

## Translation of *Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients*

### Trauma Esplênico: Classificação de acordo com WSES e Diretrizes para Pacientes Adultos e Pediátricos

Federico Coccolini,<sup>1\*</sup> Giulia Montori,<sup>1</sup> Fausto Catena,<sup>2</sup> Yoram Kluger,<sup>3</sup> Walter Biffl,<sup>4</sup> Ernest E. Moore,<sup>5</sup> Viktor Reva,<sup>6</sup> Camilla Bing,<sup>7</sup> Miklosh Bala,<sup>8</sup> Paola Fugazzola,<sup>1</sup> Hany Bahouth,<sup>3</sup> Ingo Marzi,<sup>9</sup> George Velmahos,<sup>10</sup> Rao Ivatury,<sup>11</sup> Kjetil Soreide,<sup>12</sup> Tal Horer,<sup>13,50</sup> Richard ten Broek,<sup>14</sup> Bruno M. Pereira,<sup>15</sup> Gustavo P. Fraga,<sup>15</sup> Kenji Inaba,<sup>16</sup> Joseph Kashuk,<sup>17</sup> Neil Parry,<sup>18</sup> Peter T. Masiakos,<sup>19</sup> Konstantinos S. Mylonas,<sup>19</sup> Andrew Kirkpatrick,<sup>20</sup> Fikri Abu-Zidan,<sup>21</sup> Carlos Augusto Gomes,<sup>22</sup> Simone Vasilij Benatti,<sup>23</sup> Noel Naidoo,<sup>24</sup> Francesco Salvetti,<sup>1</sup> Stefano Maccatrozzo,<sup>1</sup> Vanni Agnoletti,<sup>25</sup> Emiliano Gamberini,<sup>25</sup> Leonardo Solaini,<sup>1</sup> Antonio Costanzo,<sup>1</sup> Andrea Celotti,<sup>1</sup> Matteo Tomasoni,<sup>1</sup> Vladimir Khokha,<sup>26</sup> Catherine Arvieux,<sup>27</sup> Lena Napolitano,<sup>28</sup> Lauri Handolin,<sup>29</sup> Michele Pisano,<sup>1</sup> Stefano Magnone,<sup>1</sup> David A. Spain,<sup>30</sup> Marc de Moya,<sup>10</sup> Kimberly A. Davis,<sup>31</sup> Nicola De Angelis,<sup>32</sup> Ari Leppaniemi,<sup>33</sup> Paula Ferrada,<sup>10</sup> Rifat Latifi,<sup>34</sup> David Costa Navarro,<sup>35</sup> Yashuiro Otomo,<sup>36</sup> Raul Coimbra,<sup>37</sup> Ronald V. Maier,<sup>38</sup> Frederick Moore,<sup>39</sup> Sandro Rizoli,<sup>40</sup> Boris Sakakushev,<sup>41</sup> Joseph M. Galante,<sup>42</sup> Osvaldo Chiara,<sup>43</sup> Stefania Cimbanassi,<sup>43</sup> Alain Chichom Mefire,<sup>44</sup> Dieter Weber,<sup>45</sup> Marco Ceresoli,<sup>1</sup> Andrew B. Peitzman,<sup>46</sup> Liban Wehlie,<sup>47</sup> Massimo Sartelli,<sup>48</sup> Salomone Di Saverio,<sup>49</sup> Luca Ansaloni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>General, Emergency and Trauma Surgery, Papa Giovanni XXIII Hospital, Bergamo, Italy; <sup>2</sup>Emergency and Trauma Surgery, Maggiore Hospital, Parma, Italy; <sup>3</sup>Division of General Surgery, Rambam Health Care Campus, Haifa, Israel; <sup>4</sup>Acute Care Surgery, The Queen's Medical Center, Honolulu, HI, USA; <sup>5</sup>Trauma Surgery, Denver Health Medical Center, Denver, CO, USA; <sup>6</sup>General and Emergency Surgery, Sergei Kirov Military Academy, Saint Petersburg, Russia; <sup>7</sup>General and Emergency Surgery Department, Empoli Hospital, Empoli, Italy; <sup>8</sup>General and Emergency Surgery, Hadassah Medical Center, Jerusalem, Israel; <sup>9</sup>Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie Universitätsklinikum Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt, Germany; <sup>10</sup>Trauma, Emergency Surgery, and Surgical Critical Care, Massachusetts General Hospital, Boston, MA, USA; <sup>11</sup>Virginia Commonwealth University, Richmond, VA, USA; <sup>12</sup>Department of Gastrointestinal Surgery, Stavanger University Hospital, Stavanger, Norway; <sup>13</sup>Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery, Örebro University Hospital and Örebro University, Örebro, Sweden; <sup>14</sup>Department of Surgery, Radboud University Nijmegen Medical Center, Nijmegen, Netherlands; <sup>15</sup>Trauma/Acute Care Surgery and Surgical Critical Care, University of Campinas, Campinas, Brazil; <sup>16</sup>Division of Trauma and Critical Care, LAC+USC Medical Center, Los Angeles, CA, USA; <sup>17</sup>Department of Surgery, Assia Medical Group, Tel Aviv University Sackler School of Medicine, Tel Aviv, Israel; <sup>18</sup>General and Trauma Surgery Department, London Health Sciences Centre, Victoria Hospital, London, ON, Canada; <sup>19</sup>Pediatric Trauma Service, Massachusetts General Hospital, Boston, MA, USA; <sup>20</sup>General, Acute Care, Abdominal Wall Reconstruction, and Trauma Surgery, Foothills Medical Centre, Calgary, AB, Canada; <sup>21</sup>Department of Surgery, College of Medicine and Health Sciences, UAE University, Al-Ain, United Arab Emirates; <sup>22</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brazil; <sup>23</sup>Infectivology

