

Fraturas Expostas do Eixo Tibial

Padrões de tratamento na América Latina

Patrick D. Albright, MD, Madeline C. MacKechnie, MA, Heather J. Roberts, MD, David W. Shearer, MD, MPH, Luis G. Padilla Rojas, MD, Julio Segovia, MD, Jose Eduardo Quintero, MD, Rafael Amadei, MD, Fernando Baldy dos Reis, MD, Theodore Miclau III, MD, e ACTUAR Open Tibia Study Group*

Investigação realizada no Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Instituto de Trauma Ortopédico, Departamento de Cirurgia Ortopédica, Universidade da Califórnia, San Francisco, Zuckerberg San Francisco General Hospital, San Francisco, Califórnia

Experiência: As fraturas expostas da diáfise da tíbia são uma importante fonte de incapacidade na América Latina. Os países de alta renda (HICs) em todo o mundo estabeleceram protocolos de tratamento padronizados para fraturas expostas da tíbia, mas pouco se sabe sobre seu tratamento em países de renda média (MICs) na América Latina. Esta pesquisa de cirurgiões ortopédicos latino-americanos caracteriza os padrões de tratamento de fraturas expostas da tíbia.

Métodos: Cirurgiões ortopédicos de 20 sociedades ortopédicas nacionais da América Latina completaram uma pesquisa online avaliando seu tratamento de fraturas expostas da tíbia. Informações demográficas foram coletadas. Os padrões de tratamento foram consultados de acordo com 2 agrupamentos de tipos de fratura de Gustilo-Anderson (GA): tratamento de fraturas tipo I e tipo II (GA-I/II) e tratamento de fraturas tipo III (GA-III). Os padrões de tratamento foram avaliados em 4 domínios: profilaxia antibiótica, irrigação e desbridamento, estabilização de fraturas e tratamento de feridas. Estatísticas resumidas foram relatadas; a análise foi realizada pelo teste exato de Fisher ($p < 0,05$).

Resultados: Houve 616 participantes da pesquisa de 20 países da América Latina (4 HICs e 16 MICs). Fixação externa inicial seguida de fixação interna em estgios foi preferida para fraturas GA-I/II (51,0%) e GA-III (86,0%). Quase um terço (31,5%) das fraturas GA-IIIB não recebeu um procedimento de cobertura de partes moles. Estratificando por status socioeconômico do país, os cirurgiões em CIMs mais comumente utilizaram a fixação interna tardia para fraturas GA-I/II (53,3% versus 22,0%, $p < 0,001$) e GA-III (94,0% versus 80,4%, $p = 0,002$). Os cirurgiões em CIMs mais comumente usaram o fechamento primário para GA-I/II (88,9% versus 62,8%, $p < 0,001$) e fraturas GA-III (32,6% versus 9,8%, $p < 0,001$).

Conclusões: Esta pesquisa relata os padrões de tratamento de cirurgiões ortopédicos latino-americanos para fraturas abertas da diáfise da tíbia. Cirurgiões em CIMs relataram maior atraso no uso de fixação interna para todos os tipos de fratura, enquanto cirurgiões em HICs evitam mais rotineiramente o fechamento primário. Os procedimentos de cobertura de tecidos moles não são realizados em quase um terço das fraturas GA-IIIB devido à falta de pessoal cirúrgico e treinamento.

As lesões musculoesqueléticas contribuem substancialmente para a carga global de doenças, e as fraturas expostas da tíbia são uma das principais causas de morbidade¹. Além disso, mais de 90% das mortes relacionadas a lesões ocorrem em países de baixa e média renda (PBMRs)^{1,2}. A América Latina tem uma carga crescente de fratura exposta da tíbia devido a acidentes de trânsito, com até 50.000 fraturas expostas por ano em alguns países e taxas de complicações de até 20%^{3,4}. No entanto, pouco se sabe sobre a verdadeira carga ou tratamento dessas lesões na América Latina⁵⁻⁷.

As fraturas expostas da tíbia são lesões traumáticas que requerem tratamento ortopédico de emergência. O padrão de tratamento para fraturas expostas da diáfise da tíbia inclui antibióticos profiláticos precoces, desbridamento da ferida cirúrgica e estabilização da fratura, todos os quais desempenham um papel crítico na redução da morbidade a longo prazo⁶⁻¹¹. No entanto, as melhores práticas e padrões de tratamento reconhecidos nacionalmente para fraturas expostas da diáfise da tíbia na América Latina são menos documentados. Um estudo recente descobriu que 26% a 50% dos países de renda média (MICs) em todo o mundo tinham diretrizes formalizadas para o tratamento de fraturas expostas¹², mas poucos países latino-americanos tinham diretrizes disponíveis¹³⁻¹⁶.

Embora fatores como o acesso a recursos e o tipo de sistema de saúde possam determinar os padrões de tratamento, é um desafio abordar as lacunas de cuidados ortopédicos sem entender os padrões atuais de tratamento e como essas preferências diferem entre os países pesquisados. Portanto, este estudo visa fornecer informações sobre o tratamento de fraturas expostas da diáfise da tíbia na América Latina.

Materiais e métodos

Desenho e Distribuição de Pesquisa

Realizamos um levantamento transversal de cirurgiões ortopédicos atuantes na América Latina. Utilizamos um método de amostragem por conveniência de membros de um consórcio acadêmico de pesquisa ortopédica¹⁷ e membros de sociedades ortopédicas latino-americanas. A aprovação do conselho de revisão institucional foi obtida da instituição de estudo principal.

