



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS DE PASSO FUNDO

CURSO DE MEDICINA

ROBSON LUIZ DE SOUZA ALHADAS

INFECÇÕES BACTERIANAS EM FRATURAS EXPOSTAS EM TÍBIA

PASSO FUNDO, RS

2019

ROBSON LUIZ DE SOUZA ALHADAS

INFECÇÕES BACTERIANAS EM FRATURAS EXPOSTAS EM TÍBIA

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de médico pela Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Olszanski
Acrani Co-Orientador: Ms. Jung Ho Kim

PASSO FUNDO, RS

2019

Alhadas, Robson Luiz de Souza

Infecções bacterianas em fraturas expostas em tíbia \ Robson Luiz de Souza Alhadas.
- 2019.

Orientador: Gustavo Olszanski Acrani.

Co-Orientador: Jung Ho Kim.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Curso de Medicina, Passo Fundo, RS, 2019.

1. Fatores de Risco. 2. Fraturas Expostas. 3. Infecção. 4. Tíbia 5. Trauma.
I. Acrani, Gustavo Olszanski, orient. II. Kim, Jung Ho, co-orient.
Universidade Federal da Fronteira Sul.

ROBSON LUIZ DE SOUZA ALHADAS

INFECÇÕES BACTERIANAS EM FRATURAS EXPOSTAS EM TÍBIA

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao como requisito parcial para obtenção do título de Médico pela Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Olszanski Acrani

Co-Orientador: Prof. Ms. Jung Ho Kim

Esse Trabalho de Conclusão de Curso foi defendido e aprovado pela banca em:
____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gustavo Olszanski Acrani

Orientador

Prof^a. Dr^a. Ivana Loraine Lindemann

Prof. Esp. Vinícius Canello Kuhn

RESUMO INDICATIVO

Este Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvido pelo acadêmico Robson Luiz de Souza Alhadas, orientado pelo Professor Dr. Gustavo Olszanski Acrani e Co-Orientado pelo Professor Ms. Jung Ho Kim, foi apresentado ao curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Passo Fundo. O presente volume, composto por projeto de pesquisa, intitulado “Infecções bacterianas em fraturas expostas em tíbia”, seguido por relatório e artigo científico, foi elaborado nos componentes curriculares regulares de Pesquisa em Saúde, Trabalho de Conclusão de Curso I e II, respectivamente nos semestres 2018/2, 2019/1 e 2019/2, em conformidade com o Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso e o Manual de Trabalhos Acadêmicos da UFFS.

Palavras-chave: Fatores de Risco. Fraturas Expostas. Infecção. Tíbia. Trauma.

ABSTRACT

This Course Completion Work, was developed by the academic Robson Luiz de Souza Alhadas, Oriented by Professor Dr. Gustavo Olszanski Acrani and Co-Oriented by Professor Ms. Jung Ho Kim, was presented to the medical course of the Universidade Federal da Fronteira Sul (Federal University of Southern Frontier), Campus Passo Fundo. The present volume, composed of a research project entitled "Bacterial infections in exposed tibial fractures", followed by report and by scientific article, was elaborated in the regular curricular components of Health Research, Completion Work of Course I and II, respectively in the 2018/2, 2019/1 and 2019/2 semesters, in accordance with the Course Conclusion Work Regulation and the UFFS Academic Works Writing Manual.

Keywords: Infection. Open Fractures. Risk Factors. Tibia. Trauma.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	DESENVOLVIMENTO	8
2.1	PROJETO DE PESQUISA	8
2.1.1	RESUMO INFORMATIVO	8
2.1.2	TEMA	9
2.1.3	PROBLEMA	9
2.1.4	HIPÓTESES	9
2.1.5	OBJETIVOS	9
2.1.5.1	Objetivo Geral	9
2.1.5.2	Objetivos Específicos	9
2.1.6	JUSTIFICATIVA	10
2.1.7	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1.7.1	Fratura óssea	10
2.1.7.2	Fratura Exposta	11
2.1.7.3	As Classificações das Fraturas	11
2.1.7.4	Tipos de Intervenção	11
2.1.7.5	Fatores relacionados com a infecção em fraturas expostas	13
2.1.7.6	Epidemiologia	13
2.1.8	METODOLOGIA	13
2.1.8.1	Tipo de Estudo	13
2.1.8.2	Local e Período de Realização	13
2.1.8.3	População e Amostragem	14
2.1.8.4	Variáveis, Instrumento de Coleta de Dados e Logística	14
2.1.8.5	Processamento, Controle de Qualidade e Análise dos Dados	15
2.1.8.6	ASPECTOS ÉTICOS	15
2.1.9	RECURSOS	16
2.1.10	CRONOGRAMA	17
2.1.11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
2.1.12	APÊNDICES	19
	FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS	19
	TERMO DE COMPROMISSO PARA USO DE DADOS EM ARQUIVO (TCUD)	19
	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	20
2.2	RELATÓRIO	22
3	ARTIGO CIENTÍFICO	25
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
5	ANEXOS	42

1 INTRODUÇÃO

Uma infecção óssea é um evento tratado como uma grande complicação e é temido por grande parte das equipes médicas, esse temor se deve ao fato de caso tal moléstia venha a ocorrer, certamente, comprometerá o tratamento e a reabilitação do paciente (GIGLIO et al., 2015). Além disso, eleva substancialmente o custo e a duração do tratamento, causando prejuízos humanos e sociais que podem comprometer a qualidade de vida e a independência funcional e econômica dos pacientes (SANTOS et al., 2018).

O tratamento da infecção óssea em tibia, pós-traumática, em fraturas expostas continua desafiador (HAKE et al., 2015). Progressos significativos ocorreram nas últimas décadas, porém muitas questões envolvidas com o manejo ainda não encontram consenso na literatura (LIMA et al., 2004). Duração, classe ou vias ideais de antibióticos e tipo de intervenção cirúrgica são questões que ainda permanecem sem respostas precisas, o que torna o problema ainda maior e um verdadeiro desafio para as equipes médicas (LEONIDOU et al., 2014).

Diante do contexto acima, torna-se relevante um trabalho que se proponha a investigar o assunto, identificando os manejos utilizados e suas relações com os quadros de infecções.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 PROJETO DE PESQUISA

2.1.1 RESUMO INFORMATIVO

O presente estudo investigará a ocorrência de infecções ósseas em fraturas expostas de tibia, buscando quais variáveis independentes estão relacionadas com o desfecho. A amostra será composta por pacientes com fraturas expostas em tibia, atendidos entre novembro de 2015 e novembro de 2018, no Hospital São Vicente de Paulo, na cidade de Passo Fundo - RS, em que se espera encontrar cerca de 20% de desfecho na amostra selecionada. O estudo se justifica pela grande morbidade causada pelas infecções ósseas e pelo alto impacto financeiro relacionado ao tratamento e ao afastamento laboral dos pacientes acometidos pela moléstia. Desta forma, o estudo pretende contribuir

para o mapeamento dos fatores envolvidos com a infecção óssea e para descrição de manejos mais eficazes na população estudada.

Palavras-chave: Infecção. Fraturas Expostas. Classificação.

2.1.2 TEMA

Infecções bacterianas em fraturas expostas de tíbia.

2.1.3 PROBLEMAS

Qual a prevalência de infecções em fraturas expostas? Quais fatores do paciente, do acidente e da intervenção interferem na ocorrência de infecções em fraturas expostas?

2.1.4 HIPÓTESES

Será encontrada prevalência de 20% de infecção em pacientes que sofreram fraturas expostas em tíbia.

Pacientes que tiverem o tempo entre a fratura e a intervenção maior que 6 horas, serão mais acometidos por infecções ósseas.

O tipo de fratura, o tipo de intervenção, a idade do paciente e outros fatores do paciente, tais como: diabetes, hipertensão arterial sistêmica, tabagismo e imunossupressão, terão relação com a infecção no foco da fratura.

2.1.5 OBJETIVOS

2.1.5.1 Objetivo Geral

Investigar a ocorrência de infecção óssea em pacientes submetidos a tratamento cirúrgico, após sofrerem fraturas expostas de tíbia.

2.1.5.2 Objetivos Específicos

Caracterizar o perfil do paciente que sofre fraturas expostas.

Verificar a relação entre tipo de fratura, tempo e tipo de intervenção cirúrgica com a ocorrência do desfecho.

Confirmar a existência, na amostra selecionada, de relação entre idade, sexo, raça, diabetes, hipertensão, tabagismo, imunossupressão, medicamentos em uso e a infecção bacteriana no foco da fratura.

2.1.6 JUSTIFICATIVA

As fraturas expostas são eventos, entre os diagnósticos musculoesqueléticos, que requerem intervenção urgente. Além da restauração óssea e das partes moles envolvidas no trauma, existe outra grande preocupação, a infecção óssea, que ocorre em altas taxas nas intervenções cirúrgicas em fraturas abertas.