Source: this paper is an abridged translation of: Coccolini F, Montori G, Catena F, *et al.* Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients. *World J Emerg Surg* 2017;12:40, DOI 10.1186/s13017-017-0151-4.

Acknowledgements: this paper was translated by Drs. Carlos Augusto Gomes and Patrick Araújo Porcino da Silva.

Correspondence: Dr. Carlos Augusto Gomes, Rua Senador Salgado Filho 510/1002, Bairro Bom Pastor, Minas Gerais, Brazil. CEP: 36021-660. Tel.: 055.21.32.3218.3188. E-mail: caxiaogomes@terra.com.br

Licensee PAGEPress, Italy  
Journal of Peritoneum (and other serosal surfaces) Translations: 89

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License (by-nc 4.0) which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited.

Department, Papa Giovanni XXIII Hospital, Bergamo, Italy; <sup>24</sup>Department of Surgery, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa; <sup>25</sup>Anesthesia Department, Bufalini Hospital, Cesena, Italy; <sup>26</sup>General Surgery Department, Mozir City Hospital, Mozir, Belarus; <sup>27</sup>Clin; Univ; de Chirurgie Digestive et de l'Urgence, CHUGA-CHU Grenoble Alpes UGA-Université Grenoble Alpes, Grenoble, France; <sup>28</sup>Trauma and Surgical Critical Care, University of Michigan Health System, East Medical Center Drive, Ann Arbor, MI, USA; <sup>29</sup>Trauma Unit, Helsinki University Hospital, Helsinki, Finland; <sup>30</sup>Department of Surgery, Stanford University, Stanford, CA, USA; <sup>31</sup>General Surgery, Trauma, and Surgical Critical Care, Yale-New Haven Hospital, New Haven, CT, USA; <sup>32</sup>Hopital Heri Mondor, Paris, France; <sup>33</sup>General Surgery Department, Mehilati Hospital, Helsinki, Finland; <sup>34</sup>General Surgery Department, Westchester Medical Center, Westchester, NY, USA; <sup>35</sup>Colorectal Surgery Unit, Trauma Care Committee, Alicante General University Hospital, Alicante, Spain; <sup>36</sup>Trauma and Acute Critical Care Center, Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan; <sup>37</sup>Department of Surgery, UC San Diego Health System, San Diego, USA; <sup>38</sup>Department of Surgery, University of Washington, Seattle, WA, USA; <sup>39</sup>Department of Surgery, Gainesville, FL, USA; <sup>40</sup>Trauma and Acute Care Service, St Michael's Hospital, Toronto, ON, Canada; <sup>41</sup>General Surgery Department, Medical University, University Hospital St George, Plovdiv, Bulgaria; <sup>42</sup>Division of Trauma and Acute Care Surgery, University of California, Davis Medical Center, Davis, CA, USA; <sup>43</sup>Trauma Team, Ospedale Niguarda, Milan, Italy; <sup>44</sup>Department of Surgery and Obstetric and Gynecology, University of Buea, Buea, Cameroon; <sup>45</sup>Department of General Surgery, Royal Perth Hospital, Perth, Australia; <sup>46</sup>Surgery Department, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania, USA; <sup>47</sup>General Surgery Department, Ayaan Hospital, Mogadisho, Somalia; <sup>48</sup>General and Emergency Surgery, Macerata Hospital, Macerata, Italy; <sup>49</sup>General, Emergency and Trauma Surgery Department, Maggiore Hospital, Bologna, Italy; <sup>50</sup>Department of Surgery, Örebro University Hospital and Örebro University, Örebro, Sweden

