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

Cap RODRIGO FERNANDES DE **FREITAS**

PREVENÇÃO DE COMPLICAÇÕES INFECCIOSAS EM LESÕES TRAUMÁTICAS RELACIONADAS AO CAMPO DE BATALHA

RIO DE JANEIRO
2021

Cap RODRIGO FERNANDES DE **FREITAS**

PREVENÇÃO DE COMPLICAÇÕES INFECCIOSAS EM LESÕES TRAUMÁTICAS RELACIONADAS AO CAMPO DE BATALHA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais Médicos"
Orientador: Maj FLÁVIO ROBERTO CAMPOS **MAIA**

RIO DE JANEIRO
2021

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

F886p Freitas, Rodrigo Fernandes de.
Prevenção de complicações infecciosas em lesões traumáticas no campo de batalha / Rodrigo Fernandes de Freitas. – 2021.
31 f.
Orientadora: Maj Flávio Roberto Campos Maia.
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, CAM / CAO MED, 2021.
Referências: f. 30-31.

1. LESÕES TRAUMÁTICAS. 2. COMPLICAÇÕES INFECCIOSAS. 3. CAMPO DE BATALHA. I. Maia, Flávio Roberto Campos (Orientador). II. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. III. Título.

CDD 341.55615

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

_____

Cap RODRIGO FERNANDES DE **FREITAS**

PREVENÇÃO DE COMPLICAÇÕES INFECCIOSAS EM LESÕES TRAUMÁTICAS RELACIONADAS AO CAMPO DE BATALHA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais Médicos"

Orientador: Maj FLÁVIO ROBERTO CAMPOS **MAIA**
Coorientador(a): Não há

Aprovada em 21 de outubro de 2021.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

_____
Maj FLÁVIO ROBERTO CAMPOS **MAIA**
Orientador

_____
Cap OTÁVIO **AUGUSTO** B. SOARES
Avaliador

_____
2º Tem **FERNANDA** V. C. **ORLANDINI**
Avaliadora

A minha amada esposa, pelo incentivo e amor em toda a minha carreira militar!

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que em minha jornada militar, pude ombrear as dificuldades das lides castrenses, sobretudo, aos que diuturnamente fazem do Hospital Central do Exército, ter a excelência que somente os maiores hospitais do país possuem.

RESUMO

As lesões traumáticas relacionadas ao campo de batalha encontram-se presentes desde os primórdios dos conflitos de guerra. Entretanto, o avanço tecnológico e, sobretudo a melhora da qualidade dos serviços de saúde prestados no teatro de operações, permitiram que os ferimentos outrora fatais, pudessem ser conduzidos de forma a manter o paciente estável até a evacuação às Unidades de Saúde presentes na retaguarda. Diante da complexidade e extensão dos ferimentos traumáticos relacionados ao campo de batalha, muitas vezes associados à grande perda de tecidos e exposição óssea, as complicações infecciosas acabam por tornar-se uma das complicações de maior prevalência. Este trabalho visa revisar as principais recomendações presentes na literatura, de forma a criar diretrizes que permitam o manejo adequado destas complicações infecciosas, desde o atendimento local, ainda na zona de guerra, até sua evacuação para as unidades terciárias de saúde.

Palavras-chave: Lesões traumáticas, Complicações infecciosas, Infectologia.

ABSTRACT

Traumatic injuries related to the battlefield have been present since the beginning of war conflicts. However, technological advances and, above all, the improvement in the quality of health services provided in the theater of operations, allowed the injuries that were once fatal, to be managed in order to keep the patient stable until evacuation to the Health Units present in the rear. Given the complexity and extent of traumatic injuries related to the battlefield, often associated with great tissue loss and bone exposure, infectious complications end up becoming one of the most prevalent complications. This work aims to review the main recommendations found in the literature, in order to create guidelines that allow the appropriate management of these infectious complications, from local care, still in the war zone, to their evacuation to tertiary health units.

Keywords: Traumatic injuries, Infectious complications, Infectious diseases.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ponderação sistemática da qualidade da evidência e classificação das recomendações..... 13

Tabela 2 – Recomendações para prevenir infecções associadas a lesões relacionadas ao combate com base no nível de atendimento..... 15

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CDC	(“Centers for Disease Control and Prevention”) em português Centro de Controle e Prevenção de Doença, é uma agência do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, sediada no Condado de DeKalb, Geórgia, Estados Unidos. Seria o Equivalente a Agência Nacional de Saúde Pública no Brasil
GRADE	(Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) é um sistema desenvolvido para graduar a qualidade das evidências e a força das recomendações em saúde
MDR	(“Multidrug-resistant”) termo usado quando as bactérias são resistentes a um ou mais antimicrobiano de três ou mais categorias testadas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	METODOLOGIA.....	13
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1	LESÕES TRAUMÁTICAS NO CAMPO DE BATALHA.....	14
3.2	CUIDADOS INICIAIS ANTES DA EVACUAÇÃO	18
3.3	USO DE ANTIMICROBIANOS.....	19
3.4	DESBRIDAMENTO E IRRIGAÇÃO.....	24
3.5	TRATAMENTO DE FERIDAS CIRURGICAS.....	25
3.6	USO DE OXIGENIOTERAPIA SUPLEMENTAR.....	28
3.7	CONTROLE E PREVENÇÃO DE INFECÇÕES RELACIONADAS ÀS INSTALAÇÕES MILITARES DE SAÚDE.....	28 28
4	CONCLUSÃO.....	29
5	REFERÊNCIAS.....	30

Prevenção de complicações infecciosas em lesões traumáticas relacionadas ao campo de batalha

RODRIGO FERNANDES DE FREITAS[1]
FLÁVIO ROBERTO CAMPOS MAIA[2]

1. INTRODUÇÃO

As complicações infecciosas em lesões traumáticas relacionadas ao campo de batalha têm se mostrado um duro desafio para os exércitos ao longo dos tempos (Michael Kavanaugh et al). Desde a Segunda Guerra Mundial, os avanços nos equipamentos de proteção individual, no campo da medicina operativa (atendimento pré-hospitalar imediato, assistência cirúrgica de ressuscitação e estabilização direta precoce e evacuação rápida), bem como o uso sistemático de antimicrobianos têm contribuído para uma maior sobrevivência dos soldados feridos no campo de batalha. No entanto, os soldados sobreviventes mais numerosos, com feridas complexas e destrutivas, estão expostos a infecções sejam precoces ou tardias, potencialmente letais (REMY MICHEL et al, 2018).