A pesquisa avaliou as preferências de tratamento dos cirurgiões para fraturas expostas da tíbia. As perguntas da pesquisa foram desenvolvidas com base na literatura existente, com contribuições de 3 cirurgiões ortopédicos de trauma ortopédicos treinados nos Estados Unidos e 3 cirurgiões ortopédicos latino-americanos. O inquérito inglês



Fig. 1 Mapa dos respondentes da pesquisa por país, demonstrando os países latino-americanos de renda alta e média. (Os MICs incluem países de renda média baixa e renda média alta; 13 entrevistados não identificaram seu país).

TABELA - Dados Demográficos	
Característica	Total (N = 616)*
Sexo (masculino)	565 (91.7)
Perfil do Banco Mundial	
País de alta renda	51 (8.5)
País de renda média†	552 (91.5)
Ambiente de prática	
Acadêmico	35 (5.7)
Prática privada	106 (17.4)
Público	89 (14.6)
Múltiplo	380 (62.3)
Local de prática	
Cidade(urbana)	588 (96.1)
Suburbano	19 (3.1)
Rural	5 (0.8)
Anos de prática	
0 to 5	112 (19.6)
6 to 10	121 (21.2)
11 to 15	87 (14.1)
16 to 20	77 (13.5)
>20	174 (30.5)
Fellowship em Trauma Músculo Esquelético	
Sim	230 (37.6)
Não	382 (62.4)
Número de fraturas expostas da tíbia tratadas a cada ano	
0 to 10	217 (36.2)
11 to 20	176 (29.4)
21 to 30	93 (15.5)
31 to 40	30 (5.0)
41 to 50	32 (5.3)
>50	51 (8.5)
Porcentagem de fraturas que se apresentam dentro de 24 horas de lesão	
<10%	71 (11.6)
10% to 25%	61 (10.0)
25% to 50%	71 (11.6)
50% to 75%	95 (15.5)
75% to 90%	133 (21.7)
>90%	181 (29.6)
A instituição tem um protocolo formal de tratamento de fraturas expostas	
Sim	163 (26.5)
Não	451 (73.5)

*Vários dados não foram relatados por todos os entrevistados. Todos os dados são frequência de resposta: número (%). †Inclui países definidos como países de renda média-alta e média-baixa.

foi traduzido para o espanhol por 2 cirurgiões ortopédicos bilíngues da América Latina. Posteriormente, a pesquisa em espanhol foi revisada após a tradução de volta para o inglês e distribuída ao grupo de autoria para revisão final. A pesquisa incluiu informações demográficas sobre o cirurgião responsável pelo tratamento e sua prática, incluindo sexo, país, ambiente de prática e número de fraturas expostas da tíbia que são tratadas por ano. O tratamento da fratura exposta da tíbia foi questionado de acordo com 2 agrupamentos determinados pela classificação de Gustilo-Anderson (GA)¹⁸: o primeiro grupo incluiu o tratamento de fraturas tipo I e tipo II (GA-I/II) e o segundo grupo incluiu tratamento de fraturas do tipo III (GA-III). A pesquisa questionou respostas relacionadas a 4 domínios de tratamento de fraturas expostas: profilaxia antibiótica, irrigação e desbridamento, estabilização de fraturas e tratamento de feridas.

Para alcançar os entrevistados, pelo menos 1 membro do conselho de cada sociedade ortopédica latino-americana foi contatado para solicitar assistência na distribuição da pesquisa aos membros de sua respectiva organização. A fim de aumentar a resposta da pesquisa, foi solicitado que os membros do conselho e da sociedade distribuíssem a pesquisa para cirurgiões ortopédicos locais que tratam fraturas expostas. Para evitar respostas duplicadas e torná-las identificáveis, os entrevistados forneceram seu nome e hospital. Além disso, cada sociedade ortopédica relatou se existem diretrizes nacionais ou da sociedade para o tratamento de fraturas expostas. E-mails de acompanhamento foram enviados em intervalos de 2 meses e a pesquisa foi encerrada após 10 meses. As respostas foram coletadas utilizando Research Electronic Data Capture (REDCap)¹⁹.

Métodos estatísticos

Estatísticas resumidas foram calculadas e as respostas foram categorizadas de acordo com os dados do Banco Mundial sobre o status de renda do país como países de alta renda (HICs) ou MICs, onde os MICs incluem tanto países de renda média-alta quanto de renda média-baixa²⁰. No momento da redação deste artigo, nenhum país latino-americano representado nesta pesquisa foi classificado como país de baixa renda. As comparações entre os grupos foram realizadas por meio de testes exatos de Fisher bicaudais com $\alpha = 0,05$ como nível de significância. Todas as análises foram realizadas no STATA SE versão 15 (StataCorp).

Resultados

Havia 616 participantes da pesquisa de 20 países (4 HICs e 16 MICs; Fig. 1), com a maioria de MICs (91,5%). A maioria dos entrevistados era do sexo masculino (91,7%), atuava em meio urbano (96,1%) e não havia completado o curso de trauma musculoesquelético (62,4%) (Tabela I). Pouco mais de um quarto (26,5%) afirmou que sua instituição possui protocolo formalizado de tratamento de fratura exposta de tíbia. Das 20 sociedades ortopédicas, 6 (30%) afirmaram que existem diretrizes nacionais ou sociais para o tratamento de fratura exposta da tíbia, enquanto 14 (70%) declararam que não existem diretrizes ou não responderam (Tabela II). Mais da metade dos entrevistados tratou > 10 fraturas expostas da tíbia por ano. Um terço relatou que a maioria dos pacientes com