Esse estudo se justifica pela grande taxa de morbidade causada pelas infecções ósseas, pelos altos gastos com o tratamento para o sistema de saúde e ao impacto social e econômico, devido ao afastamento das atividades laborais pelos pacientes, pois em alguns casos, a erradicação da infecção só pode ser obtida por ressecção agressiva de um osso longo (HAKE et al., 2015).

Nesse contexto, vale ressaltar que as sequelas causadas nas vítimas, causam elevados gastos com seguridade e alto consumo de recursos médico-hospitalares (DE SOUZA, 2008).

As várias cirurgias, com enorme custo, bem como um período prolongado de imobilização, tornam a vida do paciente lamentável e podem resultar resultados finais não são satisfatórios, culminando com a amputação (JOSEPH; IBRAHIM, 2017).

A osteomielite crônica, uma complicação da infecção óssea, é um problema de saúde importante devido à sua morbidade significativa e ocorre em até 50% das fraturas abertas infectadas (HEITZMANN et al., 2018).

Devido a essas complicações, este estudo poderá contribuir, através dos resultados, para que as melhores intervenções, metodologias de tratamento ou campanhas preventivas possam ser adotadas no futuro, com o objetivo de minimizar os danos e impactos causados pelas infecções bacterianas em fraturas expostas.

2.1.7 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.7.1 Fratura óssea

Os ossos são estruturas de sustentação do corpo que resistem as forças exercidas sobre ele, porém caso essas forças forem maiores que os limites de resistência de determinado osso, ocorrerá uma fratura. Essas forças deformantes atingem o osso por meio de traumatismos e a fratura pode ocorrer

no local de aplicação da força, o que classificado como traumatismo direto ou distante do ponto de aplicação da força, o traumatismo indireto.

As fraturas podem ser classificadas: quanto à exposição do foco, em fechadas ou expostas; quanto ao traço da fratura, em completa ou incompleta, simples ou cominutivas, espiraladas, obliquas ou transversas; quanto ao traço da fratura, em diafisárias, epifisárias ou metafisárias; e quanto ao desvio da fratura, nos planos frontal, sagital e transversos.

2.1.7.2 Fratura Exposta

A fratura é classificada como exposta quando há um ferimento que comunica o foco da fratura com o meio externo, o que leva a diferentes graus de contaminação (SBOT, 2010).

Devido à grande energia causadora das fraturas da tíbia e da sua fina cobertura cutânea anteromedial, a tíbia, além de ser o osso mais fraturado, também é o osso longo que mais frequentemente sofre fratura exposta (OCTAVIO; HUNGRIA; MERCADANTE, 2013).

2.1.7.3 As Classificações das Fraturas

As primeiras tentativas de Veliskakis em classificar as fraturas expostas foram refinadas por Gustilo e Anderson em 1976. Após revisar sua classificação inicial das lesões abertas mais graves, Gustilo et al. posteriormente modificou seu sistema de classificação em sua forma atual em 1984 (KIM; LEOPOLD, 2012).

Embora seja bastante antiga, a classificação de Gustilo, é usada até os dias de hoje, nela são levados em consideração a energia do trauma, o grau de lesão de partes moles e o grau de contaminação, fatores esses que têm implicação prognóstica e definem o tratamento (GIGLIO et al., 2015).

2.1.7.4 Tipos de Intervenção

As fraturas expostas são tratadas com os objetivos de prevenir a ocorrência da infecção, promover a restauração das partes moles e fixar a fratura com alinhamento adequado e estabilidade suficiente para conforto do paciente e que permita outros procedimentos (MÜLLER et al., 2003).

Os principais métodos de tratamento cirúrgico mais frequentemente utilizados são a fixação com placa e parafusos, hastes intramedulares, fixação externa e fixação percutânea com fios de Kirschner (GONÇALVES et al., 2017).

As fraturas dos tipos A e B da AO são tratadas com hastes intramedulares bloqueadas, as do tipo C com hastes bloqueadas ou placas em ponte, porém caso o paciente esteja grave ou a lesão de partes moles seja extensa recomenda-se o uso do fixador externo no primeiro momento (MORAES et al., 2009).

Os fixadores externos são dispositivos de fixação que podem ser colocados de maneira rápida, com grande aplicabilidade no tratamento das fraturas nas situações de urgência e emergência, de forma percutânea e com um menor dano aos tecidos moles (FONI et al., 2015).

Fraturas tratadas inicialmente com fixador externo apresentam maior taxa de reinternação (SANTOS et al., 2018).

Na técnica de transporte ósseo bifocal gradual, que depende do conceito de compressão e distração, após o devido desbridamento, (GÜLABI; ERDEM; ECECEN, 2014) utilizaram espaçadores impregnados com antibiótico no foco da lesão.

As evidências demonstram que o uso das hastes intramedulares não fresadas diminui o risco relativo de recidivas (REIS; FERNANDES; BELLOTI, 2001).

Na prática clínica adotou-se a “regra das 6 horas” na qual vítimas de traumatizadas triadas dentro de 6 horas são consideradas como tendo significativamente menos morbidade e mortalidade do que aquelas atendidas após 6 horas (KHATOD et al., 2003). Porém, (POLLAK et al., 2010) encontraram que pacientes que recebem tratamento definitivo em até 2 horas reduziram de 30% para 11% a taxa de infecções graves. Já (LEONIDOU et al., 2014) avaliaram, através de um estudo de coorte com seis anos de duração, as taxas de infecção após a política britânica de redução do tempo de admissão dos antibióticos de 6 para 3 horas e encontraram uma queda de 8,5% para 4,3% de infecção em fraturas abertas.

Em pacientes com fraturas contaminadas, assim que se consiga acesso venoso, deve-se iniciar profilaxia antibiótica, que no caso das fraturas tipo I de

Gustilo prescreve-se uma cefalosporina de primeira geração e nas fraturas tipo II ou III, gentamicina e clindamicina por um período inicial de 14 dias (GIGLIO et al., 2015).

2.1.7.5 Fatores relacionados com a infecção em fraturas expostas

Os principais fatores de risco associados à infecção incluem a energia envolvida no trauma, extensão da lesão e desvitalização das partes moles, gravidade do dano ósseo, grau de contaminação local, demora na instituição do tratamento inicial e estado imunológico do paciente (WÁDIMA, 2015).

O tipo de trauma causador da fratura está frequentemente relacionado à gravidade da lesão provocada e, muitas vezes, à gravidade do paciente (LIMA et al., 2004).

Nas fraturas expostas, os fatores associados à evolução da contaminação para infecção são a resposta imunológica do paciente, a limpeza e o desbridamento da lesão, até que se encontre um tecido saudável e viável (HEITZMANN et al., 2018).

2.1.7.6 Epidemiologia

Em estudo realizado em São Paulo, (MÜLLER et al., 2003) encontraram que o perfil da maioria dos pacientes que sofreram esse tipo de fratura foi: sexo masculino, branco, casado, com idade entre 21 e 30 anos, trabalhador industrial com Ensino Fundamental completo, vítima de acidente de automóvel ou motocicleta.

A taxa de infecção em fraturas expostas encontrada nos pacientes admitidos na emergência de um hospital na região metropolitana de Porto Alegre foi de 18,80% e as bactérias mais frequentes foram *Enterobacter aerogenes* e *Staphylococcus aureus* (GUERRA et al., 2017).

2.1.8 METODOLOGIA

2.1.8.1 Tipo de Estudo

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, observacional, transversal, descritiva e analítica.

2.1.8.2 Local e Período de Realização

Essa pesquisa será realizada no Hospital São Vicente de Paulo (HSVP), no município de Passo Fundo – RS, de janeiro a novembro de 2019.

2.1.8.3 População e Amostragem

A população consiste em pacientes que deram entrada no serviço de emergência com fratura exposta nos membros inferiores. A amostra, não probabilística, definida por conveniência, será composta por todos os pacientes com fratura exposta da tíbia que foram submetidos a procedimento de intervenção cirúrgica no Hospital São Vicente de Paulo (HSVP) no período entre 21 de novembro de 2015 e 20 de novembro 2018, período ao qual o sistema TASY, de controle de prontuários, foi implantado no referido hospital. Para a busca dos pacientes e seus respectivos atendimentos, serão utilizados os CIDs abaixo listados, referentes a todos os tipos de fraturas da tíbia. Estima-se incluir no estudo um total de 622 pacientes atendidos no período, classificados de acordo com a Classificação Internacional de Doenças e problemas relacionados a saúde – 10ª. Revisão (CID-10) da Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

CID 10 - S82.1	Fratura da extremidade proximal da tíbia
CID 10 - S82.2	Fratura da diáfise da tíbia
CID 10 - S82.3	Fratura da extremidade distal da tíbia
CID 10 - S82.5	Fratura do maléolo medial
CID 10 - S82.7	Fraturas múltiplas da perna
CID 10 - S82.8	Fratura de outras partes da perna
CID 10 - S82.9	Fratura da perna, parte não especificada

Critérios de inclusão:

- a) Qualquer idade, ambos os sexos, atendidos e acompanhados ambulatorialmente entre 21 de novembro de 2015 e 20 de novembro 2018.
- b) Fratura exposta em tíbia;
- c) Disponibilidade da informação da classificação da fratura no prontuário;
- d) Acompanhamento, desde a chegada à emergência, até a alta hospitalar, no mesmo hospital.