## Resumo

As lesões esplênicas estão entre as mais frequentes relacionadas ao trauma. Atualmente, a classificação leva em conta a anatomia da lesão. A estratégia de tratamento ideal, no entanto, deveria levar em consideração, o perfil hemodinâmico, as alterações anatômicas e as lesões associadas. O tratamento de pacientes com trauma esplênico visa restaurar a homeostasia e a fisiologia dos indivíduos, em especial, considerando os modernos métodos de abordagem do sangramento. Assim, o tratamento do trauma esplênico deve ser, em última instância, multidisciplinar e com base na fisiologia do paciente, na anatomia da lesão e nas lesões associadas. Finalmente, como o tratamento de adultos e crianças deve ser diferenciado, as crianças devem sempre, ser tratadas em centros especializados ao trauma pediátrico. Na verdade, a grande maioria dos pacientes pediátricos com trauma esplênico contusos, pode ser tratada por abordagem não operatória. Este artigo apresenta a classificação da World Society of Emergency Surgery (WSES) do trauma esplênico e as diretrizes do tratamento.

## Palavras-chaves

Baço, trauma, adulto, pediátrico, classificação, diretrizes, embolização, cirurgia, não-operatório, conservador.

## Introdução

O tratamento do trauma esplênico mudou sobremaneira nas últimas décadas, em especial, em favor do tratamento não operatório (TNO). O TNO varia desde observação e monitorização isolada até angiografia/angiembolização (AG/AE), com o objetivo de preservar o baço e sua função, com destaque para crianças. Essas considerações levam em conta a função imunológica do baço e o alto risco de prejuízo imunológico em pacientes esplenectomizados. Em contraste com lesões traumáticas do fígado, as lesões esplênicas podem ser fatais, não só na admissão do paciente à sala de emergência (SE), mas também devido à ruptura tardia de hematoma subcapsular ou de pseudoaneurisma (PSA). Por último, as infecções pós-esplenectomia graves (IPEG), são causas tardias de complicações, em função da

perda da função imunológica do baço. Por estas razões, são necessárias diretrizes que orientam o tratamento do trauma esplênico.

A classificação existente de trauma esplênico considera as lesões anatômicas (Tabela 1). No entanto, as condições clínicas dos pacientes podem necessitar sua transferência em caráter de emergência para a sala operatória (SO), sem a oportunidade de se definir o grau das referidas antes da exploração cirúrgica. Isso enfatiza a importância da condição clínica geral do paciente nesse cenário. Além disso, as modernas abordagens no tratamento dos sangramentos, contribuíram na condução conservadora de lesões graves. O tratamento do trauma deve ser multidisciplinar e requer avaliação da anatomia da lesão e seus efeitos fisiológicos. A presente diretriz e classificação reconsideram as lesões esplênicas à luz do estado fisiopatológico do paciente, associado ao grau anatômico da lesão e outras possíveis lesões associadas.