TABELA II Sociedades Ortopédicas Nacionais da América Latina*

Sociedade Nacional	País	Contagem de membros informada	Distribuição Estimada da Pesquisa	Pesquisas concluídas
Associação Argentina de Trauma Ortopédico (AATO)	Argentina	500	500	46
Sociedade Boliviana de Ortopedia e Traumatologia (SBOLOT)	Bolivia	NI	NI	3
Sociedade Brasileira de Trauma Ortopédico (SBTO)/Sociedade Brasileira Ortopedia e Traumatologia (SBOT)	Brazil	470/15,000	470/1,500	45
Sociedade Chilena de Ortopedia e Traumatologia (SCHOT)	Chile	74	74	7
Sociedade Colombiana de Cirurgia Ortopédica e Traumatologia (SCCOT)	Colombia	1,411	1,411	62
Associação Costarriquenha de Ortopedia e Traumatologia (ACOT)	Costa Rica	85 ³⁹	NI	7
Sociedade Cubana de Ortopedia e Traumatologia (SCOT)	Cuba	2,284	1,142	10
Sociedade Dominicana de Ortopedia e Traumatologia (SDOT)	Dominican Republic	703	21	14
Sociedade Equatoriana de Ortopedia e Traumatologia (SEOT)	Ecuador	500	500	23
Associação Salvadorenha de Ortopedia e Traumatologia (ASOT)	El Salvador	55	55	12
Associação Guatemalteca de Ortopedia e Traumatologia (AGOT)	Guatemala	1,200	1,200	4
Associação de Cirurgia Ortopédica e Traumatologia de Honduras(ACOTH)	Honduras	135	135	1
Federação Mexicana de Faculdades de Ortopedia e Traumatologia(FEMECOT)	Mexico	3,100	3,100	205
Associação Nicaraguense de Ortopedia e Traumatologia (ANOT)	Nicaragua	230	230	39
Sociedade Panamenha de Ortopedia e Traumatologia(SPOT)	Panama	180	180	10
Sociedade Paraguaia de Ortopedia e Traumatologia(SPOT)	Paraguay	250	60	53
Sociedade Peruana de Ortopedia e Traumatologia (SPOT)	Peru	500	400	9
Sociedade Porto-riquenha de Ortopedia e Traumatologia (SPOT)	Puerto Rico	144 ⁴⁰	NI	1
Sociedade de Ortopedia e Traumatologia do Uruguai (SOTU)	Uruguay	358	358	33
Sociedade Venezuelana de Cirurgia Ortopédica e Traumatologia (SVCOT)	Venezuela	2,003	1,200	19

*NI = não informado. Vários dados não foram relatados por todos os entrevistados.

fraturas expostas da tíbia em seu hospital presentes em >24 horas após a lesão.

Em relação à antibioprofilaxia, 92,6% relataram administrar apenas antibióticos intravenosos para pacientes com fraturas GA-I/II, enquanto 21,7% administraram antibióticos locais com antibióticos intravenosos para fraturas GA-III (Tabela III).

A maioria dos entrevistados sentiu que o tempo ideal para a entrega de antibióticos é dentro de 3 horas da chegada ao hospital para fraturas GA-I/II (89,0%) e GA-III (93,4%). No entanto, os entrevistados frequentemente encontraram atrasos na administração de antibióticos, com cerca de um terço afirmando que os antibióticos são normalmente administrados >3 horas após a chegada do paciente para GA-I/II (34,6%) e GA-III (31,5%) fraturas. Para fraturas GA-I/II, a maioria dos entrevistados administra apenas cefalosporinas de primeira geração (64,5%),

TABELA III Decisões de Tratamento por Domínios de Gerenciamento de Fraturas Abertas: Profilaxia Antibiótica e Irrigação e Desbridamento*

	Gustilo-Anderson Tipo I ou II	Gustilo-Anderson Tipo III
Profilaxia antibiótica		
Via de administração de antibióticos		
Apenas intravenosa	560 (92.6)	468 (76.6)
Antibióticos locais apenas	1 (0.2)	8 (1.3)
Intravenoso com antibióticos locais	44 (7.3)	132 (21.7)
Tempo ideal para administração de antibióticos		
<3 horas	544 (89.0)	570 (93.4)
3 a 6 horas	60 (9.8)	30 (4.9)
6 a 24 horas	6 (1.0)	8 (1.3)
>24 horas	1 (0.2)	2 (0.3)
Tempo médio real até a entrega do antibiótico		
<3 horas	399 (65.4)	417 (68.5)
3 a 6 horas	152 (24.9)	139 (22.8)
6 a 24 horas	57 (9.3)	50 (8.2)
>24 horas	2 (0.3)	3 (0.5)
Regime de antibióticos†		
Cefalosporina de primeira geração	466 (64.5)	324 (31.8)
Cefalosporina de terceira geração	107 (14.8)	204 (20.0)
Aminoglicosídeo	106 (14.7)	324 (31.8)
Penicilina	23 (3.2)	51 (5.0)
Vancomicina	5 (0.7)	22 (2.2)
Piperacilina/tazobactam	1 (0.1)	3 (0.3)
Metronidazol	14 (1.9)	92 (9.0)
Irrigação e desbridamento		
Tempo ideal para desbridamento cirúrgico definitivo		
<6 horas	484 (79.1)	554 (90.5)
6 a 24 horas	103 (16.8)	43 (7.0)
24 a 48 horas	3 (0.5)	8 (1.3)
O tempo de desbridamento não é importante	22 (3.6)	7 (1.1)
Tempo médio real para desbridamento cirúrgico definitivo		
<6 horas	239 (39.1)	290 (47.4)
6 a 24 horas	330 (53.9)	286 (46.7)
24 a 48 horas	31 (5.1)	23 (3.8)
>48 horas	12 (2.0)	13 (2.1)
Motivo do atraso no desbridamento		
Escolha/preferência do cirurgião	15 (2.5)	13 (2.2)
Falta de pessoal operacional ou espaço disponível	296 (50.3)	301 (51.1)
Paciente não pode arcar com despesas	39 (6.6)	35 (5.9)
Falta de equipamentos/implantes necessários	36 (6.1)	46 (7.8)
Demora na chegada do paciente	203 (34.5)	194 (32.9)

*Todos os dados são frequência de resposta: número (%). Vários dados não foram relatados por todos os entrevistados. †Múltiplas respostas podem ser selecionadas para o regime antibiótico.

com alguns entrevistados acrescentando cefalosporinas de terceira geração (14,8%) ou aminoglicosídeos (14,7%). O antibiótico administrado aos pacientes com fraturas GA-III foi variável, sendo as cefalosporinas de primeira geração (30,7%) e os aminoglicosídeos (30,7%) os mais comumente relatados.