2.1.8.4 Variáveis, Instrumento de Coleta de Dados e Logística

Variável dependente: Infecção óssea, relatada no prontuário do paciente.

Variáveis independentes: Tipo de acidente, tipo de fratura, tempo entre a fratura e a intervenção, tipo de intervenção, idade, raça, sexo, tabagismo, diabetes, hipertensão arterial, medicamentos em uso antes do incidente e imunossupressão.

Os dados serão coletados pelo próprio acadêmico pesquisador, do prontuário, em ficha de coleta de dados (Apêndice 1), do sistema de prontuários eletrônicos, em computadores do HSVP, utilizando senha fornecida pelo hospital para acesso aos dados, em horários de menor fluxo, para não interferir na rotina do serviço.

2.1.8.5 Processamento, Controle de Qualidade e Análise dos Dados

Será realizada análise estatística, com criação de tabelas de frequência e tabelas cruzadas, após os dados serem digitados em planilha eletrônica (CALC) de distribuição livre, por dois digitadores diferentes, serão verificadas as relações entre as variáveis estudadas na pesquisa e o desfecho. Os dados serão avaliados estatisticamente através da análise de distribuição de frequências, fazendo a abordagem da prevalência da variável dependente e das proporções das variáveis independentes. De modo a se estudar a associação das variáveis dependentes com as independentes será empregado o Teste de Qui-quadrado, considerando-se o nível de significância estatística de 5%.

2.1.8.6 ASPECTOS ÉTICOS

Após a ciência e concordância da Comissão de Pesquisas e Pós-Graduação (CPPG) do HSVP e do chefe do serviço de ortopedia, o protocolo do estudo será submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul, conforme Resolução CNS Nº 466 de 2012. A coleta de dados será iniciada somente após a aprovação do protocolo.

A participação na pesquisa poderá causar riscos de quebra de sigilo de informações, divulgação de dados confidenciais e risco a segurança dos prontuários. Porém, serão tomadas medidas para prevenção e controle dos riscos, tais como: a garantia da não violação e a integridade dos documentos

(danos físicos ou cópias); será assegurada a confidencialidade e a privacidade; será dada proteção à imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Para minimizar os riscos de quebra de sigilo e privacidade, todos os nomes serão substituídos por um número e caso ocorra, o estudo será interrompido.

Pela natureza do estudo, não haverá benefícios diretos ao considerar-se que não haverá um acompanhamento dos pacientes das quais os dados serão coletados. Porém, trará benefícios secundários já que o estudo poderá identificar o perfil dos pacientes que desenvolveram processos infecciosos após sofrerem uma fratura exposta, com isso, o participante estará contribuindo para que intervenções, metodologias de tratamento ou campanhas preventivas possam referenciar esse estudo no futuro.

Os autores do presente estudo comprometem-se a manter o sigilo dos dados coletados no banco de dados bem como a privacidade de seus conteúdos a partir do Termo de Compromisso para Uso de Dados em arquivo (TCUD) (Apêndice 2).

Como contribuição, será realizada devolutiva dos resultados do estudo para a chefia do serviço de ortopedia do HSVP e os dados coletados ficarão armazenados por um período de 5 anos, porém os formulários de coleta de dados serão picotados e descartados logo após a conclusão do estudo.

Por se tratar: 1) de uma pesquisa quantitativa, observacional, transversal, descritiva e analítica, que empregará apenas informações de prontuários médicos, sistema TASY ou demais fontes de dados e informações clínicas disponíveis na instituição 2) de participantes que já receberam alta hospitalar, que possam ter vindo a óbito ou que não tenham cadastro com contato atualizado no hospital, solicita-se dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 3).

2.1.9 RECURSOS

MATERIAL	CUSTO UNITÁRIO	QUANTIDADE	TOTAL
Pacote de Folhas	R\$ 25,00	1	R\$ 25,00

Impressão	R\$ 0,15	500	R\$ 75,00
Encadernação	R\$ 2,50	4	R\$ 10,00
			R\$ 110,00

*Os gastos orçamentários serão custeados pelo pesquisador.

2.1.10 CRONOGRAMA

ATIVIDADES/ PERÍODO	Mês										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Revisão de Literatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coleta de Dados			X	X	X	X					
Processamento e Análise dos Dados						X	X	X			
Redação e Divulgação dos Resultados									X	X	X

2.1.11 REFERÊNCIAS

DE SOUZA, R. M. C. Sobrevivência após acidentes de trânsito: impacto das variáveis clínicas e pré-hospitalares. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 4, p. 639–647, 2008.

FONI, N. O. et al. Infecção pós-operatória nos pacientes submetidos ao controle de danos ortopédicos pela fixação externa.pdf. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 50, 2015.

GIGLIO, P. N. et al. Avanços no tratamento das fraturas expostas. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 50, n. 2, p. 125–130, 2015.

GONÇALVES, F. F. et al. Avaliação das fraturas diafisárias do úmero tratadas cirurgicamente e comparação entre os métodos de fixação cirúrgica. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 3, n. 2, p. 136–141, 2017.

GUERRA, M. T. E. et al. Taxa de infecção em pacientes adultos com fratura exposta atendidos no hospital de pronto socorro e no hospital universitário Ulbra do município de Canoas, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 52, n. 5, p. 544–548, 2017.

GÜLABI, D.; ERDEM, M.; ECECEN, G. S. Treatment of chronic osteomyelitis of the femur with combined technique Kronik femur osteomyelitinin kombine teknikle tedavisi. **Eklemler Hastalıkları ve Cerrahisi**, v. 25, p. 173–178, 2014.

HAKKIOĞLU, M. E. et al. Difficulties and challenges to diagnose and treat post-traumatic long bone osteomyelitis. **European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology**, p. 1–3, 2015.

HEITZMANN, G. et al. Osteomielite crônica pós-operatória nos ossos longos –

O que sabemos e como conduzir esse. **Revista Brasileira de Ortopedia**, n. x x, p. 1–9, 2018.

JOSEPH, J.; IBRAHIM, S. Experiência na fixação de pseudartrose infectada da tíbia com a técnica de Ilizarov – Estudo retrospectivo de 42 casos . **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 52, n. 6, p. 670–675, 2017.

KHATOD, M. et al. Outcomes in open tibia fractures: Relationship between delay in treatment and infection. **Journal of Trauma**, v. 55, n. 5, p. 949–954, 2003.

KIM, P. H.; LEOPOLD, S. S. Gustilo-Anderson classification. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v. 470, n. 11, p. 3270–3274, 2012.

LEONIDOU, A. et al. The effect of the timing of antibiotics and surgical treatment on infection rates in open long-bone fractures: a 6-year prospective study after a change in policy. **Strategies in Trauma and Limb Reconstruction**, v. 9, n. 3, p. 167–171, 2014.

LIMA, A. L. L. M. et al. Fatores preditivos de infecção em pacientes com fraturas expostas nos membros inferiores. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 32–39, 2004.

MORAES, F. B. et al. AVALIAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA E RADIOLÓGICA DAS FRATURAS DIAFISÁRIAS DO FÊMUR: ESTUDO DE 200 CASOS EPIDEMIOLOGICAL AND RADIOLOGICAL EVALUATION OF. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 44, n. 62, p. 199–203, 2009.

MÜLLER, S. S. et al. Estudo epidemiológico, clínico e microbiológico prospectivo de pacientes portadores de fraturas expostas atendidos em hospital universitário. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 11, n. 3, p. 158–169, 2003.

OCTAVIO, J.; HUNGRIA, S.; MERCADANTE, M. T. Fratura exposta da diáfise da tíbia – tratamento com osteossíntese intramedular após estabilização provisória com fixador externo não transfixante. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 48, n. 6, p. 482–490, 2013.

POLLAK, A. et al. The Relationship Between Time to Surgical Debridement and Incidence of Infection After Open High-Energy Lower Extremity Trauma. **Journal of Bone & Joint Surgery**, v. 92, p. 7–15, 2010.

REIS, F. B.; FERNANDES, H. J. A.; BELLOTI, J. C. Existe evidência clínica , baseada em estudo de metanálise , para a melhor opção de osteossíntese nas fraturas expostas da diáfise da tíbia ? * Is there meta-analysis based clinical evidence of the best osteosynthesis option for open , diaphyseal tibial f. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 40, p. 223–228, 2001.

