e posteriormente foi adicionado um outro para a infusão.. 6
Figura 3 - A, Fotografia do granuloma conjuntival com o fio de sutura no centro. B, Corte histológico com hematoxilina e eosina da lesão conjuntival (magnificação original com objetiva de 20x), na qual se verificam células gigantes multinucleadas ao redor do fio de sutura.....22
Figura 4 - Desenho da construção da esclerotomia com incisão oblíqua.....27
Figura 5 - Fotografia ao final do procedimento cirúrgico. Flecha preta corresponde à esclerotomia sem sutura, enquanto a flecha amarela demonstra a sutura removível, já a vermelha evidencia a sutura padrão.....28
Figura 6 - Confecção da sutura removível. A, Com o auxílio da pinça de ponto, são passadas duas voltas do vicryl ao redor do porta-agulha. B, Porta-agulha pinça o vicryl na base da outra extremidade da esclerotomia. C, Num movimento contrário entre a pinça e o porta-agulha, forma-se um laço com o porta-agulha dentro desse laço e, assim, é possível programar a tração desejada. D, A porção do vicryl acoplada na agulha é cortada próxima à esclerotomia, e a outra extremidade, seta amarela, é mantida mais longa (cerca de 3.5mm) para o cirurgião saber qual fio tracionar na hora de retirar a sutura.....29
Figura 7 - Fotografias das esclerotomias no primeiro pós-operatório. A, B, C, Sutura removível, sutura não removível e sem sutura, respectivamente.....30
Figura 8 - Corte tomográfico da esclerotomia sem sutura. A, Faixa azul corresponde ao complexo conjuntiva/tenon; branca, à esclera e laranja, à coroide. A seta amarela demonstra a arquitetura da esclerotomia. B, Imagem do segmento anterior com a seta branca que demonstra o corte tomográfico. A seta preta confirma o exato local da esclerotomia.....32
Figura 9 - Medida do tecido de granulação pelo OCT-SA.....33

Figura 10 - Na lâmpada de fenda após 30 segundos da instilação do anestésico, a sutura era removida. Com o auxílio da pinça de ponto foi tracionada a porção mais longa do vicryl para desfazer o nó e, assim, remover a sutura, na sequência exemplificada pelas fotografias A, B, C e D.....34
Figura 11 - Fotografias das esclerotomias nos três grupos no decorrer das visitas. A1, A2, A3, Esclerotomias sem sutura nos dias 1, 6 e 30 de pós-operatório, respectivamente. B1, B2, B3, Visualiza-se o padrão da hiperemia conjuntival nas esclerotomias com suturas removíveis nas visitas 1, 6 e 30 de pós-operatório, respectivamente. Verifica-se a regressão da hiperemia ao redor da incisão escleral entre o sexto e trigésimo dia (setas pretas). C1, C2, C3, Esclerotomias com suturas não removíveis nos dias 1, 6 e 30 de pós-operatório, respectivamente. Observa-se a progressão da hiperemia conjuntival até a formação do nódulo conjuntival/episclerite no trigésimo de dia acompanhamento (seta amarela).....37
Figura 12 - Fotografia das esclerotomias com suturas não removíveis no trigésimo dia de acompanhamento em nove pacientes com diferentes aspectos do nódulo conjuntival.....38
Figura 13 - Amostras de imagens obtidas com OCT-SA, que apresentam as características arquitetônicas das esclerotomias. A, Bom alinhamento dos folhetos da esclerotomia (setas). B, Presença de lacuna escleral interna e externa (setas). C, Aspecto do desalinhamento do teto e piso da incisão (setas). D, Imagem de lacuna escleral externa (seta). E, Retrato do vítreo encarcerado (seta) logo abaixo do bom fechamento escleral externo (seta pequena). F, Imagem da lacuna escleral interna.....40
Figura 14 - Fotografia dos nódulos conjuntivais em dois pacientes no trigésimo dia de acompanhamento. A, B, Fotografia das esclerotomias evidenciou o nódulo conjuntival/episcleral e uma linha preta demonstrando o local do corte tomográfico. C, D, OCT evidencia a formação de tecido conjuntival e subconjuntival na região da esclerotomia. A linha laranja demonstra a medida entre o ápice dessa proliferação e a porção externa da esclera.....44
Gráfico 1 - Valores da variação da espessura conjuntival/episcleral entre os 3 grupos.....45
Figura 15 - OCT-SA no trigésimo dia de acompanhamento nos 3 grupos. A, B Nódulo reacional no grupo com sutura não removível (mensurado pela linha laranjada). Aumento da espessura da linha hiporreflectiva interna (setas amarelas

verticais) e externa (setas brancas), com presença de vasos no seu interior (setas amarelas horizontais). Espaços hiporreflectivos esparsos (edema) no tecido entre a conjuntiva e esclera (seta vermelha), C, Esclerotomia com sutura removível. Observa-se a incisão escleral (seta azul), linha hiporreflectiva interna (seta amarela) e externa (seta branca) e a presença de edema (seta vermelha) D, Esclerotomia sem sutura, verifica-se a incisão escleral (seta azul) e linha hiporreflectiva interna (seta amarela vertical) com vasos no seu interior (seta amarela horizontal).....46
Figura 16 - Paciente que apresentou hipotonia ocular devido à esclerotomia sem sutura, incompetente no quadrante temporal inferior. A, Primeiro dia de pós-operatório evidencia incisão verticalizada com importante lacuna escleral sem a presença da conjuntiva deslocada. Seta amarela salienta a solução hiporreflectiva no lúmen escleral, PIO de 5mmHg. B, Terceiro dia de pós-operatório, PIO de 8mmHg, seta azul demonstra o início do fechamento da porção mais interna da esclerotomia. C, Sexto pós-operatório, PIO 12mmHg, seta preta evidencia área de hiper-reflectividade nas bordas da esclerotomia culminando no fechamento da lesão cirúrgica. D, 30° pós-operatório, PIO 16mmHg, seta vermelha demonstra o fechamento da esclerotomia mas com o desalinhamento entre os folhetos da incisão. A1, B1, C1 e D1, fotografia do segmento anterior com setas brancas orientando o local da esclerotomia no decorrer do acompanhamento clínico.....48
Figura 17 - Presença de nódulo conjuntival (seta preta) ao redor do vicryl® no 12º dia do pós-operatório. 55
Figura 18 - Descreve a seta vertical como linha hiporreflectiva que separa a conjuntiva da episclera; já a seta horizontal corresponde a um vaso.....57
Figura 19 - Epitélio conjuntival (superior à cabeça de seta branca) e o estroma conjuntival (entre as cabeças de setas e as setas).....58
Figura 20 - Nódulo escleral (seta preta), consistentemente presente logo abaixo da conjuntiva e acima dos espaços hiporreflectivos correspondentes ao vasos sanguíneos descritos anteriormente.....60
Figura 21 - Paciente de 57 anos com esclerite anterior em atividade nas duas imagens superiores. As setas pretas demonstram espaços hiporreflectivos representados por vasos sanguíneos dilatados. Nas figuras inferiores, verifica-se a resolução do quadro tomográfico e biomicroscópico do segmento anterior após meses de corticoide via oral.....61
Figura 22 - Nódulo secundário ao fio de sutura no trigésimo dia de pós operatório no

grupo de sutura não removível. Verifica-se linha de hiporreflectividade dilatada episcleral (setas amarelas), linha de hiporreflectividade entre a conjuntiva e episclera (seta branca), edema (seta vermelha).....62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características demográficas, indicações das cirurgias e substitutivos vítreos.....36
Tabela 2 - Porcentagem de formação do nódulo conjuntival e análise estatística com o teste binominal.....38
Tabela 3 - Disposição dos achados tomográficos nas esclerotomias sem sutura e com sutura removível.....41
Tabela 4 - Grupo sem sutura na indicação cirúrgica... 41
Tabela 5 - Grupo com sutura removível na indicação cirúrgica.....42
Tabela 6 - Grupo sem sutura nas reoperações.....42
Tabela 7 - Grupo com sutura removível nas reoperações.....42
Tabela 8 - Substituíveis vítreos no grupo sem sutura.....43
Tabela 9 - Substituíveis vítreos no grupo sem sutura.....43
Tabela 10 - Espessura do tecido conjuntival/subconjuntival nos três grupos.....44

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BM	Buraco Macular
C3F8	Gás Octafluoropropano
CEIO	Corpo Estranho Intraocular
CMVI	Cirurgia Vítrea Minimamente Invasiva
cpm	Cortes Por Minutos
DORC	*Dutch Ophthalmic Research Company, Holland*
DR	Descolamento de Retina
DMRI	Degneração Macular Relacionada a Idade
EPR	Epitélio Pigmentado da Retina
g	*gauge*
H.E.	Hematoxilina-Eosina
HV	Hemorragia Vítrea
LIO	Lente Intraocular
MLI	Membrana Limitante Interna
OCT	Tomografia de Coerência Óptica
OCT-SA	Tomografia de Coerência Óptica do Segmento Anterior
PIO	Pressão intraocular
PVR	Proliferação Vítreo-Retiniana
RDP	Retinopatia Diabética Proliferativa
VEGF	Fator de crescimento do endotélio vascular
VVPP	Vitrectomia Via Pars Plana
UBM	Biomicroscopia Ultrassônica

LISTA DE SÍMBOLOS

μm	Micrômetro
mm	Milímetros
mmHg	Milímetros de Mercúrio
®	Marca Registrada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....1
1.1 OBJETIVO GERAL.....3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....3
2 **REVISÃO DE LITERATURA**.....4
2.1 VITRECTOMIA VIA PARS PLANA.....4
2.1.1 Vitrectomia via pars plana de pequeno calibre 8
2.1.1.1 Vantagens da vitrectomia via pars plana de pequeno calibre.....10
2.1.1.2 Desvantagens da vitrectomia via pars plana de pequeno calibre.....11
2.1.2 Indicações da vitrectomia via pars plana.....13
2.2 ESCLEROTOMIAS.....16
2.3 SUTURA REMOVÍVEL.....18
2.4 INFLAMAÇÃO GRANULOMATOSA.. 20
2.5 TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA... 23
3 MATERIAL E MÉTODOS.....25
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA. 25
3.2 SELEÇÃO DOS PACIENTES.. 25
3.3 DIVISÃO DOS GRUPOS. 26
3.4 TÉCNICA CIRÚRGICA.. 26
3.5 ACOMPANHAMENTO PÓS-OPERATÓRIO.. 29
3.5.1 Fotografia das esclerotomias.....30
3.5.2 Tomografia de coerência óptica.....31
3.5.3 Retirada da sutura removível.....33
3.6 METODOLOGIA ESTATÍSTICA.....34
4 RESULTADOS.....35
4.1 DADOS DEMOGRÁFICOS.....35
4.2 AVALIAÇÃO BIOMICROSCÓPICA DAS ESCLEROTOMIAS (FOTOGRAFIAS).....36
4.3 TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA.....39
4.4 PRESSÃO INTRAOCULAR.....47
5 DISCUSSÃO.....49
6 CONCLUSÃO.....66

REFERÊNCIAS.....67
ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITE DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS.....78
ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....80

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia de vitrectomia via pars plana foi um marco para o tratamento das doenças vitreorretinianas pois foi a primeira a permitir a remoção direta da tração vítreorretiniana, além de propiciar um manejo ativo na remoção da vítreo. Kasner, em 1961, foi quem primeiramente realizou a "vitrectomia a céu aberto" com auxílio de esponjas e tesoura num caso de severa laceração do segmento anterior, que ao remover o vítreo e instilar solução salina balanceada, conseguiu obter recuperação visual (BOLDI, 2016). O conceito da vitrectomia via pars plana (VVPP) foi desenvolvido por Machemer que o introduziu através de uma sonda mecânica que irrigava, aspirava e cortava ao mesmo tempo (MACHEMER *et al*., 1971). Diversos cirurgiões contribuíram para essa nova técnica que se desenvolveu e foi "padrão-ouro" por 30 anos para o tratamento de diversas patologias vitreorretinianas (WILLIAMS, 2008).

Na última década, surgiu outra revolução na forma da execução das cirurgias vitreorretinianas: a introdução do sistema de vitrectomia sem sutura 25 *gauge* (g) e 23 g (FUJI *et al.*, 2002; ECKARDT, 2005), e, mais recentemente, o 27 g (OSHIMA *et al.*, 2010). Esses diferentes tipos de esclerotomias autosselantes nas cirurgias de menores calibres, mostraram diminuição do tempo cirúrgico, diminuição da variação da pressão intraocular durante a remoção dos instrumentos e diminuição da irritação conjuntival induzida pelas suturas. Além disso, como ela apresenta uma menor cicatriz no tecido conjuntivo, pode beneficiar pacientes que precisam de múltiplas cirurgias. Entretanto mesmo com o sistema de vitrectomia de pequeno calibre, encontramos problemas secundários ao não fechamento das suturas (LIN *et al.*, 2011).

Uma significante preocupação com a VVPP sem sutura é a hipotonia, a qual está diretamente relacionada com o vazamento pelas esclerotomias. Na maioria dos casos a hipotonia resolve sem sequelas, apesar de o olho teoricamente ter uma maior chance de severas complicações como a retinopatia hipotônica, efusão coroideana e hemorragia de coroide (LOMMATZSCH *et al.*, 2008). Contudo, a complicação cirúrgica mais severa é a endoftalmite, possivelmente um resultado da hipotonia ou do vazamento pela esclerotomia (SCOTT *et al.,* 2008).

Tradicionalmente a sutura escleral é preconizada quando persiste o

vazamento pela incisão escleral, sendo feita com fio absorvível: vicryl® 7.0 (poliglactina 910) que não é retirado; todavia, pode causar formação de granulomas e desconforto ao paciente (CROSKREY; HAN, 2013). Assim, diversas técnicas têm sido descritas para tratar as esclerotomias quando, ao final da cirurgia, ainda persiste o vazamento. Por exemplo, o implante de bolha de gás que pode reduzir o fluxo de fluído pelas esclerotomias (FINE *et al.*, 2007), além do uso de cola para fechar as esclerotomias ao final da cirurgia (BATMAN *et al*., 2008). Contudo, o mais interessante foi descrito por Lee, uma sutura removível para a prevenção do vazamento das esclerotomias na vitrectomia transconjuntival com 23 g, na qual se realiza uma sutura em laço que se remove facilmente no pós-operatório com auxílio da lâmpada de fenda apenas com colírio anestésico (LEE; SONG, 2008.) Entretanto, nesse estudo a sutura foi com nylon 8.0, e a removeram em até 20 horas, o que pode ser prematuro para evitar o vazamento pela esclerotomia. As suturas removíveis são utilizadas há três décadas na oftalmologia, especialmente nas cirurgias de glaucoma, uma vez que é possível ajustar a tensão e até remover o ponto e, consequentemente, ter o melhor controle da pressão intraocular no pós-operatório (SHIN, 1987).

O presente projeto de pesquisa utiliza-se o vicryl® 7.0 e pretende comparar os achados da incisão escleral na vitrectomia 23 g pela tomografia de coerência óptica (OCT) entre a sutura-padrão (não removível, na qual o fio eventualmente será reabsorvido), a sutura removível e as esclerotomias em que não é necessária a sutura. Além disso, pode se avaliar, pela lâmpada de fenda e documentação fotográfica, a formação de granulomas nas diferentes suturas no decorrer do seguimento.

Até o momento, não existe na literatura mundial um estudo com análise do OCT nas suturas removíveis, além de ser pequena a quantidade de publicações a respeito do granuloma nas esclerotomias. Portanto, além de importante no âmbito científico e institucional, esta pesquisa auxiliará o interessado no assunto, a ter uma melhor compreensão das alterações na arquitetura e resposta inflamatória nas incisões da vitrectomia.

1.1 OBJETIVO GERAL

* Avaliar as esclerotomias com sutura removível, não removível e sem sutura na vitrectomia 23 *gauge* pelos achados da tomografia de coerência óptica e da biomicroscopia.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

* Investigar pelo OCT o fechamento das esclerotomias com sutura removível, não removível e sem sutura.

* Avaliar a formação do granuloma pelo OCT e pela biomicroscopia nas esclerotomias com sutura removível, não removível e sem sutura.

* Determinar se a sutura removível evita a formação do granuloma.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 VITRECTOMIA VIA PARS PLANA

A cirurgia de vitrectomia via pars plana (VVPP) tem sido transformada desde sua origem há cerca de 45 anos atrás. Essa técnica cirúrgica foi um marco para o tratamento das doenças vitreorretinianas pois permitiu a remoção direta da tração vítreorretiniana além de propiciar um manejo ativo na remoção da vítreo. Os primeiros trabalhos sobre a retirada do vítreo ocorrem em 1961 com Kasner e em 1957 com Dodô. Kasner objetivou tratar a perda vítrea, que era a grande complicação da técnica cirúrgica de eleição para a catarata naquela época, a extração da catarata intracapsular. Nessa cirurgia, tanto a lente quanto o saco capsular eram removidos em bloco. Nesse procedimento o vítreo frequentemente entrava no segmento anterior, na incisão, ou até mesmo para fora do olho após a retirada da catarata. Assim, o edema macular cistoide ocorria com frequência, além de a perda vítrea aumentar em muito, a possibilidade de um descolamento de retina. Kasner em seu laboratório, aprendeu que seria possível remover o vítreo utilizando tesoura e esponja; dessa forma poderia removê-lo com segurança (Figura 1).

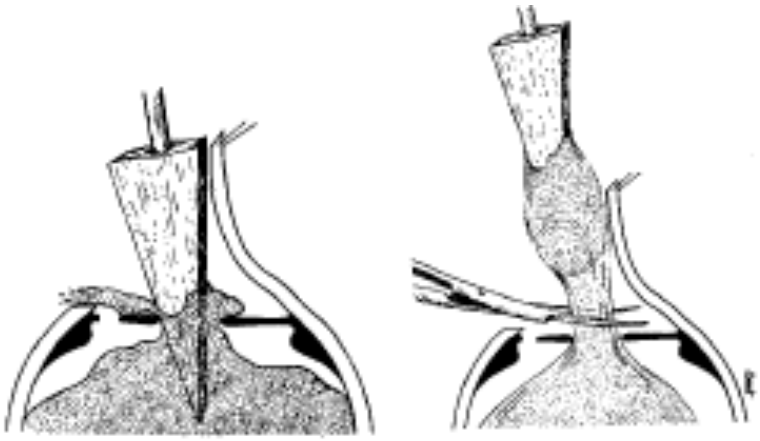


Figura 1. Desenho esquemático que demonstra a técnica de vitrectomia a céu aberto desenvolvida por David Kasner
Reproduzido de MACHEMER et al., The development of pars plana vitrectomy: a personal account. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol, 233, pg 454.1995.

Assim, em 1961, Kasner testou sua radical teoria num menino de 8 anos que apresentou uma laceração corneana horizontal com material cristaliniano retido no vítreo. Realizou uma abertura limbar com mais de 300 graus, o que propiciou rebater a córnea e ter acesso à pupila e à cavidade vítrea. Com auxílio de esponja de celulose e tesoura, realizou a retirada do vítreo e material cristaliniano, finalizando o procedimento com a sutura da incisão corneana. O resultado cirúrgico foi marcante, pois, mesmo no acompanhamento por décadas, o paciente ainda permaneceu com acuidade visual de 20/50 (BLODI, 2016).

Em 1966 e 1967 Kasner realizou em outros pacientes com opacidade vítrea secundária a amiloidose a mesma técnica que foi denominada de “vitrectomia a céu aberto” (KASNER, *et al.*, 1968). Infelizmente, Kasner não publicou a maioria dos seus achados, contudo, a evidência clara de que o olho poderia tolerar a remoção de, virtualmente, todo vítreo demonstrou grande interesse num jovem cirurgião de retina: Robert Machemer. Apesar de Kasner ser historicamente considerado o mentor da “vitrectomia a céu aberto”, uma operação similar foi realizada alguns anos antes em Hiroshima, Japão por Tsugio Dodo que utilizou a técnica denominada ressecção diapupilar para a remoção subtotal da hemorragia vítrea de um paciente (DODO, 1955). Seus resultados foram publicados numa revista japonesa; entretanto, é inconcebível pensar que Kasner conhecia o trabalho de Dodô, uma vez que este artigo publicado em japonês não foi referenciado por nenhum artigo ou livro de cirurgia retiniana durante décadas. Na verdade, não se sabe se Dodô realizou essa cirurgia em algum outro paciente e também não se sabe por que essa técnica não ganhou popularidade no Japão nos anos seguintes (BLODI, 2016).

Em 1970 Machemer modificou a técnica de Kasner da “vitrectomia a céu aberto”; ao invés de usar esponjas de celulose e tesouras, removeu o vítreo com uma broca de perfuração movida a bateria com uma abertura lateral, o que permitiu a rotação da broca para cortar pequenos pedaços de vítreo, que poderiam ser aspirados. Acrescentou um tubo de infusão ligado ao lado do dispositivo de corte para que o olho permanecesse estável enquanto o vítreo era removido (MACHEMER,1995; ANDERSON, 2009).

Machemer relata que, apesar de os olhos se apresentarem menos inflamados em relação à técnica clássica da “vitrectomia a céu aberto”, ele indagava a necessidade de remover tanto a córnea quanto a lente e, muitas vezes, realizar incisões na íris, a fim de ampliar sua dilatação, para realizar a vitrectomia. Com o

objetivo de não traumatizar o segmento anterior, ele utilizou sua experiência com instrumentos na cavidade vítrea, em estudos prévios com macacos nos quais produzia descolamentos de retina através de incisões via pars plana sem lesionar o cristalino (MACHEMER; NORTON, 1968). Assim, foi natural a abordagem pela pars plana. O único entrave foi o provável colapso do globo ocular devido à remoção do vítreo, que foi solucionado com um tubo de infusão ao vitreófago. Após cirurgias experimentais, entre janeiro e fevereiro de 1970, com essa nova tecnologia se mostrando segura na vitrectomia em coelhos, foi realizada a primeira vitrectomia via pars plana (VVPP), no dia 20 de abril de 1970, utilizando apenas uma porta 17 g (1.5mm) com um vitreófago multifuncional que combinou corte, sucção e infusão de fluído (Figura 2) num paciente com hemorragia vítrea diabética que, após 5 anos com acuidade visual de 20/200, evolui para 20/50 após a vitrectomia (MACHEMER *et al*., 1971).

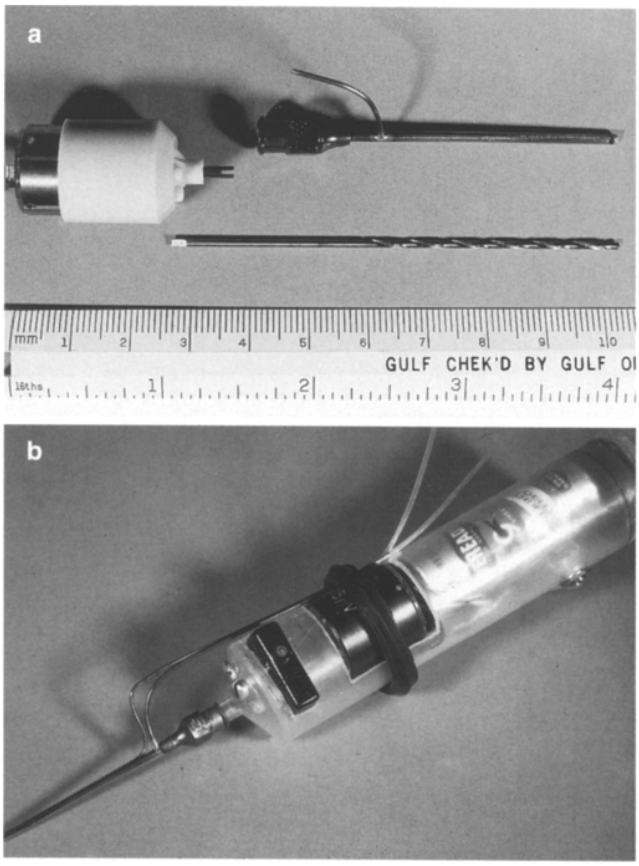


Figura 2. Primeiro vitreófago utilizado na vitrectomia via pars plana. a, micromotor que ativa uma broca dentro de uma agulha hipodérmica. b, uma seringa de plástico foi utilizada para acolher o motor, a bateria, um tubo para aspiração e posteriormente foi adicionado um outro para a infusão.
Reproduzido de MACHEMER et al., The development of pars plana vitrectomy: a personal account. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol, 233, pg 455.1995.

Pela primeira vez foi possível olhar pelo microscópio e intervir atrás da pupila, literalmente dentro do olho. Um dispositivo de segunda geração empregava uma fibra óptica associada para iluminação intraocular e utilizava uma cânula inserida na pars plana através de uma esclerotomia de 2,3mm (MACHEMER; PAREL; NORTON, 1972). Apesar de rudimentar ao padrão atual, essa revolucionária inovação permitiu o tratamento de doenças que antes eram inoperáveis como hemorragia vítrea e traves fibróticas com ou sem descolamento de retina.

Em maio de 1974, Connor O'Malley apresentou um novo conceito de vitreófago. O objetivo foi criar o menor instrumento possível; assim ele e seu engenheiro, Ralph Heintz, introduziram um desenho de vitreófago com uma guilhotina com movimentos alternativos para cima e para baixo acionados por pressão do ar. A função do vitreófago foi reduzida para cortar e aspirar; já a infusão e a iluminação utilizaram entradas separadas com esclerotomias de 1.15mm (O'MALLEY; HEINTZ, 1975). Essa nova abordagem com VVPP de três portas de 20g (0.9mm) rapidamente dominou o mercado e se difundiu mundialmente. Nas próximas décadas diversas inovações impulsionaram a cirurgia vitreorretiniana incluindo luz amplificada pelo estimulo de emissão de radiação endoscópica (endoLASER), perfluorocarbono líquido, sistema de imagem de grande angular e melhora nos sistemas de iluminação (Xenon). Novas tentativas de reduzir o tempo cirúrgico e o trauma, levaram ao desenvolvimento de uma abordagem transconjuntival 20 g, uma técnica de túnel escleral sem sutura (CHEN, 1996). Cada um desses avanço tornou mais fácil o tratamento de doenças que antes eram complexas ou impossíveis. Historicamente, a vitrectomia 20 g tem sido bem tolerada e eficaz pois apresenta altas taxas de sucesso e pequeno risco de complicações como as endoftalmites. Pelo fato de a vitrectomia 20 g ter sido o tratamento-padrão por mais de 3 décadas após seu surgimento, diversos cirurgiões ainda a utilizam visto sua extensa gama de instrumental cirúrgico. (RECCHIA *et al*., 2010). Além disso, em algumas situações como catarata dura ou fragmentos luxados para a cavidade vítrea, é necessária a facofragmentação com o instrumental 20 g. Entretanto, existem desvantagens com o sistema 20 g, como a necessidade de abrir e fechar a conjuntiva e a esclera, o que prolonga o tempo cirúrgico. Além disso, a sutura escleral pode adicionar ao paciente um desconforto e aumento transitório do astigmatismo corneano (GRANDINETTI *et al*., 2013).

No final dos anos de 1990 e início dos anos 2000, o foco foi o desenvolvimento de instrumentos com pequenos *gauges* a fim de produzir esclerotomias autosselantes. Essa mudança no foco ocorreu especialmente pelas técnicas de microincisões na cirurgia de catarata e na evolução da cirurgia endoscópica, já que ambas demonstraram que procedimentos menos invasivos levaram a melhores resultados. Com a premissa do “quanto menor melhor”, foi iniciada a VVPP de pequeno calibre com o sistema 25 g (FUIJI *et al*., 2002).