## Notas sobre a utilização das diretrizes

As diretrizes têm por base evidências, que determinam os devidos graus de recomendações. Elas apresentam também, os métodos diagnósticos e terapêuticos para o melhor tratamento do trauma esplênico. Portanto, as orientações práticas promulgadas neste trabalho, não representam o estado da arte sobre o tema. Elas sugerem planos de cuidados, com base nas melhores evidências disponíveis e no consenso de especialistas, mas não excluem, outras abordagens com o mesmo fundamento prático. Por exemplo, elas não devem ser usadas para exigir obediência a determinado método de tratamento; tal método deve ser instituído após considerações sobre condições relevantes da instituição médica (níveis dos especialistas e funcionários, experiência, equipamento, etc.), e as características do de cada paciente. No entanto, a responsabilidade pelos resultados do tratamento, recai sobre aqueles que estão diretamente envolvidos na condução do trauma, e não com o grupo de consenso.

## Métodos

Procedeu-se pesquisa computadorizada pelo bibliógrafo em diferentes Banco de dados (MEDLINE, Scopus, EMBASE); foram

incluídas citações no período entre janeiro de 1980 e maio de 2016, utilizando a estratégia de busca primária: baço, lesões, trauma, ressuscitação, adulto, pediátrico, instabilidade/estabilidade hemodinâmica, angioembolização, tratamento, infecção, acompanhamento, vacinação e trombotoprofilaxia combinados com os indicadores booleanos (AND/OR). Nenhuma restrição de pesquisa foi imposta. As datas foram selecionadas para permitir resumos abrangentes de ensaios clínicos, conferência de consenso, estudos comparativos, congressos, diretrizes, publicação governamental, estudos multicêntricos, revisões sistemáticas, meta-análises, grandes séries de casos, artigos originais e ensaios clínicos randomizados. Relatos e

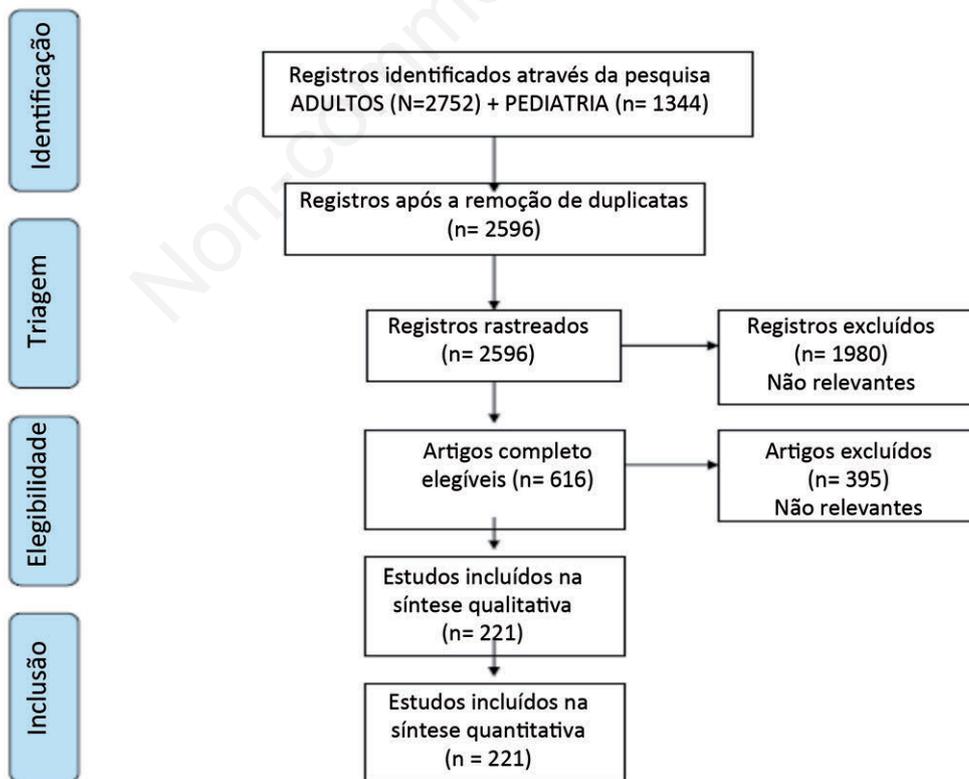
pequenas séries de casos foram excluídos. Artigos de revisão narrativa também foram analisados, para se descobrir outros possíveis estudos. A estratégia de seleção das citações é relatada no fluxograma (Figura 1). O nível de evidência (LE) foi avaliado usando o sistema GRADE [1] (Tabela 2).