SANTOS, A. L. et al. EVALUATION AND COMPARISON OF OPEN AND CLOSED TIBIA SHAFT FRACTURES IN A QUATERNARY REFERENCE CENTER COMPARAÇÃO DAS FRATURAS DIAFISÁRIAS DE TIBIA. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 194–197, 2018.

WÁDIMA. FATORES PREDISPONETES PARA INFECÇÃO EM PACIENTES PORTADORES DE FRATURAS EXPOSTAS E CRIAÇÃO DE ESCORE. **PhD Proposal**, v. 1, p. 3–4, 2015.

2.1.12 APÊNDICES

Apêndice 1

FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

Paciente: _____	Número do Formulário: _____	
Data de Admissão: ___/___/_____	Hora ___h:___min	Hora do Incidente ___h:___min
Data da Alta: ___/___/___	Dias de Internação: ___	Escolaridade: Fundamental/Médio/Superior (Comp. / Incomp)
Natural de _____	Procedente de _____	Idade _____ anos
Tipo de acidente: Motocicleta(1) Automóvel(2) F. Arma de Fogo(3) P. Esportiva(4) Queda(5) Atropelamento(6)		
Peso _____ kg	Altura _____ cm	IMC _____
Sexo Masculino (1) Feminino (2)		
Raça Negra (1) Caucasiana (2) Oriental (3) Indígena (4) Não informado (5)		
Estado Civil Solteiro (1) Casado (2) Viúvo (3) Divorciado (4) União estável (5) Não informado (6)		
Religião: Católica (1) Protestante (2) Espírita (3) Muçumano (4) Judeu (5) Outras (6) Não informado (7)		
Profissão _____	Ativo (1) Aposentado (2) Aposentado/Ativo (3) Não informado (4)	
Prática de Atividade Física Sim (1) Não (2) Não informado (3)		
Classificação da Fratura (Gustilo) I (1) II (2) III (3) IIIA (4) IIIB (5) IIIC(6)		
Classificação da Fratura (AO) Lesão de pele: _____ Lesão Muscular: _____ Lesão Neurovascular: _____		
Tipo de Intervenção		
Antissepsia Sim (1) Não (2)		
Tempo 1 a 2h (1) 2 a 3 h (2) 3 a 4h (3) 4 a 5h (4) 5 a 6h (5) 6 a 8h (6) 8 a 10h (7) 10 a 12h (8) +12h (9)		
Administração de antibióticos Sim (1) Não (2) Tipo: _____ Dosagem: _____ Via: _____		
Tempo 1 a 2h (1) 2 a 3 h (2) 3 a 4h (3) 4 a 5h (4) 5 a 6h (5) 6 a 8h (6) 8 a 10h (7) 10 a 12h (8) +12h (9)		
Esquema: Cefazolina (1) Gentamicina (2) Metronidazol(3) Tetanogama(4) Tríplice(5) Tríplice + Tetanogama(6)		
Cirurgia: Fixador Externo (1) Haste Intramedular (2) Placa (3) Ilizarov (4)		
Tempo 1 a 2h (1) 2 a 3 h (2) 3 a 4h (3) 4 a 5h (4) 5 a 6h (5) 6 a 8h (6) 8 a 10h (7) 10 a 12h (8) +12h (9)		
Doenças Crônicas		
Hipertensão Arterial Sim (1) Não (2) PA: _____/_____ mmHg		
Diabetes Sim (1) Não (2) HGT: _____ mg/dL		
Dislipidemia Sim (1) Não (2) HDL: _____ mg/dL LDL: _____ mg/dL CT: _____ mg/dL TG: _____ mg/dL		
Uso de Medicamentos		
Pressão Arterial Sim (1) Não (2) Qual: _____		
Diabetes Sim (1) Não (2) Qual: _____		
Dislipidemia Sim (1) Não (2) Qual: _____		
Tabagista Sim (1) Não (2) Quantidade/Mês _____ Tempo _____ Anos Remissão _____ Anos		
Etilismo Sim (1) Não (2) Quantidade/Mês _____ Tempo _____ Anos Remissão _____ Anos		

Apêndice 2

TERMO DE COMPROMISSO PARA USO DE DADOS EM ARQUIVO (TCUD)

Título da Pesquisa: "INFECÇÕES BACTERIANAS EM FRATURAS

EXPOSTAS EM TÍBIA”

Os pesquisadores do projeto acima identificados assumem o compromisso de:

- I. Preservar a privacidade dos pacientes cujos dados serão coletados;
- II. Assegurar que as informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto em questão;
- III. Assegurar que as informações somente serão divulgadas de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o sujeito da pesquisa.

Passo Fundo, 05 de novembro de 2018

Gustavo Olszanski Acrani

Robson Luiz de Souza Alhadas

Jung Ho Kim

Apêndice 3

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

SOLICITAÇÃO DE DISPENSA

INFECÇÕES BACTERIANAS EM FRATURAS EXPOSTAS EM TÍBIA

Esta pesquisa será desenvolvida por Robson Luiz de Souza Alhadad, discente de graduação em Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Passo Fundo, sob orientação do Professor Dr. Gustavo Olszanski Acrani, e sob co-orientação do Professor Ms Jung Ho Kim.

Investigar a ocorrência de infecção óssea em pacientes submetidos a tratamento cirúrgico, após sofrerem fraturas expostas de tíbia.

A importância das informações se deve a compilação de dados de pacientes que deram entrada no serviço de emergência, com fraturas expostas de tíbia, que foram submetidos a procedimento de intervenção cirúrgica no próprio hospital. Serão incluídos todos os pacientes, de qualquer idade, de ambos os sexos, atendidos e acompanhados ambulatorialmente entre 21 de novembro de 2015 até 18 de setembro 2018.

Para minimizar os riscos de quebra de sigilo e privacidade, todos os nomes serão substituídos por um número e caso ocorra, o estudo será interrompido.

Essa pesquisa será realizada no HSVP, no município de Passo Fundo – RS, ocorrendo no período de fevereiro a novembro de 2019 e trata-se de uma pesquisa transversal, descritiva e analítica. Terá como base, os dados coletados em prontuários de pacientes internados para tratamento de fraturas expostas. A coleta de dados será realizada após a autorização formal da direção do hospital para o acesso livre aos prontuários.

Pela natureza do estudo, não haverá benefícios diretos ao considerar-se que não haverá um acompanhamento das pacientes dos quais os dados serão coletados. Porém, poderá haver benefício indireto, ou seja, os participantes estariam contribuindo para que intervenções, metodologias de tratamento ou campanhas preventivas possam referenciar esse estudo no futuro.

A participação na pesquisa poderá causar riscos de quebra de sigilo de informações, divulgação de dados confidenciais e risco a segurança dos prontuários. Porém, serão tomadas medidas para prevenção e controle dos riscos, tais como: a garantia da não violação e a integridade dos documentos (danos físicos, cópias, rasuras); será assegurada a confidencialidade e a

privacidade; será dada proteção à imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais.

Devido à importância da pesquisa e com base na Resolução CNS N° 466 de 2012 - IV.8, solicito a dispensa da obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, pelas justificativas: 1) Trata-se de uma pesquisa quantitativa, observacional, transversal, descritiva e analítica, em que serão coletados dados de um software. 2) não será feito contato com os pacientes pois somente serão avaliados dados. 3) em muitos casos os pacientes já trocaram de endereço e número de telefone.

Passo Fundo, 26 de novembro de 2018.

Gustavo Olszanski Acrani
Pesquisador Responsável

2.2 RELATÓRIO

Atividades realizadas no estudo: Infecções bacterianas em fraturas expostas em tibia

O estudo aborda “Infecções bacterianas em fraturas expostas em tibia” e foi realizado pelo discente Robson Luiz de Souza Alhadas, como Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de médico pela Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Passo Fundo, orientado pelo Professor Dr. Gustavo Olszanski Acrani e Co-Orientado pelo Professor Ms. Jung Ho Kim. Essa pesquisa é integrada ao projeto de pesquisa guarda-chuva intitulado “Perfil Epidemiológico e de Assistência de Usuários da Rede de Saúde”, sob responsabilidade da pesquisadora Prof^a. Dr^a. Ivana Loraine Lindemann, registrado no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFFS pelo CAAE 85587916.2.0000.5564 e aprovado sob o parecer de número 2.752.284, de 3 de julho de 2018, tendo como Instituição Proponente a Universidade Federal da Fronteira Sul.

O objetivo geral foi investigar a ocorrência de infecção óssea em pacientes, admitidos no Hospital São Vicente de Paulo (HSVP), submetidos a tratamento cirúrgico, após sofrerem fraturas expostas de tibia.

