

Trauma vascular na Amazônia: atualizando o desafio.

Vascular trauma in the Amazon: updating the challenge.

ADENAUER MARINHO DE OLIVEIRA GÓES JUNIOR, TCBC-PA^{1,2}; JOAQUIM FERNANDO ALBUQUERQUE SIMÕES NETO²; SIMONE DE CAMPOS VIEIRA ABIB, TCBC-SP³; MARISETH CARVALHO DE-ANDRADE⁴; THAIANA CERQUEIRA FERAZ, ACBC-PA⁵.

R E S U M O

Objetivo: avaliar dados epidemiológicos dos pacientes operados por trauma vascular em hospital de referência para traumatismos vasculares do Estado do Pará, determinar as variáveis que aumentam o risco de óbito e fazer uma análise comparativa com os resultados previamente publicados pela mesma instituição. **Métodos:** estudo retrospectivo analítico realizado através da coleta de dados de pacientes operados por lesões vasculares, entre março de 2013 e março de 2017. Foram analisados dados demográficos e epidemiológicos, como o mecanismo e topografia da lesão, distância entre o local do trauma e o hospital, tipo de tratamento e complicações. Foi feito ainda o estudo de uma matriz de correlação com regressão logística entre as variáveis e a ocorrência de óbito. **Resultados:** foram estudados 288 pacientes, com 430 lesões; 92,7% era do sexo masculino, 49,7% entre 25 e 49 anos de idade; 47,2% das lesões foi ocasionada por projéteis de arma de fogo; 47,2% das lesões situava-se nos membros superiores, 42,7% nos membros inferiores, 8% em região cervical, 3,1% torácicas e 0,7% abdominais; 52,8% dos pacientes teve hospitalização por sete dias ou menos. Amputação foi necessária em 6,9% e a mortalidade foi 7,93%. **Conclusão:** distâncias superiores a 200km foram associadas à internação prolongada e maior probabilidade de amputação de membros. Foi encontrada correlação significativa entre a ocorrência de óbito e o fato de haver lesão arterial, lesão vascular na topografia cervical e lesão vascular na topografia torácica.

Descritores: Ferimentos e Lesões. Lesões do Sistema Vascular. Vasos Sanguíneos. Amputação.

INTRODUÇÃO

Lesões vasculares estão entre as principais causas de morte no trauma¹⁻³. Os mecanismos podem ser divididos em penetrantes, os mais frequentes, de acordo com a literatura, e contusos, que possuem pior prognóstico^{2,4,5}. Frequentemente estão associados a outras lesões viscerais, fraturas, lesões neuromusculares, o que aumenta a morbimortalidade^{1,6}. A vítima de traumatismo vascular pode apresentar risco de óbito ou amputação de membro. A apresentação clínica, sobretudo nos sangramentos vultosos, pode ser desafiadora para o cirurgião^{2,5,7,8}. O tratamento definitivo depende de vários fatores: qual o vaso lesionado, o estado geral do doente e a disponibilidade de recursos, entre outros^{5,7}. Além disso, a precocidade da reperfusão do membro guarda íntima relação com o prognóstico funcional e, por isso, a distância até o centro de trauma e o meio de remoção influenciam o desfecho clínico^{3,5,8,9}.

Na região Amazônica todos esses fatores sofrem o impacto de questões territoriais peculiares. O isolamento geográfico de algumas localidades e a escassez de hospitais com a retaguarda de cirurgia vascular obrigam o transporte de pacientes por longas distâncias até um serviço capaz de oferecer tratamento definitivo. O Pará é o Estado mais populoso da Amazônia e, apesar de ter um território maior do que o de muitos países europeus, conta com apenas um centro de referência para traumas de alta complexidade, com equipe de cirurgia vascular permanentemente de plantão, o Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência (HMUE), na região metropolitana da capital, Belém^{1,5,10}.

Em 2015, a experiência desse serviço com 255 lesões vasculares em 173 pacientes operados entre fevereiro de 2011 e fevereiro de 2013, foi publicada⁵. O presente estudo possui três objetivos: avaliar dados epidemiológicos dos pacientes operados

1 - Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, Serviço de Cirurgia Vascular/Cirurgia do Trauma, Ananindeua, PA, Brasil. 2 - Centro Universitário do Estado do Pará, Faculdade de Medicina, Belém, PA, Brasil. 3 - Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Cirurgia, Programa de Pós-Graduação em Ciência Cirúrgica Interdisciplinar, São Paulo, SP, Brasil. 4 - Universidade do Estado do Pará, Programa de Pós-Graduação em Pesquisa e Cirurgia Experimental, Belém, PA, Brasil. 5 - Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, Programa de Residência Médica, Serviço de Cirurgia do Trauma, Ananindeua, PA, Brasil.

por trauma vascular na instituição entre março de 2013 e março de 2017 (mecanismo do trauma, topografia da lesão, técnica cirúrgica utilizada para o tratamento, desfechos clínicos do paciente, impacto da distância entre a localidade do trauma até o hospital e desfechos desfavoráveis), determinar as variáveis que aumentam o risco de óbito entre as vítimas de trauma vascular e fazer uma análise comparativa com os resultados previamente publicados, referentes à casuística de 2011 a 2013 na mesma instituição.

MÉTODOS

Estudo retrospectivo, analítico, de dados coletados a partir de prontuários de pacientes atendidos na Instituição entre março de 2013 e março de 2017. Da mesma forma que no estudo anterior, a data do trauma, o sexo e a idade do paciente, a distância entre a localidade do trauma e o hospital, mecanismo e topografia das lesões, técnica cirúrgica empregada, evolução pós-operatória, necessidade de reintervenção e período de internação, foram analisados.

Os critérios de inclusão foram: pacientes submetidos à cirurgia por lesões arteriais ou venosas, entre março de 2013 e março de 2017. Critérios de exclusão: ausência de lesão vascular à exploração cirúrgica; lesões iatrogênicas; amputação traumática de membros; amputação primária e lesões tratadas por especialistas que não fossem cirurgiões vasculares.

Quanto ao mecanismo de trauma, as lesões foram classificadas como provocadas por projétil de arma de fogo (FAF), infligidas por projéteis de qualquer tipo, ferimentos por arma branca (FAB), infligidos por lâminas metálicas e vidro e acidentes de trânsito (AT). Mecanismos menos frequentes, como queda de altura, esmagamentos e outros, foram agrupados separadamente.

