



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO
(Es Apl Sv Sau Ex / 1910)**

1º Ten Alu ELIAS RAMOS FARIAS FILHO

PREVENÇÃO DOS PRINCIPAIS TRAUMAS OCULARES EM COMBATE

Rio de Janeiro
2019

1º Ten Alu ELIAS **RAMOS** FARIAS FILHO

PREVENÇÃO DOS PRINCIPAIS TRAUMAS OCULARES EM COMBATE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais Médicos do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientador: 1º Ten **FABIANO** DOS SANTOS
MARTINS

Rio de Janeiro
2019

CATALOGAÇÃO NA FONTE
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO/BIBLIOTECA OSWALDO CRUZ

F175p Farias Filho, Elias Ramos.

Prevenção dos principais traumas oculares em combate / Elias Ramos
Farias Filho. – 2019.

33 f.

Orientador: 1º Ten Fabiano dos Santos Martins.

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Escola de
Saúde do Exército, Programa de Pós-Graduação em Aplicações
Complementares às Ciências Militares, 2019.

Referências: f. 29.

1. TRAUMA. 2. PREVENÇÃO. 3. COMBATE. I. Martins, Fabiano
dos Santos (Orientador). II. Escola de Saúde do Exército. III. Título.

CDD 617.7

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho.

Assinatura

Data

1º Ten Alu ELIAS RAMOS FARIAS FILHO

PREVENÇÃO DOS PRINCIPAIS TRAUMAS OCULARES EM COMBATE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientador: 1º Ten **FABIANO DOS SANTOS MARTINS**

Aprovada em ____ de _____ de 2019.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

1º Ten **FABIANO DOS SANTOS MARTINS**

Orientador

Cap **OTÁVIO AUGUSTO BRIOSCHI SOARES**

Avaliador

A Deus, pelo dom da vida.

*A minha esposa, pelo
companheirismo e compreensão
nos períodos de ausência.*

*A minha mãe, por me ensinar
valores importantíssimos,
dando-me amor e educação!*

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer aos meus professores e mestres de pós-graduação, em especial ao Prof. Dr. Mauro Guimarães Brandão Filho por ter se dedicado a me ensinar a arte da Oftalmologia, assim como, por ter me incentivado a “caminhar” pelo mundo da Plástica Ocular. Obrigado por não ter desistido de repassar a sua experiência durante os anos de residência médica – sei que não é fácil.

Quero agradecer também ao amigo e companheiro de pós-graduação Prof. Dr. Roberto Daibes Naiff Júnior pelas horas de agradáveis conversas sobre assuntos diversos e, inclusive, pelos ensinamentos particulares. Fizeram com que a residência médica se tornasse, com certeza, muito mais agradável.

A serious student is like a seed. With so much potential it will grow almost anywhere
it lands.

Mark W. Leitman

RESUMO

O apoio da saúde, na zona de combate, constitui-se em um grande desafio, pois se trata de um ambiente hostil e que, apesar do controle, na medida do possível do combate em si, é passível de inúmeros acidentes para o combatente, incluindo o traumatismo ocular. Esse trabalho tem por objetivo, tornar evidente a necessidade de se tomar medidas de prevenção dos principais traumas oculares em ambientes não controlados, que são as zonas de combate; de modo a dirimir agravos financeiros e de contingente para as Forças Armadas (FA), em especial o Exército Brasileiro (EB), visto que, sabidamente, o gasto com o atendimento secundário em saúde é bem maior que o primário. Foram utilizados, como fontes de pesquisa, artigos especializados em Medicina Militar, publicados no *PubMed* e no Google Acadêmico. Além de se utilizar, como forma de embasamento, livros com os temas envolvendo os assuntos de Prevenção de traumas oculares, Atendimento aos Principais Traumas Oculares e Compêndios sobre as doenças oftalmológicas. Durante uma batalha, ou seja, em ambiente não controlado, os principais mecanismos possíveis de lesão ocular são causados basicamente pela fragmentação da explosão provocada por munições (projéteis pequenos). Isto pôde ser comprovado após análises e conclusões de duas operações militares: Operação escudo do Deserto e Operação Liberdade Iraquiana. O profissional de saúde que compõe o corpo de tropa para ações em campanha deve ter em mente, não somente os conceitos sobre os mecanismos de trauma ou mesmo as técnicas empregadas para as diversas formas de tratamento, é preciso compreender a realidade de um ambiente hostil de combate. O cuidado ocular nesses locais exige do componente do corpo de saúde preceitos inovadores, de imprevisibilidade e de flexibilidade; o que muitos dos profissionais não aprendem em ambientes controlados (como nos hospitais e centros formadores de especialistas comuns).

Palavras chave: Trauma. Combate. Prevenção. Ocular. Apoio.

ABSTRACT

The health support, in a combat zone, constitutes in a major challenge, as it is a hostile environment and, despite the control, as far as possible of the combat itself, is liable to numerous accidents for the combatant, including eye trauma. This work aims to make evident the need to take measures to prevent major eye traumas in uncontrolled environments, which are the combat zones; so as to settle financial and contingent grievances for the Armed Forces (FA), especially the Brazilian Army (BA), since it is known that the expenses on secondary health care, is much higher than the primary. Were used as research sources, articles specialized in Military Medicine, published in PubMed and Google Scholar. In addition, using as a basis, books with themes involving the topics of: Eye traumas prevention, Attendance to main eye traumas and Compendia on eye diseases. During a battle, that is, in an uncontrolled environment, the main possible mechanisms of eye injury are basically caused by the fragmentation on the explosion caused by ammunition (small projectiles). This can be proved after analysis and conclusions of two military operations: Desert Shield Operation and Operation Iraqi Freedom. The healthcare professional that composes the troop corps for campaigning actions should have in mind, not only the trauma mechanisms concepts or even the techniques employed for the various forms of treatment, it is necessary to understand the reality of a hostile combat environment. The eye care, in these places, demands from the health corps innovative precepts of unpredictability and flexibility; something that many professionals do not learn in controlled environments (such as in hospitals and ordinary specialists training centers).

