







# Tratamento de lesões penetrantes de veia cava retro-hepática: uma revisão sistemática

## *Treatment of penetrating injuries of the retrohepatic inferior vena cava: a systematic review*

Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior<sup>1,2</sup> , Simone de Campos Vieira Abib<sup>3</sup> ,  
Gustavo Henrique Dumont Kleinsorge<sup>4</sup> , Daniella Adrea Araujo Rossi Vieira<sup>1</sup> , Luis Carlos Uta Nakano<sup>3</sup> ,  
Mariseth Carvalho de Andrade<sup>5,6</sup> 

### Resumo

**Contexto:** As lesões da veia cava retro-hepática apresentam alta mortalidade e requerem controle vascular prévio à sua exposição. Para seu tratamento, foram descritas técnicas como a tríple exclusão hepática, o *shunt* átrio-caval e técnicas endovasculares ou híbridas. **Objetivos:** Definir qual dessas técnicas apresenta menor mortalidade. **Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, orientada pelo *Cochrane Handbook* e pela declaração Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. As bases de dados PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, Embase, Web of Science e Scopus foram pesquisadas, e o *software* Rayyan foi utilizado para o gerenciamento dos estudos. **Resultados:** Ao todo, 16 estudos foram selecionados, resultando em 96 casos: 49 pacientes foram tratados com tríple exclusão hepática, 38 com *shunt* átrio-caval e 9 com técnicas endovasculares ou híbridas, sendo estas últimas significativamente menos frequentes na amostra ( $p < 0,0001$ ). A mortalidade global foi de 53,8%, sem diferença estatisticamente significativa entre as técnicas analisadas ( $p = 0,9085$ ). **Conclusões:** As lesões da veia cava retro-hepática apresentaram mortalidade semelhante, independentemente da técnica utilizada para o tratamento.

**Palavras-chave:** veia cava inferior; ferimentos e lesões; procedimentos endovasculares; procedimentos de tratamento; procedimentos cirúrgicos operatórios; revisão sistemática.

### Abstract

**Background:** Injuries to the retrohepatic vena cava are associated with high mortality rates and vascular control must be obtained prior to exposure. Various treatment techniques have been described, including triple hepatic vascular exclusion, atriocaval shunt, and endovascular and hybrid strategies. **Objectives:** To determine which of these is associated with the lowest mortality rate. **Methods:** A systematic literature review was conducted, guided by the *Cochrane Handbook* and PRISMA guidelines. The PUBMED, LILACS, Embase, Web of science, and Scopus databases were searched and Rayyan software was employed to manage the studies identified. **Results:** Sixteen studies were selected, reporting 96 cases, in 49 of which the patients were treated with triple hepatic exclusion, in 38 with an atriocaval shunt, and in 9 with endovascular or hybrid techniques, with the third of these groups being statistically less frequent ( $p < 0.0001$ ). The mortality rate was 53.8%, with no statistically significant differences between any of the techniques studied ( $p = 0.9085$ ). **Conclusions:** Injuries to the retrohepatic vena cava had similar mortality rates regardless of the technique employed for treatment.

**Keywords:** inferior vena cava; wounds and injuries; endovascular procedures; therapeutics; surgical procedures; operative; systematic review.

**Como citar:** Góes Junior AM, Abib SCV, Kleinsorge GHD, Vieira DAAR, Nakano LCU, Andrade MC. Tratamento de lesões penetrantes de veia cava retro-hepática: uma revisão sistemática. J Vasc Bras. 2025;24: e20240149. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.20240149>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA, Brasil.

<sup>2</sup> Centro Universitário do Estado do Pará – CESUPA, Belém, PA, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP-EPM, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, Hospital João XXIII, Clínica de Cirurgia Vascular, Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>5</sup> Centro Universitário Metropolitano da Amazônia – UNIFAMAZ, Belém, PA, Brasil

<sup>6</sup> Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará – FSCMPA, Belém, PA, Brasil.

**Fonte de financiamento:** Nenhuma.

**Conflito de interesse:** Os autores declararam não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

**Submetido em:** Novembro 12, 2024. **Aceito em:** Outubro 03, 2025.

O estudo foi realizado na Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.

Aprovação do Comitê de Ética: O trabalho não necessita de aprovação do comitê de ética por ser uma revisão sistemática.



Copyright© 2025 Os autores. Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## ■ INTRODUÇÃO

A veia cava inferior (VCI) é o vaso mais frequentemente acometido nos traumatismos abdominais penetrantes<sup>1,2</sup>. Um dos fatores que influencia diretamente a mortalidade é o segmento anatômico lesionado, podendo atingir 63,3% em sua porção infrarrenal e até 100,0% no segmento retro-hepático<sup>3-6</sup>.

A exposição das lesões da VCI sem controle vascular prévio pode ocasionar sangramentos profusos e óbito. Entretanto, as lesões específicas do segmento retro-hepático exigem manobras cirúrgicas complexas, tanto para a obtenção do controle vascular quanto para a exposição da lesão em si<sup>7-11</sup>.

Ao longo do tempo, duas técnicas destacaram-se para a obtenção do controle vascular das lesões da veia cava retro-hepática: a tríplice exclusão hepática (TEH), ou isolamento vascular total do fígado, descrita por Heaney em 1966, e o *shunt* átrio-caval (SAC), descrito originalmente em 1968 por Schrock<sup>12-14</sup>.

A vantagem do SAC consistiria na manutenção do retorno venoso pelo eixo da VCI, amenizando a redução do débito cardíaco consequente ao clampeamento acima das veias renais, que é necessário para a manobra de TEH. Por outro lado, o isolamento vascular do fígado não exige a abertura de uma câmara cardíaca, evitando uma série de complicações relacionadas ao SAC<sup>15-17</sup>.