As lesões arteriais e venosas foram classificadas segundo Markov *et al.*¹¹ como lesões vasculares compressíveis (LVC), caso a hemorragia pudesse ser coibida por compressão direta da

ferida ou por torniquete, ou como lesões vasculares não compressíveis (LVNC), caso a hemorragia não pudesse ser contida por essas manobras.

Foram pesquisadas complicações pós-operatórias, como a ocorrência de hematoma ou infecção de ferida operatória, que necessitassem de drenagem cirúrgica do abscesso ou do hematoma, desbridamento e/ou amputação do membro, oclusão e ruptura de enxerto, entre outros. Foram consideradas reintervenções cirúrgicas apenas aquelas relacionados à lesão vascular após tentativa de revascularização (exemplo: fasciotomias ou trombectomias de enxertos). Qualquer procedimento não vascular secundário foi excluído dessa análise (laparotomia para *second look*, por exemplo).

Para determinar a mortalidade das lesões vasculares, os pacientes que sofreram lesões não vasculares em uma segunda topografia (por exemplo, um paciente com lesão de artéria femoral e uma lesão craniana por projétil de arma de fogo) foram excluídos desta análise.

Amputação de membros, hospitalização por mais de sete dias e óbito foram considerados desfechos desfavoráveis. A distância entre a localidade onde a lesão vascular ocorreu e o hospital de referência foi medida em quilômetros (km) com auxílio do aplicativo Google Maps® (www.maps.google.com.br/maps), traçando-se o trajeto rodoviário percorrido. Os intervalos foram classificados como 50km ou menos, entre 51 e 100 km, entre 101 e 200 km, entre 201 e 300 km e mais de 300km.

Foi utilizado o teste do qui-quadrado, não paramétrico e a significância estatística foi considerada quando $p < 0,05$. Na análise multivariada, primeiramente calculou-se a matriz de correlação para definição das variáveis que apresentavam correlação com a variável dependente (óbito). Após seleção das variáveis correlacionadas foi encontrada a equação de regressão logística que possibilitou o cálculo das probabilidades em relação a cada possibilidade das variáveis independentes. Foram

excluídos da análise os pacientes com lesões não vasculares associadas.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA) - registro 1.471.687.

RESULTADOS

Entre março de 2013 e março de 2017, 542 pacientes foram operados pela equipe de Cirurgia Vascular. Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 288 pacientes, os quais apresentaram um total de 430 lesões vasculares traumáticas, das quais 173 lesões arteriais isoladas, 33 lesões exclusivamente venosas e 224 lesões arteriais e venosas simultaneamente. Entre estes 288 pacientes, 267 (92,7%) eram do

sexo masculino, enquanto que apenas 21 (7,3%) eram do sexo feminino ($p=0,0001$). As demais características epidemiológicas (idade, mecanismo de trauma, topografia da lesão e tipo de vaso lesado) estão demonstradas na figura 1.

A lesão arterial isolada foi encontrada em 157 pacientes (54,5%), enquanto trauma exclusivamente venoso ocorreu em 30 pacientes (10,4%). O trauma simultâneo arterial e venoso foi encontrado em 101 casos (35,1%). Entre as lesões arteriais, 228 (88,4% - $p<0,0001$) eram compressíveis (LVC), enquanto que, entre as lesões venosas, 105 (80,2% - $p<0,0001$) foram classificadas como compressíveis. Entre as lesões vasculares não compressíveis (LVNC) 30 eram lesões arteriais (11,6%) e 26 lesões venosas