Keywords: Trauma. Combat. Prevention. Eyepiece. Support.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATLS	Advanced Trauma Life Support
ABCDE	Airways, Breathing, Cardiologic System, Disabilities, Exposure
CE	Corpo(s) Estranho(s)
CEIO	Corpo Estranho Intraocular
EB	Exército Brasileiro
EUA	Estados Unidos da América
FA	Força(s) Armada(s)
GCA	Guerra Civil Americana
GGP	Guerra do Golfo Pérsico
MCEPP	Military Combat Eye Protection Program
MOE	Motilidade Ocular Extrínseca
PIO	Pressão Intraocular
TC	Tomografia Computadorizada
UEIR	United Eye Injury Registre
US	Ultrassom
VLE	Vias Lacrimais Excretoras

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. DESENVOLVIMENTO.....	12
2.1 METODOLOGIA.....	12
2.2 HEMORRAGIA SUBCONJUNTIVAL (HIPOSFAGMA).....	18
2.3 LACERAÇÃO CONJUNTIVAL.....	19
2.4 CORPO ESTRANHO CONJUNTIVAL.....	19
2.5 CORPO ESTRANHO DE CÓRNEA.....	20
2.6 ABRASÃO DE CÓRNEA.....	21
2.7 LACERAÇÃO DE PÁLPEBRA.....	22
2.8 LACERAÇÃO DE VIA LACRIMAL EXCRETORA.....	23
2.9 TRAUMA PERFURANTE OU PENETRANTE DO GLOBO OCULAR.....	24
3. CONCLUSÃO.....	27
4. REFERÊNCIAS.....	28
ANEXO A – Avaliação Subjetiva da PIO.....	29
ANEXO B – Teste de Siedel para Detecção de Vazamentos em Ferimentos.....	30
ANEXO C – Técnica para Realização de Sondagem e Irrigação da VLE.....	31

1. INTRODUÇÃO

Não há dúvidas que o ambiente de combate, na sua grande maioria, acarreta num grande desafio para a equipe de apoio em saúde. Trata-se de ambiente hostil e que, apesar do controle, na medida do possível do combate em si, é passível de inúmeros acidentes para o combatente, incluindo o traumatismo ocular.

As dificuldades de se realizar o tratamento mais adequado são grandes, seja pela limitação de profissionais especializados para o atendimento médico em combate, seja pelo insuficiente material carga de apoio em saúde existente; já que, apesar de se estimar o percentual de feridos, não se tem o quantitativo real de lesionados, causando dessa forma, um prejuízo no atendimento.

Importante lembrar que o ambiente de combate não é como no dia a dia das pessoas, onde se aceitam restrições para a realização de um trabalho, ou mesmo, pode-se ausentar de um emprego até sua cura. Estas, muitas vezes, não são opções para aqueles que se encontram em zona de combate onde os recursos e o contingente podem ser limitados. Outrossim, a evacuação dos feridos em combate para um atendimento especializado mais apropriado, usualmente, requer transporte aéreo de alto risco, que pode ser alvo de fogo inimigo.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

Este trabalho é uma revisão sistemática das principais publicações no assunto, com o objetivo de tornar evidente a necessidade de se tomar medidas de prevenção dos principais traumas oculares em ambientes não controlados, que são as zonas de combate; de modo a dirimir agravos financeiros e de contingente para as Forças Armadas (FA), em especial o Exército Brasileiro (EB), visto que, sabidamente, o gasto com o atendimento secundário em saúde é bem maior que o primário.

Foram utilizados, como fontes de pesquisa, artigos especializados em Medicina Militar, publicados no *PubMed* e no Google Acadêmico. Além de se utilizar, como forma de embasamento, livros com os temas envolvendo os assuntos de Prevenção de traumas oculares, Atendimento aos Principais Traumas Oculares e Compêndios sobre as doenças oftalmológicas.

Para fins de delimitação do tema, considerar-se-ão, como formas de limitação, as prevenções de traumas oculares, não somente as formas primárias do trauma, como também dos agravos secundários. Além de considerar, para fins de limite temporal, as principais atualizações do tema nos últimos 30 anos.

As queixas oculares correspondem, no mundo e segundo fontes norte-americanas, por aproximadamente 3% das causas de atendimentos em serviços de emergências (DRAKE; PATERSON; TABIN, 2012).

Nos Estados Unidos da América (EUA), são computados cerca de dois milhões de causas de trauma ocular todos os anos; em ambiente controlado (ou seja, nos centros de referência no assunto) (GESTENBLITH; RABINOWITZ, 2015).

Como em todos os mecanismos de trauma, o tratamento deve ser instituído imediatamente, de forma controlada, mesmo se tratando de ambiente em combate, ou seja, protocolizada, a fim de dirimir agravos e principalmente melhorar o prognóstico visual do combatente (GESTENBLITH; RABINOWITZ, 2015).

Levando em consideração a idade média dos combatentes, que em sua maioria são jovens, o prejuízo para o país é enorme. Havendo, por tanto, a necessidade de criação de estratégias e políticas para amenização desses possíveis impactos.

O avanço tecnológico no mundo atual vem ocorrendo muito rapidamente. Nesse contexto, estão incluídos os armamentos utilizados nos dias de hoje pelas FA, que são cada vez mais letais ou mesmo capazes de acarretar sequelas graves aos militares.

Pôde-se comprovar com as operações americanas “Escudo do Deserto” e “Liberdade Iraquiana” (outubro de 2001 a setembro de 2006), que, apesar de existirem cada vez mais melhorias nos coletes utilizados em combate, permitindo que os soldados sobrevivessem a explosões; não vindo mais a falecer por traumas torácicos ou abdominais como em outrora, ainda assim, a quantidade de lesões nos extremos do corpo havia aumentado, incluindo traumatismos oculares (correspondendo a 13% das causas de evacuação durante os combates). Em números gerais, as duas operações do início do século XXI traduziram-se em números por 21.695 feridos em ação e 2.335 mortos em ação (Conforme a tabela 1).

Tabela 1 – Principais causas de trauma ocular durante a operação Escudo do Deserto

<i>Causas de lesões não relacionadas a munições</i>		
	Op. Escudo do Deserto No. de lesões (%)	Op. Liberdade Iraquiana No. de lesões (%)
Acidente com viatura	9 (25%)	1 (5%)
Trauma contuso	8 (22)	5 (26)
Queda	3 (9%)	0
Acidente de helicóptero	2 (5)	0
<i>Laser</i>	2 (5)	0
Queimadura por radiação	2 (5)	0
Lesão com metal	1 (3)	1 (5)
Outros	10 (28)*	9 (48)†
Total de pacientes	36 (100)	19 (100)
* Explosão, lesão com água quente, etc.		
† Lesão provocada por hélice, explosão com gerador, etc.		

Fonte: MADER; ARAGONES; CHANDLER, 1992

Outro comparativo importante é que desde o século XIX, as lesões oculares provocadas por trauma em combate cresceram de menos de 1% na Guerra Civil Americana (GCA) para mais de 13% na Guerra do Golfo Pérsico (GGP). (GUNTHER; RIDDLE, 2008)

O Departamento de Defesa dos Estados Unidos, pela evidência dos dados e visando reduzir a incidência de lesões oculares graves, deu início a programas para a proteção dos olhos dos militares em combate, como o MCEPP – *Military Combat Eye Protection Program* (MADER; ARAGONES; CHANDLER, 1992).

