

Características clínicas e fatores de risco de manejo intervencionista de trauma abdominal em pacientes pediátricos admitidos em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Brasil

Clinical characteristics and risk factors for interventional management of abdominal trauma in pediatric patients admitted to a Pediatric Intensive Care Unit in Brazil

LEILA COSTA VOLPON¹ ; CAMILA MAEKAWA DE ARAUJO¹ ; ANDERSON DE PAULA SOUZA¹ ; DAVI CASALE ARAGON¹ ; SANDRO SCARPELINI² ; ANA PAULA DE CARVALHO PANZERI CARLOTTI¹ .

R E S U M O

Introdução: Estudar as características clínicas e os fatores de risco de tratamento intervencionista em pacientes pediátricos gravemente doentes com trauma intra-abdominal (TIA). **Métodos:** Trata-se de estudo retrospectivo de coorte envolvendo pacientes com TIA com menos de 18 anos de idade admitidos em unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP) de hospital de emergência brasileiro, de janeiro/2015 a janeiro/2024. Foram excluídos pacientes com lesão de víscera oca. Dados demográficos, clínicos, de tratamento e de desfecho foram coletados dos prontuários médicos. Os pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com o manejo: intervencionista ou conservador. **Resultados:** No período do estudo, 41 pacientes com TIA foram admitidos na UTIP; 35 foram incluídos no estudo. A maioria era do sexo masculino (77,1%), com idade mediana de 9,6 anos (variação de 0,7 a 17 anos), e mais da metade apresentavam valores de ISS superiores a 25. Acidente automobilístico foi o mecanismo de trauma mais comum (68,6%). Os órgãos mais frequentemente lesionados foram fígado (57,1%) e baço (40%). Quinze pacientes (42,9%) foram submetidos ao tratamento intervencionista: 11 (73,3%) à cirurgia e 4 (26,6%) à radiologia intervencionista. Hipotensão arterial na admissão e necessidade de transfusão maciça foram fatores de risco de tratamento intervencionista. Dois pacientes (5,7%) morreram; ambos foram submetidos à laparotomia de controle de danos. **Conclusões:** Nesta coorte de pacientes pediátricos gravemente doentes com TIA de vísceras sólidas, 42,8% necessitaram de tratamento intervencionista. Hipotensão arterial na admissão e necessidade de transfusão maciça foram fatores de risco de manejo intervencionista nesta população.

Palavras-chave: Pediatria. Laparotomia. Medicina de Emergência Pediátrica. Transfusão de Sangue. Traumatismo Múltiplo.

INTRODUÇÃO

O trauma intra-abdominal (TIA) ocorre em 6% a 8% das vítimas pediátricas de trauma e são comumente causados por acidentes automobilísticos, acidentes de bicicleta e quedas¹. De acordo com as diretrizes mais recentes da American Pediatric Surgical Association (APSA), mais de 90% das lesões de órgãos sólidos intra-abdominais em pacientes pediátricos são tratadas de forma conservadora, sendo o tratamento intervencionista indicado na presença de instabilidade hemodinâmica e/ou necessidade de transfusão maciça^{2,3}.

Estudos anteriores mostraram que os achados do exame físico, incluindo o sinal do cinto de segurança, taquicardia, contusão da parede abdominal associada a fratura lombar e líquido intra-abdominal livre se associaram à necessidade de laparotomia após

acidentes automobilísticos⁴⁻⁶. No entanto, há escassez de estudos sobre as características e o manejo de pacientes gravemente doentes com TIA que necessitaram de internação em unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP), especialmente no contexto brasileiro.

Nosso objetivo foi estudar as características clínicas e os fatores de risco de manejo intervencionista de pacientes pediátricos com TIA admitidos na UTIP de um hospital de emergência no Brasil, ao longo de 9 anos.