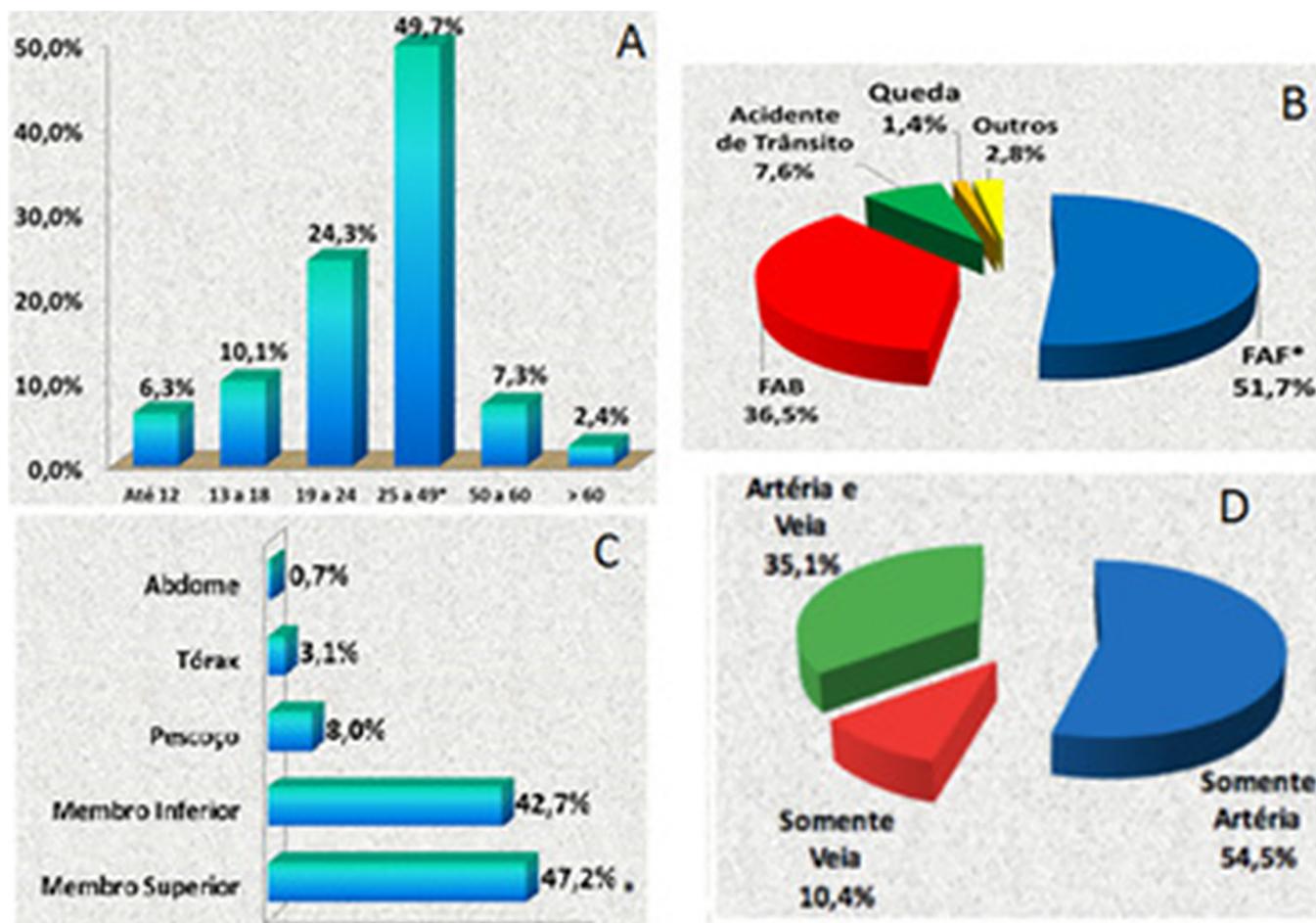


Figura 1. Distribuição dos pacientes de acordo com: A) Faixa etária; B) Mecanismo do trauma; C) Topografia da lesão; D) Tipo de vaso lesado. Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência. Teste estatístico: χ^2 ; n: Número de pacientes; p-valor $\leq 0,0001$; %: Porcentagem de casos. FAF: ferimento por arma de fogo; FAB: ferimento por armabranca.

(19,8%). As artérias mais acometidas foram a braquial, com 54 (18,75% de todas as lesões arteriais - $p < 0,0001$), femoral superficial, com 49 (17,01%) e a ulnar, com 39 (13,54%). As veias mais acometidas foram a femoral superficial, com 33 casos (25,19% - $p < 0,0001$) e a poplítea, com 24 casos (18,32%) entre as lesões venosas (Tabela 1).

Lesões não vasculares foram encontradas em 104 pacientes (36,1%); fraturas foram as mais comuns, em 55 pacientes, responsáveis por 52,8% de todas as lesões não vasculares. Outras lesões concomitantes incluíram nervos periféricos (20,19%), lesões de órgãos torácicos/abdominais (18,2%) e lesões tendinosas (8,8%).

As técnicas cirúrgicas estão descritas na tabela 2, a mais utilizada para tratar as lesões arteriais foi a interposição de enxerto venoso autólogo (37,50% - $p < 0,0001$) e a veia safena magna foi o enxerto mais utilizado (58,8% entre os enxertos). A artéria femoral superficial (37,2%), a braquial (22,54%) e a poplítea (19,60%) foram os vasos que mais receberam interposição de enxerto venoso. A ligadura arterial foi realizada em 63 casos (23,16%), principalmente para as lesões ulnares e radiais. Em três pacientes foi utilizado enxerto sintético. Outros procedimentos cirúrgicos para lesões arteriais incluíram anastomose primária (30,15%), tromboembolotomias e arteriorrafias.

Tabela 1. Distribuição anatômica das lesões vasculares.

Lesões arteriais	Artérias	(n)	(%)	Lesões venosas	Veias	(n)	(%)
Não compressíveis	Axilar	13	5,04	Não compressíveis	Jugular interna	10	7,63
	Subclávia	7	2,71		Axilar	6	4,58
	Carótida comum	5	1,94		Jugular externa	5	3,82
	OANC	9	3,49		OVNC	6	4,58
	p-valor	0,1249			p-valor	0,3679	
Compressíveis	Braquial*	54	18,75	Compressíveis	Femoral superficial*	33	25,19
	Femoral superficial	49	17,01		Poplítea	24	18,32
	Ulnar	39	13,54		Braquial	19	14,50
	Radial	34	11,81		Basílica	6	4,58
	Poplítea	32	11,11		Femoral comum	6	4,58
	Femoral comum	12	4,17		Radial	5	3,82
Compressíveis	Tibial posterior	11	3,82	Compressíveis	OVC	15	11,45
	Tibial anterior	9	3,13		p-valor	<0,0001	
	Femoral profunda	6	2,08				
	OAC	8	2,78				
	p-valor	<0,0001					
Total de lesões compressíveis*	228	88,4	Total de lesões compressíveis*	105	80,2		
Total de lesões não compressíveis	30	11,6	Total de lesões não compressíveis	26	19,8		
p-valor	<0,0001*		p-valor	<0,0001*			

Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência. Teste Estatístico: X^2 ; n: Número de pacientes; * p-valor <0,0001; OANC: Outras artérias não compressíveis. Cada uma apresentou menos de cinco casos (carótida interna, vertebral, carótida externa, tireóidea superior, aorta ascendente, íliaca externa, tronco pulmonar); OAC: Outras artérias compressíveis. Cada uma apresentou menos de cinco casos (tronco tibiofibular, pediosa e fibular); OVNC: Outras veias não compressíveis. Cada uma apresentou menos de cinco casos (íliaca externa e subclávia); OVC: Outras veias compressíveis. Cada uma apresentou menos de cinco casos (tibial anterior, ulnar, femoral profunda, cefálica, tronco braquiocefálico, veia pulmonar).

Tabela 2. Técnicas cirúrgicas utilizadas no tratamento das lesões vasculares.

Tratamento de Lesões Arteriais	(n)	(%)
Enxerto autólogo*	102	37,50
Anastomose primária	82	30,15
Ligadura	63	23,16
Arteriorrafia	18	6,62
Tromboemblectomia	4	1,47
Enxerto sintético	3	1,10
Total**	272	100
p-valor	<0,0001*	
Tratamento de Lesões Venosas		
Ligadura*	117	95,12
Venorráfia	6	4,88
Total**	123	100

Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência. Teste Estatístico: χ^2 ; ** 272 lesões arteriais detectadas em 288 pacientes; 123 lesões venosas detectadas em 288 pacientes.

Para o tratamento das lesões venosas, a ligadura foi a técnica cirúrgica mais empregada (95,12% - $p < 0,0001$). Venorráfia foi realizada em 4,88% das lesões venosas.