Em relação à irrigação e desbridamento, a maioria considerou que o desbridamento cirúrgico definitivo ideal deve ocorrer dentro de 6 horas da apresentação para fraturas GA-I/II (79,1%) e GA-III (90,5%) (Tabela III). No entanto, o tempo relatado para o desbridamento cirúrgico na prática diferiu consideravelmente do tempo ideal

TABELA IV Decisões de Tratamento por Domínios de Gerenciamento de Fraturas Abertas: Estabilização de Fraturas e Gerenciamento de Feridas*

	Gustilo-Anderson Tipo I ou II	Gustilo-Anderson Tipo III	Todos os tipos de fratura
Estabilização de fratura			
Método de tratamento			
Fixação interna primária	291 (47.7)	40 (6.6)	
Fixação interna retardada	311 (51.0)	524 (86.0)	
Fixação externa definitiva	6 (1.0)	45 (7.4)	
Gesso ou tala definitiva	2 (0.3)	0	
Método primário de fixação interna			
Placa de bloqueio	38 (6.3)	68 (12.1)	
Placa sem travamento	37 (6.2)	20 (3.6)	
Haste intramedular não fresada	262 (43.7)	228 (40.6)	
Haste intramedular fresada	263 (43.8)	246 (43.8)	
Razão principal para usar a fixação interna atrasada			
Risco de infecção	183 (59.2)	417 (79.9)	
Custo dos implantes	61 (19.7)	47 (9.0)	
Treinamento/nível de conforto	14 (4.5)	19 (3.6)	
Outro	51 (16.5)	39 (7.5)	
Gestão de feridas			
Tempo de fechamento da ferida			
Fechamento primário no momento da fixação definitiva	534 (87.5)	184 (30.2)	
Fechamento atrasado	76 (12.5)	425 (69.8)	
Especialidade cirúrgica responsável pela maioria dos procedimentos de retalhos			
Ortopedia			108 (18.4)
Cirurgia plástica			428 (72.9)
Cirurgia geral			3 (0.5)
Ortopedia e cirurgia plástica			48 (8.2)
A maioria das fraturas do tipo IIIB de Gustilo-Anderson são tratadas com procedimentos de retalho			
Sim			417 (68.5)
Não			192 (31.5)
Motivo para não usar procedimentos de retalho em seu hospital			
Nível de treinamento do cirurgião/conforto		-	54 (23.7)
Preferência do cirurgião		-	30 (13.2)
Falta de pessoal cirúrgico ou espaço disponível			22 (9.6)
paciente não pode arcar com as despesas			10 (4.4)
Falta de equipamentos/implantes necessários			17 (7.5)
Falta de cirurgões plásticos			95 (41.7)
Tratamento usado quando a ferida não pode ser fechada primariamente			
Terapia de feridas por pressão negativa			331 (57.8)
Curativos embebidos em solução salina			226 (39.4)
Bolsa antibiótica			16 (2.8)

*Todos os dados são frequência de resposta: número (%). Vários dados não foram relatados por todos os entrevistados.

, com aproximadamente metade das fraturas GA-I/II (53,9%) e GA-III (46,7%) relatadas tratadas entre 6 e 24 horas após a apresentação ao hospital. Os entrevistados mais comumente citaram a falta de pessoal cirúrgico ou espaço disponível e atraso na chegada do paciente como as razões para o atraso no desbridamento definitivo.

A fixação externa inicial seguida de fixação interna em estágios foi mais comumente relatada para fraturas GA-I/II (51%) e GA-III (86%) (Tabela IV). Fixação externa definitiva foi relatada com pouca frequência, mas mais frequentemente para fraturas GA-III (7,4%) do que GA-I/II (1,0%). Ao realizar a fixação interna,

TABELA V Comparação da preferência de tratamento por HIC ou MIC*

	Gustilo-Anderson Tipo I ou II		Valor P*	Gustilo-Anderson Tipo III		Valor P
	HIC (N = 51)	MIC (N = 552)		HIC (N = 51)	MIC (N = 552)	
Tempo médio até a entrega do antibiótico						0.059
<3 horas	41 (80.4)	350 (63.4)	0.014	41 (80.4)	368 (66.7)	
>3 horas	10 (19.6)	202 (36.6)		10 (19.6)	184 (33.3)	
Tempo médio para desbridamento operatório						0.062
<24 horas	50 (98.0)	508 (92.0)	0.244	51 (100.0)	513 (93.4)	
>24 horas	1 (2.0)	41 (7.4)		0 (0.0)	36 (6.6)	
Utilizar fixação interna primária versus retardada						0.002
Primário						
Atrasado	39 (78.0)	247 (44.7)	<0.001	10 (19.6)	30 (6.0)	
Utilizar fechamento primário versus atraso	11 (22.0)	294 (53.3)		41 (80.4)	474 (94.0)	<0.001
Primário	32 (62.8)	491 (88.9)	<0.001	5 (9.8)	178 (32.6)	
Atrasado	19 (37.3)	56 (10.1)		46 (90.2)	368 (67.4)	
Use procedimentos de cobertura de tecidos moles para fraturas Gustilo-Anderson tipo IIIB						0.270
Sim				39 (76.5)	374 (68.5)	
Não				12 (23.5)	172 (31.5)	

*Todos os dados são frequência de resposta: número (%). Vários dados não foram relatados por todos os entrevistados. Todos os testes de significância foram completados com o teste exato de Fisher ($\alpha = 0,05$). HIC = país de alta renda e MIC = país de renda média.

a haste intramedular foi a estratégia preferida para fraturas GA-I/II (87,5%) e GA-III (84,4%). O motivo mais citado para a fixação interna tardia para todos os tipos de fratura foi o risco de infecção.