Os militares que vão para as áreas de combate recebem equipamentos de última geração, incluindo óculos de proteção ocular contra as radiações ultravioleta e, comprovadamente, resistentes à balística (Conforme ilustrado na figura 1) (MADER; ARAGONES; CHANDLER, 1992).

Estes podem ser usados juntamente com as lentes oculares graduadas utilizadas pelos militares para correções de suas ametropias (GUNTHER; RIDDLE, 2008).

Figura 1 – Óculos para proteção ocular em combate aprovados



Fonte: MADER; ARAGONES; CHANDLER, 1992

Durante uma batalha, ou seja, em ambiente não controlado, os principais mecanismos possíveis de lesão ocular são causados basicamente pela fragmentação da explosão provocada por munições (projéteis pequenos). Como exemplo, durante a operação Tempestade do Deserto, 78% das lesões oculares ocorreram secundárias às explosões; e destes 94% evoluíram desfavoravelmente para a enucleações (Conforme tabela 2).

Tabela 2 – Causas de enucleação durante a operação Tempestade do Deserto. Dois pacientes tiveram seus dois olhos enucleados.

<i>Operação Escudo do Deserto</i>	
	Número de olhos (%)
Explosão (causa desconhecida)	16 (45)
Fragmentos de bombas	8 (23)
Mina	5 (14)
Explosão (artilharia)	1 (3)
Explosão de caminhão de munição	1 (3)
Carregador	1 (3)
Lesão com embalagem de metal	1 (3)
Total de pacientes	35 (100)

Fonte: MADER; ARAGONES; CHANDLER, 1992

As lesões oculares podem resultar de múltiplas formas de energias externas sobre o organismo, podendo ser classificadas em três grupos: física, química e físico-química. As de ordem física são: cinética (mecânica), térmica, elétrica e radiante. As três últimas fogem ao escopo deste trabalho. As de ordem química incluem os quadros de intoxicações; e as de ordem físico-química, referindo-se as asfixias. Ambas também fugindo ao escopo deste trabalho (FREIRE, 2001).

Com relação aos agentes e instrumentos de lesão, somente será alvo deste trabalho os conseqüentes ao choque mecânico; para tanto, tem-se os contundentes, os perfurantes, os cortantes, os pérfuro-cortantes, os corto-contundentes e os pérfuro-contundentes (projéteis de arma de fogo).

O profissional de saúde que compõe o corpo de tropa para ações em campanha deve ter em mente, não somente os conceitos sobre os mecanismos de trauma ou mesmo as técnicas empregadas para as diversas formas de tratamento, é preciso compreender a realidade de um ambiente hostil de combate. O cuidado ocular nesses locais exige do componente do corpo de saúde preceitos inovadores, de imprevisibilidade e de flexibilidade; o que muitos dos profissionais não aprendem em ambientes controlados (como nos hospitais e centros formadores de especialistas comuns).

Para tal, são necessários: planejamento preparatório relativo aos equipamentos diagnósticos e cirúrgicos necessários para operar fora da zona de conforto normal de um hospital ou centro cirúrgico (MAZZOLI, 2018).

Os EUA, por meio de um programa chamado de Sistemas Médicos Implantáveis, fornecem ao seu Exército conjuntos de equipamentos médicos (por meio de kits) que variam de acordo com o serviço a ser realizado, com o objetivo a ser alcançado e conforme a especialidade médica a ser empregada no combate. No caso do médico oftalmologista, este se encontra em um Hospital de Apoio ao Combate (Função 3), com funções não somente de realização de atendimento específico, mas também deve conhecer amplamente as instalações, o material que irá utilizar, pois, em muitos casos não é o de costume; porém o mais compacto para facilitar a logística do transporte e robusto para suportar as vibrações provadas pelos choques das bombas ao solo (Conforme ilustrado na figura 2).

Figura 2 – Oftalmologistas realizando uma correção de fratura de assoalho de órbita, em um hospital de base no Iraque



Fonte: MAZZOLI, 2018

Cada Kit fornecido possui um número razoavelmente abrangente de instrumentos e equipamentos para se realizar praticamente qualquer tipo de procedimento clínico ou cirúrgico em oftalmologia, inclusive, em qualquer área de subespecialidade; embora algum

item possa estar faltando ou possa ser encontrado em Kits de outras especialidades como as de Otorrinolaringologia e Bucomaxilofacial (Conforme ilustrado na figura 3).

Figura 3 – Sala de cirurgia em uma nação estrangeira



Fonte: MAZZOLI, 2018

Segundo Perry *et. al* (*apud* ROMANIUK, 2013), em um estudo sobre cuidados emergenciais no trauma facial, a prevalência mundial de trauma ocular grave, ou seja, capaz de provocar cegueira em um ou ambos os olhos, até o ano de 2005 chegou a um milhão de pessoas que perderam completamente a visão nos dois olhos e meio milhão de pessoas que ficaram cegas em um olho.

As lesões oculares contusas variam, quanto à gravidade, desde quadros leves (como a abrasão corneana), até quadros graves como a ruptura do globo ocular.

A fim de prevenir traumas e seus agravos no ambiente de combate são necessárias ações conjuntas entre os governos (para a criação de estratégias, programas e diretrizes de prevenção de acidentes em instrução e situações de combate específicas para as situações de traumas oculares) e também é necessário que o médico que atenda os feridos em combate saiba manejar de forma rápida as lesões. Para tanto, faz-se necessária a criação de protocolos de ações rápidas para a prevenção primária e de agravos oculares.

Dentre os principais traumas oculares possíveis em combate, estão, dos menos para os mais graves: hemorragia subconjuntival (ou hiposfagma), laceração conjuntival, corpo estranho conjuntival, corpo estranho de córnea, abrasão de córnea, laceração de pálpebra, laceração de via lacrima excretora (VLE) e trauma perfurante ou penetrante do globo ocular.