O período de internação foi de até sete dias em 52,8% dos casos, em 16% a internação variou entre oito e 14 dias, em 16,7% foi de 15 a 30 dias e 14,6% dos pacientes ficaram internados por mais de 30 dias.

A maioria dos pacientes (77,08% - $p < 0,0001$) não desenvolveu complicações pós-operatórias e 22,92% apresentou ao menos uma complicação pós-operatória. A infecção foi a complicação mais comum (61,25% entre as complicações - $p < 0,0001$). Isquemia pós-operatória ocorreu em 26,25%, síndrome compartimental em 3,75% dos pacientes e rotura de enxerto em 2,5% (Tabela 3).

Cinquenta e cinco (19,1%) pacientes foram submetidos à reintervenção cirúrgica, a maioria devido à complicações infecciosas, isquêmicas ou síndrome compartimental. As reintervenções mais prevalentes foram amputação, correspondendo a

Tabela 3. Complicações pós-operatórias em pacientes operados por traumas vasculares.

Complicações Pós-operatórias**	(n)	(%)
Infecção*	49	61,25
Isquemia de membro/Trombose	21	26,25
Síndrome compartimental	3	3,75
Rotura de enxerto	2	2,50
AVC	1	1,25
Pseudo aneurisma braquial	1	1,25
Parestesia de membro	1	1,25
IRA	1	1,25
Fístula liquórica	1	1,25
Total	80	100
p-valor	<0,0001*	
Pacientes sem complicações*	222	77,08
Pacientes com complicações	66	22,92
Total	288	100
p-valor	<0,0001*	

Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência. Teste estatístico: χ^2 ; ** 13 pacientes apresentaram mais de uma complicação; AVC: acidente vascular cerebral; IRA: insuficiência renal aguda.

33,3% do total de reintervenções, desbridamento (20,0%), enxertos de pele (11,6%), procedimentos ortopédicos (15,0%) e fasciotomias (8,3%). Amputação foi necessária em 20 pacientes (6,9% do total de pacientes), 15 apresentaram lesão vascular em membros inferiores (12,20% de amputação entre pacientes com lesões de membros inferiores - $p = 0,0005$) e cinco em membros superiores (3,68% entre os pacientes com lesões de membros superiores). Nos pacientes submetidos à amputação dos membros inferiores, as artérias e veias femorais superficiais e poplíteas foram as mais atingidas, enquanto que nas amputações de membro superior a artéria e veia braquial foram as mais lesadas.

Vinte e três pacientes morreram, uma mortalidade global de 7,93%; dez apresentaram lesões arteriais isoladas, correspondendo a 43,48% dos óbitos, sete tinham lesões arteriais e venosas simultâneas (30,43%) e seis, trauma exclusivamente venoso (26,09%).

As lesões arteriais letais mais frequentes foram as de artéria femoral comum, femoral superficial e artéria braquial, com quatro casos (17,39% dos pacientes com lesões letais) cada uma. As lesões venosas letais mais comuns foram as da jugular interna, femoral comum e femoral superficial, com três casos (13,04% dos pacientes com lesões letais) cada uma. Entre os óbitos por lesões arteriais e venosas concomitantes, os vasos femorais superficiais foram os mais acometidos, com três casos (13,04% dos pacientes com lesões letais) (Tabela 4).

Três pacientes morreram no intraoperatório (13,04%), sendo dois por lesão arterial isolada e um por lesão arterial e venosa simultâneas. Sete pacientes (30,43%) morreram no pós-operatório imediato, oito pacientes (34,78%) entre o segundo e o sétimo dias de pós-operatório, um (4,35%) entre o décimo e o 15º PO, e quatro (17,39%) após o 25º dia de pós-operatório. A principal causa de morte foi choque hipovolêmico, em 13 pacientes (56,52% - $p=0,0051$) (Tabela 4).

Em relação à distância percorrida desde a cidade onde o trauma ocorreu até o hospital, 164 (56,9%) pacientes foram transportados por uma distância de 50km ou menos; 27 (9,3%) entre 51 e 100 km; 53 (18,4%) entre 101 e 200 km; 32 (11,11%) entre 201 e 300 km e dez (3,4%) por uma distância maior do que 300km. Não foi possível determinar a distância percorrida em dois pacientes (1,3%) (Tabela 5).

Quando os desfechos desfavoráveis foram avaliados de acordo com a distância pela qual o paciente foi transportado, verificou-se que a incidência de amputação foi maior para pacientes que viajaram entre 201 e 300 Km, no entanto essa diferença não atingiu significância estatística ($p=0,1793$). A hospitalização por mais de sete dias foi mais comum em pacientes que precisaram ser transportados por mais de 200km, sendo essa internação prolongada estatisticamente

(50,00% - $p<0,0001$) entre aqueles transportados por mais de 300km (Tabela 5). Aproximadamente 11% dos pacientes ($p<0,0001$) que precisaram ser removidos por até 50km morreu. A porcentagem de óbitos diminuiu gradativamente conforme a distância percorrida até o hospital aumentou. Entre pacientes removidos por mais de 200km nenhum óbito foi detectado (Tabela 5).

A correlação entre os desfechos desfavoráveis e a topografia da lesão vascular revelou um óbito entre os pacientes portadores de lesões abdominais (50,00%), 12 entre aqueles com lesões dos membros inferiores (9,76%), quatro entre os portadores de traumas cervicais (17,39%), dois entre os que apresentaram lesões torácicas (22,22%) e sete entre os que tiveram lesões letais nos membros superiores (5,15%) (Tabela 5).

Entre os 115 pacientes que permaneceram internados por mais de sete dias, um apresentou lesão vascular abdominal, correspondendo a 50% dos pacientes com lesão vascular abdominal. Quatro pacientes apresentaram lesões cervicais (17,39%), 59 lesões dos membros inferiores (47,9%), 50 pacientes, lesões de membros superiores (36,76%) e um paciente com lesão torácica (11,11%) (Tabela 5).

Quando comparadas as taxas de amputação e de internação superior a sete dias, houve diferença estatisticamente significativa entre as lesões dos membros inferiores em relação às demais topografias ($p=0,0005$) (Tabela 5). A análise multivariada demonstrou, através da matriz de correlação, que as seguintes variáveis independentes estão relacionadas à probabilidade de óbito (variável dependente): lesão arterial ($p=0,0078$), topografia cervical da lesão vascular ($p=0,0021$) e topografia torácica da lesão vascular ($p=0,0336$) (Tabela 6). Uma vez estabelecidas as variáveis independentes correlacionadas à probabilidade de óbito, as mesmas foram analisadas por equação de regressão logística e a probabilidade de óbito, calculada para todas as combinações entre estas variáveis (Tabela 6).