2.1.1 Vitrectomia via pars plana de pequeno calibre

A vitrectomia de pequeno calibre, também conhecida como cirurgia vítrea minimamente invasiva (CVMI), é um clássico exemplo do progresso da engenharia biomédica, uma vez que, apesar da diminuição do calibre dos instrumentos, a fluídica e a cirurgia se tornaram mais eficazes. Em 1987, De Juan desenvolveu instrumentos 25 g para uso pediátrico, uma vez que o vítreófago 20 g se apresentava grande, com falta de precisão, e muitas vezes inadequados para uso pediátrico. Segundo De Juan, devido à redução da aspiração do 25 g, a vitrectomia com esse calibre somente deveria ser utilizada em casos seletos (DE JUAN *et al*., 1987). Apenas 12 anos depois, foi introduzido por Fujii, De Juan, Humayun *et al*. (FUJII *et al*. 2002), a vitrectomia 25 g (0.5mm) com incisão transconjuntival autosselante que proporcionou recuperação pós-operatória mais rápida. Os pequenos trocateres permitiam uma entrada perpendicular em *1-step* com o objetivo de serem autosselantes e diminuírem o tempo operacional enquanto se evitava a dissecção conjuntival e a cauterização episcleral. Nessa técnica, todos os instrumentos passam por uma microcânula, o que permite o mínimo de manipulação e trauma da repetida inserção e remoção dos instrumentos intraoculares. Embora inicialmente o material 25 g tenha sido limitado pela excessiva flexibilidade, as patologias vitreorretinianas menos complexas, por exemplo, membranas epirretinianas, edema macular diabético, buraco macular ou hemorragia vítrea, poderiam ser eficientemente reparadas com a vitrectomia transconjuntival sem sutura (IBARRA *et al*., 2005). As gerações subsequentes se tornaram mais rígidas,

aumentando sua utilidade especialmente com o advento do 25 g *plus* que ampliou seu uso para as mais diversas patologias vitreorretinianas.

Em 2005, Eckardt descreveu a vitrectomia 23 g (0.72mm), a qual combinava alguns benefícios do instrumental 25 g e 20 g, uma vez que tanto 25 g quanto 23 g eram relativamente pequenos, o que permitia a vitrectomia transconjuntival sem sutura (ECKARDT, 2005). Assim como o 20 g, o 23 g era rígido, o que propiciou melhoras em relação ao 25 g. Por exemplo, a facilidade da movimentação do olho durante a cirurgia, melhor acesso do vitreófago da base vítrea, capacidade aumentada para o descolamento da hialoide posterior e remoção mais eficiente do tecido fibrótico, além do melhor manuseio com o endolaser (WILLIAMS, 2008; SCOTT; WENG, 2016). Uma incisão transconjuntival 23 g desenvolvida por Eckardt, foi realizada com túnel escleral oblíquo no primeiro passo e inserção de microcânulas no segundo passo. Outra variação desta técnica é a colocação direta dos trocateres 23 g em um único passo, podendo-se lançar mão também de sistemas com válvulas na extremidade, que limitam a saída do fluído durante a cirurgia.

O sistema 23 g, desenvolvido por Eckardt e DORC (Dutch Ophthalmic Research Company, Holland), demonstrou ser seguro e sem complicações importantes relacionadas ao sistema (SCWEITZER *et al.*, 2009). Diversos cirurgiões que utilizavam o sistema 20 g encontraram uma curva de aprendizado mais rápida com o 23 g em relação ao 25 g. Segundo uma pesquisa da Sociedade Americana de Cirurgiões de Retina, o *gauge* mais utilizado no mundo para realizar a vitrectomia, é o sistema 23 g *(American Society of Retinal Specialists*. 2014). Nagpal *et al*. (2009) compararam os resultados clínicos e a dinâmica das esclerotomias num estudo randomizado em pacientes com hemorragia vítrea submetidos à vitrectomia 20 g, 23 g e 25 g. O sistema de pequenos calibres foi tão seguro e eficiente quanto o sistema 20 g, contudo apresentou uma melhora mais rápida e com maior conforto ao paciente.

Com o advento da vitrectomia de pequeno calibre, Oshima *et al*. (2010) descreveram a viabilidade e segurança de um novo sistema com 27 g, relatando excelentes resultados visuais e anatômicos numa série de 31 pacientes. Assim, introduziram o instrumental 27 g em 2010, que incluía o vitreófago, fibra óptica, linha de infusão, microfórceps, espátula de membrana, sonda de endolaser, trocateres e cânulas, tesouras e um sonda de diatermia. O vitreófago foi projetado com um

diâmetro externo de 0.409mm, um diâmetro interno de 0.275mm com a porta de corte posicionada mais próxima à ponta do instrumento em comparação aos *gauges* anteriores. Apesar do seu menor diâmetro, o sistema 27 g demonstrou ciclos de trabalho (*duty cycles*) equivalentes ou melhores aos comparados com o 25 g. Entretanto, isso somente foi observado a taxas de cortes entre 1000 e 1500 cortes por minutos (cpm), já que não foi mantida com cortes acima de 2000 cpm (OSHIMA *et al*., 2010). Khan *et al.* (2016) publicaram a primeira série de casos nos Estados Unidos com 95 pacientes submetidos à VVPP 27 g, com o objetivo de revisar a experiência inicial, desfecho clínico e o perfil de segurança numa variedade de patologias vítreorretinianas como: descolamento de retina (DR) tracional, DR regmatogênico com e sem proliferação vitreorretiniana (PVR), buraco macular, endoftalmite, opacidade vítrea, hemorragia subretiniana. Os autores concluíram que a VVPP com 27 g foi bem tolerada, com pequena taxa de complicações intra e pós-operatórias; as maiores incidências foram de 8.4% referentes a hipertensão ocular transitória e 5.3% de hipotonia transitóra. Assim, Khan *et al*. (2016) sugerem que o uso do 27 *gauge* pode ser empregado de uma forma eficaz e confiável em uma grande variedade de patologias vitreorretinianas com indicação cirúrgica. Mitsui *et al. (2016)* comparam, em 66 pacientes com membrana epirretiniana, a VVPP 25 g com a 27 g. Segundo os autores, o sistema 27 g é tão seguro e útil como o 25 g. Entretanto, o tempo cirúrgico de vitrectomia foi estatisticamente significativo ($p<0.001$) mais demorado no grupo 27 g, já que o tempo para remover o vítreo foi superior nesse grupo. Por outro lado, o tempo referente à retirada da membrana epirretiniana, não foi estatisticamente significativo entre os grupos. Já o tempo de fechamento das esclerotomias, pressão intraocular, taxa de hipotonia no 1 dia pós-cirúrgico; astigmatismo induzido, não foram estatisticamente significativo entre 25 g e 27 g (MITSUI *et al*., 2016).

2.1.1.1 Vantagens da vitrectomia via pars plana de pequeno calibre

Existem diversos benefícios com a cirurgia de pequeno calibre, uma vez que as esclerotomias são autosselantes, o que proporciona menor tempo cirúrgico, dano conjuntival mínimo e recuperação pós-operatória precoce (MISRA; HO-YEN;

BURTON, 2008). Existem diversos benefícios com a cirurgia de pequeno calibre, uma vez que as esclerotomias são autosselantes, o que proporciona menor tempo cirúrgico, dano conjuntival mínimo e recuperação pós-operatória precoce (MISRA; HO-YEN; BURTON, 2008). Em estudo experimental em olhos de ratos, foi quantificada a quebra da barreira hemato-retiniana e o acúmulo de proteínas intravítreas pós-vitrectomia ao comparar instrumentos 20 g, 23 g, e 25 g; verificou-se menor inflamação no sistema 25 g *versus* o 20 g e 23 g (INOUE *et al*., 2009). Outro benefício da incisão escleral com pequeno *gauge*, especialmente 25 g e 27 g, é o menor astigmatismo pós-operatório o que pode estar relacionado com a não sutura das esclerotomias (AVITABILE, *et al*., 2010; MITSUI, *et al*., 2016).

Enquanto o 20 g, muitas vezes, foi associado com a falência da trabeculotomia, com um calibre mais delicado foi viável evitar lesão à conjuntiva adjacente, e assim preservar a função das bolhas filtrantes (KUNIKATA, *et al*., 2014). O desenho da porta do vítreófago posicionada na ponta do instrumento permite um melhor acesso aos pequenos espaços e um vitreófago multifuncional pode substituir as ações do fórceps de retina, pinças e tesouras (OSHIMA, *et al*., 2010). Essa capacidade ampliada do vitreófago se prova especialmente benéfica durante a dissecção do PVR e bandas tracionais nos diabéticos (OELLERS; MAHMOUD, 2016). Evitar as múltiplas trocas de instrumentos previne a excessiva manipulação da base vítrea e diminui o tempo cirúrgico. Além disso, os sistemas de pequeno calibre permitem a remoção do vítreo com menor tração na retina adjacente (HUBSCHMAN, *et al*., 2008).

O sistema de VVPP de pequeno calibre pode levar à menor taxa de roturas retinianas iatrogênicas. Um relatório da Academia Americana de Oftalmologia (RECCHIA, *et al*., 2010) demonstra uma taxa de roturas retinianas menor que 5% com o uso de pequeno calibre. Scartozzi *et al*. (2007) numa série de casos, compararam VVPP 20 g e 25 g em buraco macular e membranas epirretinianas, e encontraram um padrão maior nas taxas de roturas associadas com esclerotomias no sistema 20 g. Por outro lado, ao se comparar o descolamento de retina iatrogênico, a maioria dos estudos não demonstra diferença estatística entre 23 g e 25 g com o sistema 20 g (SCARTOZZI *et al*., 2007; KHAN *et al*., 2016).

2.1.1.2 Desvantagens da vitrectomia via pars plana de pequeno calibre

Talvez a desvantagem do sistema de pequeno *gauge* seja a grande flexibilidade intrínsica do instrumento de pequeno calibre que reduz a habilidade de o cirurgião acessar a periferia da cavidade vítrea, em parte, porque esses instrumentos são menos eficientes na movimentação do globo ocular e, além disso, a natureza oblíqua das incisões requerer maior rotação dos instrumentos para mantê-los num ângulo adequado para a cirurgia (OSHIMA, *et al*., 2010; KHAN *et al*., 2016; THOMPSON, 2011). Além disso, em olhos com comprimentos axiais mais longos, os instrumentos de pequeno calibre podem propiciar grande dificuldade em atuar no pólo posterior. Além disso, alguns cirurgiões evitam o uso do sistema 25 g e especialmente o 27 g, em casos com denso PVR e patologias periféricas complexas (SCOTT; WENG, 2016). Apesar da evolução da estabilidade dos instrumentos, quanto menor o calibre menor sua rigidez, Thompson demonstrou que a rigidez do sistema 27 g é metade dos instrumentos 25 g (THOMPSON, 2011).

A cânula de infusão no sistema de pequeno calibre pode se tornar problemática. No sistema 20 g, a cânula de infusão é suturada na esclera. Já no pequeno calibre, existem diversos relatos da infusão deslocada, o que pode levar à hipotonia abrupta e ao desenvolvimento do descolamento coroideo (GUPTA *et a*l., 2009;). Outra desvantagem com o sistema de cânulas é o risco do prolapso vítreo pela esclerotomia durante a retirada da cânula, o que, teoricamente, poderia levar a um aumento da incidência do descolamento de retina e da endoftalmite (TABAN *et al*., 2009). O uso do sistema de pequeno *gauge* utiliza alta pressão intraocular, o que pode resultar no aumento da pressão de infusão necessária para melhorar a fluídica e auxiliar na remoção vítrea; entretanto, efeitos de longo prazos desse picos transitórios da pressão intraocular (PIO) são desconhecidos. Além disso, a inserção de trocateres 23 g e 25 g pode estar associada a elevações significativas da PIO (média de 63.4 mmHg), o que teria capacidade de abrir incisões prévias (por exemplo, incisão corneana da cirurgia de catarata) e o desenvolvimento de descolamento hemorrágico de coroide (SCOTT; WENG, 2016).

A taxa de formação de rotura retiniana nas cirurgias de pequeno calibre foi reportada entre 0-24%, com a maioria dos trabalhos demonstrando incidência menor que 5% (GUPTA, *et al*., 2007). Contudo, num estudo comparativo entre séries de

casos 20 g e 25 g, não foi encontrada diferença estatística na incidência de roturas intraoperatórias, 3.1% e 6.4% respectivamente (TEWARI; SHAH; FANG, 2008).

Segundo uma pesquisa da Sociedade Americana de Cirurgiões de Retina em 2014, o *gauge* mais utilizado no mundo para realizar a vitrectomia é o sistema 23 g, na Europa essa taxa é de 75%, America Central e Latina é 80%. Entretanto, nos Estados Unidos, ele é apenas um pouco menos utilizado do que o sistema 25 g (52% x 44%) (*American Society of Retinal Specialists*, 2014). Já no Brasil observa-se o padrão dos retinólogos da America Latina e Central. Em 2016 a porcentagem de *kit* de vitrectomia comercializado pela Alcon no Brasil foi de 8.4% de 20 g; 88.96% de 23 g; 2.81% de 25 g. Apesar das inúmeras vantagens da VVPP com pequeno calibre encontramos problemas secundários especialmente ao não fechamento das suturas (LIN *et al*., 2011).

A questão financeira não pode ser ignorada. Em um grande centro de ensino, o custo da vitrectomia com pequeno calibre foi calculado em 3.4 vezes maior do que com o sistema 20 g (KHANDUJA *et al*., 2013). Em países em desenvolvimento, como o Brasil, esse custo é uma importante questão a ser analisada.

2.1.2 Indicações da vitrectomia via pars plana

A VVPP representa o procedimento cirúrgico para o tratamento das múltiplas patologias vítreas e retinianas como: buraco macular, descolamento de retina, membranas epirretinianas, biópsias vítreas, remoção de corpo estranho intraocular, endoftalmite, hemorragia vítrea, lente intraocular (LIO) deslocada, núcleo e fragmentos do cristalino na cavidade vítrea.(SCOTT; WENG, 2016)

O descolamento de retina ocorre quando a retina neurossensorial desprende-se do epitélio pigmentado da retina (EPR), sendo a forma regmatogênica a mais comum. Na última década a VVPP tem sido o tratamento preconizado para DR regmatogênico, e o uso do sistema de pequeno calibre (23 g e 25 g) foi tão eficaz quanto a técnica de 20 g (LEWIS *et al*., 2011)

A retinopatia diabética é a principal causa de cegueira em adultos em idade produtiva (KLEIN; KLEIN; MOSS, 1984). É uma microangiopatia com achados

histopatológicos típicos que incluem perda de pericitos, células endoteliais e espessamento da membrana basal. Apresenta alterações na parede vascular, uma combinação de fatores que levam à oclusão de capilares e posteriormente à isquemia retiniana. Essa hipóxia retiniana induz a produção do VEGF e outros fatores angiogênicos que promovem a formação de neovasos retinianos, denominada de retinopatia diabética proliferativa (RDP), a qual pode evoluir com hemorragia vítrea, descolamento tracional de retina, neovasos de íris e glaucoma neovascular (AIELLO *et* al., 1994). A hemorragia vítrea é a indicação cirúrgica de VVPP mais comum na retinopatia diabética proliferativa. Ratnarajuan *et al*. (2011), demonstraram que quando a VVPP associada com o endolaser é instituída precocemente, os pacientes apresentaram uma melhora da acuidade visual além da estabilização da RDP, que pode se manter inalterada após longo acompanhamento.

Entre as indicações de VVPP para as doenças maculares, predominam o buraco macular; membrana epirretiniana e a síndrome da tração vitreomacular. Inicialmente, o buraco de mácula (BM) era considerado uma doença intratável. Apesar de sua fisiopatologia ainda permanecer incerta, acredita-se numa forte associação com alguns fatores como a presença de trações anteroposteriores e tangenciais (NADAL; DELAS; PINERO, 2011). A VVPP com infusão de gás tamponante foi estabelecida como tratamento para o BM desde seu primeiro relato por Kelly e Wendel em 1991. Atualmente, sabe-se que tanto a VVPP 20 g quanto a de pequeno calibre são seguros e eficazes como demonstraram Dihowm *et al*. (2015), ao comparar em 20 g, 23 g e 25 g durante o período de dois anos ao verificarem a taxa de fechamento do BM e acuidade visual muito semelhantes entre as três modalidades. A membrana epirretiniana é uma proliferação celular com uma fina camada fibrótica sobre a membrana limitante interna da mácula. Promove uma distorção da superfície retiniana; sua origem pode ser idiopática ou secundária à inflamação ocular, trauma, descolamento de retina ou patologias vasculares (MITCHELL *et al*., 1997). O tratamento preconizado é VVPP com a remoção da membrana epirretiniana e geralmente apresenta um bom prognóstico visual (LEHPAMER, 2015). A síndrome da tração vitreomacular consiste no descolamento subtotal do vítreo posterior, que permanece aderido apenas na área macular proporcionando uma tração nessa região que induz a piora da acuidade visual e metamorfopsia. A realização da VVPP leva ao alívio da tração macular e resulta na melhora da acuidade visual em até 78% dos casos, contudo, o resultado visual

depende de alguns fatores como espessura macular, presença de edema macular cistoide, tempo de duração dos sintomas (BOTTÓS *et al*., 2012).

A prevalência da catarata modifica-se conforme a idade e a região do planeta, contudo, é a principal causa de cegueira reversível em todo o mundo (ALVES; KARA, 1996). A cirurgia de catarata, apesar de ser um procedimento seguro e eficaz, ainda apresenta complicações como: endoftalmite, perda vítrea, lente intraocular luxada, fragmentos de cristalino na cavidade vítrea, descolamento de retina, que geralmente estão relacionados à ruptura da cápsula posterior do cristalino (KELKAR, 2008). Para o tratamento dessas complicações é essencial a VVPP.

A presença de corpo estranho intraocular (CEIO) também é uma importante indicação da VVPP, uma vez que é necessária a remoção desse CEIO assim como, o tratamento de suas complicações: hemorragia vítrea; descolamento de retina, endoftalmite, prolapso uveal (YEH, 2008). O CEIO é uma importante causa de baixa acuidade visual na população jovem, especialmente a masculina (KUHN *et al*., 2006). O mecanismo do trauma com CEIO envolve principalmente o martelo, em cerca de 60-80% dos casos. Dentre os critérios preditivos de piora da acuidade visual, encontram-se principalmente o descolamento de retina e grandes CEIO: acima de 3mm (NICOARA *et al*., 2015).

Já as alterações vitreorretinianas secundárias à uveíte, como a membrana epirretinianas, trações retinianas e opacidades vítreas verificadas nas uveítes, posteriores também são indicações da VVPP. Tanawade *et al. (2015)* demonstraram que a vitrectomia com o retirada da membrana epirretiniana nos pacientes com uveítes pode melhorar ou estabilizar a acuidade visual, especialmente nos casos de tração macular; entretanto, na ausência da tração, os resultados são variáveis e imprevisíveis. Por outro lado, a VVPP não deve ser o único tratamento, uma vez que a prevenção da membrana epirretiniana e tração pode ocorrer pelo controle agressivo da inflamação (TANAWADE *et al*., 2015). Em alguns casos a identificação da uveíte infecciosa, não infecciosa ou até uma síndrome mascarada, é extremamente desafiadora. A VVPP diagnóstica permite a rápida coleta do humor vítreo e até a biópsia coriorretiniana, que são ferramentas cruciais para o manejo de pacientes nos quais a etiologia infecciosa ou neoplásica é suspeitada (JEROUDI; YEH, 2014).

2.2 ESCLEROTOMIAS

As incisões esclerais, ou seja, as esclerotomias, têm um papel-chave na manutenção da PIO e para evitar a endoftalmite, uma vez que devem estar seladas e, assim, evitar a saída do substitutivo vítreo do globo ocular e consequentemente a entrada de patógenos para a cavidade vítrea. A esclerotomia geralmente é realizada entre 3 e 4mm do limbo, dependendo se o paciente é pseudofácio ou fácico. Existem diferentes tipos de incisões: verticais ou anguladas (oblíquas) (TRICHONAS; KAISER, 2014) . Nessa primeira técnica, a direção do trocar é mantida perpendicular ao globo e entra sem nenhuma angulação. A sua vantagem é a forma simples e rápida de ser feita, além de diminuir o risco de implantar a infusão sub-retiniana. No entanto, sua desvantagem, como é visto na histologia, é o não fechamento da incisão que gera um acesso propício ao vazamento no pós-operatório, o que pode resultar em endoftalmite e hipotonia. No sistema de 25 g, a incisão vertical pode não vazar, mas no 23 g, certamente irá vazar. Assim, com esse calibre, é imperativa a construção da esclerotomia angulada (oblíqua), a qual é definida por um ângulo de até 30° entre o trocar e a esclera. Esse tipo de incisão, foi provado tanto pela histologia quanto pelo OCT, é mais estável e menos propensa ao vazamento ao se comparar com as incisões verticais (TABAN *et al.,* 2008). Experimentos com tinta da Índia demonstraram esse corante dentro da esclerotomia e geralmente dentro de olhos com incisão vertical 23 g e 25 g, enquanto nas incisões anguladas não foram observadas partículas do corante nas esclerotomias ou nos olhos (TRICHONAS; KAISER, 2014). Isto pode indicar, antes da cicatrização, o potencial fluxo de bactérias e fluídos na superfície pelas incisões verticais para dentro da cavidade vítrea. Este risco, entretanto, é muito menor nas incisões anguladas. Pode-se especular que a construção da esclerotomia angulada seja mais segura em relação à hipotonia e à endoftalmite.

Chen *et al*. (2010), analisaram vinte e três pacientes submetidos à VVPP 23 g e 25 g, utilizando o OCT para estudar a construção das esclerotomias. Não verificaram diferenças entre os *gauges* ou a localização dos quadrantes, contudo, mesmo com a incisão angulada, a média final do ângulo da esclerotomia foi 54.6 $\pm$13.0 graus (variando entre 28.6-80.7). Apesar de todas as esclerotomias serem realizadas anguladas (menos de 30° graus), apenas 10% dos olhos apresentaram

no OCT, ângulo menor que 30°, enquanto cerca de 30% demonstraram uma angulação maior que 60°. Esses autores imaginam que a manipulação signficativa na esclerotomia durante a cirurgia pode mudar a arquitetura da incisão escleral e assim torná-la instável. Além disso, outros fatores que modificam a estrutura escleral como os olhos alto míopes, pós-uveíte, múltiplas cirurgias, podem propiciar uma esclerotomia não autosselante.

Uma significante preocupação com a VVPP sem sutura é a hipotonia, a qual está diretamente relacionada com o vazamento pelas esclerotomias. Hipotonia (definida como PIO menor que 6mmHg) foi encontrada em 0 a 25% dos casos das cirurgias sem sutura (O'REILLY; BEATTY, 2007; KUSUHARA *et al.,* 2008). Na maioria dos casos a hipotonia se resolve sem seqüelas, apesar de o olho teoricamente ter uma maior chance de severas complicações como a retinopatia hipotônica, efusão coroideana e hemorragia de coroide (LOMMATZSCH *et al*., 2008). Segundo Gupta *et al*. (2008), numa revisão de 92 casos de VVPP 23 g, observaram que a complicação mais comum foi a hipotonia presente no 1 dia de pós-operatório. Apesar disso, todos os casos de hipotonia se resolveram na primeira semana e nenhum caso de endoftalmite ocorreu. O vazamento pós-cirúrgico pela esclerotomias é mais comum em algumas situações como reoperações, olhos vitrectomizados, múltiplas e excessivas trocas de instrumentos, extensiva dissecção da base vítrea. A incisão angulada pode reduzir o vazamento escleral. Segundo Singh *et al*. (2008), não existe diferença estatisticamente signficativa no vazamento pós-cirúrgico da esclerotomia 23 g e 25 g. Ao se analisar as incisões 25 g através do OCT de segmento anterior (OCT-SA), observou-se um fechamento das esclerotomias em 60.5% após um mês, e 63.9% após 3 meses. Já com 23 g, a taxa de fechamento foi de 57.4% no primeiro mês e 61.1% no terceiro mês após a cirurgia (SAWADA *et al*., 2011). O *flap* escleral não é o único mecanismo do fechamento da incisão. Nagpal *et al*. (2009), demonstraram com a avaliação endoscópica nas esclerotomias 23 g e 25 g, que o resquício de vítreo serviu para tamponar internamente essas esclerotomias. Além disso, a indicação da cirurgia é importante, uma vez que casos mais simples, como doenças maculares (membrana epirretiniana, buraco macular), apresentam uma menor incidência de vazamento das esclerotomias (KHANDUJA *et al*., 2013).

No entanto, a complicação cirúrgica mais severa é a endoftalmite, possivelmente um resultado do vazamento pela esclerotomia pós-cirúrgico (SCOTT

et al., 2008). Kunimoto e Kaiser (2007) verificaram que a endoftalmite foi 12 vezes mais frequente após a VVPP 25 g em relação à 20 g. Nesta mesma linha, Scott *et al.* (2008) observaram 1 caso de endoftalmite a cada 119 casos de VVPP 25 g, enquanto a prevalência com 20 g foi de 1 a cada 3188. Assim, nessa estatística existe um risco maior de 28x no risco de endoftalmite com 25 g (procedimento sem sutura das esclerotomias) em relação ao 20 g, na qual a sutura das esclerotomias é um procedimento padrão. Por outro lado, Mason *et al*. (2008) numa série de casos retrospectivos, não encontraram alterações estatísticas em relação à incidência de endoftalmite entre a técnica com 25 g (percentagem de 0.053%) e 20 g (percentagem de 0.076%). Diversos autores acreditam que estudos iniciais com a VVPP de pequeno calibre obtiveram maiores taxas de endoftalmite possivelmente relacionada com os múltiplos instrumentos utilizados, construção da esclerotomia deficiente e o encarceramento vítreo provocando uma porta de entrada para patógenos. Entretanto, a modificação para a incisão escleral oblíqua, diminuiu essa complicação em estudos mais recentes (RECCHIA *et al*., 2010; SCOTT; WENG, 2016). Assim, a premissa básica, ao final da VVPP, é avaliar bem a incisão escleral e, caso se observe vazamento ou aspecto irregular da esclerotomia ao final do procedimento deve-se realizar a sutura escleral para evitar complicações pós-operatórias. A sutura na VVPP em pelo menos uma esclerotomia foi em média de 38.5% dos casos de VVPP 23g e em 7.1% com 25 g (CHIEH *et al*., 2009).

2.3 SUTURA REMOVÍVEL

As suturas removíveis são utilizadas há três décadas na oftalmologia. Especialmente nas cirurgias de glaucoma, uma vez que é possível ajustar a tensão e até remover o ponto e, consequentemente, ter o melhor controle da pressão intra-ocular no pós-operatório (SHIN 1987; DUMAN *et al*., 2016). Do mesmo modo, nas cirurgias de estrabismo também pode-se utilizar suturas removíveis e ajustáveis, as quais conferem benefício para o controle da estropia residual no acompanhamento pós-operatório (HAKIM; EL-HAG; HAIKAL, 2005).