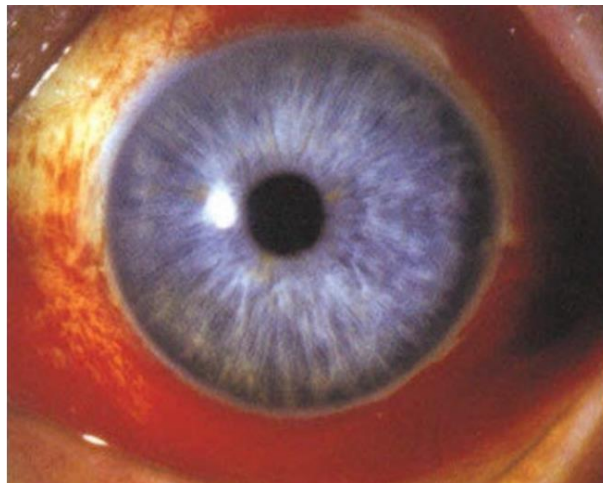
2.2 HEMORRAGIA SUBCONJUNTIVAL (OU HIPOSFAGMA)

Usualmente, ocorre após traumas contusos, diretos de leve a moderada energia, provocados por objetos não perfurantes e não cortantes na mucosa ocular, chamada conjuntiva bulbar. Consideradas lesões de bom prognóstico, na maioria dos casos, não requer maiores cuidados, exceto se houver sintomas graves associados como dor ocular fortemente intensa ou baixa acuidade visual.

Os principais sinais de hemorragia subconjuntival são: olho vermelho (devido ao acúmulo de sangue sob a conjuntiva bulbar) logo abaixo da área traumatizada (Conforme ilustrado na figura 4) (ROMANIUK, 2013).

Um dado muito prevalente é que a maioria dos pacientes não refere dor ocular importante, sendo, na maioria das vezes, assintomáticos.

Figura 4 – Hemorragia subconjuntival



Fonte: Manual de Doenças Oculares do *Wills Eye Hospital*, 2015

Apesar de considerado quadro benigno, faz parte do atendimento inicial ao trauma ocular em combate, a avaliação pormenorizada e rápida do olho traumatizado, avaliando-se a acuidade visual (por meio de tabelas padronizadas para avaliação da acuidade visual em curtas e médias distâncias), lanterna para avaliação dos reflexos pupilar direto e consensual e oftalmoscópio para avaliação superficial de estruturas oculares do segmento anterior, mas, principalmente, visando afastar lesões oculares mais graves de nervo óptico (cabeça do nervo óptico), assim como lesões maculares, vasculares e retinocoroidites de polo posterior. Além dessas medidas, é importante, a avaliação da motilidade ocular extrínseca (MOE), para afastar lesões musculares ou de parede óssea que possam causar aprisionamento muscular; além da

avaliação da pressão intra-ocular (PIO), que em ambiente não controlado de combate pode ser verificado qualitativamente através do teste da tensão óculo-digital de referência (ver apêndice A) ou através de tonômetros portáteis.

Em casos, onde a suspeita seja de lesão grave, especialmente quando há sinais orbitários (proptose, MOE diminuída e PIO elevada), visando à prevenção secundária, ou seja, de agravos oculares, faz-se imperiosamente necessária a evacuação do ferido para a realização em hospital próximo de tomografia computadorizada com e sem contraste de órbitas e avaliação por especialista em doenças orbitárias (ROMANIUK, 2013).

2.3 LACERAÇÃO CONJUNTIVAL

Também considerado quadro benigno e de bom prognóstico, o mais importante a ser considerado nas lacerações conjuntivais é afastar quadros graves subjacentes como laceração escleral ou mesmo ruptura de globo ocular oculta, podendo estar presentes corpo estranho intraocular (CEIO) ou intraorbital.

Para tanto, em todos os casos, deve-se realizar a exploração local do ferimento (realizando o teste de Siedel com colírio a base de fluoresceína, lançando mão de um algodão em haste flexível embebido com anestésico para manipulação local e o oftalmoscópio com o filtro azul de cobalto para a verificação do vazamento) e investigar tamanho, forma, peso e velocidade do objeto (Ver “Teste de Siedel” em Anexo B).

Por considerar-se um exame de baixa sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de ruptura de globo ocular e considerando este ser um quadro extremamente grave, em permanecendo qualquer dúvida diagnóstica quanto à possível perfuração ocular, o ferido deve ser evacuado para avaliação com lâmpada de fenda ou mesmo exploração do ferimento em centro cirúrgico (GESTENBLITH; RABINOWITZ, 2015).

Os principais sinais e sintomas são: dor ocular leve à moderada, olho vermelho, sensação de corpo estranho e associação de hemorragias subconjuntivais (GESTENBLITH; RABINOWITZ, 2015).

Para maiores informações, observar adendo sobre teste de Siedel no final.

2.4 CORPO ESTRANHO CONJUNTIVAL

Podem ser reconhecidos a olho nu, porém o oftalmoscópio direto sob lentes positivas de elevada graduação podem ajudar a observação de objetos menores.

Durante a avaliação, é importante que o médico examine cuidadosamente os fundos de saco conjuntivais em busca de corpos estranhos (CE), já que são locais onde facilmente se alojam; e também a córnea após a instalação de fluoresceína, pois esta, corando de forma linear a córnea, denuncia a presença de corpo estranho em fundo de saco conjuntival. Para todos os casos, é imperativa a inversão dos tarsos no olho acometido. Em se afastando perfuração do globo ocular, indica-se irrigação copiosa da superfície ocular.

Os principais sintomas e sinais são: sensação de corpo estranho e lacrimejamento, além de edema conjuntival (GESTENBLITH; RABINOWITZ, 2015).

Durante a avaliação da história da doença atual, o médico deve atentar-se para o mecanismo da lesão, visando afastar possíveis quadros graves. De modo que, por exemplo, estilhaço de metal após explosão de granada pode surgir um CEIO. O estudo do peso, tamanho, trajeto; saber se o combatente estava utilizando equipamento de proteção ocular ou não são extremamente importantes para se afastar quadros graves e necessidade de evacuações.

Como forma de prevenção de agravos secundários, deve-se realizar a remoção do corpo estranho da conjuntiva. Havendo múltiplos corpos estranhos soltos na superfície ocular e na ausência de perfurações, pode-se realizar irrigação da superfície copiosamente com solução fisiológica. Para os casos de corpos estranhos que não foram removidos por irrigação, pode-se lançar mão de um algodão em haste flexível embebido com anestésico ou mesmo uma pinça delicada.

2.5 CORPO ESTRANHO DE CÓRNEA

Os CE de córnea dificilmente são tratados com simples irrigação da superfície ocular, como os corpos estranhos conjuntivais os são; pois o tecido corneano é diferente do conjuntival, trazendo maiores dificuldades para a remoção do objeto por meio da irrigação (GESTENBLITH; RABINOWITZ, 2015).

Segundo Arnaiz *et. al.* (2006) em um estudo de imagem, envolvendo casos de traumas oculares, utilizando-se a tomografia computadorizada (TC) e a ultrassonografia (US) como parâmetros diagnósticos; observaram que os CEIO estão presentes em 10,2% dos pacientes com lesões oculares atendidos em serviço especializado.