Tabela 4. Distribuição anatômica das lesões vasculares letais, causa e tempo até o óbito.

Lesões letais	Arterias	(n)	(%)	Total	Causa e Tempo do Óbito	(n)	(%)
Lesão arterial	Femoral comum	4	17,39	43,48	Choque hipovolêmico*	13	56,52
	Braquial	4	17,39		Lesões associadas	3	13,04
	Femoral superficial	4	17,39		Causa do Óbito	2	8,70
	Axilar	1	4,35		Morte encefálica	1	4,35
	Carótida comum	1	4,35		Não identificadas	4	17,39
	Aorta ascendente	1	4,35		Total	23	100,0
	Ulnar	1	4,35		p-valor	0,0051*	
	Radial	1	4,35				
	Poplítea	1	4,35				
	Carótida Interna	1	4,35				
Lesão venosa	Tronco tíbio-fibular	1	4,35	26,09	Intraoperatório	3	13,04
	Jugular interna	3	13,04		POI	7	30,43
	Femoral comum	3	13,04		2º ao 7º PO	8	34,78
	Femoral superficial	3	13,04		Tempo do óbito	1	4,35
	Poplítea	2	8,70		10º ao 15º PO	0	0,00
	Pulmonar	1	4,35		20º ao 25º PO	4	17,39
	Tronco braquiocéfálico	1	4,35		Após 25º PO	4	17,39
	Braquial	1	4,35		Total	23	100,0
	Íliaca externa	1	4,35				
	Subclávia	1	4,35				
Lesão arterial e venosa	Artéria e Veia femoral superficial	3	13,04	100,00	Pacientes que evoluíram a Óbito	23	7,93
	Artéria e Veia poplítea	1	4,35				
	Artéria e Veia femoral comum	1	4,35				
	Artéria e Veia braquial	1	4,35				

Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência. Teste estatístico: X²; * p-valor <0,05; PO: Pós-operatório; POI: Pós-operatório imediato.

Tabela 5. Desfechos clínicos desfavoráveis de acordo com: A) distância entre a cidade onde ocorreu o trauma e o hospital de referência; B) topografia da lesão vascular.

Desfecho clínico desfavorável (A)	Até 50km		51 a 100 km		101 a 200 km		201 a 300 km		Acima de 300km		p-valor
	n=164	(%)	n=27	(%)	n=53	(%)	n=32	(%)	n=10	(%)	
Amputação	8	4,88	3	9,09	4	7,69	4	13,33	1	8,33	0,1793
Óbito	18	10,98	2	6,06	3	5,77	0	0	0	0	<0,0001*
Hospitalização >7 dias	65	39,63	13	39,39	17	32,69	13	43,33	6	50	<0,0001*
Total	91		18		24		17		7		

Desfecho clínico desfavorável (B)	MMSS		MMII		Pescoço		Tórax		Abdome		p-valor
	n=136	(%)	n=123	(%)	n=23	(%)	n=09	(%)	n=02	(%)	
Amputação	5	3,68	15	12,2	0	0	0	0	0	0	0,0005*
Óbito	7	5,15	12	9,76	4	17,39	2	22,22	1	50	0,0159*
Hospitalização >7 dias	50	36,76	59	47,97	4	17,39	1	11,11	1	50	<0,0001*
Total	62		86		8		3		2		

Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência. Teste estatístico: χ^2 ; MMII: membros inferiores; MMSS: membros superiores; * dois pacientes não tiveram essas informações encontradas no prontuário e sete pacientes apresentaram lesão em mais de uma topografia.

Tabela 6. Matriz de correlação da análise multivariada e equação de regressão logística.

Matriz de correlação	Regressão logística		p-valor	Odds Ratio
Variável Dependente (Y):	Óbito	Modelo da Regressão Logística	0,0168*	
Variáveis Independentes (Xi)	p-valor	X1= Pescoço	0,0060*	9,903
Distância	0,1612			
Pescoço	0,0021*	X2= Tórax	0,0483*	7,9247
Tórax	0,0336*			
MMII	0,9278	X3= Tipo de artéria	0,243	2,3547
MMSS	0,0652			
Lesão Artéria	0,1894	Equação Logística	- 3,3821 + 2,2928 (X1) + 2,0700 (X2) + 0,8564 (X3)	
Lesão Veia	0,1736			
Lesão Artéria + Veia	0,2567			
Tipo de Artéria	0,0078*			
Tipo de Veia	0,4760			

Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência. Odds Ratio: a chance de óbito é nove vezes maior nos pacientes com lesão no pescoço e sete vezes maior naqueles com lesão no tórax.

Com base na equação logística (Tabela 6), as probabilidades de óbito são: a) $X_1=0$ (ausência de lesão no pescoço), $X_2=0$ (ausência de lesão no tórax) e $X_3=0$ (presença de lesão em artéria não compressível). Probabilidade= 3,29%; b) $X_1=1$ (presença de lesão no pescoço), $X_2=0$ (ausência de lesão no tórax) e $X_3=0$ (presença de lesão em artéria não compressível). Probabilidade (b)= 25,18%; c) $X_1=0$ (ausência de lesão no pescoço), $X_2=1$ (presença de lesão no tórax) e $X_3=0$ (presença de lesão em artéria não compressível). Probabilidade (c)= 21,21%; d) $X_1=0$ (ausência de lesão no pescoço), $X_2=0$ (ausência de lesão no tórax) e $X_3=1$ (presença de lesão em artéria compressível). Probabilidade (d)= 7,41%; e) $X_1=1$ (presença de lesão no pescoço); $X_2=1$ (presença de lesão no tórax) e $X_3=0$ (presença de lesão em artéria não compressível). Probabilidade (e)= 72,72%; f) $X_1=1$ (presença de lesão no pescoço), $X_2=0$ (ausência de lesão no tórax) e $X_3=1$ (presença de lesão em artéria compressível). Probabilidade (f)= 44,20%; g) $X_1=0$ (ausência de lesão no pescoço), $X_2=1$ (presença de lesão no tórax) e $X_3=1$ (presença de lesão em artéria compressível). Probabilidade (g)= 38,80%; h) $X_1=1$ (presença de lesão no pescoço); $X_2=1$ (presença de lesão no tórax) e $X_3=1$ (presença de lesão em artéria compressível). Probabilidade (h)= 86,26%.