MÉTODOS

Este foi um estudo de coorte retrospectivo realizado em uma UTIP médico-cirúrgica de um hospital universitário terciário no Brasil. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Institucional (#83069318.0.0000.5440). O consentimento informado

1 - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (Puericultura e Pediatria) - Ribeirão Preto - São Paulo - SP - Brasil

2 - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (Cirurgia e Anatomia) - Ribeirão Preto - São Paulo - SP - Brasil

foi dispensado devido à natureza retrospectiva do estudo. Todos os pacientes com menos de 18 anos com TIA admitidos na UTIP de janeiro de 2015 a janeiro de 2024 foram elegíveis para o estudo. Dados demográficos e clínicos foram coletados dos prontuários dos pacientes, incluindo as características das lesões, os sinais vitais, os resultados de exames laboratoriais e de imagem, o tratamento, as complicações e os desfechos, como mortalidade e tempo de internação na UTIP e no hospital. Pacientes com TIA que não foram admitidos na UTIP ou com indicação pré-estabelecida de manejo operatório, como lesão de víscera oca, foram excluídos.

Os pacientes foram divididos em dois grupos, de acordo com o manejo relacionado ao TIA, conservador ou intervencionista, que incluiu laparotomia de controle de danos, laparotomia definitiva, inserção de pig-tail e embolização arterial transcater por radiologia intervencionista.

As lesões foram classificadas com base nas escalas de gradação de lesões de órgãos da American Association for Surgery of Trauma. Ressuscitação hídrica foi considerada em pacientes que receberam >10mL/kg de solução cristalóide na forma de expansão no pré-hospitalar ou na admissão ao hospital devido a instabilidade hemodinâmica, caracterizada por sinais clínicos e laboratoriais de má perfusão tecidual. Transfusão maciça foi definida como a administração de mais de 40mL/kg de hemocomponentes nas primeiras 24 horas após o trauma. Os valores de referência para sinais vitais por idade foram de acordo com as recomendações do Suporte Avançado de Vida Pediátrico⁷. A gravidade do trauma foi classificada de acordo com o Injury Severity Score (ISS) e o Clinical Abdominal Scoring System (CASS)^{8,9}. Valores de ISS superiores a 15 foram considerados como trauma grave¹⁰. A pontuação do CASS varia de 5 a 15. Uma pontuação maior ou igual a 12 ou menor ou igual a 8 mostrou uma precisão geral de 94% para a decisão de manejo em um estudo anterior⁹.

Análise estatística

A análise foi feita usando o SAS 9.2 (SAS/STAT User's Guide 2008, versão 9.2; SAS Institute, Cary, NC). Os dados foram expressos como mediana (intervalo) ou número (%). Variáveis contínuas foram comparadas pelo

teste não paramétrico de Wilcoxon e variáveis categóricas pelo teste exato de Fisher ou teste qui-quadrado. Para identificar fatores de risco para manejo intervencionista, riscos relativos (RR) e intervalos de confiança 95% (IC95%) foram obtidos após o ajuste de modelos de regressão log-binomial. Inicialmente, modelos de regressão log-binomial simples foram construídos, resultando em RRs brutos. Subsequentemente, o ajuste de modelos de regressão log-binomial múltiplos resultou em RRs ajustados, considerando ISS como covariável. Um nível de significância de 5% foi considerado em todas as análises.

RESULTADOS

No período do estudo, 41 pacientes com TIA foram admitidos na UTIP; seis foram excluídos por apresentarem lesão de víscera oca. Trinta e cinco pacientes foram incluídos no estudo: 15 (42,9%) foram submetidos a manejo intervencionista e 20 (57,1%), a manejo conservador (Figura 1).

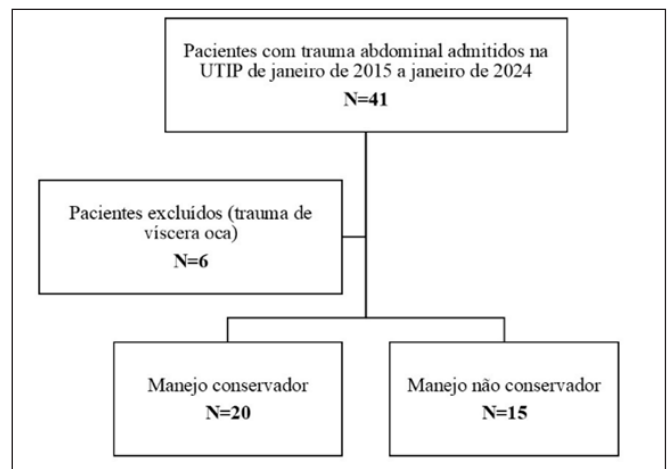


Figura 1: Diagrama de fluxo do estudo.