Um grupo de especialistas na área, orientado por um coordenador central foi contatado para expressar sua opinião, com base em evidências sobre várias questões a respeito do trauma esplênico pediátrico (<15 anos) e no adulto. O trauma esplênico foi dividido e avaliado conforme o tipo de lesão (contundente e penetrante) e tratamento [TNO e tratamento operatório (TO)]. Por meio do

**Tabela 1. Classificação do Trauma Esplênico de acordo AACT.**

GRAU	DESCRIÇÃO DA LESÃO
I	Hematoma Laceração Subcapsular, <10% de área de superfície Laceração capsular, <1 cm de profundidade parenquimatosa
II	Hematoma Laceração Subcapsular, 10-50% de área de superfície Intraparenquimatosa, <5 cm de diâmetro 1-3 cm de profundidade parenquimatosa sem envolvimento de nenhum vaso
III	Hematoma Laceração Subcapsular, >50% área de superfície ou expandindo Ruptura Subcapsular ou hematoma parenquimatosa Hematoma Intraparenquimatosa >5 cm 3 cm de profundidade parenquimatosa ou envolvendo vasos trabeculares
IV	Laceração Laceração de vasos segmentares ou hilares produzindo maior desvascularização (>25% do baço)
V	Laceração Vascular Completo esmagamento do baço Desvascularização esplênica por lesão vascular hilar

Obs: AACT = Associação Americana de Cirurgia do Trauma.



**Figura 1. Gráfico de fluxo primário.**

método Delphi, os diferentes problemas foram discutidos nas rodadas subsequentes. O coordenador central reuniu as diferentes respostas oriundas de cada rodada. Cada versão foi então revista e aperfeiçoada. A versão definitiva foi discutida durante o Congresso da Sociedade Mundial de Cirurgia, em maio de 2017, em Campinas, Brasil. A versão final representa o consenso obtido que resultou no presente trabalho.

### Classificação da WSES

O artigo que representa a posição da WSES sobre o trauma esplênico, sugeriu agrupá-lo sob a denominação de menor, moderado e grave. Esta classificação não tinha sido, anteriormente, definida com clareza na literatura. Com frequência as lesões classificadas pela Associação Americana de Cirurgia do Trauma (AACT) como baixo grau (ou seja, grau I-III), são consideradas menores ou moderadas e tratadas por meio de TNO; no entanto, pacientes hemodinamicamente estáveis, com lesões de alto grau, podem ser tratados com sucesso por meio do TNO, em especial quando explorados métodos mais avançadas de tratamento do sangramento. Por outro lado, as lesões “menores” associadas à instabilidade hemodinâmica, em geral, devem ser conduzidas com o TO. Isso demonstra que a classificação das lesões do baço em menor e maior, deve considerar tanto a classificação anatômica (AACT-OIS), quanto o estado hemodinâmico.

A classificação WSES divide as lesões esplênicas em três classes:

- Menor (WSES classe I)
- Moderada (WSES classes II e III)
- Grave (WSES classe IV)

A classificação considera a classificação AACT-OIS e o estado hemodinâmico e é a mesma para pacientes adultos e pediátricos. A Tabela 3 explica a classificação com os diferentes pontos fundamentais, diferenciados em pacientes adultos e pediátricos; A Tabela 4 resume as instruções das diretrizes.

#### *Lesão Esplênica Menor:*

- WSES classe I inclui estabilidade hemodinâmica Lesões contundentes e penetrantes grau I-II da AACT-OIS.

#### *Lesão Esplênica Moderada:*

- WSES classe II inclui estabilidade hemodinâmica Lesões contundentes e penetrantes de grau III da AACT-OIS.
- WSES classe III inclui estabilidade hemodinâmica Lesões contundentes e penetrantes de grau IV-V da AACT-OIS.

#### *Lesão Esplênica Grave:*

- WSES classe IV inclui instabilidade hemodinâmica Lesões contundentes e penetrantes de grau I-V da AACT-OIS.

Com base na classificação atual, WSES sugere dois algoritmos de tratamentos, para pacientes adultos e pediátricos, explicados nas Figuras 2 e 3.