Não há dados suficientes para os casos procedentes de ambientes não controlados, como o ambiente de combate. Segundo o *United Eye Injury Registre* (UEIR), 25% dos pacientes que sofrem lesões oculares têm diminuição da acuidade visual para valores menores

que 20/200. Em se tratando principalmente de traumas corneanos, idealmente, antes de qualquer procedimento ocular a se fazer no intuito de remover o corpo estranho, é imperioso que se meça a acuidade visual do combatente; visto que é o principal parâmetro para avaliação de gravidade e de prognóstico visual. Outro ponto importante é a realização do Teste de Siedel para a exclusão de perfurações oculares com CEIO (teste apresentado nos anexos), que em ambiente hostil de combate pode ser realizado com a instalação de uma gota de colírio de fluoresceína no fundo de saco conjuntival do olho acometido e avaliação sob oftalmoscopia direta e filtro azul de cobalto, considerando-se uma lente positiva de alto valor, pra provocar o aumento da imagem do ferimento (ROMANIUK, 2013).

A conduta para dirimir agravos oculares vai depender da profundidade de penetração do CE na córnea. Caso não haja perfuração de espessura corneana total, pode-se tentar a remoção com algodão em haste flexível embebido com álcool. Em casos de insucesso ou mesmo onde haja a suspeita de penetração do CE na câmara anterior ou posterior à exploração deve ser realizada em centro cirúrgico especializado, devendo o militar o quanto antes ser evacuado para o centro de referência mais próximo.

2.6 ABRASÃO DE CÓRNEA

Normalmente são causas de traumas oculares durante o combate direto corpo a corpo, pois o mecanismo de trauma envolve a ação das unhas diretamente na córnea.

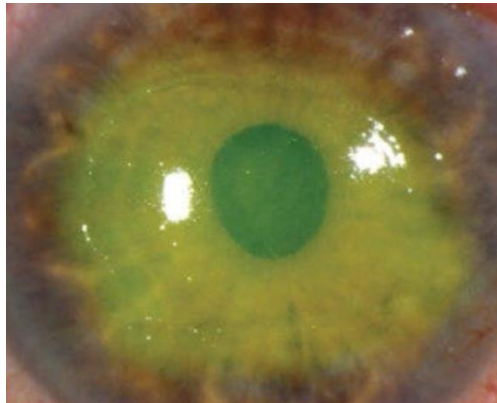
Os principais sinais e sintomas são:

- a. Desepitelização de área localizado em córnea, corando-se fortemente com a fluoresceína. Um ponto importante para a diferenciação do principal diagnóstico diferencial que é a úlcera de córnea é que a abrasão corneana não é um trauma que atinja profundidades maiores; portanto, não compromete o estroma corneano, de modo a não causar edemas estromais, diferentemente da úlcera corneana (Conforme ilustrado na figura 5) (Manual de Doenças Oculares do *Wills Eye Hospital*, 2015).
- b. Dor ocular aguda e intensa;
- c. Fotofobia; e
- d. Lacrimejamento.

Ponto fundamental durante a avaliação do combatente para que o diagnóstico seja firmado é a utilização do colírio de fluoresceína instilado sob a superfície ocular e, que

juntamente com a luz azul produzida pelo filtro azul de cobalto do oftalmoscópio direto, provocam um realce, facilitando o diagnóstico e a prevenção de agravos.

Figura 5 – Abrasão de córnea



Fonte: Manual de Doenças Oculares do *Wills Eye Hospital*, 2015

2.7 LACERAÇÃO DE PÁLPEBRA

É um tipo de trauma com certa gravidade, pois pode vir a interferir com as dinâmicas de fechamento e abertura palpebrais de modo que podem vir a provocar futuros agravos oculares como a ceratopatia por exposição. Em ambientes hostis de combate, usualmente são produzidos por estilhaços de explosivos (Conforme ilustrado na figura 6).

Importante, nesses casos é afastarem-se traumas oculares mais graves como as lacerações de tecidos da superfície ocular ou mesmo a presença de CEIO ou corpo estranho intra-orbitário.

Figura 6 – Laceração de pálpebra superior direita sem provável lesão canalicular



Fonte: Manual de Doenças Oculares do *Wills Eye Hospital*, 2015

Nesses casos, o mais adequado é a evacuação do paciente para um centro de referência para a realização de imagens específicas (como a TC de órbitas e Dacriocistografia) para afastar comprometimentos mais graves como lesões oculares e de vias lacrimais excretoras (VLE).

2.8 LACERAÇÃO DE VIA LACRIMAL EXCRETORA (VLE)

São provocadas por meio de traumas do canto medial, necessitando de avaliação específica. Na zona de combate, o médico deve lançar mão de um oftalmoscópio direito com lente de graduação positiva elevada, de modo a ampliar a imagem; ou mais apropriadamente, pode utilizar-se da lâmpada de fenda portátil a fim de avaliar possíveis lesões de descontinuidade das vias lacrimais excretoras. Para tal, são mandatórios dois exames específicos: a sondagem e a irrigação das vias lacrimais (Manual de Doenças Oculares do *Wills Eye Hospital*, 2015) (Ver Figura 7 e Anexo C).

Figura 7 – Trauma canalicular



Fonte: Manual de Doenças Oculares do *Wills Eye Hospital*, 2015

Para o diagnóstico de possíveis lesões de VLE, o avaliador deve possuir alto nível de suspeição clínica, conseguida ao se estudar a energia e o mecanismo do trauma. Usualmente, este tipo de lesão é observado em traumas fechados na região do osso maxilar ou do zigoma, em trauma que impõe grande estresse na anatomia do canto medial (Conforme ilustrado na figura 8).

Figura 8 - Laceração canalicular, evidenciada pela exposição da ponta da sonda após a sondagem canalicular (Disruptura de VLE alta)



Fonte: Manual de Doenças Oculares do *Wills Eye Hospital*, 2015

Como, normalmente, os traumas associados a lacerações de VLE são de média a alta energia cinética, é imperativo que se afaste a associação com o trauma ocular indireto que possa necessitar de cirurgia de urgência (p. ex., ruptura de globo ocular, CEIO ou mesmo corpo estranho intraorbital) (GESTENBLITH; RABINOWITZ, 2015).

Para os demais casos, o reparo pode ser realizado após 3 a 7 dias, sem efeitos negativos; com o ganho de que o edema local já estará reduzido, tornando mais confiável a anatomia cirúrgica.

2.9 TRAUMA PERFURANTE OU PENETRANTE DO GLOBO OCULAR

Usualmente, os traumas perfurantes ou penetrantes do globo ocular podem estar associados à circunstância do paciente politraumatizado. No caso do politrauma, o atendimento inicial deve obedecer a protocolos cientificamente comprovados, visando à diminuição de morbidades para o paciente e de mortalidade.