Já nas cirurgias vítreorretinianas tradicionalmente a sutura escleral independentemente do tamanho do *gauge*, quando necessária, é executada com fio

absorvível: vicryl® 7.0 ou 8.0, o qual geralmente não é retirado e sim, absorvido pelo organismo. Todavia, pode cursar com a formação de granulomas e causar desconforto ao paciente (CROSKREY; HAN, 2013). Assim, diversas técnicas têm sido descritas para tratar as esclerotomias quando, ao final da cirurgia, ainda persiste o vazamento. Por exemplo, o implante de bolha de gás pode reduzir o fluxo de fluído pelas esclerotomias (FINE *et al*., 2007); a diatermia no local da esclerotomia a fim de obter seu fechamento pela cicatrização tecidual decorrente da queimadura térmica (BARAK; LEE; SCHAAL, 2014); uso do *catgut* 6.0 como um tampão subconjuntival que preenche a esclerotomia já que a largura do fio varia de 0.3-0.4mm (RYAN, 2011); além do uso de cola para fechar as esclerotomias ao final da cirurgia (BATMAN *et al*., 2008).

Contudo, o mais interessante foi descrito por Lee, uma sutura removível para a prevenção do vazamento das esclerotomias na vitrectomia transconjuntival com 23 *g* (LEE; SONG, 2008), na qual se executa uma sutura em laço que se remove facilmente no pós-operatório na lâmpada de fenda apenas com colírio anestésico. Entretanto, Lee e Song realizaram a sutura com nylon 8-0, que requeria a remoção da sutura entre 6 e 20 horas pós-cirurgia, o que poderia levar à hipotonia pós-operatória tardia. Por outro lado, classicamente o fio utilizado nas VVPP desde a época do 20 g, é o vicryl® (poliglactina 910) uma vez que apresenta excelentes propriedades no seu manuseio e segurança do ponto. O vicryl® tem sido utilizado em diferentes especialidades como: cirurgia geral, ginecologia, neurocirurgia, cirurgia oftalmológica, dermatológica e ortopédica, há mais de 3 décadas (LAUFMAN; RUBEL, 1977). É um fio sintético, trançado, absorvível, composto de um copolímero obtido a partir de 90% de glicolida e 10% de L-lactida, que, ao ser exposto a condições ambientais, o seu componente de ácido poliglicólico é completamente degradado por hidrólise dentro de 56-70 dias (ETHICON). Também mantém 50% da sua força tensional até aproximadamente 7 dias (REID; CAHOON; STEWART, 2009). Apesar dessa degradação do vicryl®, Cartmill *et al*. (2014) evidenciaram uma resposta granulomatosa de corpo estranho signficativa no tecido cutâneo humano com o uso do vicryl®. Logo, eles recomendam a remoção das suturas quando a cicatrização esteja suficientemente forte, pois acreditam que, dessa maneira, irá se minimizar a reação inflamatória granulomatosa e potencializar-se-á a melhora da cicatriz cirúrgica final. Deste modo, a situação ideal seria manter o vicryl® até o período em que persiste 50% da sua força tensional (cerca de 7 dias)

e removê-lo antes da formação do granuloma, através de uma forma rápida e indolor como, por exemplo, uma sutura removível.

2.4 INFLAMAÇÃO GRANULOMATOSA

Os neutrófilos comumente removem agentes que incitam uma resposta inflamatória aguda. No entanto, existem circunstâncias em que as substâncias que provocam a reação inflamatória aguda não podem ser digeridas pelos neutrófilos reativos. O fato resulta num círculo vicioso de fagocitose, falência da digestão, morte do neutrófilo e liberação do agente provocador não digerido. O material agressor, uma vez livre do neutrófilo, poderia ser fagocitado novamente por um neutrófilo recém-recrutado. O resultado seria inflamação aguda persistente e destrutiva. No entanto, existe um mecanismo para lidar com substâncias indigeríveis, a inflamação granulomatosa (RUBIN, 1996).

As principais células envolvidas na inflamação granulomatosa são macrófagos e linfócitos. Os macrófagos são células móveis que continuamente migram através dos tecidos conjuntivos extravasculares do corpo. Seu recrutamento para locais de lesão, bem como sua ativação são regulados pela geração local de fatores quimiotáticos, particularmente produtos bacterianos e citocinas secretadas por linfócitos T ativados. Diversas citocinas estimulam a função dos macrófagos, enquanto outras inibem a sua atividade. Logo, as citocinas são vitais para a regulação do desenvolvimento e da resolução de respostas inflamatórias. Após englobar substâncias que não conseguem digerir, os macrófagos perdem sua mobilidade, acumulam-se no local da lesão e sofrem uma alteração característica em sua estrutura que os transforma em células epitelioides pálidas. Coleções nodulares dessas células epitelioides formam *granulomas*, um marco morfológico da inflamação granulomatosa. Os granulomas são coleções de células epitelioides (frequentemente circundadas por um halo de linfócitos) e células gigantes multinucleadas, que são formadas pela fusão citoplasmática de macrófagos (RUBIN, 1996).

A formação de granuloma pode ocorrer na conjuntiva como resposta inflamatória crônica a materiais estranhos alojados neste tecido. Na literatura,

incitadores da formação de granulomas na conjuntiva incluem cílios, fios de sutura orgânicos e sintéticos (CHUNG *et al*., 2006; KAPRANA *et al*., 2012). Esse granuloma de sutura é uma inflamação granulomatosa benigna que se apresenta como uma pequena massa de células imunes, agrupadas em torno do local do procedimento cirúrgico, que ocorre após uma intervenção cirúrgica na qual uma sutura foi efetuada. Classicamente se caracterizam por um nódulo vermelho-rosado com abundantes vasos sanguíneos, próximo à ferida conjuntival. O diagnóstico diferencial inclui granuloma piogênico, cisto tenoniano, hiperplasia endotelial papilar intravascular, sarcoma de Kaposi e outros tumores vasculares (YANOFF M; DUKER, 2006).

O granuloma piogênico é um importante diagnóstico diferencial, contudo, essa lesão não é granulomatosa. Antigamente, qualquer massa de tecido inflamatório crônico era denominada de granuloma. Baseando-se em critérios microscópicos, as lesões granulomatosas são caracterizadas por proliferação significativa de grandes células mononucleares, particularmente por suas variações, como células epitelioides e células gigantes. Células epitelioides e células gigantes não são componentes histopatológicos do granuloma piogênico (FERRY, 1989).

Microscopicamente no granuloma de sutura identificam-se numerosos macrófagos uni ou multinucleados, circundando e fagocitando o corpo estranho, que pode ser visível com o corante hematoxilina e eosina. Na luz polarizada, o material birrefringente é evidenciado no centro do granuloma e dentro dos macrófagos. Na Figura 3 observa-se a fotografia de um nódulo conjuntival e o anatomopatológico dessa biópsia conjuntival ao redor da sutura no trigésimo dia de pós-operatório VVPP. A histopatologia demonstra focos de inflamação crônica inespecífica e confirma a reação granulomatosa a corpo estranho (fio de sutura).

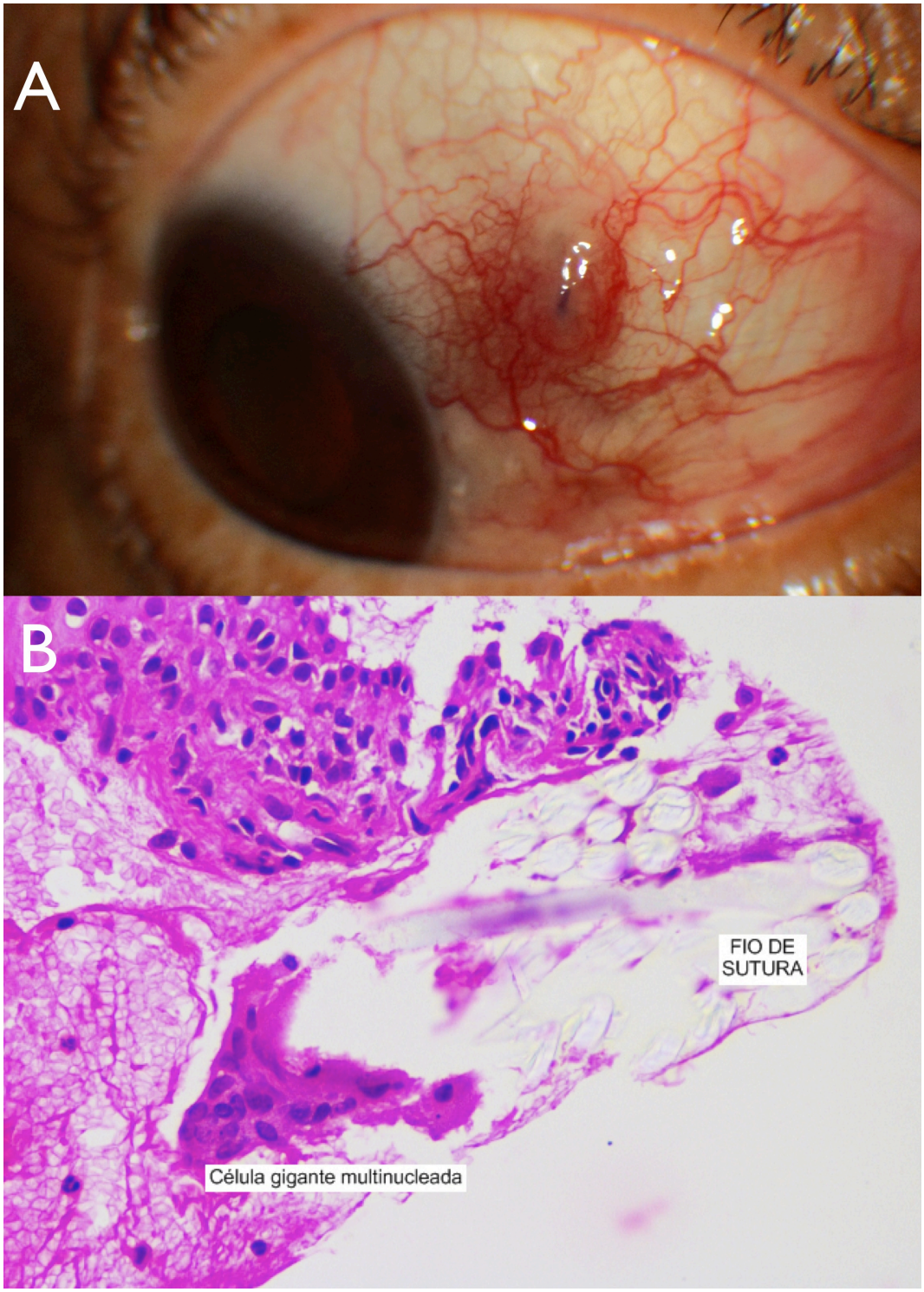


Figura 3. A, Fotografia do granuloma conjuntival com o fio de sutura no centro. B, Corte histológico com hematoxilina e eosina da lesão conjuntival (magnificação original com objetiva de 20x), na qual se verificam células gigantes multinucleadas ao redor do fio de sutura.
Fonte: o autor (2016)

2.5 TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA

A tomografia de coerência óptica (OCT) é um exame de alta resolução não invasivo e de não contato, que utiliza a luz próxima ao infravermelho (840nm) num sistema de interferometria e produz imagens seccionais da retina; já para as aquisições no segmento anterior, é utilizado um comprimento de onda mais longo: 1310nm. Pela sua alta resolução, a nitidez da imagem tomográfica é semelhante àquela obtida por meio da microscopia óptica, comparando-se a uma biópsia *in vivo*. O OCT permite aplicações em diversas áreas da medicina, já que a luz infravermelha pode ser apresentada por meio de um cateter e usada, praticamente, em todo segmento do corpo. Existem diversos relatos do uso dessa tecnologia para avaliar placas ateroscleróticas na cardiologia, além de sua precisão também na dermatologia, oncologia e gastroenterologia (LIANG *et al*., 2015).

O princípio de formação da imagem do OCT é similar ao do ultrassom, com a exceção de que, neste caso, é empregada a luz ao invés do som. Outra diferença é a resolução do OCT que chega a ser de 10 a 15 vezes superior ao ultrassom. Entretanto, como a penetração da luz nos tecidos é muito limitada em opacidades de meios, a detecção das imagens não se faz possível, ao contrário do ultrassom.

A luz, quando incide num meio como a retina, pode ser transmitida, absorvida ou refletida. A aquisição de imagens pelo OCT baseia-se na técnica de interferometria de baixa coerência, na qual um interferômetro óptico usa o princípio de comparação entre diferentes feixes de luz, o que possibilita a medição das estruturas. Um dos feixes é refletido e outro transmitido ao olho, sendo refletido nas estruturas oculares. O feixe de luz refletido do olho consiste de múltiplos ecos que informam a distância e a espessura das diferentes estruturas intraoculares. Já o segundo feixe é refletido a partir de um espelho que serve como referência. A chave do processo consiste no fato de que o interferômetro pode medir o tempo de atraso dos ecos ópticos pela comparação do feixe de luz refletivo com um feixe-padrão (FARAH *et al*., 2010). O uso desta tecnologia permitiu um importante salto no diagnóstico e monitorizarão das doenças oculares relacionadas com o diabetes e a degeneração macular relacionada à idade (RITTER *et al*., 2011). O OCT também permite o estudo das estruturas do segmento anterior do globo ocular (OCT-SA) como a córnea, íris, ângulo iridocorneano (HAN *et al*., 2016); mais recentemente traz

uma importante aplicação no planejamento das cirurgias de estrabismo por mensurar com precisão a distância da inserção dos músculos extraoculares (NGO; SMITH; KRAFT, 2015). Já em relação ao estudo da arquitetura e cicatrização das esclerotomias o OCT-SA é o “padrão-ouro”, uma vez que sua resolução é superior à ecografia e à biomicroscopia ultrassônica (UBM), além de ser um exame de não contato, facilmente realizado no pós-operatório (TABAN *et al*., 2009; HERREROS *et al*., 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Estudo prospectivo de intervenção com grupo-controle realizado entre setembro de 2016 e fevereiro de 2017 no Hospital de Olhos do Paraná e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (Anexo 1). Foram adotadas as normas para apresentação de documentos científicos da Universidade Federal do Paraná (2002), baseadas na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

3.2 SELEÇÃO DOS PACIENTES

Foram incluídos 32 pacientes submetidos à vitrectomia via pars plana com 3 portas no sistema 23 g, devido a patologias vitreorretinianas que necessitaram tratamento cirúrgico com sutura escleral ao final da cirurgia.

Dentre os critérios de inclusão foram considerados:

1) Indivíduos com doenças vitreorretinianas com indicação de tratamento cirúrgico pela VVPP (independentemente de reoperação ou primeira cirurgia);

2) necessidade de suturas nas duas esclerotomias superiores ao retirar a microcânula ao final do procedimento cirúrgico

Como critérios de exclusão foram considerados:

1) necessidade de vitrectomia 20 g ou fixação de cinta de silicone;

2) impossibilidade de comparecer às visitas de acompanhamento.

Todos os pacientes que aceitaram participar do estudo, após assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2), foram submetidos a exame oftalmológico completo (acuidade visual, biomicroscopia na lâmpada de fenda, tonometria e mapeamento de retina).

3.3 DIVISÃO DOS GRUPOS

As esclerotomias dos pacientes operados foram divididas em 3 grupos

Grupo I: Esclerotomia sem sutura (esclerotomia temporal inferior)

Grupo II: Esclerotomia com sutura removível (esclerotomia temporal superior)

Grupo III: Esclerotomia com sutura-padrão, ou seja, não removível (esclerotomia nasal superior)

3.4 TÉCNICA CIRÚRGICA

Todos os pacientes do estudo foram submetidos à VVPP 23 g com 3 portas, realizada no Hospital de Olhos do Paraná com microscópio cirúrgico Zeiss pelo mesmo cirurgião (LAA) utilizando a mesma técnica cirúrgica em todos pacientes.

No pré-operatório imediato foi instilado colírio de moxifloxacino de 15 em 15 minutos, 30 minutos antes da cirurgia; já a dilatação pupilar foi realizada com tropicamida 1%, 1 gota a cada 15 minutos durante 1 hora precedendo a cirurgia. Procedimentos de rotina foram: anestesia com bloqueio peribulbar, assepsia local e instalação de campos cirúrgicos juntamente com a colocação do blefarostato.

A vitrectomia via pars plana foi realizada com 3 esclerotomias com o sistema trocar/microcânula Alcon 23 *gauge* (Laboratories Inc, Fort Worth, Texas, EUA) e troca fluído-gasosa em todos os casos. A incisão escleral foi construída a 4 mm do limbo corneano em olhos fácicos e a 3.0 mm nos pseudofácicos. Todas as incisões foram criadas de forma oblíqua (menor que 30°) deslocando a conjuntiva e tenon. O olho foi penetrado com o trocater tangencialmente entre 15-30° paralelo ao limbo. Uma vez passada a manga do trocater, o ângulo era alterado para 90° graus perpendicular à superfície, e a cânula inserida no olho (Figura 4). A cânula de infusão foi colocada no quadrante inferotemporal. Os locais das esclerotomias foram sempre no quadrante temporal superior, inferior e nasal superior. Nos olhos direitos, às 2, 7 e 10 horas do relógio; já nos olhos esquerdos, às 2,5 e 10 horas, entretanto, em pacientes reoperados e em alguns DR, essas exatas hora foram modificadas.

°

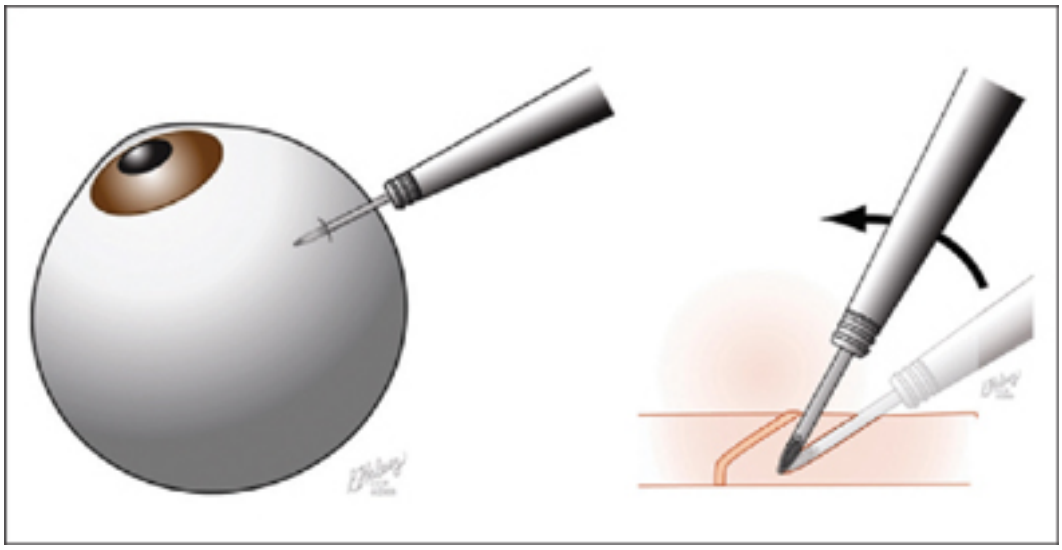


Figura 4. Desenho da construção da esclerotomia com incisão oblíqua.
Reproduzido de TABAN *et al*. Evaluation of wound closure in oblique 23-gauge sutureless sclerotomies with visante optical coherence tomography. Am J Ophthalmol, 147(1), pg 103.2009.

Realizou-se a VVPP com o equipamento Constellation Vision System (Alcon Laboratories, EUA) e lente de grande angular Mini Quad (Volk, EUA); dependendo da patologia, eram realizados outros passos cirúrgicos, como endodiatermia, membranectomia, injeção de perfluorocarbono líquido, endofotocoagulação a laser. Ao término das cirurgias sempre se realizou o preenchimento da cavidade vítrea com substituto vítreo (ar filtrado, gás octafluoropropano -C3F8- ou óleo de silicone) a critério do cirurgião. No final do procedimento, as cânulas foram removidas seguindo o caminho do ângulo de entrada sobre a fibra óptica para evitar encarceramento vítreo após a saída das cânulas.

Por fim a fibra óptica era retirada lentamente, e os locais da esclerotomias massageados com a ponta do cotonete ou identador, com a pressão de infusão ajustada em 20 mmHg. Ao final da cirurgia, a esclerotomia era cuidadosamente inspecionada, inclusive, antes de se retirar a segunda microcânula, inseria-se a fibra óptica para melhor observar a presença de bolha conjuntival nos casos com ar e C3F8 ou óleo de silicone. Ao sinal de qualquer vazamento, as esclerotomias eram suturadas com vicryl® 7.0. No quadrante nasal superior foi realizada a sutura-padrão, ou seja, a não removível que consiste em pontos simples, já no quadrante temporal superior foi realizada a sutura removível (Figura 5).

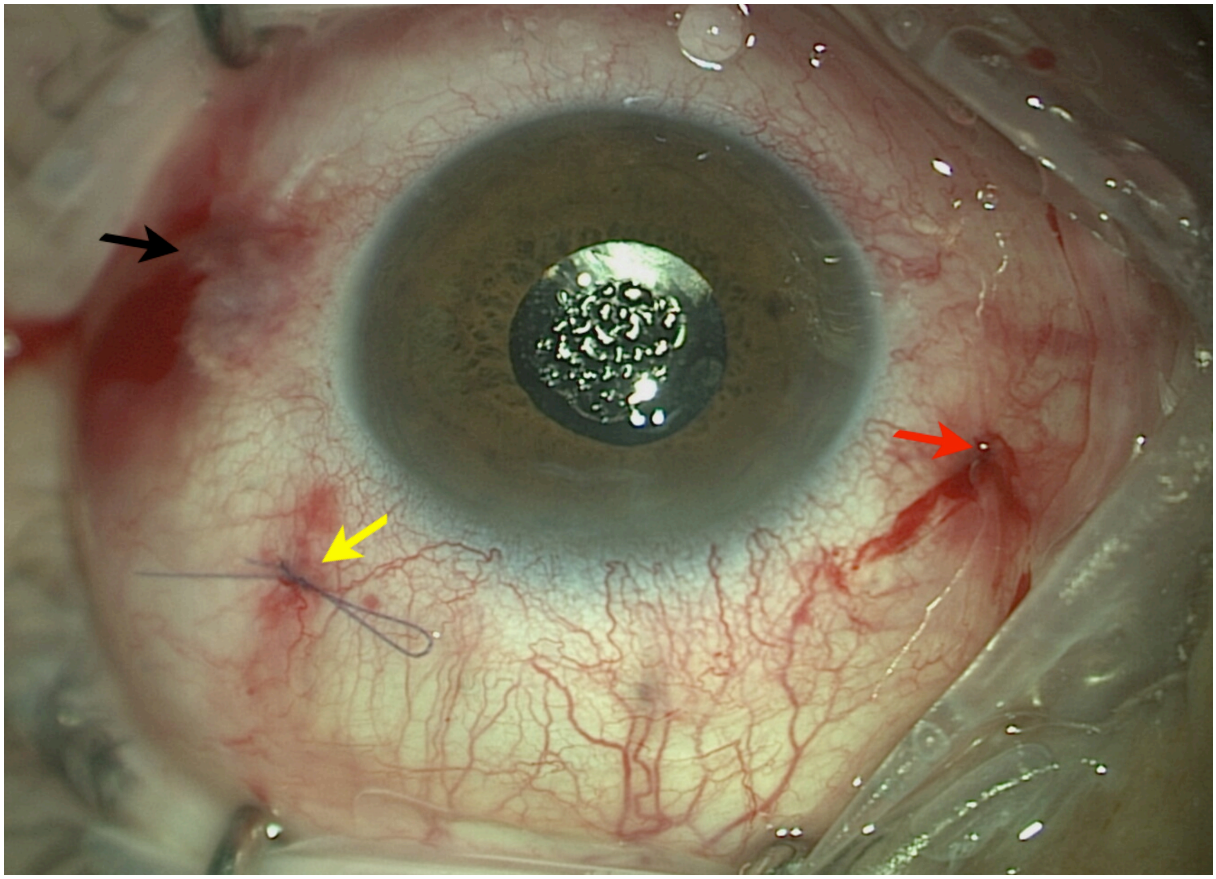


Figura 5. Fotografia ao final do procedimento cirúrgico. Flecha preta corresponde à esclerotomia sem sutura, enquanto a flecha amarela demonstra a sutura removível, já a vermelha evidencia a sutura padrão.

Essa técnica consiste em duas voltas ao redor do porta-agulha e em pinçar o vicryl® na base da outra extremidade e, ao tracionar forma-se um laço. A tensão desse laço é dada pela força ao puxar o fio da porção acoplada à agulha e ao laço formado (Figura 6). Além disso, é possível configurar o tamanho do laço e a extensão do fio que posteriormente será puxado. Foi padronizado que o laço teria cerca de 3 mm e o fio mais longo, ficaria com 3.5 mm, e essa seria a porção do vicryl® que, ao ser puxada desfaria o nó e consequentemente, a sutura. Em seguida realizou-se a instilação de antibiótico tópico (moxifloxacino) e a oclusão do globo ocular.

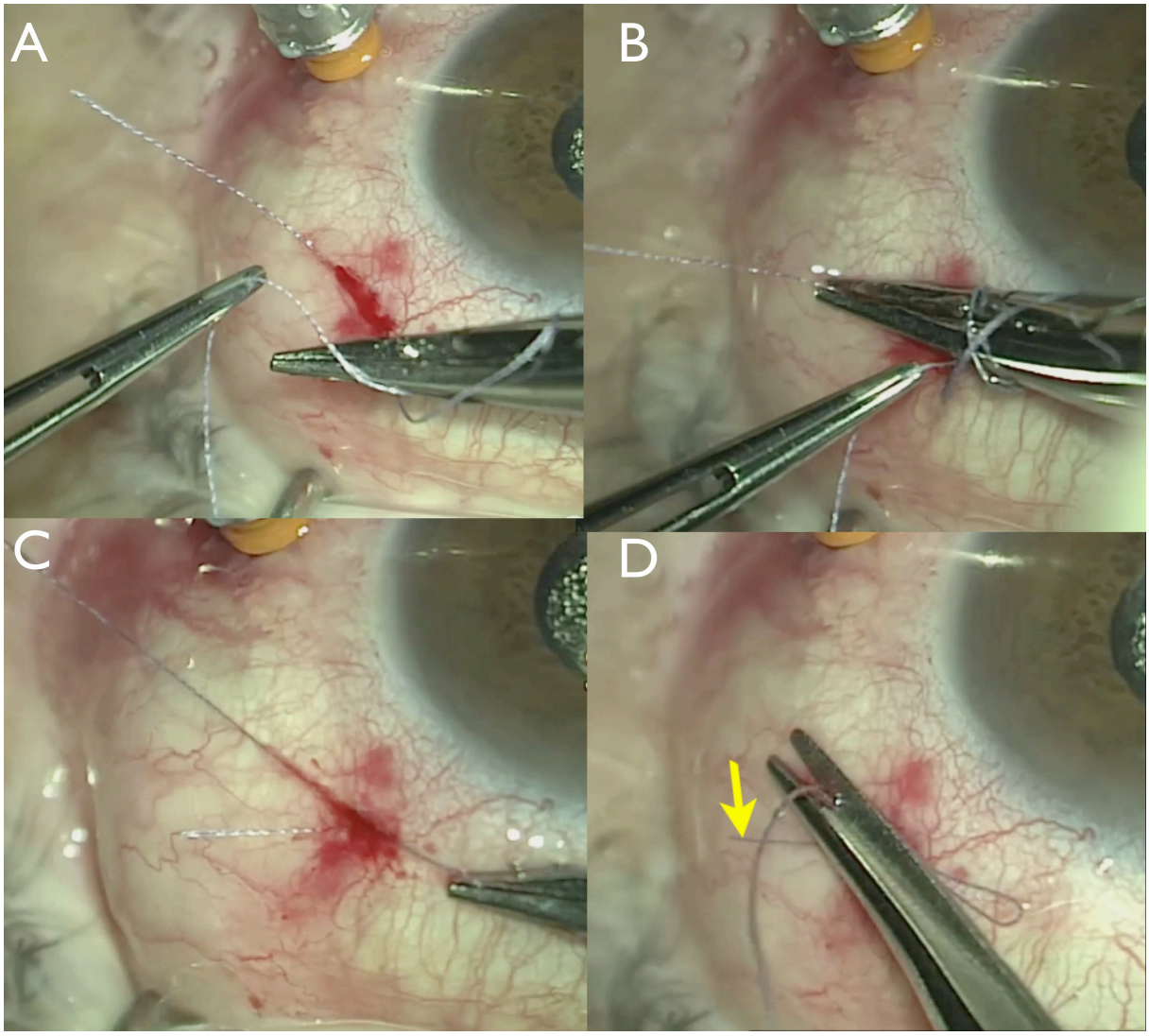


Figura 6. Confecção da sutura removível. A, Com o auxílio da pinça de ponto, são passadas duas voltas do vicryl® ao redor do porta-agulha. B, Porta-agulha pinça o vicryl® na base da outra extremidade da esclerotomia. C, Num movimento contrário entre a pinça e o porta-agulha, forma-se um laço com o porta-agulha dentro desse laço e, assim, é possível programar a tração desejada. D, A porção do vicryl® acoplada na agulha é cortada próxima à esclerotomia, e a outra extremidade, seta amarela, é mantida mais longa (cerca de 3.5mm) para o cirurgião saber qual fio tracionar na hora de retirar a sutura.