Nos conflitos modernos, a incidência geral de infecções de feridas é estimada entre 5,5% e 40%, dependendo da extensão, topografia e gravidade das lesões em estudo. Isto posto, as infecções em lesões traumáticas relacionadas ao campo de batalha continuam sendo uma causa frequente de morbidade e a segunda causa de morte em combate após falha de múltiplos órgãos por choque hemorrágico (REMY MICHEL et al, 2018).

Não menos importante, o aparecimento de infecções causadas por organismos multirresistentes tornam-se cada vez mais frequentes, sobretudo nos pacientes que permanecem internados por longos períodos nas unidades de saúde terciárias, responsáveis pelo cuidado dos pacientes na retaguarda do teatro de operações (MICHAEL KAVANAUGH et al, 2011).

Alguns estudos sugerem prevalência de colonização por microrganismos multirresistentes em até 22% dos pacientes admitidos nas instalações terciárias, tornando ainda mais importante à adequação das práticas de prevenção e controle destas infecções,

[1] Infectologia, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. E-mail: drrodrigofreitas@gmail.com
[2] Cirurgião torácico, Escola de Saúde do Exército.

sobretudo, adaptando aos desafios impostos às peculiaridades do teatro de operações (MICHAEL KAVANAUGH et al, 2011).

A prevenção das complicações infecciosas em lesões traumáticas relacionadas ao campo de batalha, sob a ótica da força armada terrestre Francesa, depende preponderantemente de três estratégias interrelacionadas e complementares: 1) tratamento cirúrgico rápido com grande desbridamento de tecido necrótico e irrigação; 2) antimicrobiano precoce após o trauma e; 3) Rede médica de apoio integrada permitindo assistência médica de qualidade precoce e rápida evacuação para unidades de saúde à retaguarda, permitindo não só a realização de procedimentos mais complexos, bem como a perfeita reabilitação do combatente.

Portanto, este estudo tem como objetivo, a análise das principais publicações científicas que objetivam a prevenção das complicações infecciosas em lesões traumáticas relacionadas ao campo de batalha, de forma a fornecer diretrizes adequadas para o atendimento do combatente, pelos profissionais do Corpo de Saúde da Força Terrestre.

2. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado dentro de um processo científico e calcado em procedimentos metodológicos. A trajetória desenvolvida pela presente pesquisa teve seu início na revisão teórica do assunto, através da consulta bibliográfica a livros médicos no campo da infectologia, documentos e trabalhos científicos (artigos, trabalhos de conclusão de curso e dissertações). A base de dados que constituíram as fontes foram:

- Artigos científicos das bases de dados do Scholar Google, PubMed, do LILACS, do SCIELO e do ISI;
- Livros e monografias da Biblioteca da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais e da Biblioteca da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército; e
- Monografias do Sistema de Monografias e Teses do Exército Brasileiro.
- Livros de Infectologia.

Com a finalidade de melhor contemplar o universo em estudo, serão utilizados os seguintes termos descritores no processo de busca: “lesões traumáticas no campo de batalha", “lesões infecciosas no campo de batalha", “lesões infecciosas relacionadas ao

trauma", “Combat-related infections” e “Prevention of Infections associated with combat-related injuries” e excluídos os artigos publicados anteriormente ao ano de 2011.

Por fim, todas as medidas discutidas na revisão de literatura apresentarão entre parentes a classificação quanto a qualidade e força da evidência científica segundo o sistema GRADE, conforme descrito na tabela 01 abaixo, de forma a melhor definir o nível de evidência.

Tabela 01	GRADE: Ponderação sistemática da qualidade da evidência e classificação das recomendações
Força da recomendação e qualidade da evidência	
IA	Recomendação forte, alta qualidade evidência
IB	Recomendação forte, evidência de qualidade moderada
IC	Recomendação forte, baixa qualidade evidência
ID	Recomendação forte, evidência de qualidade muito baixa
IIA	Recomendação fraca, alta qualidade evidência
IIB	Recomendação fraca, evidência de qualidade moderada
IIC	Recomendação fraca, baixa qualidade evidência
IID	Recomendação fraca, evidência de qualidade muito baixa

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 LESÕES TRAUMÁTICAS NO CAMPO DE BATALHA

Gerenciamento de traumas no campo de batalha enfatiza a necessidade de cuidados médicos precoces caracterizados pelo rápido e efetivo controle de hemorragia, controle hemodinâmico, sobretudo nos estados de choque hipovolêmico, e administração de terapia antimicrobiana. Tais medidas objetivam de minimizar os índices de morbidade e mortalidade (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Historicamente, infecção é a principal complicação das lesões traumáticas relacionadas ao campo de batalha, com taxas de até 3,9% entre registros históricos da Guerra do Vietnã. Já a Sepse, muitas vezes complicação direta das infecções destas lesões traumáticas, foi considerada a terceira principal causa de morte geral e a principal causa

quando consideramos os pacientes sobreviventes de trauma em combate, nas primeiras 24 horas (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Outro fator de risco relevante, foi a necessidade de internação em unidade de pacientes críticos (UTI) por lesões graves, que mostrou estar associada a maiores taxas de infecção, sobretudo durante os conflitos ocorridos no Iraque e no Afeganistão. Neste contexto dos pacientes que evoluem com infecção, não podemos esquecer o papel das infecções secundárias a bactérias Multirresistentes, como complexo Acinetobacter baumannii-calcoaceticus, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus resistente à meticilina aureus e organismos produtores de lactamase de espectro estendido como Escherichia coli e Klebsiella pneumoniae, sobretudo nos pacientes sobreviventes tardios, que necessitam de prolongado tempo de internação (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