Os dados demográficos, clínicos e de desfecho da população do estudo são mostrados na Tabela 1. Em ambos os grupos, houve predominância do sexo masculino e os mecanismos de lesão mais comuns foram acidentes de automóvel e quedas. O principal órgão lesionado foi o fígado, seguido pelo baço. Cerca de um terço dos pacientes teve lesão em mais do que um órgão intra-abdominal. Todos os pacientes submetidos ao tratamento intervencionista tiveram valores de ISS acima de 15, comparados com 70% dos pacientes submetidos ao manejo conservador. Além

disso, observou-se proporção significativamente maior de pacientes que receberam protocolo de transfusão maciça no grupo intervenção.

Dentre os 15 pacientes submetidos ao manejo intervencionista, 11 (73,3%) foram submetidos à cirurgia e 4 (26,6%), à radiologia intervencionista (embolização transarterial). Os procedimentos cirúrgicos realizados

foram laparotomia definitiva (n=7), laparotomia de controle de danos (n=3) e inserção de pigtail (n=1).

Os fatores de risco de tratamento intervencionista foram hipotensão arterial na admissão e necessidade de transfusão maciça, com RRs ajustados de 2,5 e 3,15, respectivamente, considerando o ISS como covariável (Tabela 2).

Tabela 1 - Dados demográficos, clínicos e de desfecho da população estudada.

Variáveis	Todos os pacientes (n=35)	Manejo Intervencionista (n=15)	Manejo Conservador (n=20)	Valor de p
Idade (anos)	9,6 (0,7-17)	12,1 (3-17)	8,5 (0,7-17)	0,41
Sexo masculino	27 (77,1)	11 (73,3)	16 (80)	0,7
ISS	26 (5-75)	33 (16-75)	25 (5-59)	0,28
ISS >15	29 (82,9)	15 (100)	14 (70)	0,03
CASS	9 (6-13)	9 (6-10)	9 (6-13)	0,74
Causa				
Acidente automobilístico	24 (68,6)	9 (60)	15 (75)	0,17
Queda	7 (20)	4 (26,7)	3 (15)	
Acidente de bicicleta	2 (5,7)	2 (13,3)	0 (0)	
Impacto direto	2 (5,7)	0 (0)	2 (10)	
Órgão lesado				
Fígado	20 (57,1)	7 (46,7)	13 (65)	0,32
Baço	14 (40)	7 (46,7)	7 (35)	0,51
Rim	10 (28,6)	6 (40)	4 (20)	0,27
Pâncreas	3 (8,6)	3 (20)	0 (0)	0,07
>1 órgão abdominal lesado	12 (34,3)	7 (46,7)	5 (25)	0,28
Lesão grau IV ou V	15 (42,9)	8 (53,3)	7 (35)	0,17
TCE	16 (45,7)	5 (33,3)	11 (55)	0,31
Transfusão maciça	8 (22,9)	7 (46,7)	1 (5)	0,01
Hipotensão arterial	6 (17,1)	5 (33,3)	1 (5)	0,06
Lactato (mmol/L)	2,8 (0,8-8,2)	3,5 (0,8-8,2)	2,2 (0,9-6,9)	0,3
INR	1,26 (0,91-2,1)	1,32 (1,07-2,1)	1,23 (0,91-1,73)	0,15
Ressuscitação hídrica	19 (54,3)	11 (73,3)	8 (40)	0,09
Tempo de internação na UTIP (dias)	3 (1-30)	3 (1-24)	3 (1-30)	0,84
Tempo de internação hospitalar (dias)	7 (2-72)	9 (3-72)	6,5 (2-50)	0,63
Óbito	2 (5,7)	2 (13,3)	0 (0)	0,17

Os dados foram expressos em mediana (variação) ou n (%). ISS, Injury Severity Score; CASS, Clinical Abdominal Scoring System; TCE, trauma cranioencefálico; INR, International Normalized Ratio; UTIP, unidade de terapia intensiva pediátrica.

Observou-se complicação pós-operatória em apenas um paciente, vítima de acidente automobilístico, com lesão hepática e renal, que foi submetido à laparotomia de controle de danos e evoluiu com abscesso

subdiafragmático. Os demais pacientes do grupo de manejo intervencionista não apresentaram complicações.