3.5 ACOMPANHAMENTO PÓS-OPERATÓRIO

Os pacientes foram acompanhados rotineiramente com avaliação oftalmológica e documentação fotográfica e tomográfica no primeiro, sexto e trigésimo dia de pós-operatório. Caso fossem necessárias outras visitas, elas

ocorreriam a critério do cirurgião. Hipotonia ocular foi definida com PIO menor que 6mmHg (BYEON, 2006). Todos os pacientes utilizaram a associação de dexametasona e moxifloxacino (Vigadexa®) ou acetato de prednisolona e gatifloxacino (zypred®) de 4/4 horas por 7 dias e 6/6 horas por mais 15 dias.

3.5.1 Fotografia das esclerotomias

Os pacientes foram avaliados na lâmpada de fenda no primeiro, sexto e trigésimo dia de pós-operatório. As fotografias das esclerotomias foram realizadas nesses períodos no retinógrafo CX-1 (Canon, Japão). Para melhor definição optou-se por centralizar cada esclerotomia no centro da fotografia; assim, foram realizadas três imagens em cada dia do acompanhamento (Figura 7). Nas visitas o objetivo era documentar as esclerotomias submetidas à sutura e comparar com as incisões esclerais sem sutura.

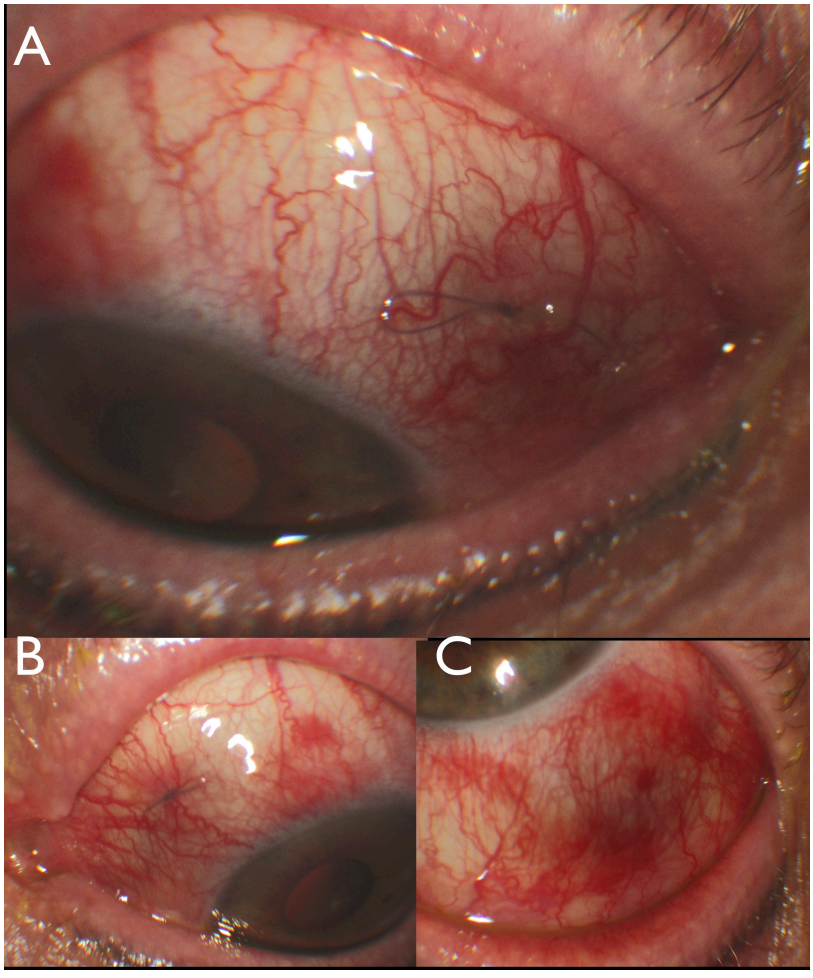


Figura 7. Fotografias das esclerotomias no primeiro pós-operatório. A, B, C, Sutura removível, sutura não removível e sem sutura, respectivamente.

3.5.2 Tomografia de coerência óptica

As esclerotomias foram avaliadas no primeiro, sexto e 30° dia de pós-operatório com o módulo de segmento anterior do OCT RTVue® (Optovue Inc., Fremont, EUA) com uma velocidade de 26.000 *A-scan* por segundo e uma resolução de 5 micra, que permitiu uma varredura na região das esclerotomias para analisar a arquitetura das incisões esclerais e as estruturas adjacentes. O corte tomográfico foi realizado paralelo ao limbo e transversal à esclerotomia que previamente foi detectado no exame biomicroscópico com a lâmpada de fenda, também evidenciada na imagem próxima ao infravermelho formada pelo OCT-SA. No corte tomográfico é possível definir com a conjuntiva, complexo tenon/episclera, esclera e coroide (Figura 8). Ao final do acompanhamento, foi mensurado a espessura das estruturas acima da esclera nos três grupos.

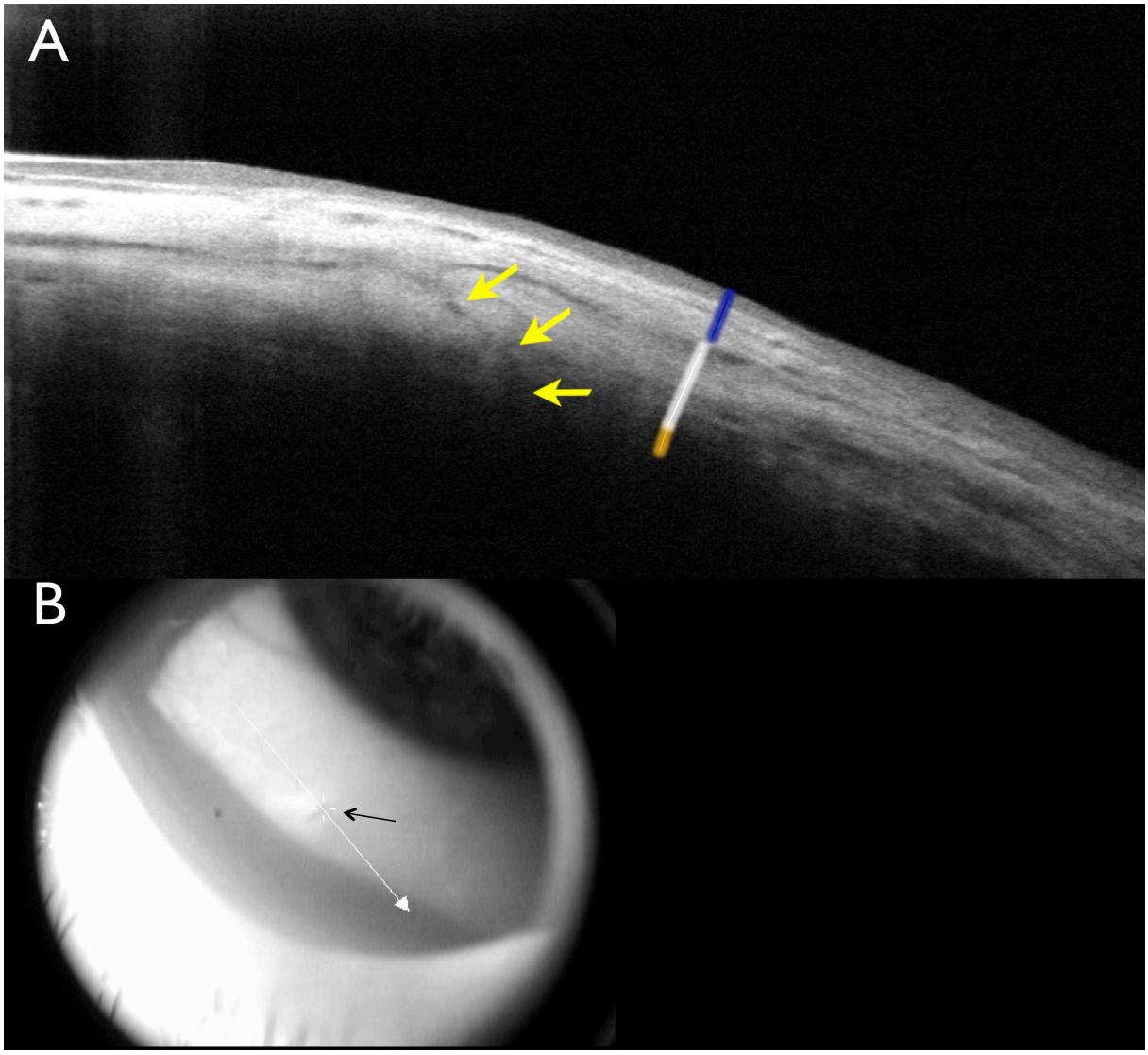


Figura 8. Corte tomográfico da esclerotomia sem sutura. A, Faixa azul corresponde ao complexo conjuntiva/tenon; branca, à esclera e laranja, à coroide. A seta amarela demonstra a arquitetura da esclerotomia. B, Imagem do segmento anterior com a seta branca que demonstra o corte tomográfico. A seta preta confirma o exato local da esclerotomia.

O OCT-SA aferiu a altura do granuloma nas áreas das esclerotomias, medida num corte transversal do ponto mais alto do tecido de granulação até a esclera (Figura 9).

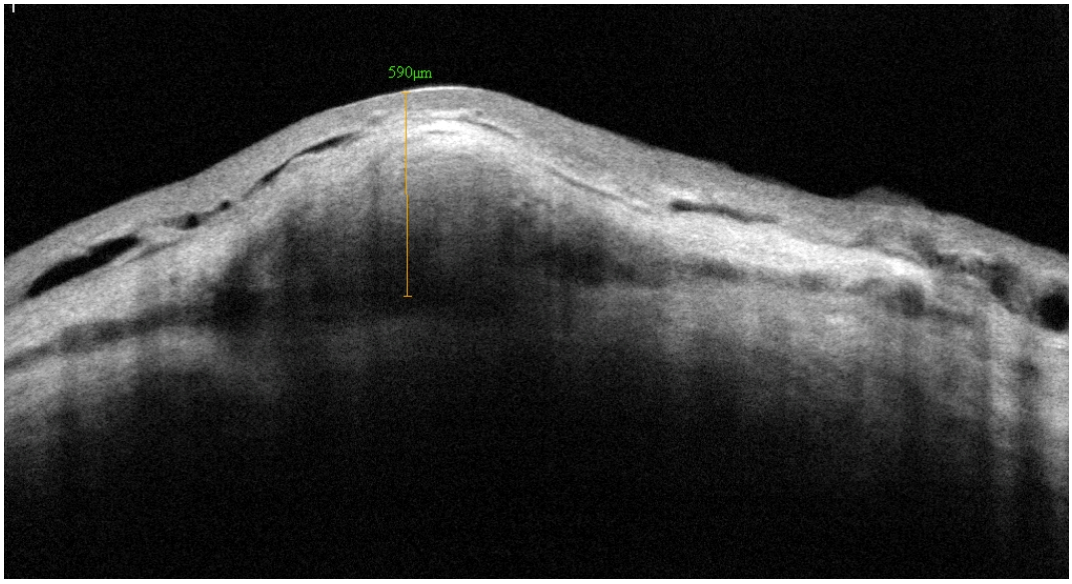


Figura 9. Medida do tecido de granulação pelo OCT-SA

3.5.3 Retirada da sutura removível

No 6° dia de acompanhamento, após a aferição da PIO, a sutura foi removida na lâmpada de fenda apenas com uma gota de colírio anestésico de cloridrato de oxibuprocaína (oxinest®) de uma forma rápida e indolor (Figura 10).

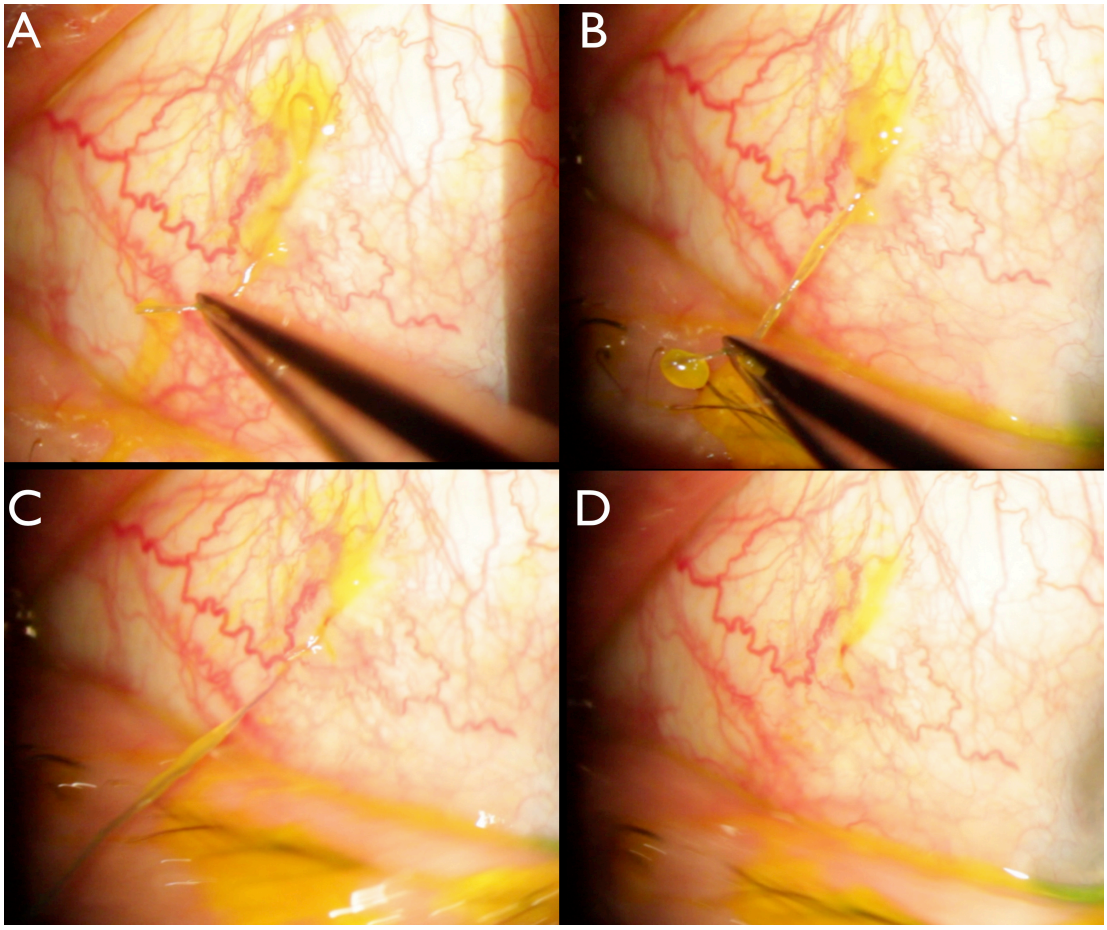


Figura 10. Na lâmpada de fenda após 30 segundos da instilação do anestésico, a sutura era removida. Com o auxílio da pinça de ponto foi tracionada a porção mais longa do vicryl® para desfazer o nó e, assim, remover a sutura, na sequência exemplificada pelas fotografias A, B, C e D.

3.6 METODOLOGIA ESTATÍSTICA

Para a descrição das variáveis quantitativas, foram consideradas as estatísticas de média, mediana, valor mínimo, valor máximo, desvio-padrão e o 1º e 3º quartil. Para a sumarização das variáveis qualitativas, foram consideradas frequências e percentuais. A comparação dos diferentes procedimentos, definidos pela sutura, foi efetivada, em relação a variáveis quantitativas, através do teste não paramétrico de Friedman.

Para a comparação dos tratamentos e avaliações em diferentes momentos, foi considerado o teste Binomial. Para a avaliação da associação entre variáveis de natureza dicotômica, foi considerado o teste Exato de Fisher. Valores de p menores do que 0,05 indicaram significância estatística.

4 RESULTADOS

Trinta e dois pacientes preencheram critérios de inclusão e compareceram a todas as visitas do estudo. Foram realizadas 3 esclerotomias no mesmo olho de cada paciente, com total de 96 incisões esclerais, e 64 dessas foram suturadas.

4.1 DADOS DEMOGRÁFICOS

Total de 32 pacientes, 9 homens e 23 mulheres, média de idade 61,83 (32-82), 20 olhos direitos e 12 olhos esquerdos foram incluídos no estudo. A média de idade foi 61.83 anos (variação de 32-82). Entre as indicações de VVPP verificaram-se 5 casos (15.6%) de cirurgias maculares (membrana epirretiniana e buraco macular), já no restante figuraram as não maculares: DR regmatogênico; DR tracional com hemorragia vítrea (HV); retirada de óleo; HV; complicações de facoemulsificação (córtex; núcleo no vítreo); endoftalmite. Quatro pacientes foram submetidos à facovitrectomia; oito do total de pacientes foram reoperações (5 por retirada de óleo, 2 por descolamento de retina, 1 por hemorragia vítrea). O principal substitutivo vítreo foi gás octafluoropropano (C3F8), seguido de ar e óleo de silicone (Tabela 1).

Tabela 1. Características demográficas, indicações das cirurgias e substitutivos vítreos

Características	**Número de pacientes (%)**
Sexo	
Masculino	9 (28.2)
Feminino	23 (71.8)
Média de idade (anos)	61.83
Indicação para cirurgia	
DR regmatogênico	13 (40.6)
Retirada de oleo	5 (15.6)
DR tracional e HV	3 (9.4)
Buraco macular	3 (9.4)
Material cristaliniano no vitreo	3 (9.4)
Hemorragia vitrea (HV)	2 (6.2)
Membrana epirretiniana	2 (6.2)
Endoftalmite	1 (3.1)
Subistitutivo Vitreo	
C3F8	13 (40.6)
Ar	12 (37.5)
Óleo de silicone	7 (21.9)
Casos de Facovitrectomia	4 (12.5)
Reoperação	8 (25)

C3F8: gás octafluoropropano

4.2 AVALIAÇÃO BIOMICROSCÓPICA DAS ESCLEROTOMIAS (FOTOGRAFIAS)

A avaliação da porção externa das esclerotomias pela lâmpada de fenda em todos os dias de acompanhamento, não demonstrou sinal de vazamento, contudo, no primeiro dia em todas esclerotomias foi observada injeção e/ou hemorragia conjuntival. No 6° pós-operatório observa-se o olho mais calmo na porção da esclerotomia sem sutura, contudo, as suturas removível e não removível apresentam

um aumento da hiperemia e espessamento conjuntival. Já no final do acompanhamento, 30º dia, não se verifica hiperemia junto à esclerotomia sem sutura, muito semelhante ao grupo com sutura removível. Entretanto, no grupo III existe a progressão da hiperemia, com formação de um nódulo conjuntival associado à episclerite, provavelmente secundário à reação inflamatória ao vicryl® (Figura 11).

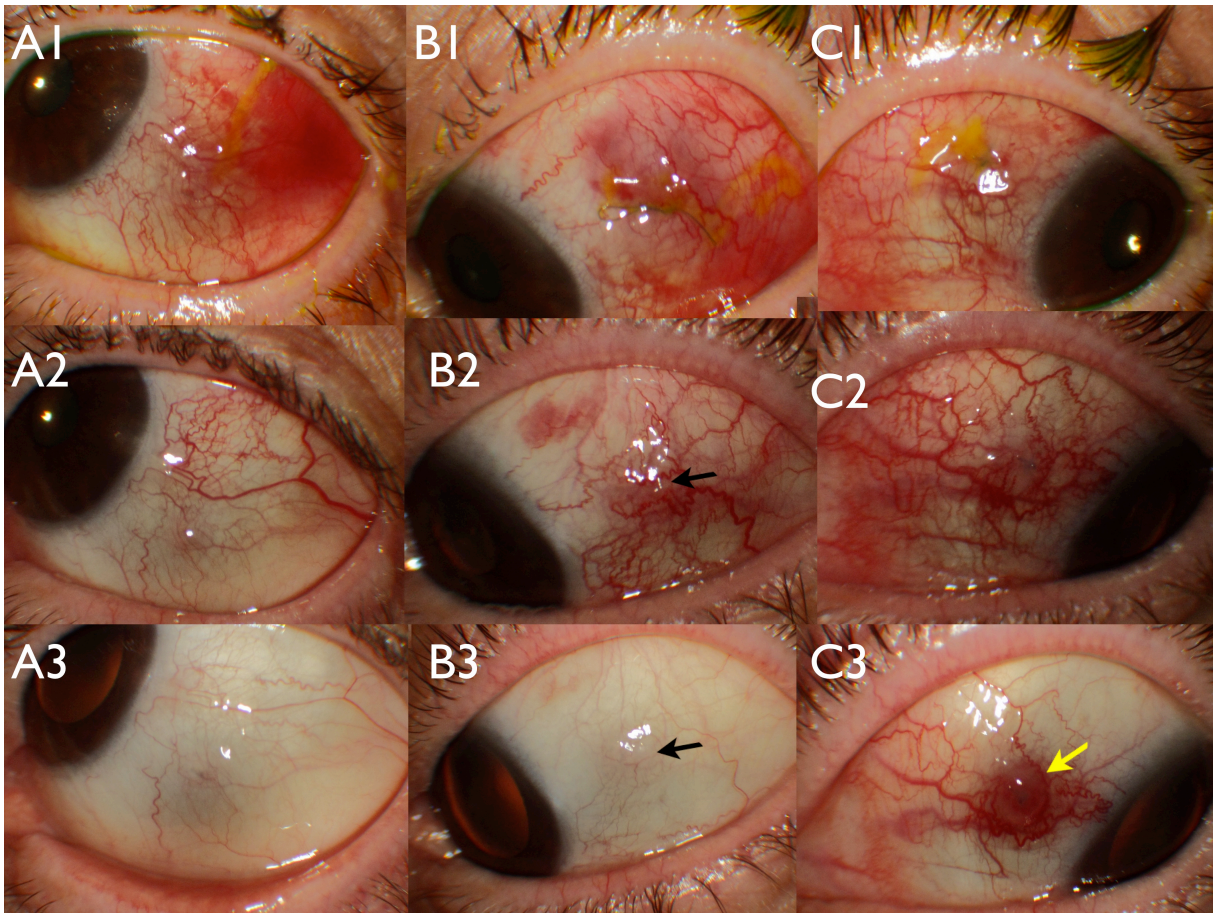


Figura 11. Fotografias das esclerotomias nos três grupos no decorrer das visitas. A1, A2, A3, Esclerotomias sem sutura nos dias 1, 6 e 30 de pós-operatório, respectivamente. B1, B2, B3, Visualiza-se o padrão da hiperemia conjuntival nas esclerotomias com suturas removíveis nas visitas 1, 6 e 30 de pós-operatório, respectivamente. Verifica-se a regressão da hiperemia ao redor da incisão escleral entre o sexto e trigésimo dia (setas pretas). C1, C2, C3, Esclerotomias com suturas não removíveis nos dias 1, 6 e 30 de pós-operatório, respectivamente. Observa-se a progressão da hiperemia conjuntival até a formação do nódulo conjuntival/episclerite no trigésimo de dia acompanhamento (seta amarela).

O nódulo conjuntival secundário ao vicryl®, foi definido como um espessamento conjuntiva/tenon associado com o ingurgitamento dos vasos e, em muitos casos, com episclerite associada. Essa reação inflamatória ao final do acompanhamento não esteve presente em nenhum paciente do grupo I e II; por

outro lado, esteve presente em 27/32 das esclerotomias do grupo com sutura não removível (Figura 12).