Portanto, o médico pertencente ao corpo de saúde deve estar habituado com os principais protocolos de atendimento ao paciente traumatizado como ATLS (*Advanced Trauma Life Support*) e o ABCDE (*Airways, Breathing, Cardiologic System, Disabilities, Exposure*), de modo que o paciente receba o quanto antes uma avaliação global de sua saúde para que possa ter as lesões consideradas graves e ameaçadoras a sua vida controladas e estabilizadas. Para depois, caso seja necessário, avaliação com o oftalmologista pertencente ao corpo de saúde caso exista.

O médico que realiza o atendimento inicial deve atentar-se para a história e o mecanismo do trauma sofrido pelo militar. Os casos de perfuração em combate estão relacionados à história de ausência de proteção ocular, emissão de estilhaços após explosões, trauma pérfuro-contuso por projétil de arma de fogo, composição metálica e alta energia de impacto no globo.

No caso específico de traumas oculares, é mandatória a protocolização do atendimento, de modo a não se deixar passar despercebida alguma lesão ameaçadora da visão do combatente. Para tanto, devem ser realizados os seguintes passos:

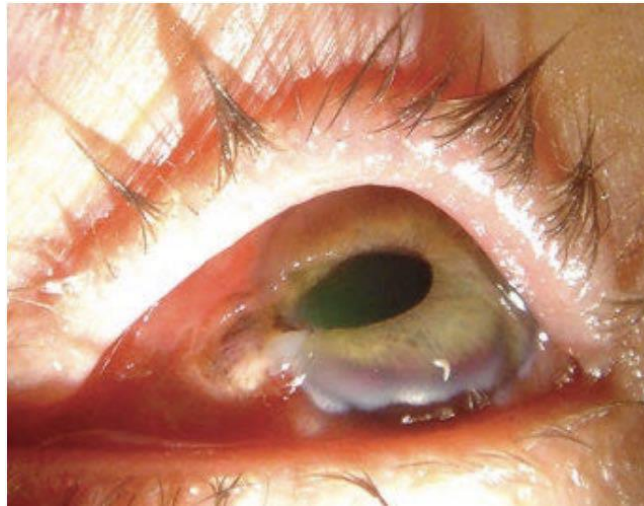
1. Avaliação da acuidade visual;
2. Avaliação dos reflexos fotomotores (direto e consensual); e
3. Inspeção.

Durante a inspeção, deve-se avaliar a tonicidade do globo ocular (que no caso do ambiente de combate, é realizado através da avaliação óculo-digital), delicadamente, estando, usualmente diminuída nos casos de perfuração do globo. Avalia-se ainda, a presença ou ausência de lacerações corneanas e esclerais; extrusão de conteúdo ocular (principalmente de íris ou coróide); desvios ou alterações da forma da pupila; assimetria de profundidade de câmara anterior; deformidades do globo ocular e hiposfagma denso.

Na presença de algum sinal direto ou indireto de perfuração do globo, deve-se realizar a proteção ocular com curativo oclusivo não compressivo para se reduzir a perda de fluidos e tecidos intraoculares; e, sem seguida, o paciente deve ser evacuado de imediato para avaliação especializada com o oftalmologista em centro cirúrgico, visando melhorar prognóstico visual e dirimir agravos (prevenção secundária) (GESTENBLITH; RABINOWITZ, 2015).

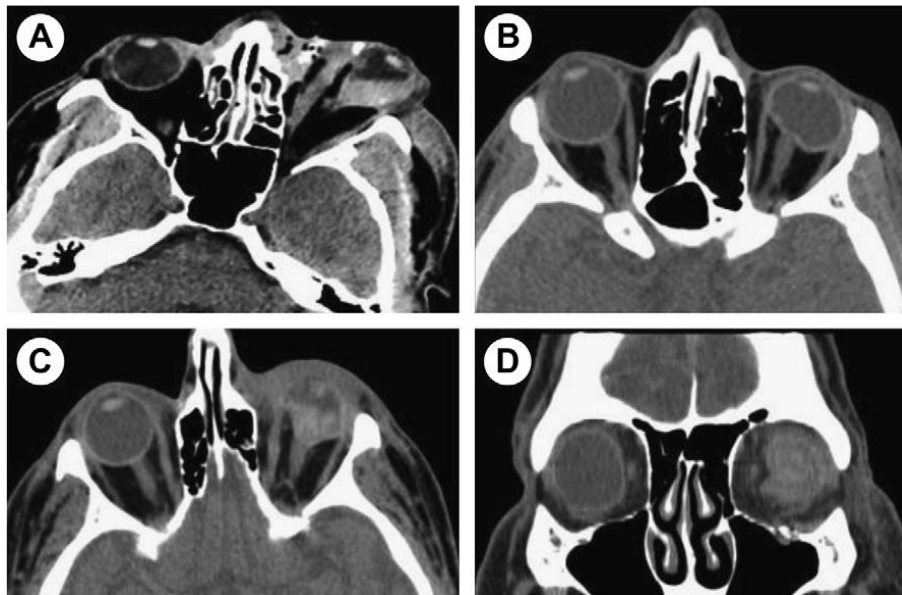
Nos casos onde se suspeita de CEIO ou corpo estranho intraorbital, após a avaliação padrão-ouro inicial no centro cirúrgico, submete-se o paciente à realização de TC de órbita (ROMANIUK, 2013, tradução nossa) (Conforme ilustrado nas figuras 9 e 10).

Figura 9 - Ruptura de globo ocular, evidenciada pela atalamia, corectopia pupilar e herniação de íris



Fonte: Manual de Doenças Oculares do *Wills Eye Hospital*, 2015

Figura 10 – Múltiplos cortes tomográficos, evidenciando ruptura do globo ocular esquerdo



Fonte: DUNKIN, 2011

3. CONCLUSÃO

Não há dúvidas que o ambiente de combate, na sua grande maioria, acarreta em um grande desafio para a equipe de apoio em saúde. Trata-se de ambiente hostil e que, apesar do controle, na medida do possível do combate em si, é passível de inúmeros acidentes para o combatente, incluindo o traumatismo ocular.

As dificuldades de se realizar o tratamento mais adequado são grandes, seja pela limitação de profissionais especializados para o atendimento médico em combate, seja pelo insuficiente material carga de apoio em saúde existente; já que, apesar de se estimar o percentual de feridos, não se tem o quantitativo real de lesionados, causando dessa forma, um prejuízo no atendimento.