A partir de 1998, relatos de técnicas endovasculares, como o implante de *stents* revestidos, e de estratégias híbridas, como a oclusão endovascular por balões para hemostasia temporária seguida da abordagem cirúrgica da lesão, tornaram-se mais frequentes na literatura. Essas técnicas representam uma abordagem menos invasiva e podem apresentar melhores desfechos. Todavia, a disponibilidade de materiais e de uma equipe treinada para esse tipo de procedimento limita sua utilização<sup>18-22</sup>.

Apesar de a elevada letalidade associada ao traumatismo do segmento retro-hepático da VCI ser um ponto de convergência entre os pesquisadores, a revisão da literatura não define, de forma consistente, qual estratégia oferece menor mortalidade no tratamento dessas lesões<sup>6,11,23</sup>.

## ■ OBJETIVO

Definir qual técnica apresenta menor mortalidade e incidência de complicações no tratamento de lesões penetrantes do segmento retro-hepático da VCI em pacientes adultos submetidos a cirurgia de emergência.

## ■ MÉTODOS

A revisão sistemática de literatura foi registrada na plataforma PROSPERO<sup>24</sup>, sob o número de registro

CRD42023464133, e teve seu protocolo previamente publicado<sup>25</sup>. O trabalho não necessita de aprovação do comitê de ética por se tratar de uma revisão sistemática.

## Critérios de elegibilidade

### Tipos de estudos

O processo de revisão foi orientado pelo *Cochrane Handbook for Systematic Review of Interventions*<sup>26</sup> e pelo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020. Foram considerados estudos de ensaios clínicos controlados randomizados (ECRs) nos delineamentos paralelo, em *cluster* e quase-ECRs. Estudos não randomizados de intervenções, desde que incluíssem ao menos dois grupos comparativos de interesse, também foram contemplados, assim como estudos observacionais, séries de casos e relatos de caso, quando não fossem identificados estudos ECRs ou quase-ECRs referentes ao tema.

Todos os estudos que descreveram casos de lesões penetrantes do segmento retro-hepático da VCI em pacientes adultos, tratados por TEH, SAC ou técnicas endovasculares/híbridas (E/H), submetidos a cirurgia de emergência, foram classificados.

### Tipos de participantes

Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, submetidos a cirurgia de emergência por lesões penetrantes do segmento retro-hepático da VCI, confirmadas por exames de imagem ou por exploração cirúrgica.

### Tipos de intervenção

As intervenções consideradas para o tratamento de lesões penetrantes do segmento retro-hepático da VCI foram: a TEH, o implante de SAC e o uso de técnicas E/H.

## Fontes de informações

### Método de busca para identificação dos estudos

A estratégia de busca elaborada com termos do Medical Subject Headings (((vena cava[Title/Abstract]) AND (trauma OR injuries)[Title/Abstract])) foi aplicada nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, Web of Science, PubMed/MEDLINE, Scopus e Embase. Nenhum filtro foi aplicado durante o processo. Uma busca por revisões elaboradas sobre o mesmo tema foi feita na Cochrane Library durante a fase de planejamento do estudo, sem detecção de qualquer produção relevante. Ensaios em andamento ou não publicados também foram pesquisados nas plataformas ClinicalTrials.gov e na International Clinical Trials

Registry Platform, por meio do portal da Organização Mundial de Saúde (OMS).

Seleção de estudos

A seleção dos estudos foi realizada em três etapas. Na primeira, o *software* Rayyan<sup>27</sup> foi utilizado para gerenciar os artigos identificados nas bases de dados, classificando cada arquivo e excluindo duplicatas manualmente. Na segunda etapa, dois revisores, de forma independente, analisaram títulos e resumos dos artigos selecionados, aplicando os critérios de elegibilidade previamente definidos. A terceira etapa, realizada por outros dois revisores, consistiu na leitura independente de cada artigo incluído na fase anterior, resultando na seleção final dos estudos utilizados para a extração de dados.

O processo de seleção encontra-se detalhado no diagrama de fluxo PRISMA 2020<sup>28</sup>. As divergências ocorridas durante esse processo foram solucionadas por meio de discussão entre os membros elaboradores.

Extração e gerenciamento dos dados

O formulário de extração de dados (Tabela 1) foi executado por dois revisores de forma independente, considerando as seguintes variáveis dos artigos:

- Desenho do estudo;
- Método de análise;
- Medidas de resultado;
- Duração do acompanhamento;
- Número de participantes na linha de base e acompanhamento;
- Tipo de população;
- Percentual (%) por sexo;
- Idade média (desvio-padrão [DP]);
- Covariáveis ajustadas;
- Intervenção utilizada;
- Dados para calcular as diferenças quanto aos desfechos clínicos nos resultados das intervenções:

Tabela 1. Formulário de extração dos dados.

Variáveis	Resultado
Código do artigo:	
Autor:	
Título:	
Ano de publicação:	
País:	
Qualificação do estudo:	
Desenho do estudo:	
Método de análise:	
Revista publicação:	
Total da amostra:	
Total de cava retro-hepática:	
Nº participantes acompanhamento:	
SAC:	
TEH:	
Técnicas E/H:	
Idade média:	
Idade mínima:	
Idade máxima:	
Sexo masculino:	
% masculino:	
Sexo feminino:	
% feminino:	
Média duração de acompanhamento:	
Tempo mínimo de acompanhamento:	
Tempo máximo de acompanhamento:	
Taxa de mortalidade SAC (%):	
Taxa de mortalidade TEH (%):	
Taxa de mortalidade E/H (%):	
Taxa de mortalidade geral (%):	
Hemoderivados SAC (ml):	
Hemoderivados TEH (ml):	
Hemoderivados E/H (ml):	
Hemoderivados geral (ml):	
Média de tempo UTI SAC:	
Mínimo de tempo UTI SAC:	
Máximo de tempo UTI SAC:	
Média de tempo UTI TEH:	
Mínimo de tempo UTI TEH:	
Máximo de tempo UTI TEH:	
Média de tempo UTI E/H:	
Mínimo de tempo UTI E/H:	
Máximo de tempo UTI E/H:	
Média de tempo UTI geral:	
Mínimo de tempo UTI geral:	
Máximo de tempo UTI geral:	
Pacientes hemodiálise TEH:	
Pacientes hemodiálise E/H:	
Tipo de população (trauma penetrante ou contuso):	
Risco de viés:	
Qual o risco de viés:	