DISCUSSÃO

Trauma é um problema de repercussão mundial e a lesão vascular é uma das principais causas de óbito^{1,3,5}. As vítimas de trauma vascular podem apresentar ferimentos de gravidade e localização variadas, sendo os membros inferiores frequentemente acometidos^{3,5,6}. O diagnóstico e o tratamento precoces das lesões vasculares são de suma importância para evitar limitação funcional do membro, secundária à isquemia prolongada e o óbito, associado ao choque hipovolêmico. A revascularização do membro realizada após seis horas

de trauma aumenta os riscos de complicações^{1,5,12}. Por este motivo, o transporte rápido e eficiente até o centro de trauma é necessário^{8,11,13}.

São escassos os hospitais com equipe especializada em Cirurgia Vascular na região amazônica. A influência negativa das grandes distâncias percorridas até o tratamento cirúrgico sobre os desfechos clínicos já havia sido publicada por nosso grupo, identificando que distâncias maiores do que 300km foram associadas a maior risco de amputação e maior tempo de hospitalização^{3,5}. Tal impacto foi confirmado pela pesquisa atual.

O estudo foi conduzido de modo a poder comparar a casuística atual à do estudo anterior, na mesma instituição. Quando somamos os dois períodos, foram analisados 461 pacientes com 685 lesões vasculares.

Ambulâncias municipais foram o principal meio de transporte de pacientes (56,6% - $p<0,0001$). A literatura nos mostra que, para grandes distâncias, o transporte aero-médico acelera o atendimento definitivo e diminui a morbimortalidade¹². Nossos estudos detectaram apenas dois resgates aéreos em seis anos, demonstrando a baixa utilização deste recurso em nossa região.

Houve prevalência do sexo masculino (92,7% - $p<0,0001$), assim como no estudo anterior (95,95%)⁵. Outros autores também demonstraram maior envolvimento de pacientes do sexo masculino em casos de trauma, mais exposto à violência e aos acidentes automobilísticos^{6,14,15}. A faixa etária entre 25 e 49 anos foi a mais acometida, com 143 pacientes (49,7%), semelhante ao demonstrado em nossa pesquisa preliminar (54,90% do total de casos)⁵; em ambos os estudos houve diferença estatística significativa em relação às demais faixas etárias. Esse achado é corroborado pela literatura, que também aponta esta faixa etária como a mais economicamente ativa da sociedade, acarretando grande impacto socioeconômico^{1,2,5}.

A análise do mecanismo de trauma ajuda o cirurgião a suspeitar e pesquisar lesões em determinado cenário⁴. A epidemiologia, no entanto, é influenciada por aspectos regionais; em países europeus os traumas fechados apresentam maior incidência, principalmente devido a acidentes automobilísticos^{2,4}. Estudos brasileiros, porém, mostram os traumas penetrantes como os mais frequentes^{1,3-5}, como no presente estudo, principalmente por arma de fogo (FAF), que ocorreu em 149 pacientes (51,7% - $p < 0,0001$), seguido por arma branca (FAB), com 105 (36,5%). Acidentes automobilísticos corresponderam a 7,6%. Esta distribuição coincide com nossa pesquisa preliminar⁵. Quando somamos os dados dos dois estudos, encontramos 231 casos de FAF e 186 de FAB.

Como na maioria das pesquisas, os membros foram a principal topografia acometida; porém, divergindo de várias referências que mostram maior acometimento dos membros inferiores, incluindo nossa pesquisa anterior, os membros superiores foram estatisticamente mais acometidos por lesões vasculares nesta amostra (136 pacientes/47,2%)⁵. Em nosso estudo anterior as lesões dos membros inferiores foram as mais comuns, com 45,66% do total de pacientes³. Alguns autores relatam a frequência crescente de traumatismos complexos de membros nos centros urbanos, provavelmente relacionada ao aumento do tráfego de veículos e do acesso a armas de fogo^{2,12,16}.

Assim como em nossa casuística original, lesões arteriais isoladas predominaram sobre as venosas (157 pacientes x 30 pacientes)^{3,5,6,8,11}. Entre as lesões arteriais, as compressíveis foram as mais comuns, ocorrendo em 228 pacientes (88,4% - $p < 0,0001$). Muitos autores apontam as artérias femoral superficial e poplítea como as mais atingidas nos membros inferiores e a artéria braquial no membro superior^{6,8,13,17}. Em nosso estudo, a artéria estatisticamente mais lesada foi a braquial (54 pacientes/18,75%), seguida da femoral superficial

(49 pacientes/17,01%). Estes dados divergem de nosso estudo anterior que mostrou as artérias femoral superficial e a ulnar como as mais atingidas e com igual número de lesões⁵. Pela vivência dos plantões sabemos que as lesões de membro superior estão frequentemente relacionadas à atitude de defesa contra agressões por arma branca, como facões e machados, o que é relativamente comum na região amazônica.

Em 30 pacientes (10,4%) as lesões venosas foram encontradas isoladamente e em 101 pacientes (35,1%) associadas a uma lesão arterial. As veias mais lesadas foram as compressíveis, sendo a femoral superficial a mais acometida (11,86%), o que está de acordo com nossos dados previamente publicados e com outras referências da literatura^{1,3,5}. A baixa incidência de lesões venosas não compressíveis em nossa amostra provavelmente está relacionada ao fato de que em nossa instituição veias jugulares, cava inferior e íliacas lesadas frequentemente são ligadas por cirurgias gerais durante cervicotomias e laparotomias exploradoras (computamos apenas casos tratados pela equipe de Cirurgia Vascular).

A técnica cirúrgica mais adotada para as lesões arteriais foi a interposição de enxerto venoso, com 102 casos (37,50% - $p < 0,0001$), fato observado também no estudo anterior; o enxerto mais utilizado foi a veia safena magna, coincidindo com outras séries da literatura^{5,16,17}. Enxertos autólogos são considerados os mais apropriados para o reparo vascular quando a lesão produz perda de tecido arterial, pois apresentam perviedade mais prolongada e menor risco de infecção quando comparados aos sintéticos^{5,6}.