É de conhecimento que Bactérias Gram-negativas infectam e colonizam predominantemente vítimas no período imediatamente após a lesão, enquanto bactérias gram-positivas infectam e colonizam pacientes preponderantemente durante o período de reabilitação. A presença e propagação nosocomial de microrganismos multirresistentes ao longo de toda a cadeia de evacuação sinaliza a necessidade de limitar o uso excessivo de antimicrobianos de amplo espectro e enfatiza a necessidade de conformidade com medidas de controle de infecção (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Na tabela 02 encontra-se resumidas todas as medidas importantes a serem adotadas em cada tipo de Unidade de Saúde presente ao longo do Teatro de Operações, que serão esmiuçadas ao longo de todo o texto.

Tabela 02	Recomendações para prevenir infecções associadas a lesões relacionadas ao combate com base no nível de atendimento	
Nível de Atendimento	Categoria de cuidado	Recomendações
Nível I (pré-hospitalar)	Cuidados iniciais no campo	1) Feridas com curativos realizados com materiais esterilizados (evite pressão sobre as feridas dos olhos) (IB) 2) Estabilizar fraturas (IB) 3) Transferir para suporte cirúrgico assim que possível (IB)
	Antimicrobianos pós lesão	Fornecer antimicrobianos no ponto de lesão de dose única (Tabela 3) se a evacuação for atrasar (IC)

Tabela 02 (Continuação)	Recomendações para prevenir infecções associadas a lesões relacionadas ao combate com base no nível de atendimento	
Nível II – S/ Suporte cirúrgico	Antimicrobianos pós lesão	1) Forneça antimicrobianos IV o mais rápido possível (dentro de 3 h) (IB) 2) Fornece toxóide tetânico e imunoglobulina conforme apropriado 3) Aumentar a cobertura de gram-negativos com aminoglicosídeo ou fluoroquinolona não é recomendado (IB) 4) A adição de penicilina para prevenir gangrena por Clostridium ou infecção estreptocócica não é recomendada (IC) 5) Readministrar a dose dos antimicrobianos se ocorrer perda de grande volume de sangue que necessite de ressuscitação volêmica (IC) 6) Use apenas antimicrobianos tópicos para queimaduras (IB)
	Desbridamento e irrigação	1) Irrigar as feridas para remover a contaminação grosseira com soro fisiológico, esterilizado ou água potável (seringa de bulbo ou equivalente) sem aditivos (IB) 2) Não tente remover fragmentos de tecidos moles profundos retidos se os critérios forem atendidos (IB). 3) Forneça cefazolina 2 g IV 1 dose
Nível II – C/ Suporte cirúrgico ou Nível III	Antimicrobianos pós lesão	1) Forneça antimicrobianos IV o mais rápido possível (dentro de 3 h) (IB) 2) Fornece toxóide tetânico e imunoglobulina conforme apropriado 3) Aumentar a cobertura de gram-negativos com aminoglicosídeo ou fluoroquinolona não é recomendado (IB) 4) A adição de penicilina para prevenir gangrena por Clostridium ou infecção estreptocócica não é recomendada (IC) 5) Readministrar a dose dos antimicrobianos se ocorrer perda de grande volume de sangue que necessite de ressuscitação volêmica (IC) 6) Use apenas antimicrobianos tópicos para queimaduras (IB) 7) Grânulos ou bolsas antimicrobianas podem ser usados (IB)

		8) Fornecer imunizações pós-esplenectomia, se indicado (IB)

Tabela 02 (Continuação)	Recomendações para prevenir infecções associadas a lesões relacionadas ao combate com base no nível de atendimento	
Nível II – C/ Suporte cirúrgico ou Nível III	Desbridamento e irrigação	1) Irrigar as feridas para remover a contaminação com soro fisiológico ou água esterilizada, sob baixa pressão (5-10 PSI, por exemplo, seringa de bulbo ou fluxo de gravidade) sem aditivos (use 3 L para cada Tipo I, 6 L para cada Tipo II e 9 L para cada fratura de extremidade Tipo III) (IB) 2) Não tente remover fragmentos de tecidos moles profundos retidos se os critérios forem atendidos (IB). 3) Forneça cefazolina 2 g IV 1 dose 4) Não obtenha culturas, a menos que haja suspeita de infecção (IB)
	Manejo da ferida cirúrgica	1) Avaliação cirúrgica o mais rápido possível (IB) 2) Apenas feridas durais e faciais devem passar por fechamento primário (IB) 3) NPWT pode ser usado (IB) 4) Fixação externa (extensão temporária) de fraturas de fêmur / tíbia (IB) 5) Fixação externa (extensão temporária) ou imobilização com tala de fraturas abertas do úmero / antebraço (IB)
Nível IV	Antimicrobianos pós lesão	1) Curso completo de antimicrobianos pós-lesão 2) Grânulos ou bolsas antimicrobianas podem ser usados (IB) 3) Fornecer imunizações pós-esplenectomia, se indicado (IB)
	Desbridamento e irrigação	1) Irrigar as feridas para remover a contaminação com soro fisiológico ou água esterilizada, sob baixa pressão (5-10 PSI, por exemplo, seringa de bulbo ou fluxo de gravidade) sem aditivos (use 3 L para cada Tipo I, 6 L para cada Tipo II e 9 L para cada fratura de extremidade Tipo III) (IB) 2) Não tente remover fragmentos de tecidos moles profundos retidos se os critérios forem atendidos (IB). 3) Forneça cefazolina 2 g IV 1 dose