Em nossa coorte, a mortalidade geral foi de 5,7%. Dois pacientes com valores de ISS muito elevados

(75 e 48) que foram submetidos à laparotomia de controle de danos morreram durante a internação na UTIP. As causas de morte foram traumatismo

cranioencefálico grave em um paciente e choque séptico no outro paciente, que também tinha trauma raquimedular e ortopédico.

Tabela 2 - Fatores de risco de manejo intervencionista.

Variáveis	Manejo conservador n(%)	Manejo intervencionista n(%)	Risco Relativo (IC 95%)	Risco Relativo ajustado* (IC 95%)
Hipotensão na admissão				
Não	19 (65,5)	10 (34,5)	referência	referência
Sim	1 (16,7)	5 (83,3)	2,41 (1,30; 4,48)	2,50 (1,04; 6,01)
Necessidade de ressuscitação hídrica				
Não	12 (75)	4 (25)	referência	referência
Sim	8 (42,1)	11 (57,9)	2,31 (0,91; 5,87)	2,36 (0,86; 6,49)
Necessidade de transfusão maciça				
Não	19 (70,4)	8 (29,6)	referência	referência
Sim	1 (12,5)	7 (87,5)	2,95 (1,57; 5,59)	3,15 (1,49; 6,67)
CASS				
≤8	8 (53,3)	7 (46,7)	referência	referência
>8	12 (60)	8 (40)	0,85 (0,40; 1,84)	-
ISS				
≤25	11 (64,7)	6 (35,3)	referência	referência
>25	9 (50)	9 (50)	1,41 (0,64; 3,13)	-

CASS, *Clinical Abdominal Scoring System*; ISS, *Injury Severity Score*. *Para o cálculo dos riscos relativos ajustados foi considerado o ISS como covariável em um modelo log-binomial múltiplo.

DISCUSSÃO

Nosso estudo incluiu pacientes pediátricos gravemente doentes com TIA e lesão de vísceras parenquimatosas, vítimas de traumas sistêmicos graves, com mediana de ISS de 26. O mecanismo de lesão mais comum foi acidente de automóvel, o que contrasta com estudos envolvendo pacientes do departamento de emergência, incluindo aqueles com lesões leves, que relataram queda como o principal mecanismo de TIA^{11,12}.

Mais de 40% dos pacientes de nosso estudo foram submetidos a tratamento intervencionista. Embora o manejo não operatório de lesões de órgãos sólidos tenha se tornado o padrão de cuidado, pacientes com trauma grave podem exigir uma abordagem mais agressiva. A literatura sobre pacientes pediátricos com trauma é escassa em comparação com pacientes

adultos, especialmente em relação a casos cirúrgicos em países em desenvolvimento^{13,14}. Nossos dados mostram que pacientes mais graves apresentam maior taxa de falha de tratamento conservador em comparação a outros estudos, que envolvem pacientes com diferentes espectros de gravidade¹⁵⁻¹⁸. Estudo multicêntrico que incluiu pacientes com TIA, com ISS mediano de 16, tratados em 14 centros de trauma pediátrico de Nível I nos Estados Unidos da América, mostrou que menos de um quinto dos pacientes necessitou de uma intervenção aguda (embolização angiográfica ou laparotomia)¹⁹. Dados brasileiros de pacientes com TIA e admissão na UTIP descreveram manejo operatório em 28% dos casos, mas não há especificação do ISS dessa população¹⁴. Enfatizamos que nossa população representa uma coorte de pacientes gravemente traumatizados e que necessitaram de admissão na UTIP de um hospital

terciário de referência para trauma. Foi demonstrado anteriormente que lesões graves de órgãos sólidos e lesões cerebrais traumáticas, juntamente com trauma multissistêmico, estavam associadas à necessidade de admissão na UTI em pacientes pediátricos com trauma abdominal contuso²⁰. Além disso, há evidências de que a necessidade de admissão na UTI foi mais frequente em pacientes com trauma abdominal e lesão de múltiplos órgãos que necessitaram de manejo intervencionista em comparação com aqueles tratados de forma conservadora²¹. Assim, a maior taxa de manejo intervencionista observada em nosso estudo pode ser explicada pela inclusão de pacientes pediátricos com TIA associado a trauma grave e que necessitaram de admissão na UTIP.