Em relação ao manejo da ferida, a maioria relatou fechamento primário para fraturas GA-I/II (87,5%) e fechamento tardio para fraturas GA-III (69,8%) (Tabela IV). No entanto, quase um terço não usou procedimentos de cobertura de tecidos moles para tratar fraturas GA-IIIB. Os motivos mais citados para a não utilização desses procedimentos incluíram a falta de cirurgiões plásticos, a preferência do cirurgião e o nível de treinamento do cirurgião. Quando o fechamento primário não foi possível, a maioria relatou usar terapia de ferida por pressão negativa (57,8%) ou curativos embebidos em solução salina (39,4%).

Ao comparar os entrevistados de MICs com os de HICs, os cirurgiões de MICs relataram mais frequentemente o tempo para administração de antibióticos como > 3 horas após a apresentação do paciente do que os cirurgiões de HICs para GA-I/II (36,6% versus 19,6%, $p = 0,014$) e fraturas GA-III (33,3% versus 19,6%, $p = 0,059$) (Tabela V). Além disso, cirurgiões de MICs relataram utilizar fixação interna tardia mais comumente para fraturas GA-I/II (53,3% versus 22,0%, $p < 0,001$) e GA-III (94,0% versus 80,4%, $p = 0,002$). Cirurgiões de MICs também relataram mais comumente tentar o fechamento primário para fraturas GA-I/II (88,9% versus 62,8%, $p < 0,001$) e GA-III (32,6% versus 9,8%, $p < 0,001$).

Finalmente, ao comparar por anos de prática dos cirurgiões, houve diminuição do uso de fechamento primário para fraturas GA-III com o aumento dos anos de prática (0 a 5 anos, 38,2%; 6 a 10 anos, 35,0%; 11 a 15 anos, 32,2%; 16 a 20 anos, 27,6%; e >20 anos, 21,4%; $p = 0,020$).

Discussão

Até onde sabemos, este estudo transversal é o primeiro a examinar a metodologia preferida de tratamento de fratura exposta da tíbia em uma coorte de cirurgiões ortopédicos latino-americanos. Identificamos diferenças nos padrões de tratamento entre HICs e MICs da América Latina, particularmente no que diz respeito à profilaxia antibiótica, estabilização de fraturas e cobertura de feridas. Além disso, identificamos fatores potencialmente modificáveis que podem ser abordados para melhorar o tratamento de fraturas expostas.

A força deste estudo está na novidade dos dados incluídos e na diversidade dos países representados, principalmente devido ao seu foco em uma região do mundo onde estudos colaborativos e multicêntricos são limitados^{17,21}. Os resultados são consistentes com estudos anteriores. Em uma pesquisa internacional que incluiu cirurgiões ortopédicos de cada continente, Bhandari et al. consultado tratamento de fratura da diáfise da tíbia; entre 444 entrevistados, eles descobriram que a fixação interna é comumente usada em todos os tipos de fratura exposta (tipo I, 95,5%; tipo II, 88,1%; e tipo IIIA, 67,6%)²². No entanto, eles não distinguiram entre a fixação interna indexada e a fixação externa seguida de fixação interna retardada, nem avaliaram as razões para as potenciais diferenças de tratamento. Além disso, a maioria dos entrevistados era da América do Norte (51,7%), com apenas 65 respostas (14,6%) da América do Sul.

Uma pesquisa canadense com 268 entrevistados descobriu que 83% dos entrevistados preferiram usar haste intramedular para todas as fraturas expostas da tibia, mas não distinguiram a escolha do implante por tipo de fratura exposta ou a escolha entre fixação interna primária e tardia²³. Os estudos específicos para a América Latina são compostos de pequenas análises de instituições isoladas. Um estudo de Guanajuato, México, registrou prospectivamente a frequência e o tipo de fratura encontrados ao longo de 1 ano em sua instituição, no qual relataram 66 fraturas expostas de tibia²⁴. Um estudo semelhante da Cidade do México revisou registros de casos ao longo de 4 anos e identificou 82 fraturas de tibia, mas não especificou se eram abertas ou fechadas²⁵. Além disso, nenhum estudo observou protocolos de tratamento ou estratégias de estabilização de fraturas. Assim, nosso estudo fornece novos insights sobre os padrões atuais de atendimento na América Latina. Esses resultados destacam a necessidade de desenvolvimento de diretrizes de tratamento em uma sociedade ortopédica ou em nível nacional. Essas diretrizes devem ser específicas para pacientes que se apresentam de forma aguda e para aqueles que se apresentam de forma tardia. As diretrizes desenvolvidas por organizações como a Academia Americana de Cirurgiões Ortopédicos ou a Associação de Trauma Ortopédico podem não ser generalizáveis para países da América Latina devido à alta taxa de apresentação tardia dos pacientes. Globalmente, são poucos os países que desenvolveram diretrizes formais de tratamento para essas lesões¹².