		4) Não obtenha culturas, a menos que haja suspeita de infecção (IB)
	Manejo da ferida cirúrgica	1) Avaliação cirúrgica o mais rápido possível (IB) 2) As feridas não devem ser fechadas até 3-5 dias após a lesão (IB) 3) Apenas feridas durais e faciais devem passar por fechamento primário (IB) 4) NPWT pode ser usado (IB) 5) Fixação externa (extensão temporária) de fraturas de fêmur / tíbia (IB) 6) Fixação externa (extensão temporária) ou imobilização com tala de fraturas abertas do úmero / antebraço (IB)

3.2 CUIDADOS INICIAIS ANTES DA EVACUAÇÃO

As feridas abertas devem ser protegidas com curativos compostos por bandagem estéril para evitar mais contaminação. Fraturas devem ser imobilizadas para evitar mais danos ao tecido antes mesmo de transportar os pacientes para unidades de saúde de níveis mais elevados. Já a lesão ocular deve ser protegida de uma forma que não produza pressão sobre o olho, como os escudos do tipo FOX, com a finalidade de evitar hemorragia supracoroidal e cegueira irreversível. Curativos aplicados em lesões cranianas e espinhais abertas, devem fornecer proteção adequada, todavia evitando produzir pressão sobre as áreas expostas (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Em resumo:

• As feridas devem ser enfaixadas com curativo esterilizado e fraturas estabilizadas antes do transporte para um nível superior de atendimento (IB).

• O curativo cobrindo os olhos deve fornecer proteção evitando produzir pressão na órbita (IB). UM Escudo Fox ou outro dispositivo semelhante deve ser empregado.

• Os pacientes devem ser transferidos para um centro cirúrgico apoio assim que possível (IB).

• Dada a natureza imprevisível da evacuação de vítimas em uma zona de combate, agentes antimicrobianos devem ser fornecidos se a evacuação for atrasada (IC).

3.3 USO DE ANTIMICROBIANOS

3.3.1 USO DE ANTIMICROBIANOS SISTÊMICOS IMEDIATAMENTE APÓS A LESÃO

Embora estudos tragam dados conflitantes quanto a necessidade do pronto emprego dos antimicrobianos, esta recomendação ainda se faz presente nas diversas diretrizes contidas na literatura atual. Portanto, antimicrobianos sistêmicos devem ser administrados assim que possível, para evitar complicações infecciosas precoces, incluindo sepse, causada por bactérias comuns da flora (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Em resumo: Idealmente, antimicrobianos pós-lesão devem ser administrados dentro de 3 horas após a lesão (IB).

Os antimicrobianos escolhidos como referência nos diversos artigos foram selecionados com a finalidade de maximizar farmacocinética e farmacodinâmica para pacientes com lesões múltiplas, minimizando o número de agentes necessários e facilitando o abastecido e empregado na zona de combate. Outro aspecto importante é a escolha de agentes microbianos que evitem a seleção desnecessária de microrganismos multirresistentes (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

No geral, os agentes selecionados devem incluir cobertura para todos os tipos de lesões que um determinado paciente possa ter. A escolha de cefazolina em altas doses ocorreu com base em estudos farmacocinéticos de dosagem com base no peso dos pacientes. A dosagem de metronidazol em intervalos maiores que a cada 8 horas também é compatível com dados recentes (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Em resumo:

- A seleção de antimicrobianos deve se concentrar em fornecer o espectro mais estreito de atividades necessário, fornecendo cobertura da flora bacteriana comum esperada. Se ferimentos múltiplos estão presentes, a seleção do agente antimicrobiano deve ser com base no espectro mais estreito necessário para cobrir todos os sítios acometidos (IB). Antimicrobianos pós-lesão são fornecidos para prevenir complicações infecciosas precoces, incluindo sepse. Esses antimicrobianos recomendados não se destinam a tratar infecções estabelecidas onde patógenos nosocomiais, incluindo MDR, podem ser os agentes infectantes.

- Os agentes selecionados devem ser administrados para maximizar a farmacocinética e a farmacodinâmica. As considerações logísticas, incluindo a limitação do número de agentes a serem estocados e a manutenção de quantidades suficientes na zona de combate, também devem ser consideradas.

Feridas de extremidades

- Cefazolina, 2 g IV a cada 6 horas a 8 horas, deve ser usado como o antimicrobiano de escolha em lesões de extremidades (pele, tecido mole e / ou osso) (IB). Clindamicina pode ser administrado como um agente alternativo se anafilaxia previamente documentada aos antimicrobianos-lactâmicos (JAMES R. FICKE et al, 2011).
- A cobertura gram-negativa aprimorada não deve ser empregada(IB).
- Adição de penicilina para fornecer cobertura antimicrobiana de gangrena ocasionada por Clostridium e para infecções por Streptococcus do grupo A-hemolítico não é necessário (IC).

Feridas em Sistema Nervoso Central

Vários artigos de revisão recentes resumiram dados de vítimas civis e militares traumáticas, resultando em lesão cerebral penetrante e recomendaram o uso de antimicrobianos pós-lesão para a prevenção de infecções. Os dados que sustentam essas recomendações são baseados em revisões retrospectivas e opinião de especialistas e não apoiam um regime de tratamento padrão ou mesmo a duração (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

- Cefazolina, 2 g IV a cada 6 horas a 8 horas, deve ser empregado para lesões do SNC (IB).
- Adicione metronidazol, 500 mg IV a cada 8 horas a 12 horas, se o cérebro estiver totalmente contaminado com detritos orgânicos (ID).
- Adicione metronidazol, 500 mg IV a cada 8 horas a 12 horas, se lesão da medula espinhal associada com concomitante penetração da cavidade abdominal (CI).