Identificamos em nosso estudo que hipotensão arterial na admissão e necessidade de transfusão maciça foram fatores de risco de manejo intervencionista de TIA em pacientes gravemente doentes com lesão de vísceras parenquimatosas. De fato, as diretrizes de manejo do trauma abdominal pediátrico incluem o estado hemodinâmico como o principal fator na tomada de decisão para o manejo intervencionista, bem como a quantidade de perda de sangue³. No entanto, a instabilidade hemodinâmica frequentemente observada em pacientes politraumatizados pode ser decorrente não apenas do sangramento proveniente de lesão de órgãos intra-abdominais, mas também da resposta inflamatória sistêmica desencadeada pela injúria, o que torna a decisão sobre o manejo intervencionista do TIA ainda mais desafiadora.

Em nosso estudo, valores elevados de CASS não foram identificados como fator de risco de tratamento intervencionista. Este escore foi proposto como uma ferramenta de triagem para necessidade de laparotomia em pacientes com TIA. No entanto, estudo prévio mostrou que o CASS teve especificidade baixa e, conseqüentemente, capacidade limitada de prever necessidade de intervenção cirúrgica em pacientes com TIA contuso²².

Estudo anterior mostrou que lesões de órgãos abdominais grau 4 ou 5, independentemente do órgão, lesões combinadas, ISS >25, acidentes de bicicleta e lesão pancreática estavam associadas a um risco maior de falha no manejo conservador de TIA²³. De fato,

observamos em nosso estudo que todos os pacientes que sofreram acidente de bicicleta e todos os pacientes com lesão pancreática necessitaram de tratamento intervencionista.

Em nosso estudo, quatro pacientes com TIA foram tratados com sucesso por embolização arterial, sem complicações. Apenas um deles apresentava sinais de instabilidade hemodinâmica na apresentação inicial, mas todos tinham sinais de sangramento arterial na tomografia computadorizada. Diretrizes recentes consideram a embolização arterial uma ferramenta útil no manejo de lesões de órgãos sólidos em pacientes com blush arterial na imagem e comprometimento hemodinâmico devido ao sangramento contínuo^{3,24}.

A laparotomia de controle de danos foi realizada em 3 (8,5%) pacientes em nosso estudo. Apesar de sua ampla aceitação em adultos, poucos relatos descreveram seu uso em crianças gravemente traumatizadas²⁵. Na África do Sul, 11% das laparotomias de emergência para trauma pediátrico foram laparotomias de controle de danos²⁶. Villalobos e cols. descreveram um grupo de 56 laparotomias de controle de danos em pacientes com ISS alto, com uma taxa de mortalidade de 45%²⁷. Ambos os pacientes que morreram em nossa coorte foram submetidos à laparotomia de controle de danos. Há evidências de que a laparotomia de controle de danos é um fator de risco para mortalidade em trauma abdominal contuso tratado com cirurgia²⁸.

A força deste estudo consiste na inclusão de pacientes com TIA e trauma multissistêmico grave que necessitaram de admissão na UTIP e na análise de coorte com este perfil no Brasil, onde há escassez de estudos publicados. As limitações do estudo incluem o tamanho amostral relativamente pequeno, seu desenho retrospectivo e o fato de ter sido conduzido em um único centro, o que pode limitar a generalização dos achados.

CONCLUSÕES

Aproximadamente 43% dos pacientes pediátricos admitidos em UTIP com TIA necessitaram de tratamento intervencionista. Hipotensão arterial e necessidade de transfusão maciça na admissão foram fatores de risco para o manejo intervencionista dessa população.

ABSTRACT

Introduction: To investigate the clinical characteristics and risk factors associated with interventional treatment in critically ill pediatric patients with Intra-abdominal Trauma (IAT). **Methods:** This was a retrospective cohort study of patients younger than 18 years with IAT admitted to a Pediatric Intensive Care Unit (PICU) at a Brazilian emergency hospital between January 2015 and January 2024. Patients with hollow viscus injury were excluded. Demographic, clinical, treatment, and outcome data were collected from medical records. Patients were divided into two groups according to management strategy: interventional or conservative. **Results:** During the study period, 41 patients with IAT were admitted to the PICU; 35 were included in the study. Most patients were male (77.1%), with a median age of 9.6 years (range, 0.7–17 years), and more than half had Injury Severity Score (ISS) values greater than 25. Motor vehicle collisions were the most common mechanism of injury (68.6%). The most frequently injured organs were the liver (57.1%) and spleen (40%). Fifteen patients (42.9%) underwent interventional management: 11 (73.3%) surgical intervention and 4 (26.6%) interventional radiology. Hypotension on admission and the need for massive transfusion were identified as risk factors for interventional treatment. Two patients (5.7%) died; both underwent damage control laparotomy. **Conclusions:** In this cohort of critically ill pediatric patients with solid organ IAT, 42.8% required interventional management. Hypotension on admission and the need for massive transfusion were risk factors for interventional management in this population.