O presente trabalho é uma pesquisa quantitativa, observacional, transversal, descritiva e analítica, que visa realizar rastreamento de prontuários de pacientes, no período entre 21 de novembro de 2015 e 20 de novembro 2018, através da Classificação Internacional de Doenças (CID-10). Foram utilizados os CIDs abaixo listados, referentes a todos os tipos de fraturas da tibia.

- CID 10 - S82.1 Fratura da extremidade proximal da tibia
- CID 10 - S82.2 Fratura da diáfise da tibia
- CID 10 - S82.3 Fratura da extremidade distal da tibia
- CID 10 - S82.5 Fratura do maléolo medial
- CID 10 - S82.7 Fraturas múltiplas da perna
- CID 10 - S82.8 Fratura de outras partes da perna
- CID 10 - S82.9 Fratura da perna, parte não especificada

Tal estudo está em andamento desde janeiro de 2019, período em que os prontuários, nos quais constavam os referidos CIDs, foram verificados e identificados. Ao total, foram encontrados 666 pacientes, sendo que na triagem inicial, 135 foram identificados como tendo fraturas do tipo exposta e, assim, foram submetidos aos critérios de seleção para inclusão da amostra final. A

previsão de término é para 21 de novembro de 2019, quando serão apresentados dados referentes à pesquisa, em formato de artigo científico, que será apresentado/defendido perante banca examinadora preestabelecida.

Durante o processo de coleta de dados detalhada desses 135 pacientes, foram verificados alguns que deveriam ser excluídos da amostra, devido à falta de algumas informações, ao não acompanhamento do tratamento no mesmo hospital e a não confirmação do diagnóstico inicial de fratura exposta de tíbia. Nos meses de julho e agosto de 2019, foram verificados todos os prontuários físicos, no setor de Arquivo Médico do HSVP, e eletrônicos nos terminais de acesso ao sistema TASY, em um total de 26 visitas de aproximadamente 5 horas cada, sendo 15 delas no sistema eletrônico e 11 no setor de arquivo físico.

Os dados foram coletados no formulário de coleta de dados. Posteriormente foram transcritos para uma planilha eletrônica, por meio de uma dupla digitação, em datas diferentes, a fim de minimizar as chances de erros. Após a finalização da planilha, os dados foram categorizados, para que fosse possível a realização das análises estatísticas. A análise estatística descritiva foi realizada por meio da distribuição de frequências das variáveis dependentes e das proporções das variáveis independentes, utilizando-se o software IBM SPSS Statistics® (versão trial).

Após a análise dos dados, foi escrito o artigo científico de acordo com as normas da Revista Brasileira de Ortopedia, local esse, no qual será realizada a submissão do estudo. Segue abaixo o artigo original para avaliação dos componentes da banca examinadora.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

Artigo Original

INFECÇÕES BACTERIANAS EM FRATURAS EXPOSTAS EM TÍBIA

BACTERIAL INFECTIONS IN OPEN TIBIAL FRACTURES

Robson Luiz de Souza Alhadas¹, Jung Ho Kim², Gustavo Olszanski Acrani²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Passo Fundo, acadêmico do curso de medicina, Passo Fundo, RS, Brasil.

² Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Passo Fundo, docente do curso de medicina, Passo Fundo, RS, Brasil.

Resumo

Objetivo: Investigar a incidência de infecções em fraturas expostas de tíbia e a sua distribuição de acordo com características clínicas e epidemiológicas dos pacientes.

Métodos: Foram estudados pacientes com diagnóstico de fratura exposta da tíbia, submetidos à intervenção cirúrgica no Hospital São Vicente de Paulo (HSVP), no período entre 21 de novembro de 2015 e 20 de novembro 2018 e com seguimento posterior de pelo menos nove meses. Foi realizada análise estatística descritiva por meio da distribuição de frequências das características do paciente e do tratamento e foi testada a diferença em relação ao desfecho de infecção. **Resultados:** A amostra foi constituída de 118 pacientes, dos quais 78% eram do sexo masculino e 68,6% tinham ensino fundamental, sendo os adultos mais vítimas de acidentes de trânsito, enquanto os idosos sofreram mais quedas ($p=0,016$). Ocorreram 13 casos de infecção, representando uma incidência de 11%, com associação positiva em relação à hipertensão arterial sistêmica ($p=0,020$), período de internação prolongada ($p=0,043$), fraturas graves ($p=0,018$) e pacientes que não receberam imunoglobulina humana antitetânica durante o tratamento ($0,043$). **Conclusões:** Pacientes masculinos, adultos, com baixa escolaridade

e vítimas de acidente de trânsito mostraram-se mais expostos a sofrerem fraturas expostas em tibia. A incidência de infecção teve associação com a gravidade da lesão, as condições do paciente e o cuidado.

Palavras-chave: Fatores de Risco. Fraturas Expostas. Infecção. Tibia. Trauma.

Abstract

Objective: To investigate the incidence of infections in open tibial fractures and their distribution according to clinical and epidemiological characteristics of patients.

Methods: We studied patients diagnosed with open tibia fractures who underwent surgery at the São Vicente de Paulo Hospital (HSVP), from November 21, 2015 to November 20, 2018 and subsequent follow-up of at least nine months. Descriptive statistical analysis was performed by distributing frequencies of patient and treatment characteristics and testing for differences in infection outcome. **Results:** The sample consisted of 118 patients, of which 78% were male and 68.6% had elementary school, with adults more victims of traffic accidents, while the elderly suffered more falls ($p=0.016$). There were 13 cases of infection, representing an incidence of 11%, with positive association with systemic arterial hypertension ($p=0.020$), prolonged hospitalization period ($p=0.043$), severe fractures ($p=0.018$) and patients who weren't treated with human tetanus immunoglobulin ($p=0,043$). **Conclusions:** Male patients, adults, with low education and traffic accident victims were more exposed to open tibia fractures. The incidence differed in relation to the severity of the injury, the patient's condition and care.

Keywords: Infection. Open Fractures. Risk Factors. Tibia. Trauma.

Introdução

Infecções ósseas são eventos tratados como grandes complicações em fraturas expostas de tíbia, as quais são causas de preocupação por várias equipes médicas devido à significativa chance de insucesso do tratamento e da reabilitação dos pacientes acometidos por essa entidade nosológica¹. Além disso, o quadro de infecção eleva substancialmente o custo e a duração do tratamento, causando prejuízos humanos e sociais que podem comprometer a qualidade de vida e a independência funcional e econômica dos pacientes². São considerados fatores de risco condições relacionadas ao paciente, ambiente, tratamento cirúrgico e características da microbiota³.

O tratamento da infecção óssea em fraturas expostas de tíbia continua desafiador⁴ e segundo Heitzmann e seus colaboradores, a infecção pode acontecer em aproximadamente 5 a 50% dos casos⁵. Progressos significativos no tratamento ocorreram nas últimas décadas, porém muitos aspectos envolvidos com o manejo ainda não encontram consenso na literatura⁶. Tempo de tratamento, classe e vias ideais de administração de antibióticos e tipo de intervenção cirúrgica são questões que até então permanecem sem respostas precisas, o que torna o problema ainda maior e um verdadeiro desafio para as equipes médicas⁷.

Diante desse contexto, decidiu-se investigar o perfil do paciente vítima de fraturas expostas, a incidência de infecções nessa população e sua distribuição de acordo com características clínicas e epidemiológicas dos pacientes e os respectivos tratamentos instituídos.

Metodologia

Trata-se de um estudo de coorte retrospectiva realizado no Hospital São Vicente de Paulo (HSVP), no município de Passo Fundo – RS. A amostra, classificada como não probabilística e definida por conveniência, foi composta por pacientes de qualquer idade e sexo, que deram entrada no serviço de emergência com fratura exposta nos membros inferiores. Foram selecionados todos os pacientes com diagnóstico de fratura exposta da tíbia, com suas respectivas classificações e que foram submetidos à intervenção cirúrgica no HSVP no período entre 21 de novembro de 2015 e 20 de novembro 2018, com seguimento no mesmo hospital, no período de pelo menos nove meses após a fratura.

Foram coletados, nos prontuários eletrônicos e físicos dos pacientes, dados pessoais, morfológicos, socioeconômicos, relativos ao tipo de trauma, acidente e aos procedimentos aplicados, desde a admissão até a alta hospitalar. Foram considerados critérios de exclusão a falta da informação da classificação de exposição da fratura nos respectivos prontuários e o paciente ter iniciado tratamento cirúrgico ou realizado seguimento em outro hospital. Os dados foram duplamente digitados em uma planilha eletrônica (CALC – distribuição livre).