Feridas nos olhos, maxilo-faciais e pescoço

Dada a excelente farmacocinética e eficaz espectro de cobertura dos novos agentes de fluoroquinolona, administração de levofloxacina ou moxifloxacina sistêmica deve ser suficiente para prevenir a endoftalmite após lesão ocular traumática (penetrante). Revisão retrospectiva demonstrou baixas taxas de endoftalmite com o uso de esses agentes (R. BRYAN BELL et al, 2011).

Terapia antimicrobiana com ampicilina, penicilina e cefalosporinas têm sido utilizadas de forma eficaz em lesões maxilofaciais e pescoço. Ensaios clínicos randomizados que avaliaram profilaxia antimicrobiana para cirurgia de cabeça e pescoço, em pacientes sem histórico de trauma, evidenciaram redução de 77% até em comparação com o placebo (R. BRYAN BELL et al, 2011).

Em resumo:

- Para lesões oculares penetrantes, levofloxacina, 500 mg IV ou via oral a cada 24 horas, deve ser fornecido (IB).
- Para lesões maxilofaciais e cervicais, cefazolina, 2 g IV a cada 6 horas a 8 horas, deve ser fornecido (IC). Clindamicina, 600 mg IV a cada 8 horas, pode ser usada como um alternativo (IC).

Feridas da cavidade torácica e abdominal

Seleção antimicrobiana pós-lesão para traumas de cavidade torácica e abdominal são baseados em dados provenientes de estudos relacionados a traumas em meio civil. O uso de ertapenem é baseado em seu uso perioperatório em cirurgia colorretal eletiva. Já o moxifloxacina demonstrou ter eficácia comparável às terapias de combinação em estudos recentes de complicadas infecções intra-abdominais (JOSEPH S. SOLOMKIN et al, 2011).

Em resumo:

- Para lesões da cavidade torácica sem interrupção do esôfago, cefazolina, 2 g IV a cada 6 horas a 8 horas, deve ser usado (IIB).
- Cefazolina, 2 g IV a cada 6 horas a 8 horas, com metronidazol, 500 mg IV a cada 8 horas a 12 horas, deve ser fornecido para feridas penetrantes no abdômen e feridas penetrantes no tórax que resultam em lesões esofágicas lesão (IIB). Os regimes alternativos incluem dose única ertapenem (1 g IV) ou moxifloxacina (400 mg IV) (IIB).

Queimaduras

A terapia antimicrobiana tópica é atualmente o padrão nos cuidados pós-queimadura. Agentes antimicrobianos sistêmicos não são recomendados em conjunto com o desbridamento realizado como parte da rotina cuidado de feridas, mas têm sido usados para profilaxia perioperatória durante procedimentos de excisão e enxerto, especialmente em pacientes com queimaduras maiores. Os primeiros estudos documentaram uma incidência significativa de bacteremia transitória associada à manipulação de feridas, mas avaliações em estudo recente, não reencontraram a mesma situação. Além disso, administração de antimicrobianos para reduzir a incidência destes episódios de bacteremia transitória, não demonstraram benefício. Embora os dados sejam inconclusivos, o clínico pode considerar o uso de antimicrobianos sistêmicos perioperatórios para procedimentos de excisão e enxerto (LEOPOLDO C. CANCIO et al, 2011).

Em resumo:

Agentes antimicrobianos tópicos devem ser usados em conjunto com desbridamento nas lesões por queimadura (IB). Sulfadiazina de prata em creme alternando com acetato de mafenida creme é o recomendado. O desbridamento pode não ser viável em instalações na vanguarda do campo de batalha; nesta situação, curativo limpo e seco deve ser aplicado na ferida de queimadura até que o paciente esteja transferido para uma unidade de saúde de maior complexidade (LEOPOLDO C. CANCIO et al, 2011).

Antimicrobianos sistêmicos não são indicados com terapia após as lesões traumáticas (IC), ou para desbridamento realizado como parte de cuidados de rotina para feridas (IB), a menos que seja necessário por apresentar concomitantemente lesões traumáticas. Antimicrobianos sistêmicos podem ser considerados para profilaxia perioperatória durante a excisão e procedimentos de enxerto (IC). Cefazolina, 2 g IV a cada 6 horas a 8 horas por 24 horas, é suficiente para a cobertura da pele flora. No entanto, agentes antimicrobianos eficazes contra Pseudomonas devem ser consideradas se as feridas forem grosseiramente colonizadas ou com mais de 5 dias (LEOPOLDO C. CANCIO et al, 2011).

3.3.2 TEMPO DE DURAÇÃO DO TRATAMENTO

Com base na literatura de traumas não relacionados ao combate, em conjunto com as diretrizes militares existentes, e a alta prevalência de Infecções bacterianas por microrganismos multirresistentes sendo relatadas entre as vítimas do Iraque e Afeganistão e o risco de terapia antimicrobiana prolongada em taxas crescentes de infecções nosocomiais, cursos curtos de antimicrobiano pós-lesão são preferenciais. A duração não deve ser estendida para feridas abertas, drenos ou dispositivos de fixação externos. As feridas deveriam ser continuamente reavaliadas quanto a evidências de infecção e a terapia com antimicrobianos empírica dirigida aos microrganismos mais prevalentes no sítio suspeito (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Feridas de extremidades

A terapia antimicrobiana profilática pós-lesão deve ser administrada em pelo menos 24 horas. Dados civis focados em fraturas graves (tipo III) de extremidades suportam terapia contínua por 1 a 3 dias com necessidade de reavaliação diária das lesões. Agentes antimicrobianos só deve permanecer por mais tempo nos casos de infecção em curso e, quando possível, descalonado após identificação do agente (JAMES R. FICKE et al, 2011).