Keywords: Pediatrics. Laparotomy. Pediatric Emergency Medicine. Blood Transfusion. Multiple Trauma.

REFERÊNCIAS

- Cooper A, Barlow B, DiScala C, String D. Mortality and truncal injury: the pediatric perspective. *J Pediatr Surg.* 1994;29(1):33-8. doi:10.1016/0022-3468(94)90518-5.
- Stylianos S. Evidence-based guidelines for resource utilization in children with isolated spleen or liver injury. The APSA Trauma Committee. *J Pediatr Surg.* 2000;35(2):164-9. doi:10.1016/s0022-3468(00)90003-4.
- Williams RF, Grewal H, Jamshidi R, Naik-Mathuria B, Price M, Russell RT, et al. Updated APSA Guidelines for the Management of Blunt Liver and Spleen Injuries. *J Pediatr Surg.* 2023;58(8):1411-8. doi:10.1016/j.jpedsurg.2023.03.012.
- Campbell DJ, Sprouse LR 2nd, Smith LA, Kelley JE, Carr MG. Injuries in pediatric patients with seatbelt contusions. *Am Surg.* 2003;69(12):1095-9.
- Paris C, Brindamour M, Ouimet A, St-Vil D. Predictive indicators for bowel injury in pediatric patients who present with a positive seatbelt sign after motor vehicle collision. *J Pediatr Surg.* 2010;45(5):921-4. doi:10.1016/j.jpedsurg.2010.02.023.
- Drucker NA, McDuffie L, Groh E, Hackworth J, Bell TM, Markel TA. Physical Examination is the Best Predictor of the Need for Abdominal Surgery in Children Following Motor Vehicle Collision. *J Emerg Med.* 2018;54(1):1-7. doi:10.1016/j.jemermed.2017.08.008.
- American Heart Association. PALS – Pediatric Advanced Life Support – Provider. Manual, 2020.
- Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma.* 1974;14(3):187-96.
- Afifi RY. Blunt abdominal trauma: back to clinical judgement in the era of modern technology. *Int J Surg.* 2008;6(2):91-5. doi: 10.1016/j.ijssu.2006.09.005.
- Shimizu T, Umemura T, Fujiwara N, Nakama T. Review of pediatric abdominal trauma: operative and non-operative treatment in combined adult and pediatric trauma center. *Acute Med Surg.* 2019;6(4):358-64. doi:10.1002/ams2.421.
- Nimanya SA, Sekabira J, Kakembo N, Kisa P, Massenga A, Naluyimbazi R, et al. Pediatric abdominal trauma in a National Referral Hospital. *Afr Health Sci.* 2022;22(Spec Issue):108-13. doi:10.4314/ahs.v22i2.165.
- Divya G, Kundal VK, Addagatla R, Garbhapu AK, Debnath PR, Sen A. Spectrum of paediatric blunt abdominal trauma in a tertiary care hospital in India. *Afr J Paediatr Surg.* 2023;20(3):191-6. doi:10.4103/ajps.ajps_14_22.
- Green SM, Rothrock SG. Is pediatric trauma really a surgical disease? *Ann Emerg Med.* 2002;39(5):537-40. doi:10.1067/mem.2002.123593.
- Farias TCOR, Souza JA, Ramos ICO, Lima, RM. Trauma abdominal fechado: manejo na unidade de terapia intensiva em um hospital pediátrico terciário. *ACM arq. catarin. Med.* 2016;45(2): 67-78. doi: 10.63845/fg5yjd42.
- Chahine AH, Gilyard S, Hanna TN, Fan S, Risk B, Johnson JO, et al. Management of Splenic Trauma in