Esses dados podem oferecer uma oportunidade para a padronização e modernização dos protocolos de tratamento na América Latina. Com base em dados principalmente de configurações ricas em recursos, a haste intramedular primária é o tratamento preferido para fraturas abertas do eixo tibial de baixa energia e algumas de alta energia²⁶⁻²⁸. Algumas metanálises corroboraram essa preferência de tratamento^{29,30}. No entanto, nosso estudo demonstrou uma alta taxa de fixação interna retardada, principalmente entre as CIMs. Isso pode ser devido a vários fatores, incluindo educação do cirurgião, limitações de recursos, fatores do paciente ou preocupação de que o ambiente local seja diferente dos ambientes ricos em recursos.

Por exemplo, um terço dos entrevistados neste estudo indicou que a maioria dos pacientes em sua instituição se apresentou ao hospital >24 horas após a lesão, o que aumenta o risco de infecção. Os entrevistados relataram que sua principal razão para usar a fixação interna tardia foi o risco de infecção. Esses achados são consistentes com a literatura anterior sobre fratura exposta da tibia da América Latina. Um estudo brasileiro constatou que 44% dos pacientes com fratura exposta da tibia foram tratados em >24 horas após a lesão, o que eles atribuíram à apresentação tardia, falta de leitos hospitalares, tempo de transporte prolongado e indisponibilidade de centro cirúrgico³¹. Um estudo no México descobriu que 80% de sua coorte foi tratada com fixação interna tardia, comumente devido à gravidade da fratura ou falta de disponibilidade do implante no desbridamento inicial³².

Estudos adicionais são necessários para explorar o raciocínio para realizar a fixação interna tardia para fraturas expostas da tibia e encontrar soluções para reduzir a apresentação tardia.

Tem havido uma notável falta de atendimento pré-hospitalar e disponibilidade de recursos em hospitais não designados para trauma nos LMICs da América Latina, e evidências recentes sugerem que a adoção de sistemas de trauma bem coordenados é fundamental para melhorar o atendimento ao trauma musculoesquelético, incluindo fraturas expostas¹². De fato, a edição mais recente de *Cirurgia Essencial: Prioridades de Controle de Doenças do Grupo Banco Mundial* incorporou o atendimento a fraturas expostas em suas diretrizes essenciais de atendimento ao trauma para hospitais de nível primário³³. As sociedades ortopédicas nacionais mexicanas e argentinas e o desenvolvimento de diretrizes para a apresentação de fratura exposta aguda e tardia podem abordar a questão do atendimento tardio.

Finalmente, nosso estudo encontrou taxas mais altas de fechamento atrasado entre os entrevistados latino-americanos de HICs e taxas de fechamento primário semelhantes entre os entrevistados latino-americanos de MICs em comparação com estudos norte-americanos recentes. Um estudo de 119 fraturas expostas em uma única instituição nos Estados Unidos descobriu que o fechamento primário era frequentemente usado para fraturas do tipo I (88%), tipo II (86%) e tipo IIIA (75%)³⁴. Estudos canadenses, a taxa geral de fechamento primário para fraturas expostas da tibia tipo I a IIIA foi de 70% e 77%, respectivamente, e a maioria das fraturas tipo I (92% e 93%, respectivamente) e tipo II (79% e 95%, respectivamente) as fraturas em cada estudo foram fechadas primariamente^{35,36}. Finalmente, em uma pesquisa de 2007 sobre o ensino atual de fraturas expostas entre as residências ortopédicas dos Estados Unidos, os entrevistados frequentemente utilizaram o fechamento primário para fraturas do tipo I (88%) e tipo II (86%). entre os entrevistados latino-americanos de HICs pode ser devido ao aumento dos atrasos na apresentação do paciente ao hospital em comparação com os Estados Unidos e o Canadá. Assim, comparações diretas de nossos dados com dados HIC de outros países podem ser difíceis. Mais trabalho é necessário para explorar esta questão. Além disso, a maior taxa de fechamento primário entre cirurgiões em CIMs da América Latina em comparação com HICs pode ser devido à preocupação com sua capacidade de retornar à sala de cirurgia devido à falta de pessoal, capacidade da sala de cirurgia ou capacidade de pagamento do paciente. Assim, em vez de realizar várias operações de retorno, eles podem optar por fechar principalmente as feridas no desbridamento inicial e na estabilização da fratura.

Nosso estudo demonstrou que os procedimentos de retalho de partes moles não são realizados em quase um terço das fraturas tibiais GA-IIIB, achado evidente entre cirurgiões em CIMs. Isso provavelmente representa acesso limitado a cirurgiões plásticos, pois 40% dos entrevistados atribuíram a falta de cobertura de retalho à falta de acesso a cirurgiões plásticos e 23% citaram seu próprio nível de treinamento ou conforto com procedimentos de retalho. Esses achados apoiam o investimento em aumentar a capacidade de cirurgia plástica ou treinar cirurgiões ortopédicos para realizar procedimentos de retalhos para suprir essa lacuna de tratamento³⁸.

Embora este estudo forneça novas informações sobre o tratamento de fraturas expostas da tibia por cirurgiões ortopédicos latino-americanos, ele tem várias limitações. Não conseguimos obter uma taxa de resposta para esta pesquisa devido à forma como ela foi distribuída às sociedades ortopédicas, à rede ACTUAR Open Tibia Study Group¹⁷ e aos cirurgiões ortopédicos latino-americanos. Procuramos maximizar as respostas incentivando os entrevistados a distribuir a pesquisa para seus colegas e incentivando as sociedades ortopédicas a distribuir a pesquisa para sua lista de membros.