A vasta maioria das lesões venosas foi tratada por ligadura, com 117 casos, (95,12% - $p < 0,0001$), assim como em nosso estudo preliminar⁵. Apesar de esta técnica ser tradicionalmente empregada em pacientes instáveis hemodinamicamente, pesquisas atuais vêm demonstrando a segurança dos *shunts* temporários venosos como técnica de controle de danos^{11,13,17-19}.

Uma das limitações desse trabalho certamente é a lacuna dos parâmetros fisiológicos dos pacientes na admissão.

Em relação ao nosso estudo preliminar houve uma redução na ocorrência de complicações (de 37% para 22,92%). A complicação mais comum foi a infecção, coincidindo com outras séries da literatura^{3,5,13,17}. Trombose e rotura do enxerto e síndrome compartimental também foram detectadas.

O trauma vascular apendicular aumenta sobremaneira o risco de amputação^{8,13}. Neste estudo, 20 pacientes foram amputados, correspondendo a 6,9% do total de pacientes. O índice de amputações entre os portadores de lesões vasculares dos membros inferiores reduziu de 26,58% (casuística de 2011-2013) para 12,20% na casuística atual⁵. Sabe-se que a ocorrência simultânea de fraturas, lesões neurológicas e lesões venosas associadas ao trauma arterial aumenta o risco de amputação^{6,13,17}. Além de triagem eficiente de pacientes com lesões vasculares nos membros para centros especializados, podem contribuir para minorar o risco de amputação: uso adequado de torniquetes, *shunts* vasculares temporários, fasciotomias e ressuscitação de controle de danos^{11,13,15,20}. O presente estudo revelou um baixo índice de amputação apesar da vasta maioria das veias lesadas ter sido ligada, contrariando referências que sugerem que a ligadura venosa predispõe a amputação do membro^{11,13}.

A mortalidade global foi de 7,93%, enquanto que no estudo anterior foi de 6,36%. A principal causa de óbito observada neste e no estudo anterior foi o choque hipovolêmico; achados que concordam com os de outros autores^{1,5,7,20}. A literatura mostra que as lesões arteriais e venosas não compressíveis, como as da aorta, grandes vasos torácicos e veia cava inferior, possuem maior taxa de óbito, pois a exsanguinação é rápida e a impossibilidade de compressão dificulta o tratamento na fase pré-operatória^{11,21,22}. A maioria

morre na cena do trauma e, para os que sobrevivem, o tempo de remoção é crítico^{3,11}.

Os resultados da regressão logística apontam uma dependência significativa entre a ocorrência de óbito e o fato de haver lesão arterial, lesão vascular em topografia cervical ou torácica. A chance de óbito é nove vezes maior nos pacientes com lesão vascular cervical e sete vezes maior em pacientes com lesão vascular torácica. A equação logística permitiu também calcular as probabilidades de óbito diante da combinação de lesões. Por exemplo: um paciente que apresente como única lesão a de uma artéria compressível, como a femoral superficial, tem 7,41% de chance de óbito, enquanto que um paciente que apresente lesões arteriais concomitantes no pescoço e no tórax (por exemplo, uma lesão da carótida comum e da artéria subclávia) tem uma chance de 72,72% de óbito. Estas avaliações de análise multivariada e regressão logística não foram realizadas em nosso estudo preliminar e por isso agregam informação ao trabalho atual.

Na região amazônica algumas localidades estão geograficamente isoladas e os pacientes necessitam percorrer longas distâncias até o centro de trauma. A maioria dos casos foi proveniente da região metropolitana da capital do Estado, até 100km do hospital, correspondendo a 64,2% do total de pacientes. Quando a ocorrência de desfechos desfavoráveis foi avaliada de acordo com a distância pela qual o paciente foi transportado, identificamos que a taxa de amputação aumentou conforme a distância até o hospital, principalmente para os que percorreram de 200 a 300 km. O estudo anterior também constatou maiores taxas de amputação em pacientes que necessitaram percorrer distâncias superiores a 200km.

A maior proporção de óbitos ocorreu entre pacientes que percorreram distâncias de até 50km, fato já detectado em nossa pesquisa anterior. Conforme a distância até o hospital

aumentou, a proporção de óbitos diminuiu e não foram identificados casos de óbito entre pacientes removidos por mais de 200km. A provável explicação para esse fato, já que tanto a proporção de casos de internação prolongada quanto o risco de amputação aumentaram após traslados mais prolongados, é que muitos portadores de lesões vasculares, principalmente as não compressíveis, devem evoluir a óbito antes de chegar ao hospital.

Entre as limitações desse estudo destaca-se que nossa instituição é a única em uma vasta área

territorial a contar com equipe especializada em trauma vascular, o que faz com que, ocasionalmente, pacientes sejam tratados muitas horas após o trauma, predispondo a desfechos clínicos desfavoráveis. Além disto, por se tratar de estudo retrospectivo, informações como o tempo desde o trauma até a chegada ao hospital e sobre parâmetros fisiológicos dos pacientes não tenham sido encontrados na maioria dos casos, inviabilizando outras análises. Também, a evolução pós-operatória só foi analisada até a alta hospitalar.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the epidemiological data of patients operated on due to vascular trauma at a referral hospital in Pará state, to determine the variables that increase the risk of death, and to make a comparative analysis with the results previously published by the same institution. **Methods:** an analytical retrospective study was performed through data collection from patients operated due to vascular injuries, between March 2013 and March 2017. Demographic and epidemiological data, such as the mechanism and topography of the lesion, distance between the trauma site and the hospital, and type of treatment and complications, were analyzed. Multivariate analysis and logistic regression studies were performed, to evaluate significant dependence between some variables and death occurrence. **Results:** two hundred and eighty eight patients with 430 lesions were studied; 92.7% were male, 49.7% were between 25 and 49 years old; 47.2% of all injuries were caused by firearm projectiles; 47.2% of the lesions were located in the upper limbs, 42.7% in the lower limbs, 8% in the cervical region, 3.1% in the thoracic region, and 0.7% in the abdominal region; 52.8% of the patients were hospitalized for seven days or less. Amputation was required in 6.9% of patients and there was mortality in 7.93% of the cases. **Conclusion:** distances greater than 200km were associated with prolonged hospitalization and greater probability of limb amputation. Significant correlation between death occurrence and arterial injury, vascular injury in the cervical region, and vascular injury in the thoracic region was found.