Foi considerada variável dependente o desfecho de infecção e como variáveis independentes dados relativos ao sexo dos pacientes, idade, estado nutricional, escolaridade, distância da cidade de procedência, diagnóstico e classificação da fratura, esquema e o tempo de administração da antibioticoterapia, uso de Imunoglobulina Humana Antitetânica (IGHAT), tipo e tempo de tratamento, tabagismo, etilismo, diabetes *mellitus*, hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia e uso prévio de medicamentos. Ainda foi considerada como variável dependente o tipo de acidente

sofrido e como variável independente a idade, a fim de identificar a causa do acidente por faixa etária.

As fraturas foram classificadas quanto ao grau de exposição a partir da classificação de Gustilo e Anderson⁸. Para definir a localização da fratura, foram utilizados os diagnósticos de acordo com a décima revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10)⁹, porém, foi necessária a análise individual prévia dos prontuários, a fim de identificar os casos de fratura exposta, uma vez que não há classificação na CID-10 para esse tipo de lesão. Após seleção da amostra, para efeitos de análise estatística, foram categorizadas as fraturas S821 e S822 como proximais, S823 e S827 como distais e S828 e S829 como outras fraturas e os pacientes com classificação de fratura Gustilo I e II, foram categorizados quanto à gravidade, como Fraturas de Menor Energia e os pacientes com fraturas Gustilo III A, B e C, como Fraturas Graves.

Os mecanismos do trauma foram categorizados da seguinte forma: acidentes com motocicleta, automóveis e atropelamentos, como acidentes de trânsito, as quedas da própria altura e/ou planos mais elevados, como queda e os demais, ferimento por arma de fogo, prática esportiva, impacto e traumas por objetos perfuro cortantes, como outras. O período de internação foi categorizado em curta duração para períodos até 15 dias, duração prolongada para períodos acima de 15 dias. Foram consultados todos os atendimentos subsequentes de cada paciente, relacionados às respectivas fraturas, para identificar infecções ocorridas após o primeiro período de internação.

Para definir infecção do sítio cirúrgico, os critérios adotados seguem o padrão publicado pelo Centers for Diseases Control and Prevention que, na sua recomendação para

redução de fraturas expostas, considera 90 dias o período de vigilância para infecção, após esse período, o caso é tratado como infecção tardia¹⁰. Essas informações foram obtidas nos registros realizados nos prontuários, conforme diagnóstico clínico ou bacteriológico realizado em materiais extraídos no foco da lesão, assim como aqueles que tiveram diagnóstico de osteomielite de acordo com a CID-10 (M86) ao longo dos nove meses de seguimento.

A análise estatística descritiva foi realizada por meio da associação da incidência das variáveis dependentes e das proporções das variáveis independentes. Para essa análise, foi utilizado o Teste de Qui-quadrado, considerando nível de significância estatística de 5% utilizando-se o software IBM SPSS Statistics® (versão trial). O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul, respeitando a Resolução CNS Nº 466 de 12/12/2012, sob parecer 2.752.284, de 03 de Julho 2018.

Resultados

Foi encontrado um total de 1783 pacientes apresentando fraturas em membros inferiores, dos quais, 666 apresentavam fraturas de tíbia. Desse total, foram excluídos aqueles com fraturas fechadas e incluídos somente os que sofreram fraturas expostas, e excluídos ainda os que se enquadravam nos critérios de exclusão, fazendo com que a amostra final do estudo ficasse em 118 participantes.

Da amostra, 92 (77,97%) eram do sexo masculino, com média de idade de $38 \pm 17,9$ anos, de peso $75,81 \pm 13,4$ kg e de altura 169 ± 9 cm. Com relação à procedência, 50 pacientes eram residentes no município de Passo Fundo e os demais das cidades que têm esta como referência para esse tipo de tratamento, sendo a mais afastada a 186 km de

distância. Quanto à escolaridade, 68,6% tinham ensino fundamental, 24,6% ensino médio e 6,8% ensino superior, sejam esses de forma completa ou incompleta. Foi observado que os adultos foram mais vítimas de acidentes de trânsito, com um total de 61 casos, enquanto os idosos sofreram mais lesões por outros motivos, dentre eles, lesões decorrentes de quedas, com 12 casos ($p=0,016$). A caracterização da amostra pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Características de pacientes vítimas de fraturas expostas de tíbia atendidos em serviço de emergência entre 21/11/2015 e 20/11/2018 – Passo Fundo – RS (n=118).

Variáveis	n (%)
Sexo	
Masculino	92 (78,0)
Feminino	26 (22,0)
Idade	
Menor	9 (7,6)
Adulto	89 (75,4)
Idoso	20 (17,0)
Estado Nutricional (classificação MS ¹) n=115	
Peso Normal	53 (46,1)
Acima do Peso	62 (53,9)
Distância da Procedência	
Até 50km	61 (51,7)
50 a 100km	40 (33,9)
Acima de 100km	17 (14,4)
Mecanismo do Trauma	
Acidente de Trânsito	77 (65,2)
Outras causas	43 (34,8)
Escolaridade	
Ensino Fundamental	81 (68,6)
Ensino Médio	29 (24,6)
Ensino Superior	8 (6,8)

¹ Ministério da Saúde

Os resultados do desfecho de infecção na amostra estudada mostram que 13 pacientes tiveram diagnósticos de infecção no foco da fratura, o que corresponde a uma incidência de 11% (IC=95%) pacientes acometidos por fraturas expostas.

Do total de pacientes analisados foi encontrada uma relação estatisticamente significativa entre hipertensão arterial sistêmica e o desfecho de infecção, mostrando que os hipertensos tiveram maior incidência de infecção que os demais ($p=0,020$). Para realização do tratamento inicial, os pacientes ficaram internados em média 13,26 ($\pm 13,35$) dias. Observou-se diferença estatística na distribuição de frequência de infecções naqueles com período de internação prolongada ($p=0,043$), com fraturas graves ($p=0,018$) e nos que não receberam a IGHAT durante o tratamento ($0,043$). (Tabela 2).

Tabela 2 – Variáveis independentes que mostraram associação com o desfecho de infecção. Passo Fundo/RS, 21/11/2015 a 20/11/2018 (n=118).

Variáveis	Infecção n (%)		p*
	Sim	Não	
HAS¹			
Sim	5 (26,3)	14 (73,7)	0,020
Não	8 (8,1)	91 (91,9)	
Período de Internação			
Curta Duração (até 15 dias)	6 (7,2)	77 (92,8)	0,043
Duração Prolongada (mais de 15 dias)	7 (20,0)	28 (80,0)	
Gravidade			
Fraturas de Menor Energia	4 (5,6)	68 (94,4)	0,018
Fraturas Graves	9 (19,6)	37 (80,4)	
IGHAT²			
Sim	6 (7,2)	77 (92,8)	0,043
Não	7 (20,0)	28 (80,0)	

* Teste qui-quadrado ¹ Hipertensão Arterial Sistêmica ² Imunoglobulina G Humana Antitetânica

Do total de pacientes que evoluíram para infecção do sítio lesionado, 9 apresentaram um segundo evento de infecção em internações posteriores e apenas 1 deles teve um terceiro episódio de infecção durante o seguimento do tratamento. Foi verificado também que nem sempre foi possível identificar o patógeno envolvido na infecção, nessas ocasiões os diagnósticos foram determinados por sinais e sintomas clínicos. A

descrição detalhada do desfecho pode ser visualizada na Tabela 3.

Tabela 3 - Descrição do desfecho de infecção e espécies bacterianas encontradas nos estudos microbiológicos em pacientes vítimas de fraturas expostas de tíbia, atendidos em serviço de emergência. Passo Fundo – RS, 21/11/2015 a 20/11/2018. (n=13).

Descrição	n
Episódios de Infecção	
Pacientes com um diagnóstico	13
Pacientes com dois diagnósticos	9
Pacientes com três diagnósticos	1
Agentes Etiológicos 1º Evento	
<i>Klebsiella sp Produtora de ESBL</i>	2
<i>Streptococcus do grupo viridans</i>	2
<i>Enterobacter cloacae complex</i>	1
<i>Escherichia coli</i>	1
<i>Pseudomonas putida</i>	1
Não cresceu em cultura	6
Agentes Etiológicos 2º Evento	
<i>Staphylococcus capitis</i>	2
<i>Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae</i>	2
<i>Enterococcus sp</i>	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Não Cresceu em Cultura	3
Agentes Etiológicos 3º Evento	
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	1

Embora o tipo e o tempo de tratamento e de antibióticos tenham associação com a infecção de acordo com a literatura¹¹, não se observou diferença estatisticamente significativa na distribuição de frequência de infecções nos pacientes do estudo.