Feridas em Sistema Nervoso Central

Não há estudos controlados que identifiquem a melhor duração da terapia antimicrobiana pós-lesão. Revisões prévias da literatura recomendaram 5 dias para lesões cerebrais e até sete dias para cirurgias de coluna. Revisões recentes acerca de lesões cerebrais e de medula espinhal provenientes de conflitos no Iraque e o Afeganistão revelaram taxas de infecção meníngea consistentes com as encontradas em conflitos armados anteriores, entretanto, a incidência de meningite em lesões com extravasamento líquor foi até três vezes maior. Portanto, baseado na literatura disponível, a terapia antimicrobiana deve ser continuada por 5 dias ou até que o controle do vazamento de líquor tenha ocorrido (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Feridas nos olhos, maxilo-faciais e pescoço

Nenhum estudo em pacientes com trauma ocular relacionado ao campo de batalha foi realizado para definir a duração da terapia antimicrobiana pós-lesão. A endoftalmite traumática geralmente é uma doença fulminante de início rápido, culminando em

substancial morbidade. O tratamento nestes casos geralmente requer uma combinação de antimicrobianos intravítreo e cirurgia de vitrectomia. Nos casos de impossibilidade de evacuação para unidades militares de maior complexidade, manter o antimicrobiano por até 7 dias (R. BRYAN BELL et al, 2011).

Não existem estudos em vítimas de trauma de combate para melhor definir duração da terapia em lesão maxilofacial ou cervical. Contudo, estudos recentes e anteriores de fraturas mandibulares e casos contaminados de cabeça e pescoço com resultados semelhantes todos concluíram a terapia antimicrobiana superior a 24 horas perioperatórias não parecem reduzir as infecções da ferida. Assim, a terapia antimicrobiana pós-lesão deve ser interrompido 24 horas no pós-operatório (R. BRYAN BELL et al, 2011).

Feridas da cavidade torácica e abdominal

Com tratamento cirúrgico imediato, a terapia antimicrobiana pós-lesão pode ser limitada há 24 horas em traumas na região torácica e lesões da cavidade abdominal (JOSEPH S. SOLOMKIN et al, 2011).

Em resumo:

- Lesões torácicas com lesão esofágica também devem receber um total de 1 dia de antimicrobianos após lavagem operativa (IB).
- As vítimas devem receber um total de 1 dia de antimicrobianos após lavagem operatória definitiva para abdominais lesões cavitárias (IB).

Queimaduras

Não existem estudos que definam a melhor duração da terapia antimicrobiana tópica para queimaduras. A prática médica atual sugere que agentes antimicrobianos tópicos devem ser usados para queimaduras até que as feridas sejam cobertas com sucesso com a pele curada, seja espontaneamente ou seguindo uma pele bem-sucedida enxertia (IC) (LEOPOLDO C. CANCIO et al, 2011).

3.4 DESBRIDAMENTO E IRRIGAÇÃO

A irrigação externa deve ser iniciada assim que clinicamente possível por pessoal devidamente treinado com base em um pequeno estudo militar e dados de animais (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

O volume de fluido suficiente para irrigar totalmente a maioria das feridas é desconhecido. Volumes padrão de 3 L, 6 L e 9 L foram sugeridos e promovidos para irrigação de fraturas do tipo I, II e III, respectivamente. Porém, como o tamanho das feridas varia, mesmo entre essas categorias definidas, a seleção do volume do irrigante deve ser baseada no necessário para a descontaminação adequada de uma única ferida. A pressão do fluido de irrigação deve ser baixa pressão (5-10 PSI), pois a irrigação de alta pressão provavelmente danifica o tecido e possivelmente empurrar a contaminação ainda mais para dentro da ferida, resultando em aumento de rebote na contaminação bacteriana em 24 horas para 48 horas (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Em resumo:

- Deve-se empregar volume suficiente para remoção de detritos (IB). Para lesões nas extremidades, volumes padrão de 3 L, 6 L e 9 L devem ser fornecidos para fraturas do tipo I, II e III, respectivamente; no entanto, volumes maiores podem ser necessários para lesões mais graves (IB).
- O fluido de irrigação deve ser fornecido a baixa pressão (5-10 PSI, pode ser administrado por seringa de bulbo ou irrigação por gravidade) (IB).

Lesões de combate muitas vezes resultam em fragmentos metálicos retidos ou outros materiais dentro dos tecidos moles que são ou muito profundo ou muito numerosos para a fácil remoção. Na ausência de infecção ou preocupações de complicações (com base em local), não é necessário remover todos esses corpos estranhos. Critérios para observação de pequenos fragmentos retidos incluem confirmação por meio de raios-X, sobretudo em lesões que não apresentem envolvimento ósseo, vascular, nenhum envolvimento de pleura ou peritônio, lesões de entrada / saída da ferida com menos de 2 cm no máximo de dimensão e sem sinais de infecção. Embora estudos anteriores tenham usado 5 dias de terapia, a resposta à terapia de dose única foi descrita nos conflitos atuais e é provavelmente adequado com base no gerenciamento de extremidades civis (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

3.5 TRATAMENTO DE FERIDAS CIRURGICAS

Os pacientes devem ser evacuados para cuidados cirúrgicos assim que possível com base em uma análise de risco-benefício completa do ambiente de combate. Um estudo

interessante de trauma de membros inferiores de alta energia indicou que o atendimento em um centro de trauma definitivo era vital. Olho e lesões na coluna sem comprometimento neurológico devem aguardar o desbridamento cirúrgico até que a experiência cirúrgica apropriada esteja disponível; corpos estranhos cerebrais devem permanecer quando a remoção causar danos excessivos (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Em resumo:

- Os pacientes devem ser evacuados para cuidados cirúrgicos assim que possível com base em uma análise de risco-benefício do combate meio ambiente (IB).
- Lesões penetrantes do olho (IB) e coluna vertebral sem comprometimento neurológico (IC) devem aguardar desbridamento cirúrgico até que a experiência cirúrgica apropriada esteja disponível.
- Material estranho embutido no cérebro, que são não prontamente acessíveis, não deve ser removido por médicos não neurocirurgiões (IB).
- Todas as queimaduras devem passar por uma limpeza completa e desbridamento, estimativa de extensão e profundidade e idade de cobertura com agentes antimicrobianos tópicos apropriados dentro 8 horas de lesão (IC). Excisão precoce (dentro de 5 dias) e o enxerto é sugerido para queimaduras profundas de espessura parcial e total (IA). Idealmente, isso deve ser realizado fora da zona de combate por cirurgiões com as treinamento e experiência

Feridas de extremidades

Dados de avaliação de resultados com base no tempo para procedimentos são limitados para vítimas de combate, embora a maioria dos dados indique que intervenções atrasadas estão associadas a aumento do risco de infecção. As diretrizes civis recomendam o desbridamento cirúrgico como tratamento primário estando os antimicrobianos apenas caracterizados como terapia adjuvante para profilaxia de infecção a céu aberto (JAMES R. FICKE et al, 2011).

Feridas em Sistema Nervoso Central

Historicamente, extenso desbridamento de material retido tinha sido recomendado para lesão cerebral penetrante; no entanto, revisões recentes têm mostrado uma melhor preservação de função cerebral com desbridamento cirúrgico menos agressivo. Assim, a

gestão atual é para remover apenas facilmente material estranho acessível e tecido totalmente desvitalizado. Dentro os ferimentos penetrantes na coluna vertebral, balas retidas não demonstraram ser um fator de risco significativo para complicações infecciosas, a menos que a lesão esteja associada a contaminação grave ou exista um canal comunicante com a cavidade retroperitoneal. Nestes últimos casos, a exploração e irrigação de baixa pressão da ferida são recomendadas. Em pacientes com função neurológica em declínio, remoção precoce dos fragmentos ósseos ou corpos estranhos causando compressão de estruturas neurológicas é recomendado para prevenir comprometimento neurológico adicional (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Feridas nos olhos, maxilo-faciais e pescoço

A rápida evacuação e tratamento precoce de feridas maxilofaciais e no pescoço, incluindo o uso de antimicrobianos, resultou em uma diminuição na mortalidade de 40% na Segunda Guerra Mundial para 1,3% durante a Guerra da Coréia (R. Bryan Bell et al).

Nas lesões oculares, o principal fator atribuído a baixa incidência de endoftalmite durante os conflitos atuais, tem sido a indicação do fechamento primário do globo ocular, preferencialmente nas primeiras 6 horas (R. BRYAN BELL et al, 2011).

Feridas da cavidade torácica e abdominal

Lesões torácicas que requerem toracostomia tubular irão, em muitos casos de combate, requerer a colocação urgente ainda em campo. A realização do procedimento por profissionais mais experientes foi associado a menores complicações associadas. Reavaliação e evacuação antecipada do paciente deve ser realizado para minimizar o desenvolvimento de hematoma infectado e empiema (JOSEPH S. SOLOMKIN et al, 2011).

A intervenção cirúrgica imediata tem sido o padrão em combate ferimentos no abdômen desde a Primeira Guerra Mundial. A controvérsia em trauma abdominal atualmente gira em torno do momento de fechamento da fáscia abdominal. Lesões graves, sobretudo em lesões abdominais relacionadas com combate têm melhores resultados com a "cirurgia de controle de danos" consistindo em uma laparotomia abreviada imediata com objetivos de hemostasia, limitação de contaminação por meio de fechamento ou ressecção de perfurações intestinais e anastomoses ou ostomias, tudo em um esforço para fornecer restauração rápida dos parâmetros fisiológicos. Recomenda-se o fechamento detalhado e o

uso da técnica de embalagem a vácuo com a cirurgia definitiva subsequente (JOSEPH S. SOLOMKIN et al, 2011).

Queimaduras

A excisão precoce da queimadura, dentro de 5 dias após a lesão, parece melhorar a sobrevida em pacientes sem lesões por inalação (LEOPOLDO C. CANCIO et al, 2011).

3.6 USO DE OXIGENIOTERAPIA SUPLEMENTAR

O papel do oxigênio como terapia foi avaliado e buscado em guerras anteriores, especialmente em associação com gangrena gasosa. Mais recentemente, tem havido uma preocupação constante com relação ao baixo nível de oxigenação em pacientes com feridas que sejam submetidos a evacuação aérea de longa distância da zona de combate. Estudos preliminares em animais mostram diminuição da carga bacteriana quando a hipóxia é tratada com oxigênio suplementar para manter uma saturação de oxigênio de mais de 93% (comunicação pessoal, Dr. Warren Dorlac). Além disso, estudos prospectivos (civis, não traumáticos) mostraram resultados mistos do uso de suplementação de oxigênio na prevenção de infecções pós-cirúrgicas após cirurgias abdominais e pélvicas, embora esses estudos não estivessem associados à hipóxia induzida por elevação (GLENN W. WORTMANN et al, 2011).

Em resumo:

- Durante a evacuação aeromédica, oxigênio suplementar (para manter a saturação de oxigênio 92%) pode ser benéfico em pacientes com lesões relacionadas ao combate (IIC).

3.7 CONTROLE E PREVENÇÃO DE INFECÇÕES RELACIONADAS ÀS INSTALAÇÕES MILITARES DE SAÚDE

O controle e prevenção de infecções se desenvolveram como prática crítica para prevenir ou diminuir infecções. As diretrizes nacionais no meio civil ficam a cargo de órgãos como Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) nos Estados Unidos da América, ou como no Brasil a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Revisões implementadas após experiência nos conflitos no Iraque, Afeganistão e Kuwait levaram a novas recomendações para melhoria e desenvolvimento de um curso de curta duração para

oficiais de controle de infecção, possibilitando a adaptação das normativas do meio civil, para as instalações militares de saúde em campo (MICHAEL KAVANAUGH et al, 2011).