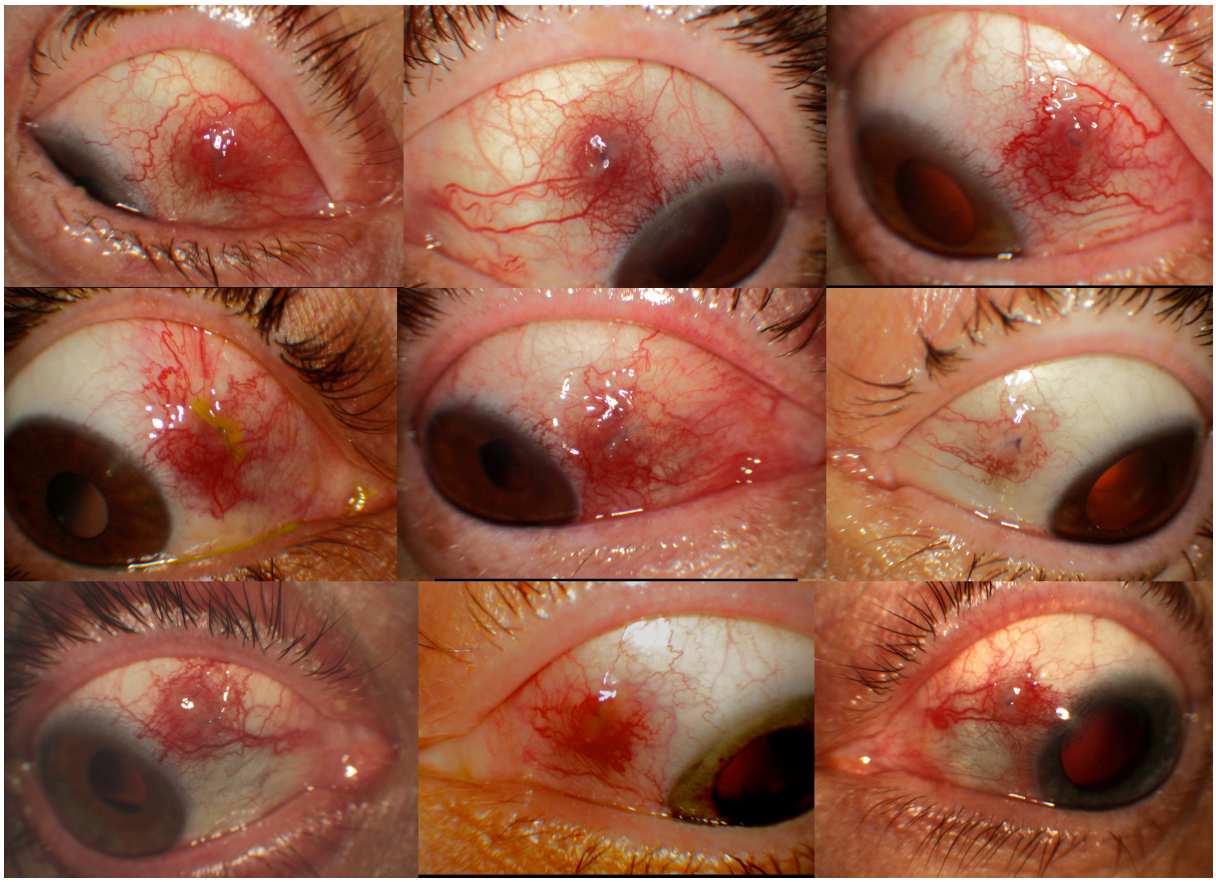


Figura 12. Fotografia das esclerotomias com suturas não removíveis no trigésimo dia de acompanhamento em nove pacientes com diferentes aspectos do nódulo conjuntival.

Ao avaliar a presença do nódulo conjuntival, existe uma diferença estatisticamente signficativa do grupo III em relação ao I e ao II ($p<0.05$ em ambos os casos) (Tabela 2)

Tabela 2. Porcentagem de formação do nódulo conjuntival e análise estatística com o teste binominal

Formação de nódulo conjuntival	Sutura		
	Sem	Removível	Não removível
Não	32 100,0%	32 100,0%	5 15,6%
Sim	0 0,0%	0 0,0%	27 84,4%
Total	32	32	32
Tratamentos sob comparação			Valor de p*
Sem sutura x sutura removível			---
Sem sutura x sutura não removível			<0,001
Sutura removível x sutura não removível			<0,001

Em relação à remoção da vicryl® na lâmpada de fenda foi um procedimento simples e com o mínimo de desconforto. Entretanto, em 3 (9.4%) suturas removíveis na visita do 6 dia o nó estava desfeito. Isso também ocorreu com 2 (6.3%) suturas não removíveis.

4.3 TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA

As 96 esclerotomias foram avaliadas pelo OCT nos dias 1, 6 e 30 do acompanhamento. Foi considerada esclerotomia fechada, quando existiu uma boa aposição dos folhetos da esclerotomia, quando permaneceu um espaço entre os folhetos foi denominado de lacuna que poderia ser interna, externa ou interna e externa. Além disso, foi avaliada a perda do alinhamento entre as bordas da esclerotomia; presença de vítreo encarcerado na incisão escleral e descolamento de coroide. Os achados tomográficos do estudo estão exemplificados na Figura 13, enquanto a frequência de cada subtipo nos grupo I e II, ao final do acompanhamento, é demonstrada na Tabela 3. Em nenhum paciente foi detectado descolamento de coroide. Não foram avaliadas tomograficamente as esclerotomias do grupo com sutura não removível devido à formação do nódulo conjuntival que inviabilizou o estudo das incisões esclerais.

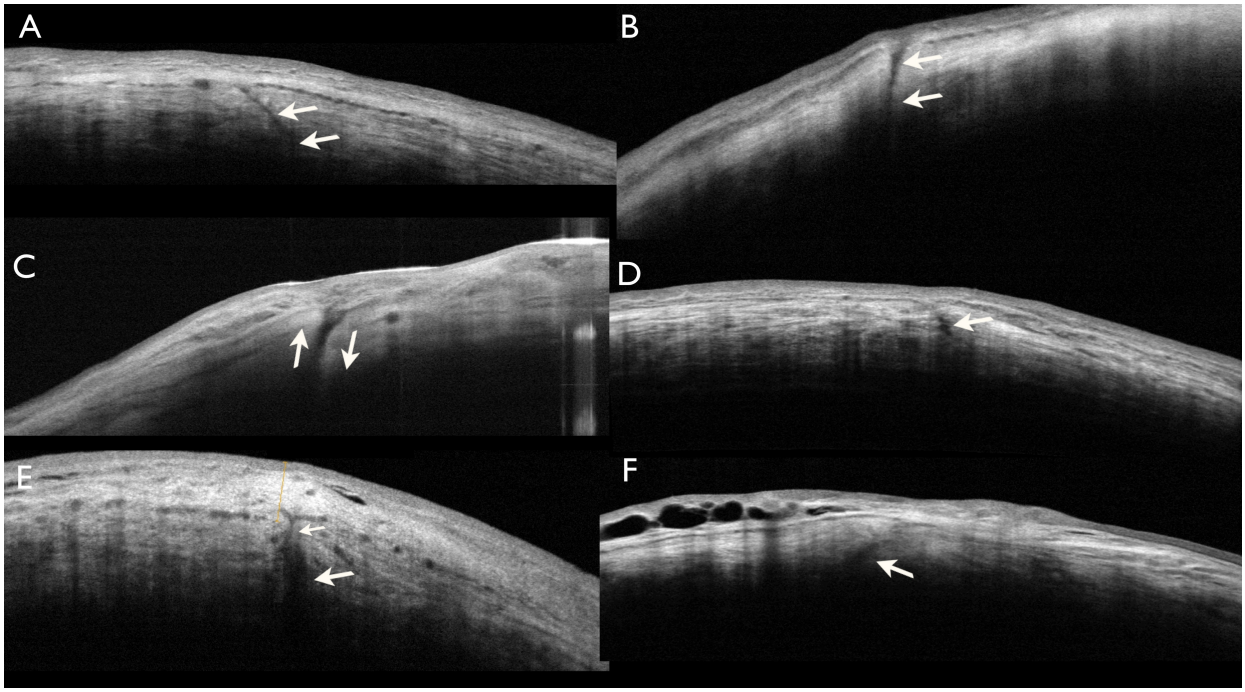


Figura 13. Amostras de imagens obtidas com OCT-SA, que apresentam as características arquitetônicas das esclerotomias. A, Bom alinhamento dos folhetos da esclerotomia (setas). B, Presença de lacuna escleral interna e externa (setas). C, Aspecto do desalinhamento do teto e piso da incisão (setas). D, Imagem de lacuna escleral externa (seta). E, Retrato do vítreo encarcerado (seta) logo abaixo do bom fechamento escleral externo (seta pequena). F, Imagem da lacuna escleral interna.

Na Tabela 3 observa-se a porcentagem dos tipos de incisões esclerais encontradas no grupo I e II com o OCT-SA. Existe uma melhor aposição dos folhetos das esclerotomias nas suturas removíveis em relação ao grupo sem sutura de 84.4% e 65.6%, respectivamente. Contudo, não ocorreu diferença estatisticamente signficativa nessa comparação (p=0.180). A taxa de lacuna externa, interna e externa foi a mesma entre os grupos, entretanto, o desalinhamento e vítreo encarcerado estiveram presentes apenas no grupo sem sutura.

Tabela 3. Disposição dos achados tomográficos nas esclerotomias sem sutura e com sutura removível.

Característica da esclerotomia	Sem sutura	Sutura removível
Boa aposição (fechada)	21 65,6%	27 84,4%
Lacuna interna	1 3,1%	0 0,0%
Lacuna externa	4 12,5%	4 12,5%
Lacuna interna e externa	1 3,1%	1 3,1%
Desalinhamento	3 9,4%	0 0,0%
Vítreo encarcerado	2 6,3%	0 0,0%
Total	32	32

Utilizou-se o teste exato de Fisher para avaliar se o fechamento das esclerotomias com sutura removível ou sem sutura, apresentou diferença significativa em relação à indicação cirúrgica (macular x não macular); reoperações ou substitutivo vítreo utilizado. Não foi verificada diferença estatisticamente signficativa nessas comparações. Nas Tabelas 4 e 5, observa-se a correlação estatística não signficativa entre o não fechamento da esclerotomia ao avaliar a indicação macular x não macular tanto nas incisões sem suturas quanto nas com suturas, respectivamente.

Tabela 4. Grupo sem sutura na indicação cirúrgica

Fechamento da esclerotomia	Indicação	
	Não macular	**Macular**
Não	10 34,5%	1 33,3%
Sim	19 65,5%	2 66,7%
Total	29	3

Valor de p: 1,000 (teste Exato de Fisher ; p<0,05)

Tabela 5. Grupo com sutura removível na indicação cirúrgica

Fechamento da esclerotomia	Indicação	
	Não macular	Macular
Não	5 17,2%	0 0,0%
Sim	24 82,8%	3 100,0%
Total	29	3

Valor de p: 1,000 (teste Exato de Fisher ; p<0,05)

Nas tabelas 6 e 7, observa-se a correlação estatística não signficativa entre o não fechamento da esclerotomia ao se avaliar os casos de reoperações tanto nas incisões sem suturas quanto nas com suturas, respectivamente.

Tabela 6. Grupo sem sutura nas reoperações

Fechamento da esclerotomia	Reoperação	
	Não	Sim
Não	9 37,5%	2 25,0%
Sim	15 62,5%	6 75,0%
Total	24	8

Valor de p: 0,681 (teste Exato de Fisher ; p<0,05)

Tabela 7: Grupo com sutura removível nas reoperações

Fechamento da esclerotomia	Reoperação	
	Não	Sim
Não	5 20,8%	0 0,0%
Sim	19 79,2%	8 100,0%
Total	24	3

Valor de p: 0,296 (teste Exato de Fisher ; p<0,05)

Nas Tabelas 8 e 9 observa-se a correlação estatística não signficativa entre o não fechamento da esclerotomia ao avaliar os casos de reoperações tanto nas incisões sem suturas e com suturas, respectivamente.

Tabela 8. Substituíveis vítreos no grupo sem sutura

Fechamento da esclerotomia	Substitutivo Vítreo		
	Ar	**C3F8**	**Óleo de silicone**
Não	5 41,67%	5 38,46%	1 14,29%
Sim	7 58,33%	8 61,54%	6 85,71%
Total	12	13	7

Valor de p: 0,442 (teste Qui-Quadrado ; p<0,05)

Tabela 9. Substituíveis vítreos no grupo sem sutura

Fechamento da esclerotomia	Substitutivo Vítreo		
	Ar	**C3F8**	**Óleo de silicone**
Não	2 16,67%	3 23,08%	0 0,00%
Sim	10 83,33%	10 76,92%	7 100,00%
Total	12	13	7

Valor de p: 0,684 (teste Qui-Quadrado ; p<0,05)

Os diferentes achados na arquitetura das esclerotomias não foram realizados no grupo com sutura não removível, uma vez que a formação do nódulo conjuntival/episcleral impediu a definição da imagem tomográfica da incisão escleral. Na Figura 14, observa-se o aspecto tomográfico hiper-reflectivo da proliferação do tecido episcleral no sítio da incisão escleral no trigésimo dia pós-cirúrgico.

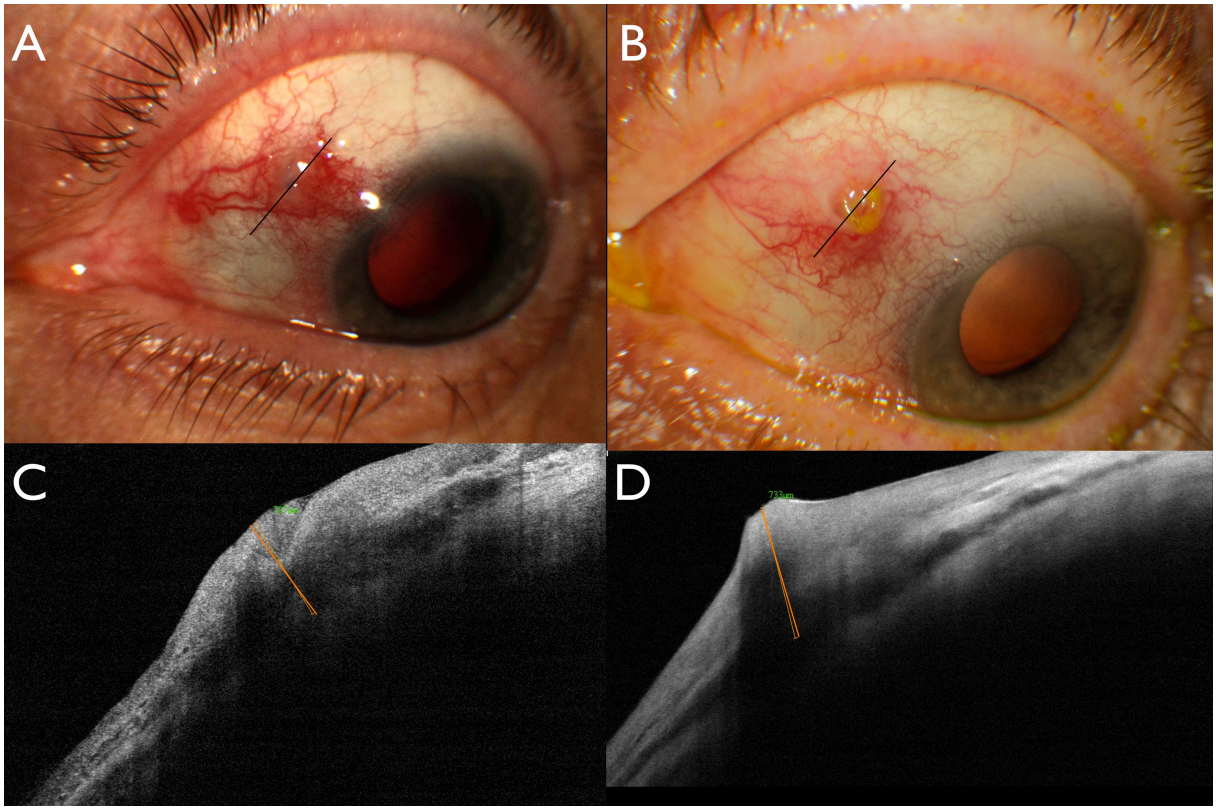


Figura 14. Fotografia dos nódulos conjuntivais em dois pacientes no trigésimo dia de acompanhamento. A, B, Fotografia das esclerotomias evidenciou o nódulo conjuntival/episcleral e uma linha preta demonstrando o local do corte tomográfico. C, D, OCT evidencia a formação de tecido conjuntival e subconjuntival na região da esclerotomia. A linha laranja demonstra a medida entre o ápice dessa proliferação e a porção externa da esclera.

OCT-SA também mensurou a altura do tecido conjuntival/subconjuntival superior às 3 esclerotomias: grupo I com 261 micra (variação de 175-342 micra); grupo II com 283.3 micra (variação de 172-496); grupo III com 617.8 micra (variação de 340-1100) (Tabela 10). Existiu uma diferença estatisticamente signficativa entre a espessura conjuntival do grupo I e II em relação ao grupo III (ambos p <0,001). Contudo, não houve diferença estatística entre o grupo I e II (p=0.138).

Tabela 10. Espessura do tecido conjuntival/subconjuntival nos três grupos

Grupos	n	Média	1º quartil	Mediana	3º quartil	Mínimo	Máximo	Desv. Pad	Valor de p*
I	32	261,0	225,25	258	300,5	175	342	45,8	
II	32	283,3	229,5	271	324,5	172	496	74,3	<0,001
III	32	617,8	506,75	591	711,5	340	1100	180,4	

(*) – Teste não paramétrico de Friedman ; p<0,005

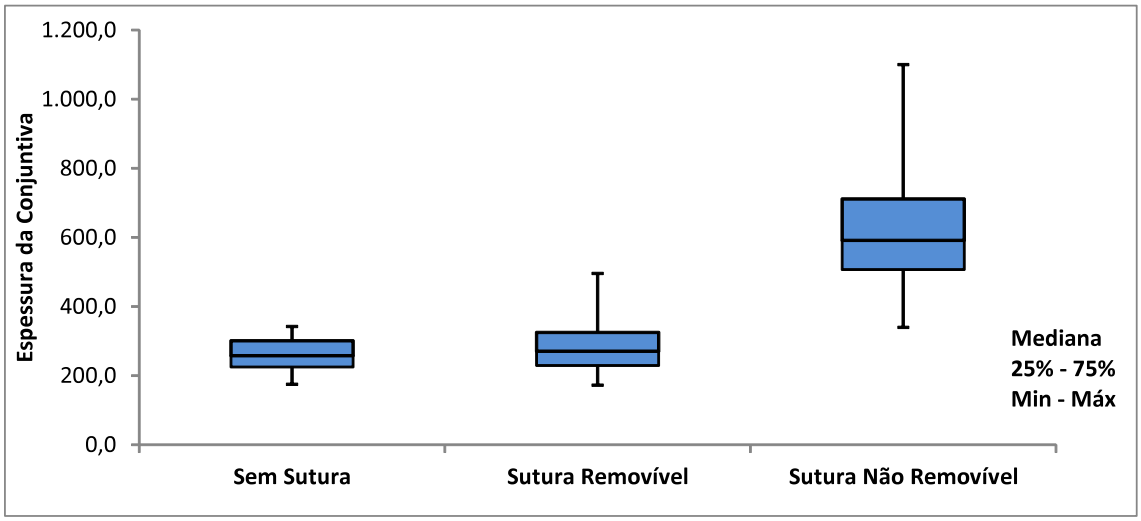


Gráfico 1. Valores da variação da espessura conjuntival/episcleral entre os 3 grupos.

No corte tomográfico das esclerotomias nos três grupos sempre é possível visualizar uma linha hiporreflectiva com presença de vasos logo acima da esclera; muitas vezes é possível uma segunda linha hiporreflectiva, mais externa, que provavelmente seja a demarcação da conjuntiva e episclera (Figura 15). A tomografia no trigésimo dia de acompanhamento evidencia um importante aumento da espessura da linha hiporreflectiva mais interna nas esclerotomias com sutura não removível, secundário ao ingurgitamento dos vasos e edema. Além disso, é possível encontrar espaços hiporreflectivos nas camadas conjuntivais e episclerais provavelmente formado pelo edema nesses tecidos. Dentre as estruturas avaliadas no OCT-SA, a esclera é fácil de delimitar uma vez que o corte tomográfico está posicionado na esclerotomia e visualiza-se a arquitetura da incisão escleral em toda a extensão desse tecido (Figura 8). O nódulo conjuntival/episcleral variou sua apresentação tomográfica com características mais homogêneas, com importante desorganização das estruturas subconjuntivais e episclerais (Figura 15 A, B).

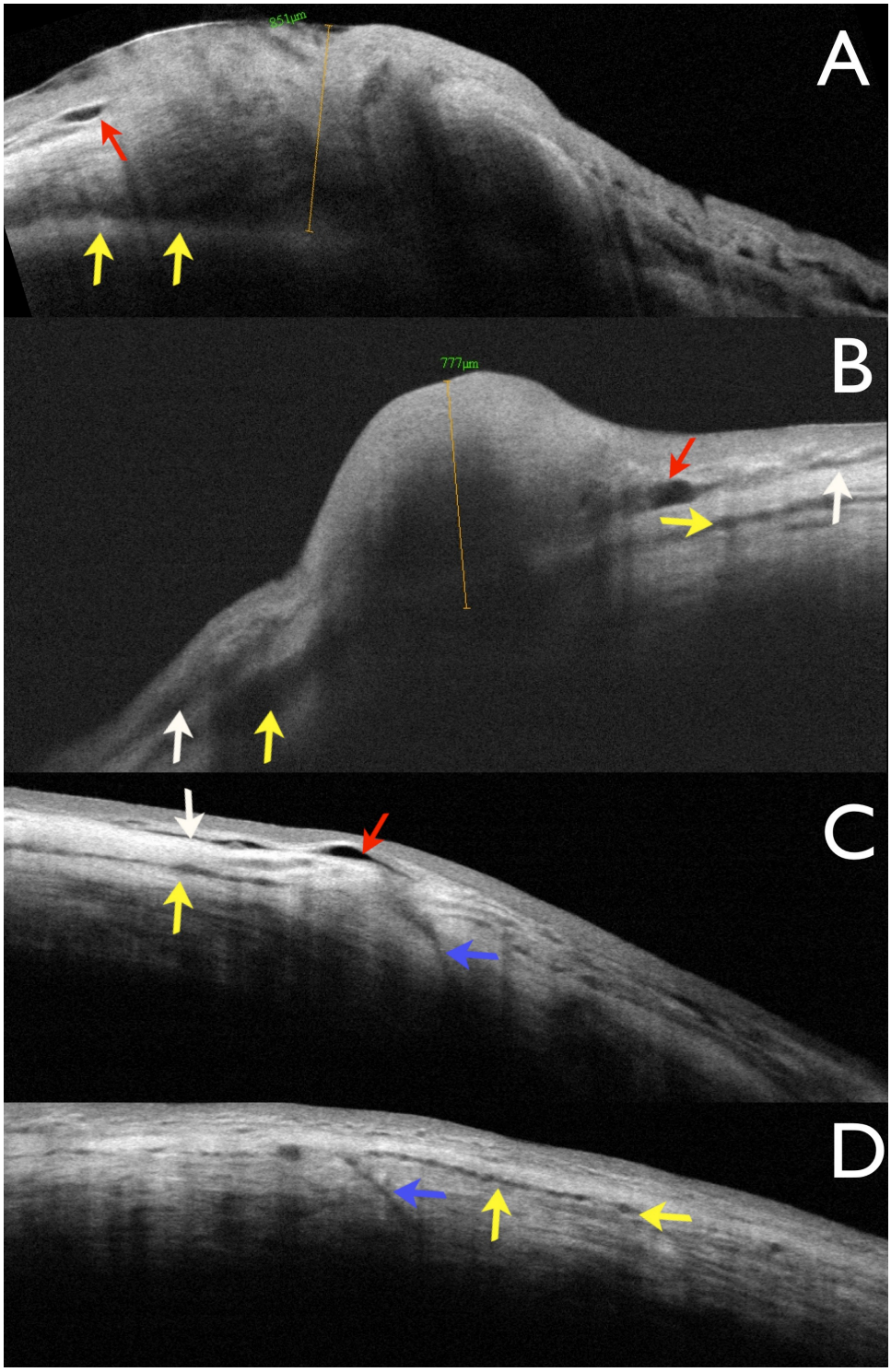


Figura 15. OCT-SA no trigésimo dia de acompanhamento nos 3 grupos. A, B Nódulo reacional no grupo com sutura não removível (mensurado pela linha laranjada). Aumento da espessura da linha hiporreflectiva interna (setas amarelas verticais) e externa (setas brancas), com presença de vasos no seu interior (setas amarelas horizontais). Espaços hiporreflectivos esparsos (edema) no tecido entre a conjuntiva e esclera (seta vermelha), C, Esclerotomia com sutura removível. Observa-se a incisão escleral (seta azul), linha hiporreflectiva interna (seta amarela) e externa (seta branca) e a presença de edema (seta vermelha) D, Esclerotomia sem sutura, verifica-se a incisão escleral (seta azul) e linha hiporreflectiva interna (seta amarela vertical) com vasos no seu interior (seta amarela horizontal).

4.4 PRESSÃO INTRAOCULAR

A média da pressão intraocular (PIO) com aplanação de Goldman no primeiro dia, foi de 14.8 mmHg (variação de 5 até 27mmHg); no sexto dia, foi de 18.4mmHg (variação de 10 até 36mmHg); no trigésimo dia, foi de 15.4mmHg (variação de 10 até 28 mmHg). Apenas um olho apresentou hipotonia, PIO de 5mm Hg, mas, já no terceiro dia, evoluiu para 8mmHg. No sexto e trigésimo dia de seguimento, apresentou 12, 16 mmHg, respectivamente. Nesse paciente o exame com lâmpada de fenda evidenciou uma lacuna externa na esclerotomia com pobre recobrimento conjuntival devido ao deslocamento insuficiente da conjuntiva. Apresentava Seidel negativo. O evolução do fechamento da esclerotomia demonstrada pelo OCT (Figura 16) no decorrer dos dias de acompanhamento ajuda a entender o rápido restabecimento da PIO.

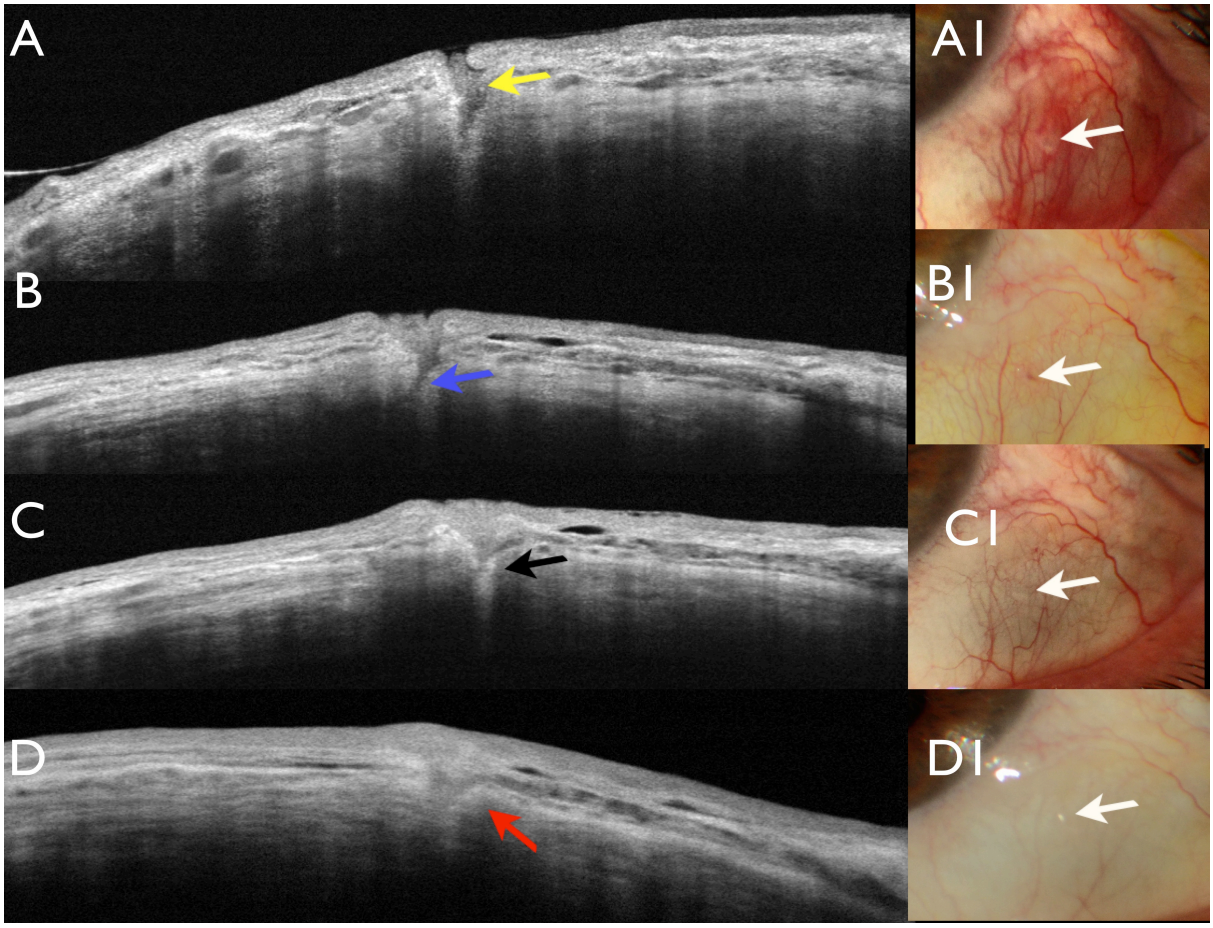


Figura 16. Paciente que apresentou hipotonia ocular devido à esclerotomia sem sutura, incompetente no quadrante temporal inferior. A, Primeiro dia de pós-operatório evidencia incisão verticalizada com importante lacuna escleral sem a presença da conjuntiva deslocada. Seta amarela salienta a solução hiporreflectiva no lúmen escleral, PIO de 5mmHg. B, Terceiro dia de pós-operatório, PIO de 8mmHg, seta azul demonstra o início do fechamento da porção mais interna da esclerotomia. C, Sexto pós-operatório, PIO 12mmHg, seta preta evidencia área de hiper-reflectividade nas bordas da esclerotomia culminando no fechamento da lesão cirúrgica. D, 30° pós-operatório, PIO 16mmHg, seta vermelha demonstra o fechamento da esclerotomia mas com o desalinhamento entre os folhetos da incisão. A1, B1, C1 e D1, fotografia do segmento anterior com setas brancas orientando o local da esclerotomia no decorrer do acompanhamento clínico.