Keywords: Wounds and Injuries. Vascular System Injuries. Blood Vessels. Amputation.

REFERÊNCIAS

- Soares LT, Bastos CC, Koury Junior A, Pereira AJF. Traumatismos vasculares no Estado do Pará, Brasil, período de 2011 a 2013, e sua relação com variáveis clínicas e demográficas. *J Vasc Bras.* 2015;14(2):123-32.
- Bordoni PHC, Santos DMMD, Teixeira JS, Bordoni LS. Deaths from abdominal trauma: analysis of 1888 forensic autopsies. *Rev Col Bras Cir.* 2017;44(6):582-95.
- Góes Jr AMO, Rodrigues ADV, Braga FB, Andrade MC, Abib SCV. Vascular trauma in the Amazon region: a two years cases review from a single institution. *Health.* 2014;6(6):517-30.
- Parreira JG, Rondini GZ, Below C, Tanaka GO, Pelluchi JN, Perlingeiro JA, et al. Relação entre o mecanismo de trauma e lesões diagnosticadas em vítimas de trauma fechado. *Rev Col Bras Cir.* 2017;44(4):340-7.
- Góes Junior AMO, Rodrigues ADV, Braga FB, Andrade MC, Abib SCV. Trauma vascular na Amazônia - o desafio das grandes distâncias. *Rev Col Bras Cir.* 2015;42(4):244-52.
- Jaha L, Andreevska T, Rudari H, Adekim B, Ismaili-Jaha V. A decade of civilian vascular trauma in Kosovo. *World J Emerg Surg.* 2012;7(1):24.
- Costa CA, Souza JES, Araújo AO, Melo FAO, Costa IN, Klein PH. Traumatismos vasculares pediátricos na cidade de Manaus, Amazonas - Brasil. *Rev Col Bras Cir.* 2016;43(5):320-6.
- Perkins ZB, Yet B, Glasgow S, Cole E, Marsh W, Brohi K, et al. Meta-analysis of prognostic factors for amputation following surgical repair of lower extremity vascular trauma. *Br J Surg.* 2015;102(5):436-50.
- Góes Junior AMO, Abib SCV, Alves MTS, Ferreira PSVDS, Andrade MC. Venous shunt versus venous ligation for vascular damage control: the imunohistochemical evidence. *Ann Vasc Surg.* 2017;41:214-24.

10. Governo do Estado do Pará. Secretaria de Estado de Turismo. O ordenamento turístico do estado do Pará, 2016. Disponível em: <<http://setur.pa.gov.br/o-ordenamento-turistico-do-estado-do-para>>. Acessado em: 11 jan 2018.
 11. Markov NP, DuBose JJ, Scott D, Propper BW, Clouse WD, Thompson B, et al. Anatomic distribution and mortality of arterial injury in the wars in Afghanistan and Iraq with comparison to a civilian benchmark. *J Vasc Surg.* 2012;56(3):728-36.
 12. Schweitzer G, Nascimento ERP, Nascimento KC, Moreira AR, Amante LN, Malfussi LBHM. Intervenções de emergência realizadas nas vítimas de trauma de um serviço aeromédico. *Rev Bras Enferm.* 2017;70(1):54-60.
 13. Feliciano DV. Pitfalls in the management of peripheral vascular injuries. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2017;2(1):e000110.
 14. DuBose JJ, Salvage SA, Fabian TC, Menaker J, Scalea T, Holcomb JB, Skarupa D, Poulin N, Chourliaras K, Inaba K, Rasmussen TE; AAST PROOVIT Study Group. The American Association for the Surgery of Trauma PROspective Observational Vascular Injury Treatment (PROOVIT) registry: multicenter data on modern vascular injury diagnosis, management, and outcomes. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;78(3):215-22. Erratum in: *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78(3):657.
 15. Figueiredo Junior RI, Carvalho MV, Lima GM. Trauma pediátrico devido a acidente veicular em via de grande tráfego. *Einstein.* 2012;10(1):29-32.
 16. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de informática do SUS. Morbidade hospitalar do SUS por causas externas - por local de internação - Brasil (Internet). Brasília; 2017. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/fiuf.def>. Acessado em: 11 jan 2018.
 17. Jawas A, Abbas AK, Nazzal M, Albader M, Abu-Zidan FM. Management of war-related vascular injuries: experience from the second gulf war. *World J Emerg Surg.* 2013;8(1):22.
 18. Rasmussen TE, Dubose JJ, Asensio JA, Feliciano DV, Fox CJ, Nuñez TC, Sise MJ; Military Liaison Committee of the American Association for the Surgery of Trauma. Tourniquets, vascular shunts, and endovascular technologies: esoteric or essential? A report from the 2011 AAST Military Liaison Panel. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(1):282-5.
 19. Evans C, Chaplin T, Zelt D. Management of major vascular injuries neck, extremities, and other things that bleed. *Emerg Med Clin North Am.* 2018;36(1):181-202.
 20. Roberts DJ, Bobrovitz N, Zygun DA, Bail CG, Kirkpatrick AW, Faris PD, et al. Indications for use of thoracic, abdominal, pelvic, and vascular damage control interventions in trauma patients: a content analysis and expert appropriateness rating study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;79(4):568-79.
 21. Daou B, Alkhalili K, Chalouhi N, Al-Saight F, Tjoumakaris S, Rosenwasser RH, et al. Epidemiology, pathophysiology, and treatment of traumatic cervical vascular injury. *Semin Spine Surg.* 2017;29(1):27-33.
 22. Rappold JF, Bochicchio GV. Surgical adjuncts to noncompressible torso hemorrhage as tools for patient blood management. *Transfusion.* 2016;56 Suppl 2:S203-7.
- Recebido em: 09/06/2018
Aceito para publicação em: 03/07/2018
Conflito de interesse: nenhum.
Fonte de financiamento: nenhuma.
- Endereço para correspondência:**
Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior
E-mail: adenauerjunior@gmail.com
goesjunior@ufpa.br