SAC = *shunt* átrio-caval; TEH = tríplice exclusão hepática; E/H = endovasculares/híbridas; UTI = unidade de terapia intensiva.

porcentagem de sobrevida, uso de hemoderivados, tempo de internação em unidade de terapia intensiva, necessidade de hemodiálise;

- Fontes de financiamento do estudo e declarações de interesses dos autores;

Análise estatística

As informações da caracterização amostral foram digitadas em planilha no *software* Microsoft® Office Excel® 2016. Para a estatística descritiva, foram construídos tabelas e gráficos para apresentação dos resultados.

Para a estatística analítica, utilizaram-se testes de aderência para tabelas univariadas, o teste qui-quadrado de independência para comparações bivariadas e a análise de variância de um critério para comparação da taxa de mortalidade entre as técnicas.

As análises descritiva e analítica foram realizadas no *software* BioEstat 5.4, adotando-se o nível de significância  $\alpha = 0,05$ , ou 5%.

RESULTADOS

A estratégia de busca identificou 12.198 estudos, dos quais 6.417 (52%) eram duplicados. Após a triagem de títulos e resumos, 5.481 artigos foram excluídos, a maioria por abordarem traumatismos de outros segmentos da VCI e não da porção retro-hepática. Após a avaliação dos textos completos, 284 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. Assim, 16 artigos foram incluídos nesta revisão. A Figura 1 retrata o fluxograma PRISMA de seleção.

Os estudos foram publicados entre 1970 e 2021, sendo que mais de 50,0% ocorreram entre 1970 e 1999 (Tabela 2). As séries de casos representaram 81,3%, enquanto os relatos de caso corresponderam a 18,7%. A presente revisão não identificou ECRs paralelos, em *cluster* ou quase-ECRs. A Tabela 2 apresenta os artigos selecionados.

Os artigos selecionados permitiram reunir 921 casos de lesões de VCI, dos quais apenas 206 (22,4%) corresponderam ao segmento retro-hepático. Entre estes, 195 pacientes (21,2%) tiveram o curso de acompanhamento descrito.

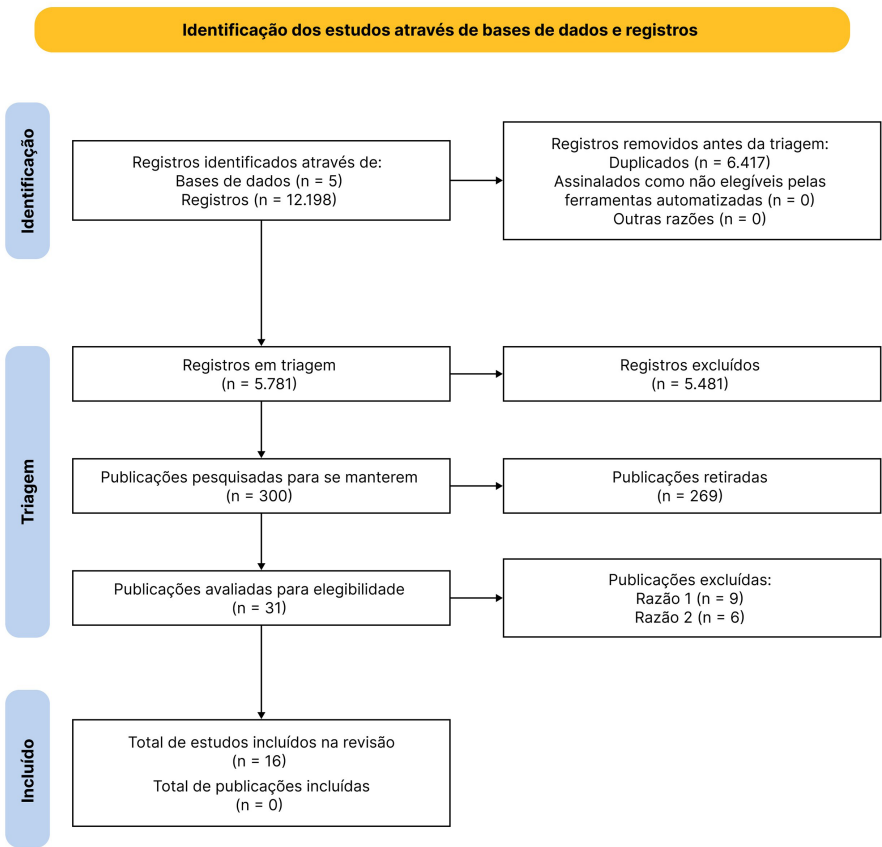


Figura 1. Fluxograma PRISMA 2020. PRISMA = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses. Razão 1 = artigos fora dos critérios de inclusão; Razão 2 = amostras inadequadas.