Importante lembrar que o ambiente de combate não é como no dia a dia das pessoas, onde se aceitam restrições para a realização de um trabalho, ou mesmo, pode-se ausentar de um emprego até sua cura. Estas, muitas vezes, não são opções para aqueles que se encontram em zona de combate onde os recursos e o contingente podem ser limitados. Outrossim, a evacuação dos feridos em combate para um atendimento especializado mais apropriado, usualmente, requer transporte aéreo de alto risco, que pode ser alvo de fogo inimigo.

Portanto, neste trabalho, identificamos a necessidade de se tomar medidas de prevenção dos principais traumas oculares em ambientes não controlados, que são as zonas de combate; tais como a realização de políticas e estratégias voltadas para dirimir agravos ou mesmo de prevenir traumas oculares em ambientes hostis de combate. Atingindo, dessa forma, a diminuição dos gastos financeiros e de perda de contingente para as Forças Armadas (FA), em especial o Exército Brasileiro (EB), visto que, sabidamente, o gasto com o atendimento secundário em saúde é bem maior que o primário.

4. REFERÊNCIAS

DRAKE, Brandy; PATERSON, Ryan; TABIN, Geoffrey. **Wilderness medical society practice guidelines for treatment of eye injuries and illnesses in the wilderness**. 12 f. Denver Health Medical Center/university Of Colorado School Of Medicine, Denver, Co, Denver, Colorado, 2012.

FRIEDMAN, Deborah I.; MEJICO, Luis J. Trauma, drogas e toxinas. In: YANOFF, Myron; DUKER, Jay S. **Oftalmologia: Neuro-oftalmologia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Cap. 5. p. 1081-1084.

FREIRE, Evandro. **Trauma: a doença do século**. 2001. 2 v. São Paulo, 2001.

GESTENBLITH, Adam T.; RABINOWITZ, Michael P. **Manual de doenças oculares do Wills Eye Hospital: diagnóstico e tratamento no consultório e na emergência**. 2015. 491 f. 2012.

GUNTHER, Peter J.; RIDDLE, Mark S. Effect of combat eye protection on field of view among active-duty U.S. military personnel. 7 f. **Optometry**, Va Medical Center, Tennessee, 2008.

MADER, Thomas H.; ARAGONES, Jaime V.; CHANDLER, Arthur C. **Ocular and ocular adnexal injuries treated by United States military ophthalmologists during operations desert shield and desert storm**. 1992. 6 f. Ophthalmology Service, Madigan Army Medical Center, poster at the American Academy Of Ophthalmology Annual Meeting, Dallas, Rochester, Michigan, 1993.

MAZZOLI, Robert A. **Operating in unfriendly territory: eye injury readiness kits for deployment, humanitarian aid, and mass casualty events**. 23 f. Frontlines Of Eye Care, Vision Center Of Excellence, USA, 2018.

MORE: Mecanismo online para referências, versão 2.0. Florianópolis: UFSC Rexplab, 2013. Disponível em: <http://www.more.ufsc.br/>. Acesso em: 13/05/2018.

ROMANIUK, Victoria M.. **Ocular trauma and other catastrophes**. 2013. 13 f. Emergency Medicine, Department Of Emergency Medicine, University Of Maryland School Of Medicine, Baltimore, USA, 2013.

Universidade de São Paulo. Pronto-socorro em Oftalmologia: trauma ocular. In: USP. **Oftalmo-USP**. São Paulo: Traumas Oculares, 2015. Cap. 8. p. 223-232.

WEICHEL, Eric D.; COLYER, Marcus H.; LUDLOW, Spencer E. **Combat ocular trauma visual outcomes during operations Iraqi and enduring freedom**. 2008. 11 f. American Academy Of Ophthalmology Annual Meeting, November 2007, Walter Reed Army Medical Center, Washington, District Of Columbia, 2008.

ANEXO A – Avaliação Subjetiva da PIO

Resultado da relação entre o fluxo de produção do humor aquoso e a sua drenagem, a PIO pode ser estimada através da tensão óculo-digital, ao se levar os dedos indicadores das mãos do avaliador aos olhos em infradução do examinado. Trata-se de um exame comparativo entre os dois olhos, não trazendo boa confiabilidade, porém em situações extremas, como no combate, pode-se lançar mão desse método de avaliação da pressão ocular.