5 DISCUSSÃO

A evolução das técnicas cirúrgicas e instrumentais da VVPP permite aos cirurgiões de retinianas dos dias atuais, realizarem procedimentos de uma forma menos invasiva e com menor risco. Com o advento dos sistemas de pequeno calibre como 23 g, 25 g, e mais recentemente o 27g, observa-se uma redução do tempo cirúrgico, além da recuperação pós-operatória precoce. Nosso trabalho foi realizado com o sistema 23 g, porque é a maior esclerotomia (0.7mm) dos sistemas de pequeno calibre e, consequentemente, aumenta a chance de se utilizar a sutura, mas, especialmente, por ser o *gauge* mais utilizado no Brasil. Segundo uma pesquisa da Sociedade Americana de Cirurgiões de Retina em 2014, o *gauge* mais utilizado no mundo para realizar a vitrectomia, é o sistema 23 g. Na Europa essa taxa é de 75%; na América Central e Latina é de 80% (American Society of Retinal Specialists.). Segundo o laboratório Alcon-Brasil, mais de 80% do material cirúrgico de retina comercializado por eles é para o sistema 23 g (ALCON, 2016).

Uma significante preocupação com a VVPP sem sutura é a hipotonia, a qual está diretamente relacionada com o vazamento pós-cirúrgico das esclerotomias. Inicialmente houve relatos de uma incidência maior de hipotonia pós-operatória com os sistemas de pequeno calibre; todavia, após as mudanças na técnica cirúrgica, inserindo-se os trocaters de maneira oblíqua, essa complicação foi reduzida (BOURGAULT; TOURVILLE, 2012). Em nosso trabalho, todas as esclerotomias foram realizadas com a incisão oblíqua (ângulo entre 15° e 30°).

Na maioria dos casos, a hipotonia se resolve sem sequelas, apesar de o olho teoricamente ter uma maior chance de severas complicações como a retinopatia hipotônica, efusão coroideana e hemorragia de coroide. (LOMMATZSCH, 2008).Contudo, a complicação cirúrgica mais severa é a endoftalmite, possivelmente um resultado da hipotonia ou do vazamento pela esclerotomia (SCOTT *et al*., 2008). Entretanto , Wu *et al.* (2011) demonstraram que a VVPP de pequeno calibre não aumenta a incidência de endoftalmite, conforme o estudo retrospectivo de 35.427 casos de VVPP entre os anos de 2005 e de 2009. Nosso estudo não apresentou nenhum caso de endoftalmite, contudo, ocorreu um caso de hipotonia (Figura 16). Apesar da inspeção meticulosa nas esclerotomias, ao final da cirurgia um paciente evoluiu com hipotonia (PIO menor que 6mmHg) no primeiro pós-operatório,

decorrente da não sutura no quadrante temporal inferior que apresentou a incisão escleral incompetente. Já no terceiro dia de pós-operatório, foi observado pelo OCT-SA o início do fechamento da incisão escleral (Figura 16). No 6° dia o paciente apresentou PIO de 12mmHg, o que demonstrou uma rápida recuperação da lesão cirúrgica e da PIO. No 30° pós operatório foi visualizado o remodelamento da arquitetura da esclerotomia. Esse caso exemplificou como ocorre o fechamento das esclerotomias incompetentes, e, conforme é descrito por diversos autores (GUPTA *et al*., 2008; KUSUHARA *et al*., 2008; KÜÇÜK *et al*., 2016), a hipotonia transitória é a complicação mais comum no pós operatório imediato (entre 0 a 25%) e tende a se resolver na primeira semana. Küçük *et al*., (2016), ao avaliarem fatores relacionados ao não fechamento da esclerotomia concluem que as suturas das esclerotomias incompetentes ao final da cirurgia podem evitar a hipotonia pós-operatória.

O consenso, segundo Taban *et al*. (2009) e Hassini *et al*. (2013), é que caso exista qualquer dúvida sobre a característica autosselante da esclerotomia, o cirurgião não deve hesitar em suturar a incisão escleral, mesmo acreditando que a arquitetura da esclerotomia foi oblíqua e autosselante. Classicamente, quando é necessário, emprega-se a sutura transconjuntival e escleral com fio absorvível (CHIEH *et al*., 2009). Muitas vezes na prática diária, a sutura tende a ser evitada pois, além do tempo desperdiçado para confeccioná-la, existem as reações adversas ao fio como a formação do granuloma de sutura ou episclerite no local da esclerotomia, presente em 12% dos casos (CROSKREY *et al*., 2013). Em nossa pesquisa, essa reação ao vicryl® no trigésimo dia de acompanhamento, não acometeu nenhuma esclerotomia com a sutura removível. Por outro lado, no grupo com a sutura não removível esse achado esteve presente em 84.5% das esclerotomias.

A necessidade de sutura na VVPP 23 g varia imensamente na literatura: entre 0 a 38%. (FINE *et al*., 2007; GUPTA *et al.*, 2008; HU *et al.*, 2009; TEIXEIRA *et al.*, 2009; WOO *et al*., 2009; CHIEH *et al.*, 2009; SINGH; STEWART, 2009; HO, 2011; KÜÇÜK *et al.*, 2016). Woo *et al.* (2009) correlacionaram os principais fatores que influenciam na necessidade de suturar a esclerotomia. A análise multivariável encontrou a correlação positiva para vitrectomia prévia, idade acima de 50 anos e dissecção da base vítrea. Esses autores acreditam que em razão do envelhecimento, aumenta a rigidez escleral, enquanto que a elasticidade do complexo da membrana de Bruch diminui. Essas mudanças podem explicar por que

há o aumento da taxa de sutura em pacientes acima de 50 anos. Em nosso trabalho, todos pacientes foram submetidos a suturas nos dois quadrantes superiores, a porcentagem da amostra com idade superior a 50 anos foi de 94%.

Em relação à vitrectomia prévia, Woo *et at.* (2009) defendem que o processo de cicatrização pode influenciar na rigidez e elasticidade do complexo esclera/coroide aumentando, assim, o vazamento da esclerotomia. Além disso, olhos previamente vitrectomizados possuem uma quantidade reduzida de base vítrea remanescente, o que reduziria o "efeito tampão" do vítreo na esclerotomia. Amarato *et al*., (2007) estudaram a hipotonia pós-VPP 25 g e, em todos os casos em que encontraram vazamento da esclerotomia e hipotonia, esses olhos haviam sidos previamente vitrectomizados. A vitrectomia periférica tende a apresentar mais suturas, pois além de perder o "efeito tampão" do vítreo periférico, existe uma maior manipulação da microcânula, visto que para remover a base vítrea 360°, é necessária a rotação da cânula contra o ângulo inicial da esclerotomia. Em nosso estudo, 25% dos pacientes tinham vitrectomia prévia. Além disso, o cirurgião do estudo (LAA) tende a realizar uma ampla vitrectomia (o que perderia o "efeito tampão" do vítreo periférico) mesmo em casos como buraco macular e membrana epirretiniana, fatores que contribuíram para a necessidade de sutura nos quadrantes superiores.

O ângulo da incisão escleral no pós-operatório, muitas vezes, não é o mesmo do início da cirurgia, apesar de uma esclerotomia oblíqua. Segundo Taban *et al.* (2009), a manipulação significativa da esclerotomia durante a VVPP pode mudar a arquitetura da incisão inicial e, assim, torná-la instável e imprevisível. Chen *et al.* (2010) demonstram que nas incisões oblíquas (ângulo menor que 30°) em quase 1/3 dos casos, o ângulo aferido pelo OCT no pós-operatório, foi acima de 60°. Nesse estudo, em apenas 40% dos caso constatou-se o aspecto biplanar visível no OCT-SA. Hassini *et al*. (2013) verificaram que o ângulo da incisão é maior no quadrante nasal superior e temporal superior em relação ao temporal inferior. Assim, a chance de suturar a esclerotomia temporal inferior (infusão) é menor. Em nosso estudo foi definida a esclerotomia inferior como sem sutura, uma vez a manipulação da microcânula é menor nesse sitio, o que diminui a probabilidade de sutura. No entanto, quatro pacientes não preencheram os critérios de inclusão do estudo, porque foram necessárias suturas também no quadrante temporal inferior; todos utilizaram óleo de silicone.

Küçük *et al*. (2016) descrevem uma relação significativa entre o tamponamento com óleo de silicone e a necessidade de sutura das esclerotomias. Em nosso estudo não foi avaliada a relação entre as suturas e o tipo de tamponamento, pois não foi contabilizado o total de pacientes operados para chegar ao numero de 32 pacientes que preencheram todos critérios de inclusão do estudo. Entretanto, os autores acreditam, assim como Küçük *et al*. (2016), que o implante de óleo de silicone tenha uma maior incidência de sutura, uma vez que esse tamponamento ocorre geralmente em cirurgias não maculares e mais complexas, com aumento do tempo cirúrgico e maiores manobras das pinças, fibra óptica, vítreofago pelas microcânulas.

Singh *et al*. (2009) analisaram histologicamente as estruturas da incisão 25g sem sutura em olhos cadavéricos e observou-se que menos de 50% das incisões permaneciam biplanares; comprovaram que ocorre uma disrupção do tecido interno da borda da maioria das incisões esclerais. Eles acreditam que o giro vertical durante a VVPP pode rasgar o tecido escleral, o que gera as falhas de fechamento da esclerotomia. Esses achados podem justificar a maior incidência de sutura nas cirurgias mais complexas, nas quais ocorre uma maior manipulação das microcânulas. Hassini *et al*. (2013) diferenciam as indicações da vitrectomia para avaliar a necessidade de sutura em cirurgia macular e não macular, por entenderem que nas patologias estritamente maculares, a cirurgia é mais rápida e com uma menor manipulação das microcânulas, diferentemente das indicações não maculares. Também acreditamos que a sutura das esclerotomias é principalmente realizada nos casos de indicação não macular; em nossa amostra apenas 5 pacientes (15.6%) realizaram cirurgia macular e 27 pacientes (84.4%) tiveram a indicação de cirurgia não macular.

Diversos métodos já foram descritos para o fechamento das esclerotomias incompetentes, evitando a sutura. A própria arquitetura da incisão é algo fundamental. Taban *et al*. (2008) demonstraram tanto pela histologia como pelo OCT, a superioridade da incisão oblíqua para evitar vazamento pela esclerotomia em relação à incisão vertical. O implante de bolha de gás, sugerido por Fine *et al*. (2007), para evitar o vazamento escleral, não é uma técnica eficaz em diversos casos. Em nosso trabalho 32 pacientes foram submetidos a suturas nas esclerotomias superiores, dos quais 40% realizaram a troca fluído-gasosa com

implante de gás (C3F8). Assim, mesmo com o completo tamponamento com gás, muitas vezes, é imperativo a sutura escleral.

A cauterização das esclerotomias por 5 segundos foi proposto por Barak *et al*. (2014), contudo, essa queimadura térmica aumenta a inflamação pós-operatória, induz o astigmatismo corneano, além da imprecisão do procedimento caso algum grau de sangramento ou bolhas junto à esclerotomia. Recentemente Javey *et al*. (2016) demonstraram que a melhor forma de evitar o vazamento das esclerotomias é simplesmente remover a microcânula da esclerotomia e não removê-la com a fibra óptica dentro do seu lúmen. Em nosso trabalho a microcânula foi retirada com a fibra óptica dentro do lúmen. Entretanto, mesmo com a técnica descrita por Javey et. al., 13% das esclerotomias devem ser suturadas. Também foi descrito a injeção de material viscoelástico (*Healon GV*) subconjuntival com efeito tamponante para prevenir esclerotomias não competentes 23 g e 25 g (LEE; JOE; YANG, 2016), porém, nos casos com vazamento escleral, foi realizada a sutura. Assim, diversas técnicas são descritas para o tratamento das esclerotomias com vazamento ao final da cirurgia, mas quando esses procedimentos não se mostram eficazes inevitavelmente o recurso adotado é o mais seguro: a sutura da esclerotomia.

Ryan *et al*. (2011) publicaram o uso do *catgut* 6.0 subconjuntival que preenche parte da esclerotomia, todavia, o tamanho da esclerotomia é o dobro da largura do fio e, assim, impede um tamponamento completo, o que pode justificar a taxa de 10% de hipotonia no primeiro dia de pós operatório. Em nosso trabalho, apenas 1 paciente apresentou hipotonia, justamente por falta de sutura. Assim, acreditamos que a melhor técnica para evitar a hipotonia é a sutura escleral. Outra opção foi o uso de cola para ocluir as esclerotomias (BATMAN, 2008), porém, o custo foi um fator limitador. Talvez o mais interessante tenha sido descrito por Lee *et al*. (2008): uma sutura removível com nylon 8.0 para a prevenção do vazamento das esclerotomias na vitrectomia transconjuntival com 23 g, na qual se realiza uma sutura em laço que se remove facilmente no pós-operatório na lâmpada de fenda apenas com colírio anestésico. Entretanto, essa sutura é removida entre 6 e 20 horas de pós-operatório, o que poderia levar à hipotonia. Não há evidência de que as esclerotomias estejam fechadas em 6 horas, além disso, ao contrario do nosso estudo, não foi realizado OCT-SA nesse trabalho. Talvez a grande falha desse estudo tenha sido o fato de os 26 pacientes submetidos à técnica com nylon não apresentarem vazamento pela esclerotomia. Apenas supôs-se que poderia ocorrer o

vazamento, então foi efetuada a sutura: para a prática cirúrgica permanece a incerteza da eficiência da sutura, principalmente em relação a esse período de seis horas.

Já em nossa pesquisa as esclerotomias suturadas eram incompetentes, além disso, o período de retirada da sutura removível foi de 6 dias . No estudo-piloto do nosso trabalho, o nylon 8.0 não foi removido com facilidade no 6° dia de pós-operatório, além de um grande desconforto do paciente. Diferentemente do vicryl® que no 6° dia apresentava tensão reduzida e foi facilmente removido na lâmpada de fenda. Na sutura removível optou-se por apenas duas voltas ao redor do porta-agulha gerando um nó associado com um laço (Figura 6) que se demonstrou estável e de fácil remoção (Figura 10). Num estudo-piloto, ao se tentar o laço com dois nós, a retirada do vicryl® na lâmpada de fenda foi muito árdua e desconfortável ao paciente, o que tornou a sutura com dois nós inviável.

No presente trabalho foi utilizado o fio de sutura vicryl® 7.0. tanto para a sutura removível quanto para a não removível. Esse fio é absorvível e utilizado desde a época do 20 g, logo é um material muito confortável e conhecido nas mãos dos cirurgiões de retina. Sua força tensional mantém-se em 50% até aproximadamente por 7 dias (REID, 2009). Entretanto, Cartmill *et al*. (2014) demonstraram uma resposta granulomatosa semelhante a corpo estranho ao uso do vicryl® na pálpebra. Segundo Woo *et al*. (2009), o tempo para o fechamento espontâneo de uma esclerotomia incompetente é cerca de uma semana. Em nosso estudo optou-se por remover a sutura no 6° dia já que a força tensional tende a ser reduzida para quase metade, e a esclerotomia deve estar fechada, além de reduzir a formação de uma reação inflamatória conjuntival ao remover o fio. Esses objetivos foram atingidos como demonstram a análise das fotografias das esclerotomias (Figura 11) e os achados tomográficos (Figura 15).

Em relação à segurança das esclerotomias, as suturas provaram grande sucesso pois, mesmo com taxa de 9.4% no grupo II e de 6.3% no grupo III de suturas soltas, nenhum paciente evoluiu com óleo ou gás ou ar subconjuntival no decorrer do acompanhamento. Ao exame da lâmpada de fenda, todas essas esclerotomias com os fios soltos apresentaram-se perfeitamente seladas e com a PIO dentro da normalidade. Os autores hipotetizam que nas 3 suturas removíveis que se soltaram entre o primeiro e sexto dia de acompanhamento, a pequena

porção do vicryl® ficou menor que 2.0mm. Assim, pela perda da tensão do vicryl® junto com a força mecânica de piscar o ponto poderia ter se soltado.

No presente estudo a análise das fotografias evidenciadas na Figura 11 comprova um padrão entre os grupos. As esclerotomias sem sutura (grupo I) e com sutura removível (grupo II) apresentaram um olho calmo, sem sinal de episclerite ou nódulo conjuntival ao final do trigésimo dia de pós operatório. Por outro lado, o grupo III propiciou em 27 pacientes (84.5%) um aumento da hiperemia conjuntival e a formação de um nódulo ao redor do fio. Os autores acreditam que, ao remover o fio de sutura no sexto dia, evitam a formação dessa reação granulomatosa ao vicryl®. O que também valida essa hipótese é exposto na Figura 17: uma paciente que foi excluída do estudo porque não compareceu à visita do dia 6, na qual seria retirada a sutura removível. Retornou apenas no dia 12 quando já evidenciava um nódulo conjuntival no local da esclerotomia (Figura 17). Pela grande sensibilidade devido à formação do nódulo reacional, optou-se por não remover o vicryl® . Em nosso estudo, nenhum paciente apresentou a formação desse nódulo no sexto dia de pós-operatório, assim foi possível remover a sutura com o mínimo de desconforto ao paciente.

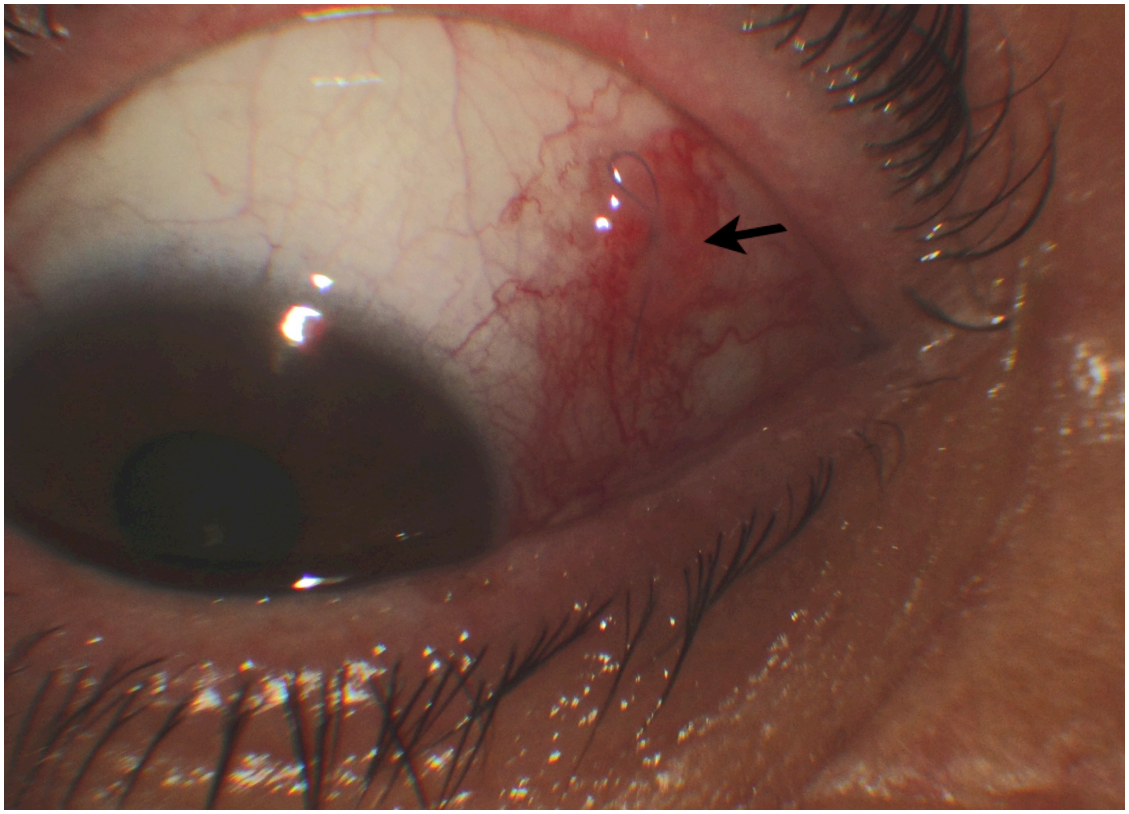


Figura 17. Presença de nódulo conjuntival (seta preta) ao redor do vicryl® no 12º dia do pós-operatório.

Cartmill *et al*. (2014) demonstraram a formação do granuloma de sutura num estudo prospectivo, duplo mascarado em 36 pacientes submetidos à cirúrgica de correção de ectrópio com vicryl®. Após 28 dias a sutura foi removida e encaminhada para estudo histopatológico que comprovou em todos os pacientes uma reação inflamatória granulomatosa ao vicryl®, ou seja, granuloma de sutura. Em nenhum caso do nosso estudo foi realizado a histopatologia, porém, essa análise foi efetuada num paciente com a mesma sutura não removível do nosso trabalho. A conclusão histológica (Figura 3) foi a formação de inflamação crônica inespecífica e a reação granulomatosa a corpo estranho (fio de sutura). Com isso, os autores do presente trabalho acreditam que o nódulo reacional observado no trigésimo dia de acompanhamento no grupo com sutura não removível esteja associado ao granuloma de sutura.

Moreira *et al*. (1998) avaliaram em estudo experimental a presença de reação inflamatória, pela histologia, produzida pelo reinserção dos músculos retos superiores em coelhos com o vicryl® 6.0. Os animais foram avaliados no 2º, 7 º, 21º e 42º dias de pós-operatórios. A presença de células polimorfonucleares, características de processo inflamatório agudo, foi marcante apenas no 42º dia de pós-operatório. Esses autores acreditam que esse período de intensa atividade inflamatória pode estar relacionado com o período de absorção do vicryl®: entre 3 semanas e 42 dias de pós-operatório (SALTHOUSE; MATIAGA; WYKOFF, 1977; SAUNDERS; HELVESTON, 1979). Em nosso trabalho, também se observou uma intensa reação granulomatosa ao vicryl® no trigésimo dia de pós operatório.

Por outro lado, Koçak *et al*. (2011) publicaram as alterações histológicas, no processo de cicatrização das esclerotomias em 20 coelhos, entre a VVPP 20 g com sutura (vicryl® 8.0) e a VVPP 23 g e 25 g sem sutura. O resultado, desse trabalho, foi um pequeno aumento na atividade pós-inflamatória no grupo de VVPP 20 g; não foi estatisticamente significativa a diferença da reação granulomatosa de corpo estranho entre os grupos. Segundo esses autores, os resultados poderiam ser explicados pela pequena manipulação nas esclerotomias, o que poderia reduzir o trauma aos tecidos, além do breve tempo do procedimento: 5 minutos; também, o modelo animal em coelho, pode apresentar um padrão de reação inflamatória diferente ao dos seres humanos.

O OCT-SA também foi de extrema valia em nosso trabalho pois, além de demonstrar a arquitetura das incisões esclerais, possibilitou quantificar a espessura

do granuloma e sua correlação com as estruturas adjacentes. Nos últimos anos, as aplicações de OCT, originalmente usadas para imagens de retina e de nervo óptico, expandiram-se para a visualização de componentes do segmento anterior: espessura e incisões da córnea, lente intraocular, morfologia e anatomia do ângulo iridocorneano (HAN *et al*., 2016). OCT apresentou um significativo avanço no diagnóstico e análise de muitos distúrbios oftalmológicos, pois forneceu imagens em cortes transversais com detalhes da microantomia, além do exame clínico, até de estruturas como conjuntiva e esclera (LEVISON *et al*., 2016). Ao avaliar os poucos trabalhos com esse tópico, não se observa uma estratificação definitiva de todas essas estruturas.

Em recente estudo com o OCT-SA (SHOUGHY *et al*., 2015), foram avaliadas a espessura escleral e o edema escleral em 30 pacientes com esclerite ou episclerite unilaterais com o olho contralateral como controle. Foi definido como conjuntiva a estrutura acima de uma linha hiporreflectiva que separa o tecido subconjuntival do complexo episcleral. Os autores não souberam precisar a que estrutura essa hiporreflectividade se refere; acreditam tratar-se de alguma membrana com vasos no seu interior (Figura 18). Para a quantificação da espessura escleral não foi excluída a conjuntiva, talvez foi englobado todas as estruturas por essa falta de padronização das camadas anteriores à esclera.

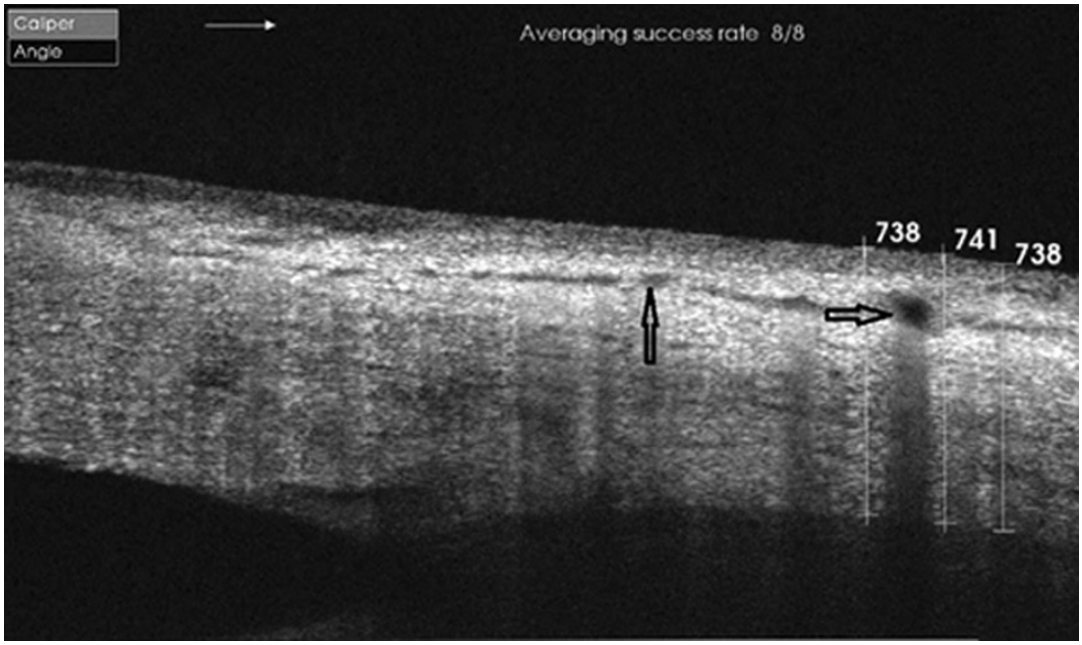


Figura 18. Descreve a seta vertical como linha hiporreflectiva que separa a conjuntiva da episclera; já a seta horizontal corresponde a um vaso.
Reproduzido de SHOUGHY *et al.,*Optical coherence tomography in the diagnosis of scleritis and episcleritis. Am J Ophthalmol.159(6):1045-1049.e1. pg 1046, 2015.