**Tabela 2.** Artigos selecionados para a revisão.

Título	Autor	Ano de publicação	País
Successful Management of an Injury to the Suprahepatic Inferior Vena Cava <sup>29</sup>	Bricker DL, Wukasch DC.	1970	EUA
Massive Venous Injuries Associated With Penetrating Wounds Of The Liver <sup>30</sup>	Burns RP, Britt LG.	1975	EUA
Traumatic injuries of the inferior vena cava <sup>31</sup>	Graham JM, Mattox KL, Beall AC, DeBakey ME.	1978	EUA
Inferior vena cava injuries - a continuing challenge <sup>32</sup>	Millikan JS, Moore EE, Cogbill TH, Kashuk JL.	1983	EUA
Abdominal Venous Injuries <sup>33</sup>	Wiencek RG, Wilson RF.	1986	EUA
Contemporary management strategy for major inferior vena caval injuries <sup>34</sup>	Klein SR, Baumgartner FJ, Bongard FS.	1994	EUA
Penetrating injuries of the abdominal inferior vena cava <sup>35</sup>	Deagiannis E, Velmahos G C, Levy R D, Souter I, Benn C A, Saadia R.	1996	África
The ongoing challenge of retroperitoneal vascular injuries <sup>36</sup>	Coimbra R, Hoyt D, Winchell R, Simons R, Fortlage D, Garcia J.	1996	EUA
Management of penetrating juxtahepatic inferior vena cava injuries under total vascular occlusion <sup>37</sup>	S C Khaneja, W F Pizzi, P S Barie, N Ahmed.	1997	EUA
Prognostic factors in patients with inferior vena cava injuries <sup>38</sup>	Rosengart MR, Smith DR, Melton SM, May AK, Rue LW.	1999	EUA
Abdominal vena caval injuries: Outcomes remain dismal <sup>39</sup>	Hansen CJ, Bernadas C, West MA, Ney AL, Muehlstedt S, Cohen M, Rodriguez JL.	2000	EUA
Repair of a Juxtahepatic Inferior Vena Cava Injury Using a simple endovascular technique <sup>40</sup>	Angeles AP, Agarwal N, Lynd C Jr.	2004	EUA
Shunt atriocava. Report of two cases <sup>41</sup>	Soto S, Oettinger R.	2005	Chile
Traumatismos de veia cava inferior <sup>7</sup>	Costa CA, Baptista-Silva JCC, Rodrigues LME, Mendonça FLP, Paiva TS, Burihan E.	2005	Brasil
Outcome of ligation of the inferior vena cava in the modern era <sup>42</sup>	Sullivan PS, Dente CJ, Patel S, Carmichael M, Srinivasan JK, Wyrzykowski AD, Nicholas JM, Salomone JP, Ingram WL, Vercruysse GA, Rozycki GS, Feliciano DV.	2010	EUA
Lessons learned from treating 114 inferior vena cava injuries at a limited resources environment <sup>6</sup>	Góes Junior AMO, Silva KTB, Furlaneto IP, Abib SCV.	2021	Brasil

Pacientes do sexo masculino representaram 90,3% da população estudada, enquanto o sexo feminino correspondeu a 9,7%, com idade média de 27,3 anos.

Foi possível identificar a técnica utilizada para tratamento em 96 casos. Não houve diferença estatisticamente significativa quanto à frequência com que a TEH (49 casos) e o SAC (38 casos) foram executados. Entretanto, as técnicas E/H foram menos frequentes (nove casos) ( $p < 0,0001$ ).

A mortalidade global dos casos de lesões da cava retro-hepática foi de 53,8%. Casos tratados com TEH apresentaram mortalidade de 43,0%; nos casos em que SAC foi implantado, a mortalidade foi de 46,4%; e técnicas H/E estiveram associadas a 34,0% de mortalidade. Entretanto, a comparação entre as taxas de mortalidade das três técnicas não demonstrou diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,9085$ ). A Tabela 3 apresenta os dados estatísticos da comparação de mortalidade.

Quanto às variáveis para comparação do desfecho clínico, informações sobre o uso de hemoderivados, tempo de internação em unidade de terapia intensiva e necessidade de hemodiálise não foram identificadas

na maioria dos artigos, o que inviabilizou a análise dessas variáveis.

## ■ DISCUSSÃO

Melhorias no atendimento pré-hospitalar e a redução no tempo de transporte permitiram que pacientes gravemente traumatizados, que antes evoluíam para óbito na cena, passassem a chegar com vida aos hospitais. Esses casos exigem abordagens rápidas e eficientes<sup>30,34,43-45</sup>.

A elevada mortalidade das lesões retro-hepáticas da VCI está relacionada às dificuldades técnicas de acesso cirúrgico, à velocidade da perda volêmica, ao tamanho da lesão e ao tempo decorrido até a obtenção da hemostasia<sup>35,38-40,46,47</sup>. A taxa de mortalidade geral encontrada neste estudo foi superior a 50%, em consonância com a literatura sobre o tema, enfatizando o desafio que esse tipo de trauma representa<sup>31,33,42</sup>.

A literatura apresenta dados controversos sobre o SAC, descrito por Schrock em 1968. Além da alta mortalidade, requer manobras cirúrgicas complexas, como a introdução do *shunt* através de uma abertura



**Tabela 3.** Análise estatística do tipo ANOVA para comparação da mortalidade geral e entre as técnicas.

Variáveis	Número de casos	Taxa de mortalidade		Valor de p*
		Varição	Média	
Mortalidade geral	96	0-93%	53,8%	0,9085
Técnica SAC	38	0-100%	46,4%	
Técnica TEH	49	0-80%	43,0%	
Técnica E/H	9	0-68%	34,0%	
SAC x TEH	----	----	----	0,2723
SAC x E/H	----	----	----	0,2351
TEH x E/H	----	----	----	0,3706
Valor de p	< 0,0001	----	----	----

SAC = *shunt* átrio-caval; TEH = tríplexe exclusão hepática; E/H: endovascular/híbrida; ANOVA = análise de variância (*analysis of variance*).

\*Valor de p 0.

no átrio direito, com sua sutura em bolsa. Além das dificuldades técnicas de realização, estão descritas a ocorrência de embolia gasosa e de lesões cardíacas e vasculares durante a inserção do *shunt*<sup>32,48-50</sup>. Entretanto, também há relatos exitosos, e os adeptos da técnica alegam que a manutenção do retorno venoso pelo eixo da cava inferior, enquanto se procede ao reparo da lesão, reduziria as repercussões hemodinâmicas da hipovolemia, oferecendo uma vantagem em relação à oclusão da veia cava, necessariamente realizada durante a TEH<sup>41</sup>.