Em resumo:

- Medidas básicas de controle e prevenção de infecções devem ser empregado em todos as instalações médicas no campo de batalha. Estes devem incluir higienização das mãos, com monitoramento de conformidade (IB).
- Devem ser implementadas precauções baseadas na transmissão (isolamento) (IB).
- Coorte (ou seja, separar fisicamente os pacientes que devem ser hospitalizado por menos de 72 horas daqueles que se esperavam ficar hospitalizados por mais tempo) (IC).
- Um oficial de controle de infecção deve ser designado para cada OMS implantada em campo que forneça cuidados hospitalares. Este oficial deve ter treinamento adequado e experiência para liderar o programa de controle de infecção.
- Todos as CCIHs implantadas devem praticar o controle antimicrobiano (IC). Laboratórios de microbiologia clínica são cruciais e deve estar disponível em unidades que internem pacientes por mais de 72 horas.

4. CONCLUSÃO

Importante entendermos que o teatro de operações tem sua dinâmica alterada a partir do momento que os meios tecnológicos avançam, acarretando diversas mudanças nos processos táticos do campo de batalha. Entretanto, onde quer que o fator humano atue, os processos de lesões traumáticas se perpetuarão.

Cabe ao Serviço de Saúde de cada Exército estruturar-se para tirar proveito dos avanços tecnológicos, de forma a atuar em duas frentes: a primeira na atualização dos processos de evacuação dos combatentes feridos, de forma a permitir melhores estruturas de atendimento, capazes de atuar nas lesões traumáticas complexas de forma precoce, e a segunda, em parte escopo do trabalho, na otimização do atendimento destes pacientes ainda no campo de batalha, com ênfase nas medidas de prevenção das infecções relacionadas à estas lesões.

O presente trabalho, objetivou através da revisão sistemática da literatura, abordar as principais questões acerca do tema, que incluem os cuidados iniciais, o uso de antimicrobianos, as recomendações para desbridamentos ou procedimentos cirúrgicos mais complexos, o uso de oxigenioterapia suplementar e as medidas de controle e prevenção das infecções relacionadas às instalações militares, que poderiam ser responsáveis pelo aparecimento de infecções por microrganismos relacionados ao ambiente médico.

5. REFERÊNCIAS

D'AVIGNON, Laurie C. *et al*. Prevention of Infections Associated With Combat-Related Burn Injuries. **Journal Of Trauma**: Injury, Infection & Critical Care, [S.L.], v. 71, n. 2, p. 282-289, ago. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/ta.0b013e318227adc2. Acesso em: 05 Ago. 2021.

FORGIONE, Michael A. *et al*. Prevention of Infections Associated With Combat-Related Central Nervous System Injuries. **Journal Of Trauma**: Injury, Infection & Critical Care, [S.L.], v. 71, n. 2, p. 258-263, ago. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/ta.0b013e318227ad86. Acesso em: 05 Ago. 2021.

HOSPENTHAL, Duane R. *et al*. Guidelines for the Prevention of Infections Associated With Combat-Related Injuries: 2011 update. **Journal Of Trauma**: Injury, Infection & Critical Care, [S.L.], v. 71, n. 2, p. 210-234, ago. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/ta.0b013e318227ac4b. Acesso em: 05 Ago. 2021.

MARTIN, Gregory J. *et al*. Prevention of Infections Associated With Combat-Related Thoracic and Abdominal Cavity Injuries. **Journal Of Trauma**: Injury, Infection & Critical Care, [S.L.], v. 71, n. 2, p. 270-281, ago. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/ta.0b013e318227adae. Acesso em: 16 Ago. 2021.

MÉRENS, Audrey *et al*. Prevention of combat-related infections: antimicrobial therapy in battlefield and barrier measures in french military medical treatment facilities. **Travel Medicine And Infectious Disease**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 318-329, jul. 2014. Elsevier BV. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.tmaid.2014.04.013. Acesso em: 16 Ago. 2021.

MURRAY, Clinton K. *et al*. Prevention of Infections Associated With Combat-Related Extremity Injuries. **Journal Of Trauma**: Injury, Infection & Critical Care, [S.L.], v. 71, n. 2, p. 235-257, ago. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/ta.0b013e318227ac5f. Acesso em: 16 Ago. 2021.

MURRAY, Clinton K. *et al*. Prevention and Management of Infections Associated With Combat-Related Extremity Injuries. **Journal Of Trauma**: Injury, Infection & Critical Care,

[S.L.], v. 64, n. 3, p. 239-251, mar. 2008. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/ta.0b013e318163cd14. Acesso em: 16 Ago. 2021.

PETERSEN, Kyle *et al*. Prevention of Infections Associated With Combat-Related Eye, Maxillofacial, and Neck Injuries. **Journal Of Trauma**: Injury, Infection & Critical Care, [S.L.], v. 71, n. 2, p. 264-269, ago. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/ta.0b013e318227ad9a. Acesso em: 16 Ago. 2021.

SAEED, Omar *et al*. Infection Prevention in Combat-Related Injuries. **Military Medicine**, [S.L.], v. 183, n. 2, p. 137-141, 1 set. 2018. Oxford University Press (OUP). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1093/milmed/usy077. Acesso em: 16 Ago. 2021.

TRIBBLE, David R. *et al*. Antimicrobial Prescribing Practices Following Publication of Guidelines for the Prevention of Infections Associated With Combat-Related Injuries. **Journal Of Trauma**: Injury, Infection & Critical Care, [S.L.], v. 71, n. 2, p. 299-306, ago. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/ta.0b013e318227af64. Acesso em: 16 Ago. 2021.