Zhang *et al.* (2011) demonstram a medida da conjuntiva bulbar pelas imagens de OCT. O estudo define uma pequena camada hiper-reflectiva como o epitélio conjuntival (Figura 19). O epitélio, em média, tem aproximadamente 47.3 micra, e o estroma conjuntival apresenta espessura de 190.8 micra. As outras camadas, como a tenon, episclera não foram caracterizadas. Contudo, assim como Shougy *et al*. (2015) também definiram como conjuntiva a estrutura acima da linha hiporreflectiva.

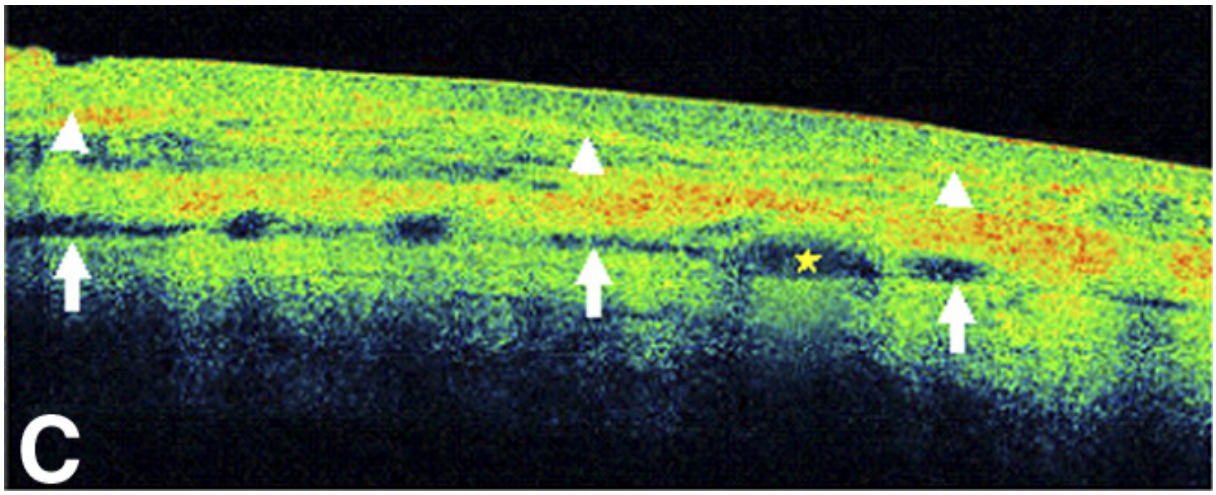


Figura 19. Epitélio conjuntival (superior à cabeça de seta branca) e o estroma conjuntival (entre as cabeças de setas e as setas).
Reproduzido de Zhang *et al*., Invest Ophthalmol Vis Sci. 52(10), p.7788. 2011.

Recentemente Levison, Kaiser *et al*. (2016) avaliaram os achados tomográficos do segmento anterior em 28 pacientes com esclerite anterior e 10 pacientes sem alterações que serviram de controle para aferir a espessura da conjuntiva, episclera e esclera, e compararam essas medidas com a atividade clínica e resposta ao tratamento na esclerite anterior. A conclusão foi que o OCT-SA definitivamente propiciou diversas medidas objetivas que poderão ser utilizadas no futuro para monitorar e graduar pacientes com esclerite, entretanto, limitações no *software*, qualidade de imagens e falta de padrão de registro impedem definir com exatidão os limites da conjuntiva, tenon, episclera e esclera.

Em nosso trabalho o OCT-SA demonstra, nas esclerotomias do grupo sem sutura e com sutura removível, facilmente a visualização da esclera, além de documentar o caminho deixado pelo sistema trocar/microcânula. Em todos pacientes é visível uma linha hiporreflectiva com a presença de vasos logo acima da esclera. Contudo em muitos pacientes também é visualizada uma linha hiporreflectiva mais externa, o que acreditamos conforme demonstrado na pesquisa de Shoughy *et al*.

(2015), seja a transição entre a conjuntiva e o complexo tenon/episclera. Assim, entre as duas linhas hiporreflectivas compreendem-se a tenon e a episclera (Figura 15). Em diversos estudos de OCT-SA e esclerotomias pós-VVPP, não existem menções sobre a linha externa de hiporreflectividade, contudo, ao analisar os cortes tomográficos, essa linha está presente em diversas imagens (HASSANI *et al.* 2013; TABAN *et al*. 2009; TEIXEIRA *et al.* 2013).

Acreditamos que em diversos cortes não foi evidenciada a linha hiporreflectiva externa devido à resolução dos OCT-SA atuais ou porque em alguns sítios, essa linha esteja colabada inviabilizando sua visualização e também porque esse nunca foi o objetivo principal em nenhum estudo. Além disso, em nosso trabalho avaliamos apenas áreas submetidas à incisão escleral, assim, essas hiporreflectividades possam ter se tornadas mais proeminentes. Talvez, com a premissa de encontrar essa linha hiporreflectiva externa, sua incidência seja muito maior. Pela histologia sabemos que a conjuntiva bulbar se divide em epitélio (2 a 5 camadas de células epiteliais) e estroma conjuntival ou substância própria que se subdivide em camada adenoidal (superficial) e a fibrosa (profunda). Imediatamente abaixo da conjuntiva bulbar existe uma membrana fibrosa formada por tecido conjuntivo denso que envolve o globo ocular até o nervo óptico: a tenon. Essa cápsula funde-se à conjuntiva bulbar ao redor do limbo numa zona de 3mm de largura. A conjuntiva está frouxamente, com exceção do limbo, aderida à cápsula de tenon e à esclerótica adjacente. A esclera que é a camada externa protetora do globo ocular, histologicamente é dividida em 3 camadas: episclera (camada de tecido elástico) composta de vasos sanguíneos que nutrem a esclera; esclerótica (esclera propriamente dita) e mais internamente, a lâmina fusca que contém tecido conjuntivo frouxo e melanócitos (JUNQUEIRA M; CARNEIRO A. 2004). Ao comparar os cortes tomográfico do nosso estudo com a histologia, os autores hipotetizam que a primeira linha hiporreflectiva possa ser a cápsula de tenon, já a segunda linha hiporreflectiva em cujo interior encontramos vasos sangüíneos e que está logo acima da esclera, faça parte da episclera.

Em todos os trabalhos na literatura, ao conhecimento dos autores, que estudaram a incisão escleral, não foi efetuada a distinção entre as camadas acima da esclera, uma vez que o foco foi o estudo da esclera. Entretanto, em nosso trabalho devido ao estudo tomográfico do nódulo formado na sutura não removível também foram avaliadas as estruturas acima da esclera. Esse nódulo que

acreditamos que seja uma reação inflamatória ao vicryl® no estudo do OCT-SA, demonstrou algumas alterações parecidas com o nódulo presente na esclerite anterior (Figura 20). Nessa patologia esses nódulos descritos nos cortes tomográficos por Levison *et al*., (2016) cursam com um importante espessamento da linha de hiporreflectividade adjacente à esclera, que descrevem como ingurgitamento de vasos e edema ao redor desses vasos. Esse edema e dilatação também estão presentes na fase ativa da esclerite anterior (Figura 21).

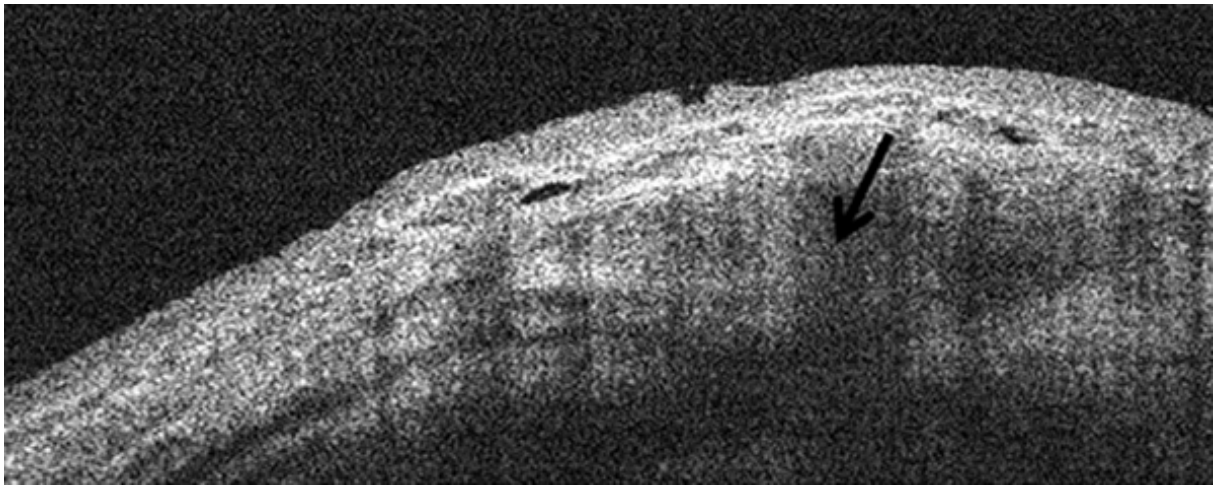


Figura 20. Nódulo escleral (seta preta), consistentemente presente logo abaixo da conjuntiva e acima dos espaços hiporreflectivos correspondentes ao vasos sanguíneos descritos anteriormente.
Reproduzido de LEVISON *et a.l,* Anterior segment spectral domain optical coherence tomography imaging of patients with anterior scleritis. Int Ophthalmol. 36(4), pg 503. 2016.

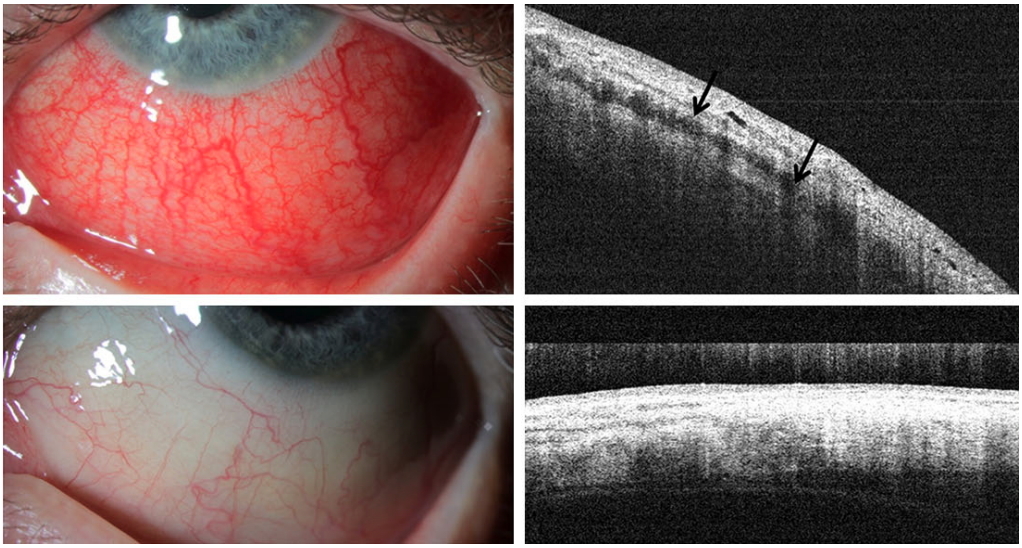


Figura 21. Paciente de 57 anos com esclerite anterior em atividade nas duas imagens superiores. As setas pretas demonstram espaços hiporreflectivos representados por vasos sanguíneos dilatados. Nas figuras inferiores, verifica-se a resolução do quadro tomográfico e biomicroscópico do segmento anterior após meses de corticoide via oral.
Reproduzido de LEVISON *et al.* Anterior segment spectral domain optical coherence tomography imaging of patients with anterior scleritis. Int Ophthalmol. 36(4), pg 502. 2016.

Levison *et al*. (2016), acreditam que, apesar de as demarcações da conjuntiva, tenon, episclera sejam incertas, os nódulos demonstrados no OCT não estão na esclera, e sim, anteriores a ela. Justamente, o que encontramos no nosso trabalho, um nódulo anterior à esclera. Talvez, essa semelhança possa ser explicada pela sutura realizada, uma vez que a agulha e fio transfixam e causam uma reação tanto na conjuntiva quanto na esclera (episclera e esclera propriamente dita). Assim, o nódulo que inicialmente descrevemos como granuloma de conjuntiva, pode ser uma reação granulomatosa secundária ao fio de sutura que acomete a conjuntiva e episclera, ou seja, um nódulo episcleral reacional ao fio de sutura. É um grande desafio tecer essas relações uma vez que não temos conhecimento de trabalhos na literatura que avaliaram a formação de granuloma pós-VVPP com OCT-SA.

Na Figura 22 observamos a estratificação de camadas na reação granulomatosa secundária ao fio de sutura formando o nódulo detectado no OCT. Acima da linha hiporreflectiva externa visualizados a conjuntiva. Acima da linha hiporreflectiva interna, observa-se a formação do nódulo episcleral.

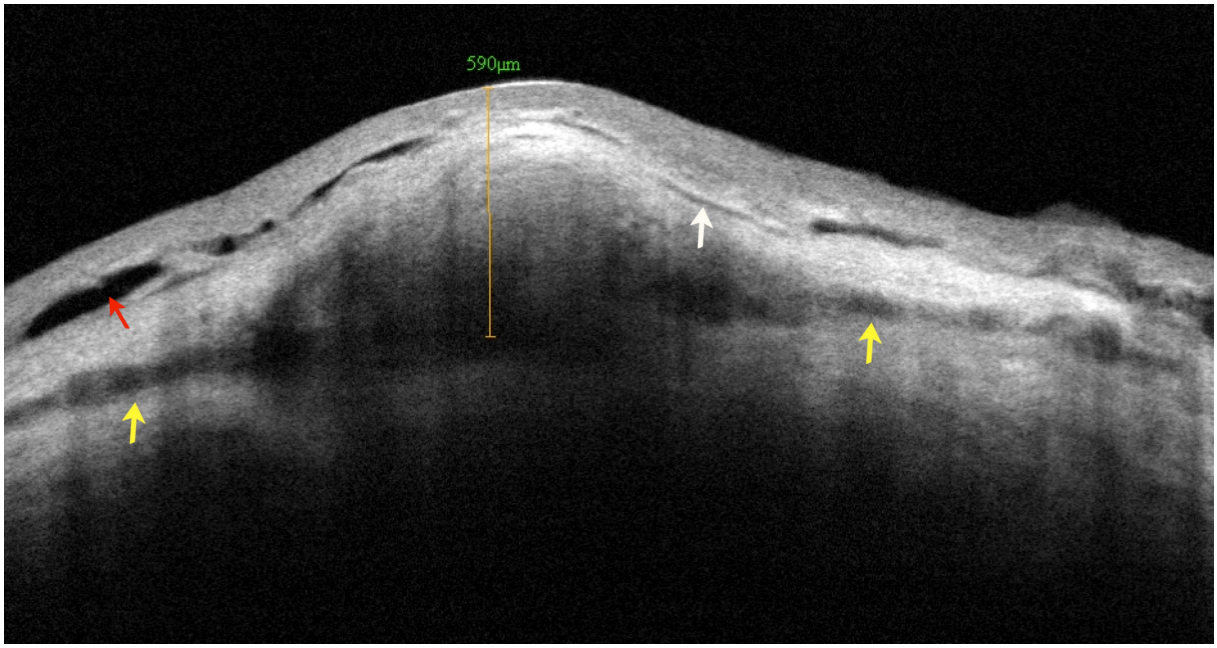


Figura 22. Nódulo secundário ao fio de sutura no trigésimo dia de pós operatório no grupo de sutura não removível. Verifica-se linha de hiporreflectividade dilatada episcleral (setas amarelas), linha de hiporreflectividade entre a conjuntiva e episclera (seta branca), edema (seta vermelha).
Fonte: o autor (2016)

O OCT-SA foi escolhido para avaliar a arquitetura escleral pois já se firmou como um padrão-ouro para essa função. As suas propriedades não invasivas, sem contato e alta resolução, tornam-no extremamente atraente para o estudo de feridas cirúrgicas e processo de cicatrização. Anteriormente, a biomicroscopia ultrassônica (UBM) era o exame de eleição, contudo, pela sua menor resolução e sua necessidade de contato e imersão, o UBM pode manipular a esclerotomia de uma forma indesejada e potencialmente perigosa, especialmente no pós-operatório precoce (RIZZO et al., 2007). Os achados da morfologia das incisões pelo OCT-SA foram diferentes ao avaliar as esclerotomias sem sutura e com sutura removível. Apesar de a taxa de fechamento das esclerotomias ser superior a 84% no grupo com sutura removível, ela não foi estatisticamente significativa em relação as esclerotomias sem sutura (66%). Ao se avaliar a formação de lacunas, não se verificou diferença entre os grupos; entretanto, apenas nas incisões sem sutura encontraram-se desalinhamento do piso e teto (9.4%) e vítreo encarcerado (6.2%).

A incidência dos achados tomográficos das incisões variaram conforme as séries de casos, porém, em todos estudos na literatura, a necessidade de sutura exclui o paciente uma vez que a sutura não removível (padrão) gera importante espessamento conjuntival o que inviabiliza a análise do OCT, da mesma maneira

que ocorreu no grupo III do nosso estudo. Diferentemente de outros trabalhos, nossa análise não encontrou relação estatisticamente significativa ao correlacionar o não fechamento das esclerotomias com a indicação (macular x não macular), reoperação e o substitutivo vítreo. Hassini *et al*. (2013) demonstram que existe uma diferença estatística significativa nos achados de lacuna interna, externa, desalinhamento do piso e do teto das esclerotomias nas cirurgias não maculares ao se comparar com as maculares. Já ao se avaliar a presença de lacunas esclerais nas incisões superiores (nasal e temporal) com a inferior (temporal) verificou-se tanto no grupo macular como não macular uma presença de falhas no fechamentos significativas nas esclerotomias superiores. Hassini *et al*. (2013) defendem que o uso das esclerotomias superiores pela rotação dos trocares, e a manipulação das microcânulas acarretam um alongamento mecânico e fadiga do tecido escleral, o que poderia explicar uma maior incidência na falha de fechamento detectado pelo OCT-SA nas esclerotomias superiores. Já no nosso estudo, foi observado justamente o oposto, uma vez que as esclerotomias superiores, apesar de uma maior manipulação, demonstraram maior incidência de fechamento. Os autores acreditam que esse resultado seja pela presença da sutura removível, que, ao melhor coaptarem os folhetos da esclerotomia reduzem a formação especialmente do vítreo encarcerado e do desalinhamento do piso e teto.

Chen *et al*. (2010) avaliaram 35 pacientes submetidos à VVPP 23g para quantificar os achados tomográficos das incisões esclerais. Os principais achados para o não fechamento foram a presença de lacunas (tanto interna quanto externa) e o desalinhamento do piso e teto da esclerotomia que foram encontrados em 38.1% dos pacientes. Em quatro pacientes (11.4%) foi verificado descolamento cílio-coroideo e em 2 pacientes (5.7%), encarceramento vítreo. Assim, como no trabalho de Hassini *et al*. (2013), verificou-se maior taxa de não fechamento das esclerotomias superiores do que inferiores. Ao avaliar presença de lacunas externas, Chen *et al*. demonstraram a prevalência de 5.7% no quadrante temporal inferior; já essa taxa foi de 20.0% e 25.7% no quadrante nasal superior e temporal superior, respectivamente.

A presença de encarceramento vítreo variou de 0 a 72% segundo diferentes autores (TEIXEIRA *et al*., 2013 ; BHENDE *et al*., 2000; HERREROS *et al*., 2013; SHIMADA *et al*., 2008; CHEN *et al.,* 2010). Essa diferença pode ser explicada pela indicação cirúrgica (macular x não macular); tempo de cirurgia e especialmente pela

técnica adotada. Acredita-se que a limpeza da base vítrea ao redor da esclerotomia reduza significativamente o encarceramento vítreo na VVPP sem sutura (SINGH *et al*. 2008; CHEN *et al*. 2010). Shimada *et al. (2008)* demonstraram que a remoção agressiva do vítreo ao redor das cânulas previne o prolapso do vítreo nas esclerotomias. Shimada *et al*., com esse método, diminuíram a taxa de encarceramento vítreo de 20% para zero. Herreros *et al*. (2013) descrevem a presença de encarceramento vítreo com ausência de bolha conjuntival acima da incisão. Assim, um residual vítreo parece trabalhar como uma "rolha" incisional, favorecendo o fechamento das esclerotomias. Por outro lado, Guthoff *et al*. (2010) associam a presença do encarceramento vítreo ao aumento do risco de roturas retinianas periféricas. Em nosso estudo foi observado apenas vítreo encarcerado nas incisões sem sutura, taxa de 6.2%. Os autores acreditam que a sutura removível poderia evitar o encarceramento vítreo pela melhor coaptação dos folhetos. Contudo, a melhor forma de avaliá-lo seria a observação com o endoscópico intraoperatório.

Guthoff *et al*. (2010) avaliaram 13 pacientes que evoluíram com hipotonia transitória após VVPP 23 g. Descrevem no OCT-SA incidência de lacuna escleral em 22/39 esclerotomias. Nesse estudo o descolamento cílio-coroideo subclínico foi detectado em 9 dos 13 pacientes. Em todos os pacientes a hipotonia foi autolimitada sem necessidade de tratamento cirúrgico. Em nossa série de casos não foi detectada nenhuma esclerotomia com descolamento coroideo. Talvez seja, porque apenas um paciente evoluiu com hipotonia, a qual durou apenas 3 dias.

Em relação às desvantagens do presente estudo, encontramos a taxa de 9.4% dos nós estarem soltos no sexto dia de pós-operatório. Além disso, pode ser complexo suturar o local das incisões precisamente quando existe hemorragia subconjuntival ou bolhas de ar acumuladas no sítio escleral após a extração da cânula. Para facilitar a sutura nesses casos é aplicada uma suave pressão com um identador ou a ponta do cotonete por alguns segundos na esclerotomia antes de realizar a sutura. Outro viés do estudo foi a falta do mascaramento do pesquisador, uma vez que o cirurgião também fez a avaliação tomográfica e fotográfica das esclerotomias. Além disso, as suturas removíveis e não removíveis foram sempre no mesmo quadrante: talvez fosse interessante a randomização dessa topografia. O tempo de acompanhamento foi condizente com os outros trabalhos que avaliaram as esclerotomias pós-VVPP: trinta dias, porém poderia ter sido prolongado para 60

ou 90 dias para melhor avaliar a evolução da resposta tomográfica e biomicroscópica na sutura não removível. Também existe o fato da carência de estudos que estratifiquem no OCT-SA quais as suas correspondências para o tecido conjuntival, tenon, episclera e esclera, o que dificultou o melhor entendimento do nódulo tomográfico secundário ao granuloma de fio de sutura. Outra ponto que poderia ter sido estudado foi mensurar o desconforto do paciente no decorrer do acompanhamento nos diferentes grupos.

Nossa técnica de sutura removível foi usada somente em esclerotomias 23 g com vazamento. No entanto, na prática cirúrgica, poderia ser recomendada para casos como alta miopia, reoperação e extensa vitrectomia periféricas, no quais a incidência de vazamento pós-operatório é mais frequente. Além disso, essa técnica pode ser utilizada com cirurgiões menos experientes, em que a arquitetura da incisão oblíqua não seja tão bem confeccionada, tanto na VVPP 23g quanto na 25g. Os autores acreditam que, quando a incisão vertical seja indicada , por exemplo, para evitar o implante da infusão sub-retiniana num extenso DR com bolsão inferior ou descolamento de coroide a sutura removível poderia ser também uma indicação nessa esclerotomia que fatalmente será incompetente. Finalmente, na prática oftalmológica, dependendo da PIO, a remoção da sutura poderia ser realizada até mesmo antes do 6° dia.

6 CONCLUSÃO

O estudo com a técnica de sutura removível na VVPP 23 g demonstrou um melhor fechamento das esclerotomias em relação às esclerotomias sem sutura (84.4% x 65.5%), contudo, essa relação não foi estatisticamente significativa.

OCT-SA demonstrou ser uma importante ferramenta para avaliar a arquitetura das incisões na VVPP; além disso, contribuiu para um melhor entendimento das estruturas acima da esclera e, especialmente, a visualização de um nódulo episcleral secundário a reação inflamatória granulomatosa pelo fio de sutura (vicryl®) nas esclerotomias com suturas não removíveis.

Ao remover o vicryl® no 6° dia, evitou-se a formação do granuloma conjuntival associado a um nódulo episcleral reacional. Ao final do acompanhamento, não se encontraram diferenças biomicroscópicas entre as esclerotomias com sutura removível e sem sutura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIELLO, L.P.; AVERY, R.L.; ARRING, P.G.; *et al*., Vascular endothelial growth factor in ocular fluid of patients with diabetic retinopathy and other retinal disorders. **N Engl J Med**. v. 331, p. 1480-1487, 1994.

ALVES, M.R.; KARA, J.N. Catarata: um problema de saúde pública. In: Kara José. Prevenção da cegueira por catarata. Editora da UNICAMP. 11-18. 1996.

American Society of Retinal Specialists. Preferences and trends survey. Disponível em: < www.asrs.org.> 2014.

ANDERSON, W.B. Excerpt: Oral history of Robert Machemer, MD. **Foundation of the American Academy of Ophthalmology Museum of Vision & Ophthalmic Heritage**. 2009. Available at: http://museumofvision.org/dynamic/files/uploaded_files_filename_109.pdf.

AVITABILE, T.; CASTIGLIONE, F.; BONFIGLIO, V.; *et al.* Transconjunctival sutureless 25-gaugeversus 20-gauge standard vitrectomy: correlation between corneal topography and ultrasound biomicroscopy measurements of sclerotomy sites. **Cornea**. 2010;20:19–25.

BARAK, Y.; LEE, E. S.; SCHAAL, S. Sealing Effect of External Diathermy on Leaking Sclerotomies After Small-Gauge Vitrectomy A Clinicopathological Report, **JAMA Ophthalmol**, 132(7):891-892. 2014.