A realização da TEH, por sua vez, também está associada a alta mortalidade. Contudo, a ausência de diferença estatisticamente significativa em relação àquela observada com o SAC sugere que a letalidade não está associada à estratégia empregada para o tratamento (p = 0,2723).

Embora a TEH possa ser obtida pelo clampeamento da veia cava entre o fígado e o diafragma, essa opção deve ficar restrita a procedimentos eletivos, como o transplante hepático<sup>12</sup>, pois o espaço exíguo aumenta o risco de iatrogenias. No contexto do trauma, quando o acesso precisa ser rápido, a forma mais segura de obter o controle da cava inferior acima do fígado é em sua porção intrapericárdica, que pode ser exposta tanto por esternotomia quanto por toracotomia anterolateral direita<sup>51</sup>, sendo esta última preferida pelos autores, já que a comunicação dos acessos (torácico e abdominal), inclusive com a possibilidade de toracofrenolaparotomia, permite ampla mobilização hepática, favorecendo a exposição da lesão vascular<sup>52</sup>.

A diminuição do retorno venoso provocada pela oclusão da cava inferior pode reduzir a pressão arterial. Contudo, o clampeamento da aorta descendente por toracotomia anterolateral esquerda ou da aorta abdominal em seu segmento supracelíaco pode compensar parcialmente os efeitos hemodinâmicos da oclusão venosa em pacientes com pressão arterial sistólica inferior a 90 mmHg<sup>37</sup>.

As séries de casos encontradas durante esta revisão sistemática demonstraram mortalidade entre 30 e 55% em pacientes tratados com TEH<sup>35,36</sup>, e entre 68 e 100%<sup>29,41,42</sup> quando o SAC foi utilizado. Entretanto, como não foi detectada diferença estatisticamente significativa quanto à mortalidade entre essas duas estratégias, cabe ao cirurgião definir qual técnica utilizar, considerando seu treinamento, experiência e disponibilidade de recursos.

O reduzido número de casos em que foram utilizadas técnicas E/H já era esperado, não apenas por se tratar de opções mais recentemente desenvolvidas, mas também pela escassez de recursos técnicos e materiais necessários para sua implementação. Devido ao menor quantitativo, nesta pesquisa, os casos tratados exclusivamente com técnicas endovasculares e aqueles em que foram empregadas estratégias híbridas foram analisados como um único grupo.

Embora a técnica de Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta tenha sido originalmente descrita para oclusão aórtica com balão endovascular, essa passou a ser utilizada também no tratamento de lesões de VCI, sendo inclusive cunhado o termo Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Vena Cava. A partir dos anos 2000, tornou-se cada vez mais frequente a descrição de *stents* revestidos em traumatismos da veia cava<sup>53-57</sup>.

As técnicas exclusivamente endovasculares, como o implante de *stents* revestidos, e as estratégias híbridas oferecem alternativas minimamente invasivas e eficazes para um traumatismo complexo<sup>58-60</sup>. De acordo com esta revisão da literatura, apresentam taxas de mortalidade relativamente baixas e, quando disponíveis, devem certamente ser consideradas.

As estratégias híbridas consistem em obter a oclusão vascular pela insuflação de balões intraluminais, inseridos por via percutânea ou por exposição cirúrgica dos vasos. Essa abordagem pode promover hemostasia temporária, proporcionando um campo

cirúrgico relativamente exangue, favorecendo reparos vasculares com menor risco de estenoses significativas e reduzindo a chance de oclusão de tributárias da veia cava<sup>61-63</sup>.

Embora a mortalidade associada à TEH, ao SAC e às técnicas E/H não tenha sido estatisticamente diferente nesta pesquisa, esse resultado pode estar relacionado ao reduzido tamanho da amostra e à heterogeneidade dos grupos comparados.

Entre as limitações desta revisão, destaca-se o fato de que, devido à não identificação de estudos de maior qualidade, apenas relatos de caso e séries de casos foram incluídos, os quais apresentaram grande heterogeneidade na descrição das variáveis. Em todos os estudos havia lesões associadas a outras estruturas anatômicas, e nenhum deles foi desenhado com o objetivo de comparar o desfecho das três intervenções analisadas. Além disso, entre as quatro variáveis propostas em nosso protocolo<sup>25</sup> para avaliar os desfechos clínicos das intervenções (porcentagem de sobrevida, uso de hemoderivados, tempo de internação em unidade de terapia intensiva e necessidade de hemodiálise), apenas a sobrevida dos pacientes foi descrita em todos os artigos selecionados, gerando um viés que prejudicou a análise estatística e impactou negativamente o nível de evidência. Além disso, em todos os casos incluídos havia outras lesões associadas, o que impede afirmar que os desfechos possam ser atribuídos especificamente à lesão do segmento retro-hepático da VCI, acarretando vieses por carência de dados e fatores de confusão.

O protocolo desta revisão sistemática<sup>25</sup> contemplava a aplicação do instrumento ROBINS-I para avaliação do risco de viés nos estudos selecionados, uma vez que a pesquisa preliminar havia identificado apenas estudos não randomizados sobre o tema. Entretanto, a ausência de estudos de coorte e de casos-controle comparando os três tipos de intervenção investigados, somada às limitações dos estudos incluídos, não permitiu a aplicação do instrumento proposto em nosso protocolo inicial.

A realização de trabalhos multicêntricos prospectivos, com padronização da coleta de informações sobre a evolução e o desfecho dos casos, bem como da técnica empregada, poderia contribuir para reduzir tais limitações e oferecer conclusões mais precisas. Entretanto, a gravidade do tipo de lesão estudada dificulta a homogeneidade das condutas, uma vez que a expertise e os materiais necessários não estão uniformemente disponíveis, tornando improvável a implementação de estudos dessa natureza.

## ■ CONCLUSÃO

A revisão sobre os desfechos de casos de lesões penetrantes do segmento retrohepático da VCI em

pacientes adultos operados em caráter de emergência, tratados com a utilização do SAC, da TEH ou de técnicas E/H, não demonstrou superioridade ou inferioridade de nenhuma das técnicas quanto à mortalidade.