Os membros dos conselhos de administração ou seus delegados foram responsáveis pela distribuição da pesquisa. Alguns indivíduos distribuíram a pesquisa para sua lista de membros, enquanto outros distribuíram a pesquisa dentro de sua organização para um público-alvo de cirurgiões de trauma ortopédicos conhecidos por tratar fraturas expostas da tíbia. Tentamos determinar a penetrância da pesquisa e fornecer evidências contextuais para o número de cirurgiões ortopédicos em cada país, recuperando dados sobre o número de cirurgiões ortopédicos praticantes em cada sociedade e uma estimativa do número de cirurgiões que receberam a pesquisa. No entanto, não conseguimos determinar se uma pesquisa foi recebida pelos membros da sociedade. Além disso, dada a metodologia de amostragem por referência em cadeia e a possibilidade de que indivíduos que fornecem pesquisas possam ter sido contatados fora de uma sociedade nacional, não conseguimos calcular com precisão a taxa de resposta. No entanto, o número de respondentes a esta pesquisa é pequeno em relação ao número de cirurgiões ortopédicos atuantes na América Latina. Portanto, os resultados podem não ser generalizáveis. Também reconhecemos que a maioria dos entrevistados eram cirurgiões urbanos. É possível que os cirurgiões urbanos fossem mais propensos a receber ou completar a pesquisa, ou uma concentração desproporcional de cirurgiões ortopédicos na América Latina urbana pode ser refletida. Embora os protocolos de tratamento avaliados nesta pesquisa sejam baseados na literatura disponível e na contribuição de especialistas no assunto, a pesquisa que usamos não é validada e as propriedades psicométricas, como o alfa de Cronbach e os autovalores, são desconhecidas, pois não foram avaliadas durante a pesquisa pilotagem.

Até onde sabemos, este estudo é o primeiro até o momento a descrever os padrões de tratamento de fratura exposta da tíbia por cirurgiões ortopédicos em toda a América Latina. Determinamos que existem diferenças significativas relacionadas à estabilização de fraturas e tratamento de feridas entre HICs e MICs latino-americanos. Pesquisas futuras são necessárias para esclarecer as razões dessas discrepâncias e estabelecer diretrizes específicas para o ambiente.