Quanto aos tratamentos instituídos, 94,9% dos pacientes receberam esquema tríplice de antibióticos, composto por cefazolina, gentamicina e metronidazol, sendo que 77,9% fez a antiotocoterapia dentro das 2 primeiras horas de admissão no hospital. Em relação ao tratamento cirúrgico, 69,5% foram tratados com fixador externo, 11,9% com haste intramedular e 18,6% realizaram outros métodos, como placas, fios, ou talas pós debridamento. O tempo de realização da cirurgia foi de até 3 horas em 29,7% dos

pacientes, entre 3 e 6 horas em outros 29,7% e acima de 6 horas em 40,6%, devendo ser considerado que devido à gravidade do trauma, alguns pacientes podem estar ainda sob responsabilidade de outras equipes, focadas em garantir a estabilidade clínica da vítima. Esses dados podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4 - Descrição dos tratamentos aplicados em pacientes vítimas de fraturas expostas de tíbia, atendidos em serviço de emergência. Passo Fundo - RS, 21/11/2015 a 20/11/2018. (n=118).

Variáveis n=118	n (%)
Esquema de ATB¹	
Esquema Tríplice (cefazolina, gentamicina e metronidazol)	112 (94,9)
Outros Esquemas	6 (5,1)
Tempo* de ATB¹	
<2h	92 (77,9)
>2h	26 (22,1)
Tratamento Primário	
Fixador Externo	82 (69,5)
Haste Intramedular	14 (11,9)
Outros Tratamentos	22 (18,6)
Tempo* do Tratamento Primário²	
Até 3h	35 (29,7)
de 3 a 6h	35 (29,7)
>6h	48 (40,6)

¹ Antibióticos ² Tratamento cirúrgico * Realizados desde a admissão no HSVP

Discussão

O presente estudo visou caracterizar uma amostra de pacientes com fraturas expostas de tíbia e avaliar a incidência de infecções e seus fatores associados em pacientes atendidos em serviço de emergência, no município de Passo Fundo, no estado do Rio Grande do Sul.

Foi encontrada uma taxa de infecção de 11% (IC=95%) nos pacientes tratados e acompanhados no mesmo hospital. Essa distribuição tem valores próximos aos 11,6% encontrados por Singh e et al¹² na cidade britânica de Hull, porém é menor que os 18,8% encontrados por Guerra e colaboradores¹³ no município de Canoas, também no estado

do Rio Grande do Sul.

Houve predomínio de fraturas expostas em pacientes adultos (75,4%), do sexo masculino (78,0%) e de escolaridade ao nível de ensino fundamental (68,6%). Essas características confirmam a impressão subjetiva de Müller e colaboradores¹⁴ de que as vítimas de fraturas expostas são, em geral, homens adultos com baixo nível de escolaridade. Com relação aos mecanismos de trauma, foi observada maior prevalência dos acidentes de trânsito, com 65% dos casos, corroborando com os resultados encontrados por Jaña et al¹⁵.

Assim como no estudo de Lack et al¹⁶ não foram encontradas associações significativas entre idade ($p=0,35$), tabagismo ($p=0,08$), diabetes ($p=0,12$) e tempo de debridamento cirúrgico ($p=0,25$) com o desfecho de infecção.

É preciso relatar ainda, que características do paciente, como cor da pele, estado civil, escolaridade, distância da cidade de procedência, estado nutricional, religião, uso prévio de medicamentos, etilismo e dislipidemia, do tipo de acidente e do tratamento, como tempo e tipo de tratamento cirúrgico e antibioticoterapia instituídos foram testados e mostraram valor de $p>0,05$, ou seja, não mostraram associação estatística significativa com o desfecho de infecção.

Quanto aos fatores de risco para infecção, foi encontrada uma diferença significativa na distribuição de frequência entre pacientes hipertensos e o desfecho ($p=0,020$), tal achado, embora não tenha sido observado em outros estudos de fratura de tíbia, teve correlação significativa em um estudo com mais de 9000 pacientes submetidos a cirurgias cardíacas, em que se avaliou infecção esternal pós esternotomia¹⁷.

Assim como relatou Tribble et al¹⁸, foi verificado que os pacientes que tiveram períodos de internação mais prolongados, tiveram taxas mais altas de infecção ($p=0,043$). Tal achado poderia ser justificado pela gravidade da lesão, o que proporcionaria uma hospitalização mais prolongada, porém não foi encontrada significativa relação entre as distribuições de frequência da gravidade da lesão e o tempo de internação.

Embora Penn-Barwell et al não tenham encontrado relação entre a gravidade de lesão e o risco de infecção¹⁹, Kim e Leopold afirmam que existe um consenso de que as fraturas expostas mais severas apresentam pior prognóstico clínico de infecção²⁰, o que suporta o achado de que os pacientes com fraturas mais graves tiveram uma frequência maior de infecção (19,6%) ($p=0,018$).

Um aspecto importante no manejo do paciente que sofreu fraturas expostas é a verificação do quadro vacinal relativo ao tétano. Segundo orientações do Ministério da Saúde, deve-se ser realizada imunização passiva, com Imunoglobulina G Humana Antitetânica (IGHAT), nos pacientes que tiverem quadro vacinal com cobertura incerta para tétano²¹. No grupo analisado no estudo, 83 realizaram o IGHAT e nesse grupo houve uma taxa de infecção de 7,2%, enquanto que nos 35 pacientes que não realizaram a imunoglobulina a taxa de infecção foi de 20%. Essa variação na distribuição das frequências foi significativa ($p=0,043$), porém não foi encontrado respaldo na literatura que justificasse esse achado. Dessa forma, para confirmar essa possível relação, seria necessária a realização de estudos delineados para esse fim.

Segundo Penn-Barwell et al, o principal agente infeccioso em fraturas expostas de tíbia é o *Staphylococcus aureus*, podendo corresponder até 59% dos casos¹⁹. Contudo, nos 13 casos em que foram colhidas amostras para cultura durante o procedimento cirúrgico no

primeiro evento de infecção, verificou-se crescimento de *Klebsiella sp Produtora de ESBL* em dois casos, *Streptococcus do grupo viridans* em outros dois pacientes e um caso de *Enterobacter cloacae complex e Pseudomonas putida* em dois pacientes diferentes. As outras 6 amostras não apresentaram crescimento em cultura. Nesses casos o diagnóstico acabou sendo realizado pelas características clínicas da lesão. É preciso relatar que 9 desses pacientes tiveram um segundo episódio de infecção, em que foram identificadas *Staphylococcus capitis e Klebsiela pneumoniae ssp pneumoniae* em 2 casos, *Enterococcus sp e Staphylococcus aureus* em um caso cada, os outros 3 casos não apresentaram crescimento em cultura. Por fim, durante o seguimento, apenas um desses pacientes teve um terceiro episódio de infecção, que na amostra retirada da lesão, teve crescimento em cultura da bactéria *Sphingomonas paucimobilis*. Esses achados mostram que nessa população não houve um predomínio de nenhum germe específico nas infecções.

É importante ressaltar que o estudo teve como limitação, a utilização de dados secundários, com coleta de dados realizada através da verificação dos prontuários físicos e eletrônicos, o que contribuiu para que dos 135 pacientes atendidos com fraturas expostas de tíbia no período de 3 anos, apenas 118 fossem incluídos no estudo.

Conflitos de Interesse e Financiamento

Esta pesquisa não recebeu nenhum financiamento específico de agências de financiamento dos setores público, comercial ou sem fins lucrativos, portanto, os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Giglio PN, Cristante AF, Pécora JR, Helito CP, Lima ALLM, Silva JDS. Avanços no tratamento das fraturas expostas. Rev Bras Ortop. 2015;50(2):125–30.
2. Santos AL, Nitta CT, Boni G, Sanchez GT, Tamaoki MJS, Reis FB. Evaluation and comparison of open and closed tibia shaft fractures in a quaternary reference center comparação das fraturas diafisárias de tibia. Acta Ortopédica Bras. 2018;26(3):194–7.
3. Oliveira PRD. Incidência e fatores associados à ocorrência de infecção de sítio cirúrgico nas fraturas diafisárias do fêmur e da tíbia tratadas com haste intramedular : estudo prospectivo São Paulo. Fac Med da Univ São Paulo. 2018.
4. Hake ME, Oh JK, Kim JW, Ziran B, Smith W, Hak D, et al. Difficulties and challenges to diagnose and treat post-traumatic long bone osteomyelitis. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2015;1–3.
5. Heitzmann G, Battisti R, Rodrigues AF, Lestingi JV, Cavazzana C, Queiroz D. Osteomielite crônica pós-operatória nos ossos longos – O que sabemos e como conduzir esse. Rev Bras Ortop. 2018;(x x):1–9.