**Tabela 2. Sistema GRADE para avaliar o nível de evidência e recomendação.**

Grau de recomendação	Clareza do risco/benefício	Qualidade da evidência de apoio	Implicações
1A Recomendação forte, evidência de alta qualidade	Os benefícios compensam, claramente, o risco e os encargos ou vice-versa	RCTs sem limitações importantes ou evidências fortes de estudos observacionais	Recomendação forte, aplica-se à maioria pacientes, na maioria das circunstâncias sem restrições
1B Recomendação forte, evidência de moderada qualidade	Os benefícios compensam claramente o risco e os encargos, ou vice-versa	RCTs com limitações importantes (resultados inconsistentes, falhas metodológicas, análises indiretas ou conclusões imprecisas) ou evidências excepcionalmente fortes de estudos observacionais	Recomendação forte, aplica-se à maioria dos pacientes na maioria das circunstâncias sem restrições
1C Recomendação forte, evidência de baixa qualidade ou de muito baixa qualidade	Os benefícios compensam, claramente, o risco e os encargos ou vice-versa	Estudos observacionais ou série de casos	Recomendação forte, mas sujeita a alterações quando evidência de maior qualidade se torna disponível
2A Recomendação fraca, evidência de alta qualidade	Benefícios rigorosamente equilibrados entre riscos e encargos	RCTs sem limitações importantes ou evidências fortes de estudos observacionais	Recomendação fraca, as melhores ações podem variar de acordo com o paciente, circunstâncias de tratamento ou valores sociais
2B Recomendação fraca, evidência de moderada qualidade	Benefícios rigorosamente equilibrados com riscos e encargos	RCTs com limitações importantes (resultados inconsistentes, falhas metodológicas, indiretas ou imprecisas) ou evidências excepcionalmente fortes de estudos observacionais	Recomendação fraca, as melhores ações podem variar de acordo com o paciente, circunstâncias de tratamento ou valores sociais
2C Recomendação fraca, evidência de baixa qualidade ou de muito baixa qualidade	Incerteza nas estimativas de benefícios, riscos e encargos; benefícios, riscos e encargos podem estar rigorosamente equilibrados	Estudos observacionais ou série de casos	Recomendação muito fraca; tratamentos alternativos podem ser igualmente razoáveis e merecer consideração

**Pacientes adultos**

**Fisiopatologia das lesões**

Alguns mecanismos de lesões são semelhantes entre crianças e adultos, como acidentes de veículos automotivos e acidentes de pedestres, enquanto outros como acidentes de motocicleta, lesões esportivas, perfuração por arma de fogo (PAF) ou por arma branca (PAB) e assaltos são mais frequentes em adultos [2]. Alguns autores consideram estado hemodinâmico normal em adultos, quando o paciente não requer reposição volêmica ou sanguínea para manter a pressão arterial, ausência de sinais de hipoperfusão; em contrapartida, estabilidade hemodinâmica em adultos, aqueles que conseguem manter ou melhorar a pressão arterial após administração de fluidos (pressão arterial >90 mmHg e frequência cardíaca <100 bpm); instabilidade hemodinâmica, é a condição em que o paciente apresenta pressão arterial sistólica <90 mmHg, ou >90 mmHg, mas com necessidade de infusões em bolus/transfusões e/ou medicamentos vasopressores e/ou admissão de excesso de base (BE) >-5 mmol/L e/ou índice de choque >1 [3, 4] e/ou necessidade de transfusão de, no mínimo, 4-6 unidades de concentrado de hemácias dentro das primeiras 24 horas [5]. A 9ª edição do *Advanced Trauma Life Support (ATLS)* define como “instável” o paciente com os seguintes critérios: pressão arterial <90 mmHg e frequência cardíaca >120 bpm, com evidência de vasoconstricção da pele (fria, úmida, diminuição da perfusão capilar), alteração do nível de consciência e/ou dispneia [5]. Além disso, os pacientes com resposta transitória (aqueles que apresentam resposta inicial adequada à reposição volêmica e, em seguida, sinais de perda contínua e déficits de perfusão) e, em geral, aqueles que respondem à terapia, mas não adquirem

estabilização necessária, para se submete a tratamentos de radiologia intervencionista, devem ser considerados como pacientes instáveis. No tratamento de hemorragias graves, a avaliação precoce e a correção da coagulopatia induzida pelo trauma, continuam a ser a pedra angular do tratamento. O comprometimento funcional está com frequência associado a ressuscitação agressiva e a ativação e bloqueio de vários fatores procoagulantes e anticoagulantes, que contribuem para o surgimento da coagulopatia induzida pelo trauma. A aplicação de protocolos de transfusão maciça (PTM) é de suma importância. A avaliação individualizada e avançada do perfil de coagulação do paciente é fundamental na administração dirigida de produtos sanguíneos, fatores de coagulação e drogas [6-9].