Teste óculo-digital realizado em olho direito do paciente

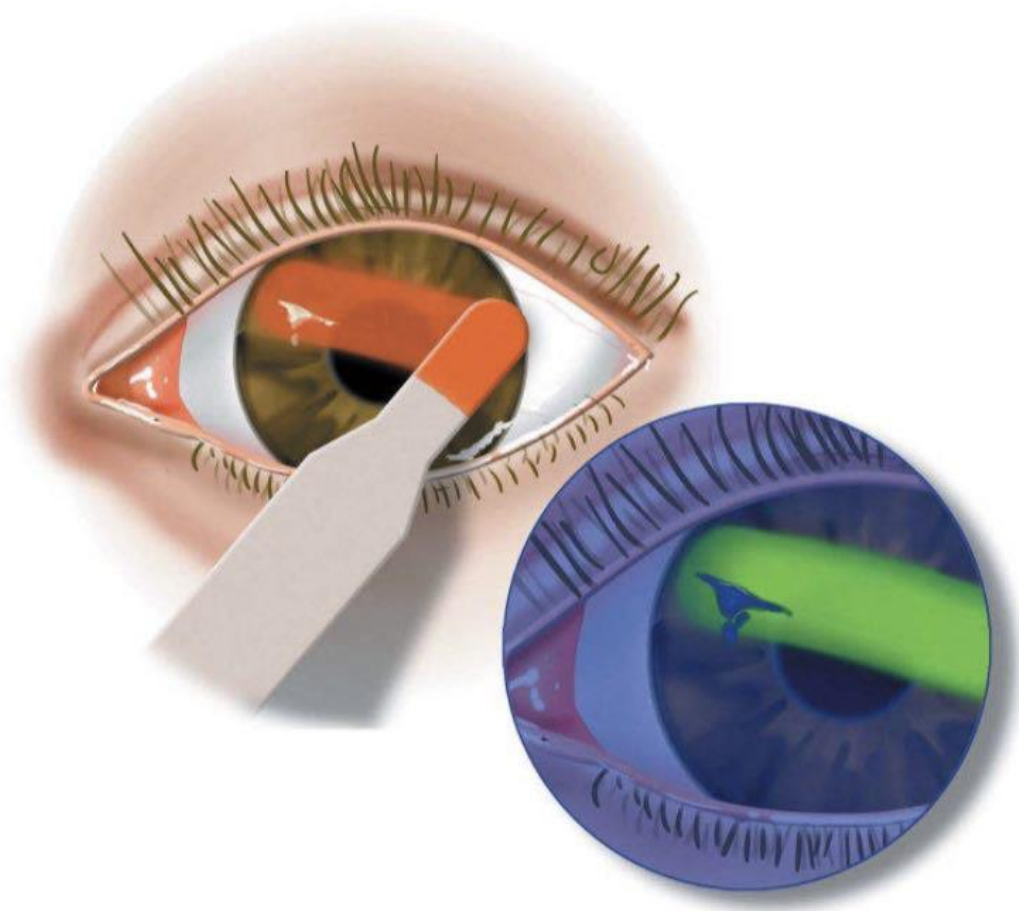


Fonte: Livro Curso de Oftalmologia da USP

ANEXO B – Teste de Siedel para Detecção de Vazamentos em Ferimentos

Para a realização do teste, utiliza-se um corante de fluoresceína concentrado, em forma de colírio ou tira de papel; que deve ser aplicada diretamente no local do ferimento suspeito. O teste será positivo se o corante de fluoresceína for diluído pelo humor aquoso que estiver vazando pelo ferimento. Com o uso do filtro azul de cobalto do oftalmoscópio direito ou da lâmpada de fenda, observar-se-á um fluxo verde (humor aquoso diluído em fluoresceína) dentro do corante laranja-escuro (da fluoresceína concentrada).

Teste de Siedel



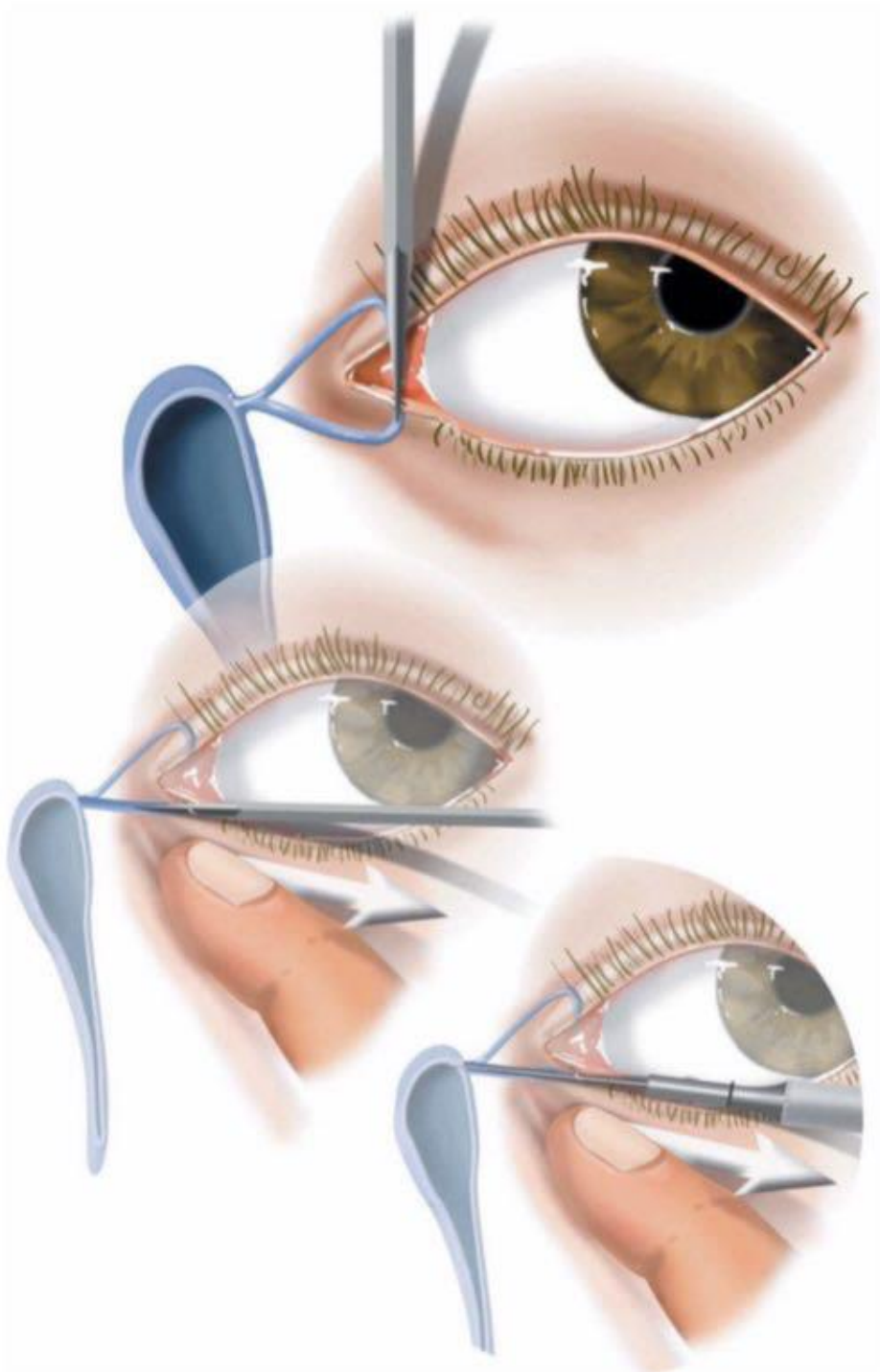
Fonte: Manual de Doenças Oculares do *Wills Eye Hospital*, 2015

ANEXO C – Técnica para Realização de Sondagem e Irrigação da VLE

Passos para a realização da técnica:

1. Anestesia-se o olho a ser examinado com uma gota de um anestésico tópico; após, embebe-se o ponto lacrimal com anestésico, por meio de uma haste flexível de algodão;
2. Dilata-se o ponto lacrimal com um dilatador;
3. Uma sonda de Bowman No 00 é inserida delicadamente através do ponto lacrimal em seus 2 mm verticais e, então, por seus 8 mm horizontais, direcionando-se a sonda para a ponta do nariz. Uma forma de facilitar a introdução da sonda e de diminuir a chance de se criar um falso trajeto é tracionar levemente a pálpebra enquanto a sonda é movida horizontalmente.
4. Caso a sonda se mostre durante o trajeto, diagnostica-se o local onde ocorreu a laceração da VLE;
5. Nos casos onde a laceração é parcial, de modo que não se possa diagnosticar pela sondagem, procede-se à irrigação da VLE. Dois a 3 mL de soro fisiológico devem ser injetados delicadamente dentro do sistema lacrimal. Caso haja lesão por laceração da VLE, esta é diagnosticada com a observação do local do vazamento do soro. Caso o paciente relate que esteja sentindo o soro na garganta, significa que o sistema lacrimal está patente.

Técnica de sondagem e irrigação da VLE



Fonte: Manual de Doenças Oculares do *Wills Eye Hospital*, 2015