6. Lima ALLM, Zumiotti AV, Uip DE, Silva J dos S. Fatores preditivos de infecção em pacientes com fraturas expostas nos membros inferiores. *Acta Ortopédica Bras.* 2004;12(1):32–9.
7. Leonidou A, Kiraly Z, Gality H, Apperley S, Vanstone S, Woods DA. The effect of the timing of antibiotics and surgical treatment on infection rates in open long bone fractures: a 6-year prospective study after a change in policy. *Strateg Trauma Limb Reconstr.* 2014;9(3):167–71.
8. Gustilo RB, Anderson JT. The McKee-Fan-ar Total Hip Replacement. Preliminary Results and Complications of 368 Operations Performed in Five General Hospitals. *J Bone Jt Surg.* 1976;140:54–257.
9. World Health Organization. ICD-10 Manual. 2011;2. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22184833>
10. National Healthcare Safety Network (NHSN). Patient Safety Component. Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2017; (January 2017). Available from: https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/pcsmanual_current.pdf
11. Tucci G, Romanini E, Zanoli G, Pavan L, Fantoni M, Venditti M. Prevention of surgical site infections in orthopaedic surgery: a synthesis of current recommendations. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2019;23(2):224–39.

12. Singh J, Rambani R, Hashim Z, Raman R, Sharma HK. The relationship between time to surgical debridement and incidence of infection in grade III open fractures. *Strateg Trauma Limb Reconstr.* 2012;7(1):33–7.

13. Guerra MTE, Gregio FM, Bernardi A, Castro CC de. Taxa de infecção em pacientes adultos com fratura exposta atendidos no hospital de pronto socorro e no hospital universitário Ulbra do município de Canoas, Rio Grande do Sul. *Rev Bras Ortop* [Internet]. 2017;52(5):544–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2016.09.004>

14. Müller SS, Sardenberg T, Pereira GJC, Sadatsune T, Kimura EE, Novelli Filho JLVB. Estudo epidemiológico, clínico e microbiológico prospectivo de pacientes portadores de fraturas expostas atendidos em hospital universitário. *Acta Ortopédica Bras.* 2003;11(3):158–69.

15. Jaña FN, Paula M, Aurélio B, Alves F, Martins P, Castro J. Artigo original Análise das características dos pacientes com fratura exposta de tíbia grau III de Gustilo e Anderson. *Rev Bras Ortop.* 2015;1(2):143–9.

16. Lack WD, Karunakar MA, Angerame MR, Seymour RB, Sims S, Kellam JF, et al. Type III Open Tibia Fractures: Immediate Antibiotic Prophylaxis Minimizes Infection. *J Orthop Trauma.* 2015;29(6):e213.

17. Omran AS, Karimi A, Ahmadi SH, Davoodi S, Marzban M, Movahedi N, et al. Superficial and deep sternal wound infection after more than 9000 coronary artery bypass graft (CABG): Incidence, risk factors and mortality. *BMC Infect Dis.* 2007;7:1–5.
18. Tribble DR, Krauss MR, Murray CK, Warkentien TE, Lloyd BA, Ganesan A, et al. Epidemiology of Trauma-Related Infections among a Combat Casualty Cohort after Initial Hospitalization: The Trauma Infectious Disease Outcomes Study. *Surg Infect (Larchmt).* 2018;19(5):494–503.
19. Penn-Barwell JG, Bennett PM, Mortiboy DE, Fries CA, Groom AFG, Sargeant ID. Factors influencing infection in 10 years of battlefield open tibia fractures. *Strateg Trauma Limb Reconstr.* 2016;11(1):13–8.
20. Kim PH, Leopold SS. Gustilo-Anderson classification. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(11):3270–4.
21. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância em Saúde: volume único. Secr Vigilância em Saúde; Coord Desenvolvid Epidemiol em Saúde [Internet]. 2017;705. Available from: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/outubro/06/Volume-Unico-2017.pdf>

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma dificuldade na realização do estudo foi a inexistência de uma classificação de fratura exposta na CID-10, o que fez com que a tivéssemos que verificar todos os prontuários de

pacientes com fraturas de tíbia e só depois excluirmos as fraturas fechadas. Talvez, se houvesse uma letra “E” após a classificação da CID-10, tornaria muito mais fácil a visualização, não só para fins de pesquisa, mas também para o entendimento do grau de gravidade da lesão e sua reordenação na lista de prioridade de atendimento.

O objetivo desse estudo não tinha a proposta de nenhuma medida de intervenção, porém é importante realizar reflexões quanto aos resultados encontrados, assim como na revisão realizada sobre o conteúdo. Embora as significativas morbidades causadas pelas infecções bacterianas em fraturas expostas possam ser minimizadas com os tratamentos disponíveis, a taxa de infecção de cerca 11% mostra que, talvez, a melhor medida contra essas comorbidades seja a prevenção dos acidentes que causam esse tipo de lesão.

Como a distribuição do tipo de acidente foi bimodal, em que, nos adultos jovens ocorre o predomínio de acidentes de trânsito e nos idosos o predomínio de quedas, é importante se pensar em estratégias para minimizar esses fatores, para que, com uma incidência menor de acidentes, se tenha uma redução nos números absolutos de fraturas expostas, conseqüentemente o seu desfecho de infecção.

Embora não tenha sido um achado nesse estudo, existem evidências de que o tempo entre a lesão e o tratamento primário, especialmente a antibioticoterapia, seja realizada o mais precocemente possível para redução dos índices de infecção. Dessa forma, é necessário que se discuta uma possível propagação dessa orientação aos responsáveis pelo atendimentos de emergência, seja ela para as equipes de resgate que tenha pelo menos um médico, seja para as equipes de emergência que se localizem em cidades distantes dos centros de referência para o tratamento definitivo.

5 ANEXOS

1 - Normas e Formatos para publicação na Revista Brasileira de Ortopedia (RBO)

A RBO fornece as seguintes orientações para submissão de:

Artigo Original: Descreve pesquisa experimental ou investigação clínica - prospectiva ou retrospectiva, randomizada ou duplo cego. Deve ter: Título; Resumo estruturado em

(Objetivo, Métodos, Resultados e Conclusão); Palavras-chave; Introdução; Materiais e Métodos; Resultados; Discussão; Conclusões e Referências. Máximo de 2.500 palavras, 30 referências, 10 figuras e 6 tabelas.

Guia Geral

- A submissão deve ser em formato digital. Cópias impressas não serão aceitas.
- Manter o formato do manuscrito simples e claro. Editaremos o manuscrito de acordo com o nosso estilo – não tente formatar o documento.
- O Manuscrito, incluindo a Folha de Rosto, o Resumo e as palavras-chave, o texto, as referências, títulos e legendas de figuras e tabelas devem ser digitadas em espaço duplo, fonte em tamanho 12 com 2,5 cm para todas as margens salvas em um arquivo.
- Cada figura deve ser salva em arquivo separado. Não copie as figuras no manuscrito. Arquivos serão trabalhados pela equipe da Thieme.
- Use o mínimo possível de abreviações e sempre descreva cada uma em sua primeira ocorrência.
- Os manuscritos devem ser escritos em inglês ou português.
- O manuscrito deve usar o Sistema Internacional (SI) de medidas. Para clareza, equivalentes não métricos podem ser incluídos entre parênteses seguidos pela unidade SI de medida.
- Use nomes genéricos de drogas. Você pode citar nomes registrados entre parênteses seguidos do fabricante e local de origem.
- Informar créditos de fornecedores e fabricantes de equipamentos, drogas e outros materiais com nome registrado entre parênteses, incluindo nome da companhia e cidade sede.

Checklist de Arquivos e Informação:

- Um dos autores deve ser designado como correspondente. O e-mail e endereço de correspondência devem ser incluídos na Folha de Rosto. Para maiores detalhes, veja a seção Folha de Rosto.
- Manuscrito:
 - Incluir palavras-chave
 - Todos os títulos e legendas de Figuras
 - Todas as Tabelas (incluindo título, descrição, legendas e notas)
 - Assegurar que todas as Figuras e Tabelas citadas no texto combinem com os arquivos fornecidos
 - Indicar com clareza como as cores devem ser usadas nas Figuras
 - Arquivos complementares (supplemental files)
- Considerações adicionais
 - O manuscrito deve ser submetido a algum corretor ortográfico

Todas as referências devem ser citadas no texto e listadas ao final
Concessões devem ser obtidas se for usado material protegido por copyright
(incluindo da internet)
Quaisquer conflitos de interesse devem ser declarados, mesmo que não haja
nenhum a declarar
As instruções da revista devem ser revistas e consideradas

2 – Classificação de Fraturas

Anexo 2 – Classificação de fraturas expostas segundo Gustillo e Anderson
I- Baixa energia, exposição menor do que 1 cm, baixo grau de contaminação e cominuição.
II- Exposição entre 1 cm e 10 cm, contaminação, lesão de partes moles e cominuição moderadas.
IIIA- Lesão maior que 10cm, mas que permite cobertura primária
IIIB- Lesão maior que 10cm, que a cobertura primária não é possível
IIIC- Lesão maior que 10cm, associada à lesão arterial que necessita de reparo
Gustilo RB, Mendonza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. J Trauma. 1984;24(8):742-6.