## ■ DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados que sustentam este estudo estão disponíveis mediante solicitação ao autor correspondente, AMOG (goesjunior@ufpa.br).

## ■ REFERÊNCIAS

1. Rehman ZU. Abdominal vascular injuries- what general/ trauma surgeons should know? *J Pak Med Assoc.* 2021;71(8):2027-31. <https://doi.org/10.47391/JPMA.354>. PMID:34418024.
2. Balachandran G, Bharathy KGS, Sikora SS. Penetrating injuries of the inferior vena cava. *Injury.* 2020;51(11):2379-89. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.08.022>. PMID:32838960.
3. Cudworth M, Fulle A, Ramos JP, Arriagada I. GCS as a predictor of mortality in patients with traumatic inferior vena cava injuries: a retrospective review of 16 cases. *World J Emerg Surg.* 2013;8(1):59. <https://doi.org/10.1186/1749-7922-8-59>. PMID:24373210.
4. Perkis JPR, Lavarte OP, Acosta AZ, Alarcon CAM, Fernandez AD. Trauma de vena cava en pacientes politraumatizados: experiencia en el hospital Dr. Sótero del Río. *Rev Cir.* 2020;72(1). <https://doi.org/10.35687/s2452-45492020001437>.
5. Maciel JD, Plurad D, Gifford E, et al. Predictors of mortality in patients with penetrating inferior vena cava injuries surviving to the operating room. *Am Surg.* 2015;81(10):1000-4. <https://doi.org/10.1177/000313481508101018>. PMID:26463297.
6. Góes AMO Jr, Silva KTBD, Furlaneto IP, Abib SCV. Lessons learned from treating 114 inferior vena cava injuries at a limited resources environment: a single center experience. *Ann Vasc Surg.* 2022;80:158-69. <https://doi.org/10.1016/j.jvasg.2021.08.048>. PMID:34752854.
7. Costa CA, Baptista-Silva JCC, Rodrigues LME, Mendonça FLP, Paiva TS, Burihan E. Traumatismos de veia cava inferior. *Rev Col Bras Cir.* 2005;32(5):244-50. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912005000500005>.
8. Mansilla S, Pouy A, Brito N, et al. Nonoperative management of retrohepatic vena cava penetrating trauma. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg.* 2023;12(1):25-9. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10030-1409>.
9. Chen SA, Huang JF, Tee YS, et al. Contemporary management and prognosis of great vessels trauma. *Injury.* 2019;50(6):1202-7. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.03.054>. PMID:30961923.
10. Khan MZ, Khan A, Mbebe DT, Bruce JL, Bekker W, Clarke DL. Despite major therapeutic advances, vena caval trauma remains associated with significant morbidity and mortality. *World J Surg.* 2022;46(3):577-81. <https://doi.org/10.1007/s00268-021-06403-x>. PMID:35001138.
11. Hazelton JP, Choron RL, Dodson GM, et al. Comparison of atriocaval shunting with perihaptic packing versus perihaptic packing alone for retrohepatic vena cava injuries in a swine model. *Injury.* 2015;46(9):1759-64. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.04.014>. PMID:25900557.
12. Heaney JP, Stanton WK, Halbert DS, Seidel J, Vice T. An improved technic for vascular isolation of the liver: experimental study and case reports. *Ann Surg.* 1966;163(2):237-41. <https://doi.org/10.1097/00000658-196602000-00013>. PMID:4286023.
13. Bardes JM, Grabo D, Lam L, Tadlock MD, Strumwasser A, Inaba K. Treatment algorithm and management of retrohepatic vena cava