**Procedimentos diagnósticos:**

- A escolha da técnica de diagnóstico na admissão precisa ter por base o estado hemodinâmico do paciente (GoR 1A).
- E-FAST é eficaz e rápido para detectar fluido livre (GoR 1A).
- Tomografia Computadorizada (TC) com contraste intravenoso é o padrão-ouro em pacientes hemodinamicamente estáveis ou estabilizados vítimas de trauma (GoR 1A).
- Doppler Ultrassonografia (DUSG) e ultrassonografia (USGC) com contraste são úteis para avaliar a vascularização esplênica e no acompanhamento dos pacientes (GoR 1B).
- Grau da lesão na TC, extensão do fluido livre e a presença de PSA não prevê a falha do TNO ou a necessidade de TO (GoR 1B).

*Extended focused assessment sonography* (E-FAST) e a USG substituíram o lavado peritoneal diagnóstico (LPD), no tratamento do trauma abdominal nos dias atuais [5, 10, 11]. Os estudos mostraram sensibilidade de até 91% e especificidade de até 96% mesmo para pequenas quantidades de fluido [12, 13].

**Tabela 3. Classificação de trauma esplênico de acordo com wses para pacientes adultos e pediátricos.**

	Classe WSES	Mecanismo de lesão	AACT	Estado hemodinâmico	Tomografia computadorizada (TC)	Tratamento de primeira linha em adultos	Tratamento de primeira linha em pediatria
MENOR	WSES I	Contundente/ penetrante	I-II	Estável	Sim + exploração local em penetração por arma branca (PAB)	TNO + avaliações seriadas clínicas/ laboratório/ radiológica	TNO + avaliações seriadas clínicas/ laboratório/ radiológica
MODERADO	WSES II	Contusa/ Penetrante	III	Estável		Considere a angiografia/ angioembolização TNO	Considere a angiografia/ angioembolização
	WSES III	Contusa/ Penetrante	IV-V	Estável		Toda angiografia/ angioembolização + avaliação seriada clínica/laboratorial/ radiológica	
GRAVE	WSES IV	Contundente/ penetrante	I-V	Instável	Não	OM	OM

A instabilidade hemodinâmica em adultos é considerada a condição em que o paciente na admissão apresenta pressão arterial sistólica <90 mmHg com evidência de vasoconstricção da pele (fria, úmida, enchimento capilar diminuído), alteração do nível de consciência e/ou dispneia, ou >90 mmHg, porém requer infusões em bolus/transfusões e/ou medicamentos vasopressores e/ou excesso de base de admissão (BE) >- 5 mmol/L e/ou índice de choque >1 e/ou necessidade de transfusão de pelo menos 4-6 unidades de concentrado de hemácias dentro das primeiras 24 h; além disso, pacientes com resposta transitória (aqueles que apresentam resposta inicial a ressuscitação volêmica adequada e, em seguida, sinais de perda sanguínea contínua e déficits de perfusão); e mais em geral aqueles que respondem à terapia, mas que não são capazes de estabilização suficiente para serem submetidos a tratamentos de radiologia intervencionista.

A estabilidade hemodinâmica em pacientes pediátricos é considerada pressão arterial sistólica de 90 mmHg mais duas vezes a idade da criança em anos (o limite inferior é inferior a 70 mmHg, mais duas vezes a idade da criança em anos ou inferior a 50 mmHg segundo outros estudos). O estado hemodinâmico estabilizado ou aceitável é considerado em crianças com resposta positiva à ressuscitação volêmica: 3 bolus de 20 mL/kg de reposição de cristalóide administrados antes da substituição do sangue; A resposta positiva pode ser indicada pela redução da frequência cardíaca, recuperação do sensorio, retorno dos pulsos periféricos e cor da pele, aumento da pressão arterial e do fluxo urinário, e aumento do calor da extremidade. O julgamento clínico é fundamental na avaliação de crianças.