Referências

1. Mock C, Cherian MN. The global burden of musculoskeletal injuries: challenges and solutions. *Clin Orthop Relat Res*. 2008 Oct;466(10):2306-16. Epub 2008 Aug 5.
2. Moroz PJ, Spiegel DA. The World Health Organization's action plan on the road traffic injury pandemic: is there any action for orthopaedic trauma surgeons? *J Orthop Trauma*. 2014;28(6)(Suppl 1):S11-4.
3. Fraser B. Traffic accidents scar Latin America's roads. *Lancet*. 2005 Aug 27;366(9487):703-4.
4. Orihuela-Fuchs VA, Fuentes-Figueroa S. [Infection rate in open fractures adjusted for the degree of exposure]. *Acta Ortop Mex*. 2013 Sep-Oct;27(5):293-8. Spanish.
5. INORMUS Investigators. International ORthopaedic MULTicentre Study (INORMUS) in fracture care: protocol for a large prospective observational study. *J Orthop Trauma*. 2015 Oct;29(Suppl 10):S2-6.
6. Kohlprath R, Assal M, Uckay I, Holzer N, Hoffmeyer P, Suva D. [Open fractures of the tibia in the adult: surgical treatment and complications]. *Rev Med Suisse*. 2011 Dec 21;7(322):2482: 2484-8. French.
7. Mundi R, Chaudhry H, Niroopan G, Petrisor B, Bhandari M. Open Tibial Fractures: Updated guidelines for management. *JBJS Reviews*. 2015;3(2):e1.
8. Cross WW 3rd, Swiontkowski MF. Treatment principles in the management of open fractures. *Indian J Orthop*. 2008 Oct;42(4):377-86.
9. Duyos OA, Beaton-Comulada D, Davila-Parrilla A, Perez-Lopez JC, Ortiz K, Foy-Parrilla C, Lopez-Gonzalez F. Management of open tibial shaft fractures: does the timing of surgery affect outcomes? *J Am Acad Orthop Surg*. 2017 Mar;25(3):230-8.
10. Clelland SJ, Chauhan P, Mandari FN. The epidemiology and management of tibia and fibula fractures at Kilimanjaro Christian Medical Centre (KCMC) in Northern Tanzania. *Pan Afr Med J*. 2016 Sep 29;25:51.
11. Giannoudis PV, Papakostidis C, Roberts C. A review of the management of open fractures of the tibia and femur. *J Bone Joint Surg Br*. 2006 Mar;88(3):281-9.
12. Miclau T, Hoogervorst P, Shearer DW, El Naga AN, Working ZM, Martin C, Pesántez R, Hüttl T, Kojima KE, Schütz M; International Orthopaedic Trauma Study Consortium. Current status of musculoskeletal trauma care systems worldwide. *J Orthop Trauma*. 2018 Oct;32(Suppl 7):S64-70.
13. Nogueira Drummond JM, Braga GF, da Cunha FM. Tratamento primário das fraturas expostas. 2009 Dec 18. Accessed 2020 Jul 20. <http://saudedireta.com.br/protocolos.php?busca=exposta&x=0&y=0>
14. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guía de práctica clínica basada en evidencia (GPC-BE) no. 70. Manejo de fracturas expuestas. 2016. Accessed 2020 Jul 20. <https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/images/gpc-be/traumatologia-y-ortopedia/GPC-BE-No-70-Manejo-de-las-Fracturas-Expuestas.pdf>
15. Rodríguez MI, Menjívar V, Espinoza Fiallos E. Guías clínicas de ortopedia. 2012 Feb. Accessed 2020 Jul 20. http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guías_Clinicas_de_Ortopedia.pdf
16. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Guía de práctica clínica. Diagnóstico y tratamiento de fractura de la diáfisis de tibia. 2009. Accessed 2020 Jul 20. www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/139_GPC_DIAFISIS_TIBIA/GpcER_diafisis_de_tibia.pdf
17. Miclau T, MacKechnie MC, Shearer DW; ACTUAR Group. Asociación de Cirujanos Traumatólogos de las Américas: development of a Latin American research consortium. *J Orthop Trauma*. 2018 Oct;32(Suppl 7):S8-11.
18. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma*. 1984 Aug;24(8):742-6.
19. Harris PA, Taylor R, Thielke R, Payne J, Gonzalez N, Conde JG. Research electronic data capture (REDCap)—a metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *J Biomed Inform*. 2009 Apr;42(2):377-81. Epub 2008 Sep 30.
20. The World Bank. Data: country and lending groups 2020. Accessed 2020 Apr 10. <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>
21. Moraes VY, Belloti JC, Faloppa F, Bhandari M. Collaborative multicenter trials in Latin America: challenges and opportunities in orthopedic and trauma surgery. *Sao Paulo Med J*. 2013;131(3):187-92.
22. Bhandari M, Guyatt GH, Swiontkowski MF, Tornetta P 3rd, Hanson B, Weaver B, Sprague S, Schemitsch EH. Surgeons' preferences for the operative treatment of fractures of the tibial shaft. An international survey. *J Bone Joint Surg Am*. 2001 Nov;83(11):1746-52.
23. Busse JW, Morton E, Lacchetti C, Guyatt GH, Bhandari M. Current management of tibial shaft fractures: a survey of 450 Canadian orthopedic trauma surgeons. *Acta Orthop*. 2008 Oct;79(5):689-94.
24. Domínguez GLG, Orozco VSL. Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. *Acta Med Grupo Ángeles*. 2017;15(4):275-86.
25. Díez GMP, Macías HSI, Ramírez PE, Chávez ADD, Soría BMÁ, Granados RR, Bal-lesteros RF. Características epidemiológicas de pacientes adultos atendidos por fracturas en el Instituto Nacional de Rehabilitación. *Investig En Discapac*. 2013;2(2):51-4.
26. Court-Brown CM, McQueen MM, Quaba AA, Christie J. Locked intramedullary nailing of open tibial fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1991 Nov;73(6):959-64.
27. Bone LB, Kassman S, Stegemann P, France J. Prospective study of union rate of open tibial fractures treated with locked, unreamed intramedullary nails. *J Orthop Trauma*. 1994;8(1):45-9.
28. Henley MB, Chapman JR, Agel J, Harvey EJ, Whorton AM, Swiontkowski MF. Treatment of type II, IIIA, and IIIB open fractures of the tibial shaft: a prospective comparison of unreamed interlocking intramedullary nails and half-pin external fixators. *J Orthop Trauma*. 1998 Jan;12(1):1-7.
29. Bhandari M, Guyatt GH, Swiontkowski MF, Schemitsch EH. Treatment of open fractures of the shaft of the tibia. *J Bone Joint Surg Br*. 2001 Jan;83(1):62-8.
30. Foote CJ, Guyatt GH, Vignesh KN, Mundi R, Chaudhry H, Heels-Ansdell D, Thabane L, Tornetta P 3rd, Bhandari M. Which surgical treatment for open tibial shaft fractures results in the fewest reoperations? A network meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2015 Jul;473(7):2179-92. Epub 2015 Feb 28.
31. Almeida Matos M, Castro-Filho RN, Pinto da Silva BV. Risk factors associated with infection in tibial open fractures. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba*. 2013;70(1):14-8.
32. Ruiz-Martínez F, Caldelas-Cuellar E, Sánchez Sánchez M. Epidemiología y resultados clínicos de las fracturas expuestas de la tibia. *Acta Ortop Mex*. 2001;15(6):288-95.
33. McCord C, Kruk M, Mock C, Cherian M, von Schreeb J, Russell S, English M. Organization of essential services and the role of first-level hospitals. In: Debas HT, Donkor P, Gawande A, Jamison DT, Kruk ME, Mock CN, editors. Disease control priorities: essential surgery. 3rd ed, vol 1. World Bank Group; 2015. p 213-31.
34. DeLong WG Jr, Born CT, Wei SY, Petrik ME, Ponzio R, Schwab CW. Aggressive treatment of 119 open fracture wounds. *J Trauma*. 1999 Jun;46(6):1049-54.
35. Moola FO, Carli A, Berry GK, Reindl R, Jacks D, Harvey EJ. Attempting primary closure for all open fractures: the effectiveness of an institutional protocol. *Can J Surg*. 2014 Jun;57(3):E82-8.
36. Jenkinson RJ, Kiss A, Johnson S, Stephen DJG, Kreder HJ. Delayed wound closure increases deep-infection rate associated with lower-grade open fractures: a propensity-matched cohort study. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Mar 5;96(5):380-6.
37. Lavelle WF, Uhl R, Krieves M, Drvaric DM. Management of open fractures in adult patients: current teaching in ACGME accredited residency programs. *J Surg Orthop Adv*. 2007 Fall;16(3):111-7.
38. Albright PD, MacKechnie MC, Jackson JH, Chopra A, Holler JT, Flores Biard A, Padilla Rojas LG, Morshed S, Miclau T, Shearer DW, Terry MJ. Knowledge deficits and barriers to performing soft-tissue coverage procedures: an analysis of participants in an orthopaedic surgical skills training course in Mexico. *OTA Int*. 2019 Dec;2(4):e044.
39. Feoli E, Badilla V, Bermudez M, Mendez E, Badilla X. Surgery in Costa Rica. *Arch Surg*. 2002 Dec;137(12):1435-40.
40. Sociedad Puertorriqueña de Ortopedia y Traumatología. Directorio. Accessed 2020 Apr 10. <http://spot.ortopediapr.org/directorio>