- injuries. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;83(2):340-4. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001538>. PMID:28489668.
14. Schrock T, Blaisdell FW, Mathewson C Jr. Management of blunt trauma to the liver and hepatic veins. *Arch Surg.* 1968;96(5):698-704. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1968.01330230006002>. PMID:5647544.
  15. Burch JM, Feliciano DV, Mattox KL. The atriocaval shunt: facts and fiction. *Ann Surg.* 1988;207(5):555-68. <https://doi.org/10.1097/00000658-198805000-00010>. PMID:3377566.
  16. Freire DF, Gonçalves GL, Alcarde MG. Temporary intracaval prothesis in treatment of retrohepatic vena cava injury. *Rev Col Bras Cir.* 2002;29:311-2. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912002000500014>.
  17. McMaster P, Tolley M. Management of inferior vena caval injury in liver trauma. *Ann R Coll Surg Engl.* 1977;59(6):502-6. PMID:931330.
  18. Bui TD, Mills JL. Control of inferior vena cava injury using percutaneous balloon catheter occlusion. *Vasc Endovascular Surg.* 2009;43(5):490-3. <https://doi.org/10.1177/1538574409339939>. PMID:19628517.
  19. Eton D. Endograft design concerns for retrohepatic caval hemorrhage. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2020;8(1):73. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.08.008>. PMID:31843250.
  20. Nishikimi N, Usui A, Ishiguchi T, Matsushita M, Sakurai T, Nimura Y. Vena cava occlusion with balloon to control blood pressure during deployment of transluminally placed endovascular graft. *Am J Surg.* 1998;176(3):233-4. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(98\)00146-9](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(98)00146-9). PMID:9776148.
  21. Haran C, Sivakumaran Y. Contemporary uses of inferior vena cava balloon occlusion. *Ann Vasc Surg.* 2023;94:390-5. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2023.04.017>. PMID:37121341.
  22. Castelli P, Caronno R, Piffaretti G, Tozzi M. Emergency endovascular repair for traumatic injury of the inferior vena cava. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;28(6):906-8. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.09.001>. PMID:16242947.
  23. Nyberger K, Caragounis EC, Djerf P, Wahlgren CM. Management and outcomes of firearm-related vascular injuries. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2023;31(1):35. <https://doi.org/10.1186/s13049-023-01098-6>. PMID:37420263.
  24. PROSPERO [site na Internet]. International prospective register of systematic reviews. York: University of York; 2025 [atualizado 2020; citado 2023 set 30]. <https://www.crd.york.ac.uk/Prospero/>
  25. Góes AMO Jr, Abib SCV, Kleinsorge GHD, Vieira DAAR, Nakano LCU. Treatment of penetrating injuries of the retrohepatic vena cava: systematic review protocol. *J Vasc Bras.* 2024;23:e20240003. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202400032>. PMID:39421694.
  26. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, et al. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions versão 6.3. London: Cochrane; 2022. [atualizado 2022 ago; citado 2023 jan 30]. [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook)
  27. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan — a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev.* 2016;5(1):210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>. PMID:27919275.
  28. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS Med.* 2009;6(7):e1000100-1000100. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>. PMID:19621070.
  29. Bricker DL, Wukasch DC. Successful management of an injury to the suprarenal inferior vena cava. *Surg Clin North Am.* 1970;50(5):999-1002. [https://doi.org/10.1016/S0039-6109\(16\)39234-9](https://doi.org/10.1016/S0039-6109(16)39234-9). PMID:4918892.
  30. Burns RP, Britt LG. Massive venous injuries associated with penetrating wounds of the liver. *J Trauma.* 1975;15(9):757-65. <https://doi.org/10.1097/00005373-197509000-00002>. PMID:1159871.
  31. Graham JM, Mattox KL, Beall AC Jr, DeBaakey ME. Traumatic injuries of the inferior vena cava. *Arch Surg.* 1978;113(4):413-8. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1978.01370160071011>. PMID:637711.
  32. Millikan JS, Moore EE, Cogbill TH, Kashuk JL. Inferior vena cava injuries--a continuing challenge. *J Trauma.* 1983;23(3):207-12. <https://doi.org/10.1097/00005373-198303000-00005>. PMID:6834442.
  33. Wienczek RG, Wilson RF. Abdominal venous injuries. *J Trauma.* 1986;26(9):771-8. <https://doi.org/10.1097/00005373-198609000-00001>. PMID:3746951.
  34. Klein SR, Baumgartner FJ, Bongard FS. Contemporary management strategy for major inferior vena caval injuries. *J Trauma.* 1994;37(1):35-41, discussion 41-2. <https://doi.org/10.1097/00005373-199407000-00008>. PMID:8028056.
  35. Degiannis E, Velmahos GC, Levy RD, Souter I, Benn CA, Saadia R. Penetrating injuries of the abdominal inferior vena cava. *Ann R Coll Surg Engl.* 1996;78(6):485-9. PMID:8943628.
  36. Coimbra R, Hoyt D, Winchell R, Simons R, Fortlage D, Garcia J. The ongoing challenge of retroperitoneal vascular injuries. *Am J Surg.* 1996;172(5):541-5. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(96\)00231-0](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(96)00231-0). PMID:8942560.
  37. Khaneja SC, Pizzi WF, Barie PS, Ahmed N. Management of penetrating juxtahepatic inferior vena cava injuries under total vascular occlusion. *J Am Coll Surg.* 1997;184(5):469-74. PMID:9145066.
  38. Rosengart MR, Smith DR, Melton SM, May AK, Rue LW 3rd. Prognostic factors in patients with inferior vena cava injuries. *Am Surg.* 1999;65(9):849-55, discussion 855-6. <https://doi.org/10.1177/000313489906500909>. PMID:10484088.
  39. Hansen CJ, Bernadas C, West MA, et al. Abdominal vena caval injuries: outcomes remain dismal. *Surgery.* 2000;128(4):572-8. <https://doi.org/10.1067/msy.2000.108054>. PMID:11015090.
  40. Angeles AP, Agarwal N, Lynd C Jr. Repair of a juxtahepatic inferior vena cava injury using a simple endovascular technique. *J Trauma.* 2004;56(4):918-21. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000084516.50653.C7>. PMID:15187764.
  41. Soto S, Oettinger R. Shunt atricova: a propósito de dos casos. *Rev Med Chil.* 2005;133(3):327-30. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872005000300009>. PMID:15880188.
  42. Sullivan PS, Dente CJ, Patel S, et al. Outcome of ligation of the inferior vena cava in the modern era. *Am J Surg.* 2010;199(4):500-6. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2009.05.013>. PMID:20074694.
  43. Leppäniemi AK, Savolainen HO, Salo JA. Traumatic inferior vena caval injuries. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg.* 1994;28(3-4):103-8. <https://doi.org/10.3109/14017439409099113>. PMID:7792553.
  44. Talving P, Saar S, Lam L. Management of penetrating trauma to the major abdominal vessels. *Curr Trauma Rep.* 2016;2(1):21-8. <https://doi.org/10.1007/s40719-016-0033-3>.
  45. Buckman RF Jr, Miraliakbari R, Badellino MM. Juxtahepatic venous injuries: a critical review of reported management strategies. *J Trauma.* 2000;48(5):978-84. <https://doi.org/10.1097/00005373-200005000-00030>. PMID:10823550.
  46. Góes AMO Jr, Parreira JG, Kleinsorge GHD, et al. Diretrizes brasileiras de diagnóstico e tratamento de lesões vasculares traumáticas. *J Vasc Bras.* 2023;22:e20230042. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202300421>. PMID:38021277.
  47. Stonko DP, Azar FK, Betzold RD, et al. Contemporary management and outcomes of injuries to the inferior vena cava: a prospective multicenter trial from PROspective observational vascular injury treatment. *Am Surg.* 2023;89(4):714-9. <https://doi.org/10.1177/00031348211038556>. PMID:34384266.