- Contemporary Clinical Practice: A National Trauma Data Bank Study. *Acad Radiol.* 2021;28 Suppl 1:S138-S147. doi:10.1016/j.acra.2020.11.010.
16. Ryce AL, Somasundaram A, Duszak R Jr, Newsome J, Majdalany BS, Johnson JO, et al. Contemporary Management of Blunt Liver Trauma: An Analysis of the Trauma Quality Improvement Program Registry (2007-2019). *J Vasc Interv Radiol.* 2023;34(8):1441-50.e4. doi:10.1016/j.jvir.2023.04.018.
 17. Buckley JC, McAninch JW. The diagnosis, management, and outcomes of pediatric renal injuries. *Urol Clin North Am.* 2006;33(1):33-vi. doi:10.1016/j.ucl.2005.11.001.
 18. Grimsby GM, Voelzke B, Hotaling J, Sorensen MD, Koyle M, Jacobs MA. Demographics of pediatric renal trauma. *J Urol.* 2014;192(5):1498-502. doi:10.1016/j.juro.2014.05.103.
 19. Arbra CA, Vogel AM, Zhang J, Mauldin PD, Huang EY, Savoie KB, et al. Acute procedural interventions after pediatric blunt abdominal trauma: A prospective multicenter evaluation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;83(4):597-602. doi:10.1097/TA.0000000000001533.
 20. Mehl SC, Cunningham ME, Streck CJ, Pettit R, Huang EY, Santore MT, et al. Characteristics and predictors of intensive care unit admission in pediatric blunt abdominal trauma. *Pediatr Surg Int.* 2022;38(4):589-97. doi:10.1007/s00383-022-05067-5.
 21. Chaudhari PP, Rodean J, Spurrier RG, Hall M, Marin JR, Ramgopal S, et al. Epidemiology and management of abdominal injuries in children. *Acad Emerg Med.* 2022;29(8):944-53. doi:10.1111/acem.14497.
 22. Yourdanius NO, Wiargitha IK, Golden N, Periadijaya IW, Sudarsa IW, Nirvana IW. Evaluation of clinical abdominal scoring system for predicting outcomes of blunt abdominal trauma. *Univ Med.* 2023;42(2):173-81. Available from: <https://univmed.org/ejournal/index.php/medicina/article/view/1475>
 23. Holmes JH 4th, Wiebe DJ, Tataria M, Mattix KD, Mooney DP, Scaife ER, et al. The failure of nonoperative management in pediatric solid organ injury: a multi-institutional experience. *J Trauma.* 2005;59(6):1309-13. doi:10.1097/01.ta.0000197366.38404.79.
 24. Gates RL, Price M, Cameron DB, Somme S, Ricca R, Oyetunji TA, et al. Non-operative management of solid organ injuries in children: An American Pediatric Surgical Association Outcomes and Evidence Based Practice Committee systematic review. *J Pediatr Surg.* 2019;54(8):1519-26. doi:10.1016/j.jpedsurg.2019.01.012.
 25. Hamill J. Damage control surgery in children. *Injury.* 2004;35(7):708-12. doi:10.1016/j.injury.2004.03.009.
 26. Reid R, Kong V, Xu W, Thirayan V, Cheung C, Rajaretnam N, et al. An audit of trauma laparotomy in children and adolescents highlights the role of damage control surgery and the need for a trauma systems approach to injury in this vulnerable population. *S Afr J Surg.* 2022;60(2):97-102.
 27. Villalobos MA, Hazelton JP, Choron RL, Capano-Wehrle L, Hunter K, Gaughan JP, et al. Caring for critically injured children: An analysis of 56 pediatric damage control laparotomies. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82(5):901-9. doi:10.1097/TA.0000000000001412.
 28. Pimentel SK, Sawczyn GV, Mazepa MM, da Rosa FG, Nars A, Collaço IA. Risk factors for mortality in blunt abdominal trauma with surgical approach. *Rev Col Bras Cir.* 2015;42(4):259-64. doi:10.1590/0100-69912015004011.

Disponibilidade e compartilhamento de Dados

Os dados que suportam os achados deste estudo estão disponíveis com o autor correspondente mediante solicitação.

Recebido em: 15/12/2025

Aceito para publicação em: 13/01/2026

Conflito de interesses: não.

Fonte de financiamento: O presente estudo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Editor

Daniel Cacione

Endereço para correspondência:

Leila Costa Volpon

E-mail: l.costavolpon@gmail.com