BATMAN, C.; OZDAMAR, Y.; ASIAN, O.; SONMEZ, K.; MUTEVELLI, S.; ZILELIOGLU, G. Tissue glue in sutureless vitreoretinal surgery for the treatmentof wound leakage. **Ophthalmic Surg Lasers Imaging,** 39: 100–106. 2008.

BLODI, C.F. David Kasner, MD, and the Road to Pars Plana Vitrectomy. **Ophthalmol Eye Dis,** Sep 14;8(Suppl 1):1-4. 2016

BOTTÓS, J.; ELIZALDE, J., AREVALO, J.F., RODRIGUES, E.B., MAIA, M. Vitreomacular Traction Syndrome. ***Journal of Ophthalmic & Vision Research***.;7(2):148-161. 2012.

BOURGAULT, S.; TOURVILLE, E. Incidence of postoperative hypotony in 25-gauge vitrectomy: oblique versus straight sclerotomies. **Canadian Journal of Ophthalmology**, v. 47, n. 1, p. 21-23, 2012.

CARTMILL, B.T.; PARHAM, D.M.; STRIKE, P.W., *et al*., How Do Absorbable Sutures Absorb? A Prospective Double-Blind Randomized Clinical Study of Tissue Reaction to Polyglactin 910 Sutures in Human Skin. **Orbit**, 33(6): 437–443. 2014.

CHEN, J.C. Sutureless pars plana vitrectomy through self-sealing sclerotomies. **Arch Ophthalmol**, 114: 1273–1275. 1996.

CHEN, D.; LIAN, Y.; CUI, L.; *et al*., Sutureless vitrectomy incision architecture in the immediate postoperative period evaluated in vivo using optical coherence tomography. **Ophthalmology,** Oct;117(10):2003-9. 2010.

CHIEH, J.J.; ROGERS, A.H.; WIEGAND, T.W.; *et al*. Short-term safety of 23-gauge single-step transconjunctival vitrectomy surgery. **Retina**, 29:1486–1490. 2009.

CHUNG, Y.E.; KIM, E.K.;, KIM, M.J.; *et al*. Suture granuloma mimicking recurrent thyroid carcinoma on ultrasonography. **Yonsei Med J**, 47(5):748–51. 2006.

CROSKREY, J.A.; HAN, D.P. Adverse reactions to plain gut, polyglycolic Acid, and polyglactin 910 sutures for sclerotomy closure at pars plana vitrectomy. **Retin Cases Brief Rep**, Summer;7(3):297-9. 2013.

DIHOWM, F.; MACCUMBER, M. Comparison of outcomes between 20, 23 and 25 gauge vitrectomy for idiopathic macular hole. **Int J Retina Vitreous**, Jun 26;1:6.2015.

DE JUAN, E, JR.; MACHEMER, R.; CHARLES, S.T.; *et al*. Surgery for stage 5 retinopathy of prematurity. **Arch Ophthalmol**,105:21.1987.

DODO, T. Diapupillary resection of vitreous opacity. **Nippon Ganka Gakkai Zasshi**, 59:1737-45. 1955.

DUMAN, F.; FARIA, B.; RUTNIN, N.; *et al*., Spaeth GL.Comparison of 3 different releasable suture techniques in trabeculectomy.**Eur J Ophthalmol**, Jun 10;26(4):307-14. 2016.

ECKARDT, C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. **Retina**, 25: 208-211, 2005.

ETHICON.http://www.ethicon.com/healthcare-professionals/products/wound-closure/coated-vicryl-polyglactin-910-suture#!description-and-specs

FERRY, A.P. Pyogenic granulomas of the eye and ocular adnexa: a study of 100 cases. ***Trans Am Ophthalmol Soc**, 87: 327–347. 1989.*

FINE, H.F.; IRANMANESH, R.; ITURRALDE, D. *et al*. Outcomes of 77 consecutive cases of 23-gauge transconjunctival vitrectomy surgery for posterior segment disease. **Ophthalmology,** 114:1197–1200. 2007.

FUJII, G.Y.; DE JUAN JR., E.; HUMAYUN, M.S.; PIERMAIC, D.J.; CHANG, T.S.; AWH, C. *et al*. A new 25-gauge instrument system for transconjunctival sutureless vitrectomy surgery. **Ophthalmology,** 109: 1807-1812, 2002a.

FUJII, G.Y.; DE JUAN JR., E.; HUMAYUN, M.S.; PIERMAIC, D.J.; CHANG, T.S.; BARNES, A.; *et al*. Initial experience using the transconjunctival sutureless vitrectomy system for vitreoretinal surgery. **Ophthalmology,** 109:1814-1820, 2002b

GRANDINETTI, A. A. *et al.* Corneal topographic changes after 20-gauge pars plana vitrectomy associated with scleral buckling for the treatment of rhegmatogenous retinal detachment. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, Rio de Janeiro, v. 72, n. 2, p. 95-98, Apr. 2013.

GUTHOFF R, RIEDERLE H, MEINHARDT B, GOEBEL W. Subclinical choroidal detachment at sclerotomy sites after 23-gauge vitrectomy: analysis by anterior segment optical coherence tomography. **Ophthalmologica,**224(5):301-7. 2010.

GUPTA, O.P.; WEICHEL, E.D.; REGILLO, C.D.; *et al*. Postoperative complications associated with 25-gauge pars plana vitrectomy. **Ophthalmic Surg Lasers Imaging**, 38:270-5. 2007.

GUPTA, O.P.; HO, A.C.; KAISER, P.K.; *et al*., Short-term outcomes of 23-gauge pars plana vitrectomy. **Am J Ophthalmol.** Aug;146(2):193-197.2008.

GUPTA OP, MAGUIRE JI, EAGLE RC JR., *et al*. The competency of pars plana vitrectomy incisions: a comparative histologic and spectrophotometric analysis. **Am J Ophthalmol**,147:243–250. 2009.

HAN, S.B.; LIU, Y.C.; NORIEGA, K.M.; MEHTA, J.S. Applications of Anterior Segment Optical Coherence Tomography in Cornea and Ocular Surface Diseases. **J Ophthalmol.** 4971572. 2016.

HAKIM, O.M.; EL-HAG, Y.G.; HAIKAL, M.A.; Releasable adjustable suture technique for children. **J AAPOS**, Aug;9(4):386-90. 2005.

HASSANI RTJ, E.L.; SANHARAWI, M.; ADAM, R., Comparison of 23-gauge sutureless sclerotomy architecture and clinical outcomes in macular and non-macular surgery using spectral-domain optical coherence tomography. **Acta Ophthalmol.** May;91(3):e203-10. 2013.

HERREROS, J. B.; GUAJARDO, L. L.;, GONZALEZ, C. C.; et al., Influence of incisional vitreous incarceration in sclerotomy closure competency after transconjunctival sutureless vitrectomy. **Invest Ophthalmol Vis Sci**. Jun 26;54(6):4366-71. 2013.

HERREROS, J. B.; LOPEZ-GUAJARDO, L.; CAMARA-GONZALEZ, C.; *et al*. Evaluation of conjunctival bleb detection after vitrectomy by ultrasound biomicroscopy, optical coherence tomography and direct visualization. **Curr Eye Res**. Apr;39(4):390-4. 2014.

HUBSCHMAN, J.P.; GUPTA, A.; BOURLA, D.H.; *et al*. 20-, 23-, and 25-gauge vitreous cutters: performance and characteristics evaluation. **Retina**, 28:249–257. 2008.

IBARRA, M.S.; HERMEL, M.; PRENNER, J.L.; *et al*. Longer-term outcomes of transconjunctival sutureless 25-gauge vitrectomy. **Am J Ophthalmol**, 139:831–836. 2005.

INOUE, Y.; KADONOSONO, K.; YAMAKAWA, T.; *et al*. Surgically-induced inflammation with 20-, 23-, and 25-gauge vitrectomy systems: an experimental study. **Retina**. 29: 477–480. 2009.

JAVEY, G.; RIGI, M.; BARKMEIER, A.J.; *et a*L.SCLEROTOMY LEAKAGE IN TRANSCONJUNCTIVAL SMALL-GAUGE PARS PLANA VITRECTOMY: Effect of Removing the Cannula Over the Light Pipe**. Retina.** Oct 4. [Epub ahead of print] 2016.

JEROUDI. A.; YEH, S. Diagnostic vitrectomy for infectious uveitis. **Int Ophthalmol Clin**, Spring;54(2):173-97. 2014

JUNQUEIRA M.; CARNEIRO A. **Histologia Básica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan, 2004.

KAPRANA, A.; FOENTANLABIS, N.E.; KARATZANIS, A.; VELEGRAKIS, A.G. Suture granuloma presenting as a lateral neck mass. **Otorhinolarnyngologica – head and neck surgery**, 48:36–40. 2012.

KASNER, D.; MILLER, G.R.; TAYLOR, W.H.; SEVER, R.J.; NORTON, E.W. Surgical treatment of amyloidosis of the vitreous. **Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol**, 72:410-8.1968.

KELKAR, A. How to prevent endophthalmitis in cataract surgeries?. **Indian J Ophthalmol**, 56:403-407. 2008.

KHAN, M.A.; SHAHLAEE, A.; TOUSSAINT, B.; et al. Outcomes of 27 Gauge Microincision Vitrectomy Surgery for Posterior Segment Disease**. Am J Ophthalmol**, Jan;161:36-43.e1-2. 2016.

KLEIN, R.; KLEIN, B.E.; MOSS, S.E. Visual impairment in diabetes. **Ophthalmology**. v. 91, p. 1-9, 1984.

KHANDUJA, S,; KAKKAR, A.; MAJUMDAR, S.; VOHRA, R.; GARG, S. Small gauge vitrectomy: Recent update. **Oman J Ophthalmol**, Jan;6(1):3-11.2013.

KOÇAK, N.; LEBE, B.; SELVER, Z.B.; et al., Histological changes in the healing process of sclerotomy sites after 20-gauge and transconjunctival 23- and 25-gauge incisions in experimental model.**Turk J Med Sci,** 41 (6): 1013-1019. 2011.

KÜÇÜK. E.; YıLMAZ, U.; ZOR, K.R.; KALAYC, D.; SARıKATIPOĞLU, H. Risk factors for suture requirement and early hypotony in 23-gauge vitrectomy for complex vitreoretinal diseases. **Int Ophthalmol.** Sep 30. [Epub ahead of print]. 2016.

KUNIKATA, H.; AIZAWA, N.; FUSE, N.; *et al*. 25-Gauge microincision vitrectomy to treat vitreoretinal disease in glaucomatous eyes after trabeculectomy. **J Ophthalmol**. 306814:1–8. 2014.

KUHN, F.; MORRIS, R.; WITHERSPOON, C.D.;, MANN, L. Epidemiology of blinding trauma in the United States Eye Injury Registry, Ophthalmic Epidemiology, vol. 13, no. 3, pp. 209–216, 2006.

KUNIMOTO, D.Y.; KAISER, R.S. Incidence of endophthalmitis after 20- and 25-gauge vitrectomy. **Ophthalmology**, 114:2133–2137. 2007.

KUSUHARA, S.; OOTO, S.; KIMURA, D.; *et al*. Outcomes of 23- and 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomies for idiopathic macular holes. **Br J Ophthalmol** 2008;92:1261-4.

LAUFMAN, H.; RUBEL, T. Synthetic absorbable sutures**. Surg Gynecol Obstet**, 145 (4): 597-608.1977.

LEE, B.R.; SONG, Y. Releasable suture technique for the prevention of incompetent wound closure in transconjunctival vitrectomy. **Retina**, Oct;28(8):1163-5. 2008.

LEE CH, JOE SG, YANG SJ. Subconjunctival Injection of Viscoelastic Material for Leaking Sclerotomy in Transconjunctival Sutureless Vitrectomy. **J Ophthalmol**. 9659-675. 2016.

LEVISON AL, LOWDER CY, BAYNES KM, Kaiser PK, Srivastava SK.Anterior segment spectral domain optical coherence tomography imaging of patients with anterior scleritis**. Int Ophthalmol**. Aug;36(4):499-508. 2016.

LEWIS, S.A., MILLER, D.M., RIEMANN, C.D., *et a*l., Comparison of 20-, 23-, and 25-gauge pars plana vitrectomy in pseudophakic rhegmatogenous retinal detachment repair. **Ophthalmic Surg Lasers Imaging.** Mar-Apr;42(2):107-13. 2011.

LIN, A.L.; GHATE, D.A.; ROBERTSON, Z.M.; O'SULLIVAN, P.S.; MAY, W.L.; CHEN, C.J. Factors affecting wound leakage in 23-gauge sutureless pars plana vitrectomy. **Retina**. Jun;31(6):1101-8. 2011.

LIANG K, TRAVERSO G, LEE HC, Ahsen OO, Wang Z, Potsaid B, Giacomelli M, Jayaraman V, Barman R, Cable A, Mashimo H, Langer R, Fujimoto JG. Ultrahigh speed en face OCT capsule for endoscopic imaging. **Biomed Opt Express**. Mar 5;6(4):1146-63. 2015.

LOMMATZSCH, A.; HEIMES, B.; TRIESCHMANN, M.; SPITAL, G.; PAULEIKHOFF, D. Long-term results after pars plana vitrectomy with 25 gauge technique. **Ophthalmologe,** 105: 445–451. 2008.

MACHEMER, R.; NORTON, E.W.D. Experimental retinal detachment in the owl monkey. I. Methods of production and clinical picture. **Am J Ophthalmol** 6:388-396.

1968.

MACHEMER, R.; BUETTNER, H.; NORTON, E.W.; PAREL, J. M. Vitrectomy: a pars plana approach. **Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol**, 75:813-820, 1971.

MACHEMER, R.; PAREL, J.M.; NORTON, E. Vitrectomy: a pars plana approach. Technical improvements and further results. **Transactions – American Academy of Ophthalmology and otolaryngology,** Rochester, v.76, n.2, p.462-466, 1972.

MACHEMER, R. The development of pars plana vitrectomy: a personal account. **Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol**, 233:453-468. 1995.

MASON, J.O.; YUNKER, J.J.; VAIL, R.S.; *et al*. Incidence of endophthalmitis following 20-gauge and 25-gauge vitrectomy. **Retina**, 28:1352–1354. 2008.

MISRA, A.; HO-YEN. G.; BURTON, R.L. 23-gauge sutureless vitrectomy and 20-gauge vitrectomy: a case series comparison. **Eye**.23(5):1187-91. 2009.

MITCHELL, P.; SMITH, W.; CHEY, T. et al., Prevalence and associations of epiretinal membranes. The Blue Mountains Eye Study, Australia. Ophthalmology, 104:1033-40. 1997

MITSUI K, KOGO J, TAKEDA H, *et al*. Comparative study of 27-gauge vs 25-gaugevitrectomy for epiretinal membrane. **Eye**.;30:538–544. 2016.

MOREIRA, A.T.R.; TORRES, L.F.B.; JORGE, S.M. et al. Uso do adesivo biológico de fibrina na reinserção dos músculos reto superiores em coelhos. estudo cínico-histopatológico. **Revista Brasileira de Oftalmologia** , v. 57, p. 585-597, 1998.

NADAL. J.; DELAS, B.; PINERO, A.; Vitrectomy without face-down posturing for idiopathic macular holes. **Retina**, 32:918–21

Retina. 2012 May;32(5):918-21.2012.

NGO, C.S.; SMITH, D.; KRAFT, S.P. The accuracy of anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT) in localizing extraocular rectus muscles insertions. **J AAPOS**. Jun;19(3):233-6. 2015.

NAGPAL, M.; WARTIKAR, S.; NAGPAL, K. Comparison of clinical outcomes and wound dynamics of sclerotomy ports of 20, 25, and 23 gauge vitrectomy. **Retina**, Feb;29(2):225-31. 2009.

NICOARĂ, S.D.; IRIMESCU, I.; CĂLINICI, T.; CRISTIAN, C. Intraocular foreign bodies extracted by pars plana vitrectomy: clinical characteristics, management, outcomes and prognostic factors. **BMC Ophthalmol**. Nov 2;15:151. 2015.

OELLERS, P.; MAHMOUD, T.H. Surgery for proliferative diabetic retinopathy: new tips and tricks**. J Ophthalmic Vis Res**,11:93–99. 2016.

O'MALLEY, C.; HEINTZ, R.M. Vitrectomy with an alternative instrument system. **Ann Ophthalmol**. 7:585–594. 1975.

O'REILLY, P.; BEATTY. S. Transconjunctival sutureless vitrectomy: Initial experience and surgical tips. **Eye (Lond)**, 21:518-21. 2007.

OSHIMA, Y.; WAKABAYASHI, T.; SATO, T.; *et al*. A 27-gauge instrument system for transconjunctival sutureless microincision vitrectomy surgery. **Ophthalmology**, 117:93–201. 2010.

RATNARAJAN, G, et al. Long-Term Visual and Retinopathy Outcomes in a Predominately Type 2 Diabetic Patient Population Undergoing Early Vitrectomy and Endolaser for Severe Vitreous Haemorrhage. **Eye**, 25 (6), 704-708. 2011

RECCHIA, F.M.; SCOTT, I.U.; BROWN, G.C.; *et al*. Small-gauge pars plana vitrectomy: a report by the American Academy of Ophthalmology. **Ophthalmology**.117:1851–1857. 2010.

REID, L.A.; CAHOON, N.; STEWART, K.J.; A prospective randomized control trial comparing one monofilament absorbable suture to a braided absorbable suturein children. **J Plast Reconstr Aesthet Surg**, 62:270-2. 2009.

RITTER, M.; ELLEDGE, J.; SIMADER, C.; et al., Evaluation of optical coherence tomography in age-related macular degeneration: a reproducibility study of two independent reading centers. **Br J Ophthalmol**. v. 95, n. 3, p. 381-5. 2011.

RIZZO S, GENOVESI-EBERT F, VENTO A, Miniaci S, Cresti F, Palla M. Modified incision in 25-gauge vitrectomy in the creation of a tunneled airtight sclerotomy: an ultrabiomicroscopic study. **Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol,**;245: 1281–1288. 2007.

RUBIN, E., **Bases clinicopatológicas da medicina**. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan. 43-85. 4 edição, 2006.

RYAN, E.H. Jr;. Transconjunctival plain gut "tape" for 23-gauge sclerotomy closure. **Arch Ophthalmol**, Aug;129(8):1070-2. 2011.

SAWADA, T.; KAKINOKI, M.; SAWADA, O.; *et al*. Closure of sclerotomies after 25- and 23-gauge transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy evaluated by optical coherence tomography. **Ophthalmic Res**;45:122-8. 2011.

SALTHOUSE, T.N.; MATIAGA, B.F.; WYKOFF, M.H. Comparative tissue response to six suture material in rabbit córnea, sclera, and ocular muscle. **AM. J. Ophthalmol**, 84:224-33. 1977.

SAUNDERS, RA; HELVESTON, EM. Coated vicryl (poliglactin 910) suture in muscle surgery. **Ophthalmic Surg**. 10.13-18. 1979.

SCARTOZZI, R.; BESSA, A.S.; GUPTA, O.P.;, *et al*. Intraoperative sclerotomy-related retinal breaks formacular surgery, 20- vs 25-gauge vitrectomy systems. **Am J Ophthalmol**,143:155–156. 2007.

SCHWEITZER, C.; DELYFER, M.N.; COLIN J, KOROBELNIK, J.F.; 23Gauge transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy: results of a prospective study, **Eye**. 23(12): 2206-2214.2009.

SCOTT, I.U.; FLYNN, H.W.; DEV, S. et al. Endophthalmitis after 25-gauge and 20-gauge pars plana vitrectomy. **Retina,** 28:138–144. 2008.

SCOTT, M.N.; WENG, C.Y.; The Evolution of Pars Plana Vitrectomy to 27-G Microincision Vitrectomy Surgery. **Int ophthalmol Clin,** 56(4):97-111. 2016.

SINGH, R.P.; BANDO, H.; BRASIL, O.F.; WILLIAMS, D.R.; KAISER, P.K. Evaluation of wound closure using different incision techniques with 23-gauge and 25-gauge microincision vitrectomy systems. **Retina,**28:242-8. 2008.

SINGH A, STEWART JM. 25-gauge sutureless vitrectomy: variations in incision architecture. **Retina**, 29:451–5. 2009.

SHIN, D.H. Removable-suture closure of the lamellar scleral flap in trabeculectomy. **Ann Ophthalmol**,19:51-3, 5. 1987.

SHOUGHY SS, JAROUDI MO, KOZAK I, TABBARA KF. Optical coherence tomography in the diagnosis of scleritis and episcleritis. **Am J Ophthalmol**. Jun;159(6):1045-1049.e1. 2015.

SHIMADA, H.; NAKASHIZUKA, H.; HATTORI, T.; et al. Vitreous prolapse through the scleral wound in 25-gauge transconjunctival vitrectomy. **Eur J Ophthalmol**;18:659-62. 2008.

TABAN, M.; VENTURA, A.; SHARMA,; S, KAISER, P.K. Dynamic evaluation of sutureless vitrectomy wounds: an optical coherence tomography and histopathology study. **Ophthalmology**, 115(12):2221-8. 2008.

TABAN, M.; SHARMA, S.; VENTURA, A.A.; KAISER, P.K. Evaluation of wound closure in oblique 23-gauge sutureless sclerotomies with visante optical coherence tomography. **Am J Ophthalmol**, Jan;147(1):101-107.2009.

TANAWADE, R.G.; TSIERKEZOU, L.; BINDRA, M.S.; et al., Visual outcomes of pars plana vitrectomy with epiretinal membrane peel in patients with uveitis. **Retina**. Apr;35(4):736-41. 2015.

TEIXEIRA A, REZENDE FA, SALAROLI C, *et al,.* In vivo comparison of 23- and 25-gauge sutureless vitrectomy incision architecture using spectral domain optical coherence tomography. **J Ophthalmol.** 2013:347801.2013.

TEWARI, A.; SHAH, G.K.; FANG, A. Visual outcomes with 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. **Retina**, 28:258-62. 2008.

THOMPSON, J.T.; Advantages and limitations of small gauge vitrectomy. **Survey of Ophthalmology**.56:162–172. 2011

TRICHONAS, G.; KAISER, P.K, **Dev Ophthalmol.** Wound construction. vol 54, 71-76. 2014.

WILLIAMS, G.A. 25-, 23-, or 20-gauge instrumentation for vitreous surgery? **Eye**, 22:1263-1266, 2008.

WOO, S.J.; PARK, K.H.; HWANG, J.M. *et al*., Risk factors associated with sclerotomy leakage and postoperative hypotony after 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. **Retina**, 29: 456–463. 2009.

WU, L. *et al.* Endophthalmitis after pars plana vitrectomy: results of the Pan American Collaborative Retina Study Group. **Retina**, v. 31, n. 4, p. 673-678, 2011.

YANOFF, M.; DUKER, J. **Ophthalmology**. Second edition. Newu York: Elsevier, 2006.

YEH, S. Current trends in the management of intraocular foreign bodies, **Current Opinion in Ophthalmology**, vol. 19, no.3, pp. 225–233, 2008.

ZHANG X, LI Q, LIU B, ZHOU H, Wang H, Zhang Z, Xiang M, Han Z, Zou H.In vivo cross-sectional observation and thickness measurement of bulbar conjunctiva using optical coherence tomography. **Invest Ophthalmol Vis Sci**. Sep 29;52(10):7787-91. 2011.

ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITE DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

SOCIEDADE EVANGÉLICA BENEFICENTE DE CURITIBA - PR

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise da esclerotomia pela tomografia de coerência óptica e pela formação de granuloma na vitrectomia 23 gauge com sutura removível.

Pesquisador: luis augusto arana

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 58639916.8.0000.0103

Instituição Proponente: HOSPITAL DE OLHOS DO PARANA LTDA - ME

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.691.822

Apresentação do Projeto:

A introdução da vitrectomia transconjuntival (VTC) de pequeno calibre (23 e 25 gauge) foi um marco na cirurgia vitreorretiniana uma vez que propiciou inúmeras vantagens em relação as técnicas tradicionais tais como redução do trauma cirúrgico, melhor conforto e recuperação visual mais rápida no pós-operatório. Classicamente a esclerotomia da VTC com pequeno calibre não é suturada, no entanto a características de autoselagem no processo de cicatrização de feridas precoce continuam incerto. Um grande problema atual na VTC sem sutura é o vazamento no local de entrada após a cirurgia o que propicia encarceramento vítreo, endoftalmite, hemorragia supracoróide, descolamento de coróide, e maculopatia hipotônica. Diversos trabalhos estudaram a cicatrização da esclerotomia sem sutura na VTC com auxílio da tomografia de coerência óptica (OCT); entretanto, não existe na literatura o estudo do OCT com as suturas removíveis. Desde 2008 a sutura removível é utilizada na VTC, mas nas cirurgias de glaucoma essa técnica já é amplamente praticada há 3 décadas. Os pacientes com doenças retinianas que forem submetidos a vitrectomia com necessidade de sutura serão acompanhados com OCT no primeiro, sétimo e trigésimo dia. Além disso, serão acompanhados na lâmpada de fenda para avaliar formação de granuloma no local das esclerotomias.

SOCIEDADE EVANGÉLICA BENEFICENTE DE CURITIBA - PR

Continuação do Parecer: 1.691.822

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

CURITIBA, 23 de Agosto de 2016

Assinado por:
JURANDIR MARCONDES RIBAS FILHO
(Coordenador)

ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

HOSPITAL DE OLHOS DO PARANÁ
Pesquisador Responsável: LUIS AUGUSTO ARANA
Endereço:PE Anchieta 1251
CEP: 80730-000 – Curitiba – PR
Fone: (41) 99141412; (41) 9914 5710
E-mail: luisarana79@hotmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa "Análise da esclerotomia pela tomografia de coerência óptica e pela formação de granuloma na vitrectomia 23 gauge com sutura removível.". Neste estudo pretendemos reduzir a formação de granuloma com o uso da sutura removível, além de verificar a cicatrização da esclerotomia com a tomografia de coerência óptica.
O motivo que nos leva a estudar essa sutura é para melhorar o conforto pós-cirúrgico
Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: realizar sutura removível nos pacientes com doenças vitreoretinianas como descolamento de retina regmatogênico, hemorragia vítrea, retinopatia diabética proliferativa com descolamento de retina tracional, buraco de mácula e membrana epiretiniana macular, as quais apresentem indicação de tratamento cirúrgico através de cirurgia de vitrectomia via pars plana e que necessitem de sutura. A necessidade de sutura é detectada ao final da cirurgia ao retirar o trocater do sulco escleral. Os pacientes serão acompanhados por 30 dias e após manteremos o acompanhamento padrão da vitrectomia. Os pacientes serão submetidos a um exame de não contato, indolor: tomografia de coerência óptica para melhor avaliar a cicatrização da esclerotomia. Não terá nenhum risco adicional e o beneficio será a provável redução do granuloma e do desconforto com a sutura removível.
Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador
O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.
Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.
O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.
Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, local do estudo e a outra será fornecida a você.
Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo ""Análise da esclerotomia pela tomografia de coerência óptica e pela formação de granuloma na vitrectomia 23 gauge com sutura removível.", de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Curitiba, _____ de _____ de 2016 .

Nome Assinatura participante Data

Nome Assinatura pesquisador Data

Nome Assinatura testemunha Data

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o pesquisador responsável ou Comitê de Ética Pesquisa- Sociedade Evangélica Beneficente de Curitiba
Rua padre Anchieta 2770
CEP 80730-000

Tel: 3240-5570