48. Ciresi KF, Lim RC Jr. Hepatic vein and retrohepatic vena caval injury. *World J Surg.* 1990;14(4):472-7. <https://doi.org/10.1007/BF01658670>. PMID:2200209.
49. Buechter KJ, Sereda D, Gomez G, Zeppa R. Retrohepatic vein injuries: experience with 20 cases. *J Trauma.* 1989;29(12):1698-704. <https://doi.org/10.1097/00005373-198912000-00020>. PMID:2593201.
50. Pachter HL, Spencer FC, Hofstetter SR, Liang HC, Coppa GF. The management of juxtahepatic venous injuries without an atriocaval shunt: preliminary clinical observations. *Surgery.* 1986;99(5):569-75. PMID:3518106.
51. Arkuszewski P, Krawczyk M. Surgical management of injuries of the hepatic veins and retrohepatic inferior vena cava. *Pol Przegl Chir.* 2009;81(11):564-8. <https://doi.org/10.2478/v10035-009-0091-0>.
52. Tyburski JG, Wilson RF, Dente C, Steffes C, Carlin AM. Factors affecting mortality rates in patients with abdominal vascular injuries. *J Trauma.* 2001;50(6):1020-6. <https://doi.org/10.1097/00005373-200106000-00008>. PMID:11426115.
53. Ordoñez CA, Parra MW, Caicedo Y, et al. REBOA as a new damage control component in hemodynamically unstable noncompressible torso hemorrhage patients. *Colomb Med.* 2020;51(4):e4064506. <https://doi.org/10.25100/cm.v51i4.4506>. PMID:33795901.
54. Bisulli M, Gamberini E, Coccolini F, Scognamiglio G, Agnoletti V. Resuscitative endovascular balloon occlusion of vena cava: an option in managing traumatic vena cava injuries. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;84(1):211-3. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001707>. PMID:28930943.
55. Ribeiro MAF Jr, Belardim CML, Pastori RS, et al. Evaluating the use of Resuscitative Endovascular balloon occlusion of the vena cava (REBOVC) in Retrohepatic vena cava injuries: indications technical aspects and outcomes. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg.* 2022;11(1):9-13. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10030-1366>.
56. Reynolds CL, Celio AC, Bridges LC, et al. REBOA for the IVC? Resuscitative balloon occlusion of the inferior vena cava (REBOVC) to abate massive hemorrhage in retrohepatic vena cava injuries. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;83(6):1041-6. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001641>. PMID:28697025.
57. Wang TG, Liu RH, Li FS, Yu SJ, Sun RR, Dong JH. A temporary stent graft as a new shunt for juxtahepatic vena cava injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77(2):351-5. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000365>. PMID:25058264.
58. Howell EC, Kulkarni SS, Walker PF, Morrison JJ, Kundi R, Scalea TM. endovascular balloon occlusion of the inferior vena cava in trauma: a single-center case series. *J Am Coll Surg.* 2023;236(2):e1-7. <https://doi.org/10.1097/XCS.0000000000000436>. PMID:36165502.
59. Smeets RR, Demir D, van Laanen J, Schurink GWH, Mees BME. Use of covered stent grafts as treatment of traumatic venous injury to the inferior vena cava and iliac veins: a systematic review. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9(6):1577-1587.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2021.03.008>. PMID:33771733.
60. Porta RM, Poggetti RS, Pereira O, et al. An experimental model for the treatment of lethal bleeding injury to the juxtahepatic vena cava with stent graft. *J Trauma.* 2006;60(6):1211-20. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000221350.64301.6e>. PMID:16766963.
61. Rezende-Neto JB, Al-Keifeiri G, Strickland M, Prabhudesai V, Rizoli SB, Rotstein O. Three sequential balloon catheters for vascular exclusion of the liver and aortic control (one REBOA and two REBOVCs): a hemorrhage control strategy in suprahepatic vena cava injuries. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg.* 2018;7(2):114-22. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10030-1214>.
62. Brenner M, Teeter W, Hoehn M, et al. Use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for proximal aortic control in patients with severe hemorrhage and arrest. *JAMA Surg.* 2018;153(2):130-5. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.3549>. PMID:28973104.
63. Moore LJ, Martin CD, Harvin JA, Wade CE, Holcomb JB. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for control of noncompressible truncal hemorrhage in the abdomen and pelvis. *Am J Surg.* 2016;212(6):1222-30. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.09.027>. PMID:28340927.

## Correspondência

Adenauer Marinho de Oliveira Góes Junior  
Rua Domingos Marreiros, 307, ap. 802 - Umarizal  
CEP 66055-210 - Belém (PA), Brasil  
Tel.: (91) 98127-9656  
E-mail: adenauerjunior@gmail.com

## Informações sobre os autores

AMOG - Mestre; Doutor, Pós-Doutor em Ciência Cirúrgica Interdisciplinar, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); Professor, Habilidades Cirúrgicas, Universidade Federal do Pará (UFPA); Coordenador, Internato de Clínica Cirúrgica 2, Introdução à Urgência e Emergência, Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).  
SCVA - Professora adjunta livre docente, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM), Escola Paulista de Medicina, Departamento de Cirurgia.  
GHDK - Coordenador, Clínica de Cirurgia Vascular Hospital João XXIII, Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais.  
DAARV - Médica, Universidade Federal do Pará (UFPA).  
LCUN - Professor associado livre docente, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM), Escola Paulista de Medicina, Departamento de Cirurgia.  
MCA - Mestre em Cirurgia e Pesquisa Experimental, Universidade do Estado do Pará (UEPA); Docente, Bioestatística, Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ); Estatístico, Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará (FSCMPA).

## Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: GHDK  
Análise e interpretação dos dados: AMOGJ  
Coleta de dados: DAARV  
Redação do artigo: SCVA  
Revisão crítica do texto: AMOGJ  
Aprovação final do artigo\*: SCVA  
Análise estatística: LCUN, MCA  
Responsabilidade geral pelo estudo: AMOGJ

\*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida ao J Vasc Bras.

Editor-Chefe responsável  
Dr. Winston Bonetti Yoshida