O TNO = Tratamento não-operatório só deve ser tentado em centros capazes de diagnóstico preciso da gravidade das lesões esplênicas e capazes de tratamento intensivo (observação clínica e monitoramento hemodinâmico em ambiente de alta dependência/terapia intensiva, incluindo exame clínico em série e testes laboratoriais, com acesso imediato aos métodos diagnósticos, radiologia intervencionista e cirurgia e acesso imediato ao sangue e seus derivados, ou alternativamente na presença de um sistema de centralização rápida no qual os pacientes que podem ser transferidos. A exploração de feridas perto da margem costal inferior deve ser evitada, se não for estritamente necessária, por causa do alto risco de lesar os vasos intercostais.

Tabela 4. Resumo das recomendações

	ADULTOS	PEDIÁTRICOS
PROCEDIMENTOS DE DIAGNÓSTICOS	<p>-A escolha da técnica de diagnóstico na admissão deve basear-se no estado hemodinâmico do paciente (GoR 1A).</p> <p>-E-FAST é eficaz e rápido para detectar fluido livre (GoR 1A).</p> <p>-A TC com contraste intravenoso é o padrão-ouro em pacientes hemodinamicamente estáveis ou traumatizados estabilizados (GoR 1A).</p> <p>- Ultrassonografia Doppler e ultrassonografia com contraste são úteis para avaliar a vascularização esplênica e no acompanhamento (GoR 1B).</p>	<p>- O grau de lesão na tomografia computadorizada, a extensão do fluido livre e a presença de PSA não prevêm falha no NOM ou a necessidade de OM (GoR 1B).</p> <p>- O papel do E-FAST no diagnóstico da lesão do baço em pacientes pediátrico ainda não está claro (GoR 1A).</p> <p>- Um exame E-FAST positivo em crianças deve ser seguido por uma TC urgente em pacientes estáveis (GoR 1B).</p> <p>- Ultrassonografia abdominal completa pode evitar o uso de TC em pacientes estáveis (GoR 1B).</p> <p>- A TC com contraste é o padrão-ouro no trauma esplênico pediátrico (GoR 1A).</p> <p>- Ultrassonografia Doppler e ultrassonografia com contraste são úteis para avaliar a vascularização esplênica (GoR 1B).</p> <p>- A TC é sugerida em crianças em risco de lesões de cabeça e tórax, necessidade de cirurgia, sangramento recorrente e se outras lesões abdominais são suspeitas (GoR 1A).</p> <p>-O grau de lesão na tomografia computadorizada, quantidade de fluido livre, contraste e a presença de pseudoaneurisma não prevêm falha no NOM ou a necessidade de OM (GoR 1B)</p>
TRATAMENTO NÃO-OPERATÓRIO		
• INDICAÇÕES GERAIS		<p>-TNO é recomendado como tratamento de primeira linha para pacientes pediátricos hemodinamicamente estáveis com trauma esplênico contusas (GoR 2A).</p> <p>- Pacientes com lesões esplênicas contusas moderadas-graves e todas as lesões penetrantes, devem ser considerados para transferência para centros dedicados ao trauma pediátrico após a estabilização hemodinâmica (GoR2A).</p> <p>-TNO de lesões do baço em crianças devem ser consideradas, apenas em ambiente que ofereça capacidade para o monitoramento contínuo do paciente, angiografia e cirurgões treinados, SO imediatamente disponível e acesso imediato ao sangue e seus derivados ou, alternativamente, na presença de um sistema de centralização rápida, naqueles pacientes que podem ser transferidos (GoR 2A).</p> <p>-TNO deve ser tentado mesmo no cenário de traumatismo craniano concomitante; a menos que o paciente esteja instável, e isso, possa ser devido ao sangramento intra-abdominal (GoR 2B).</p>
• TRAUMA CONTUSO/PENETRANTE	<p>- Pacientes com estabilidade hemodinâmica e ausência de outras lesões de órgãos abdominais que necessitam de cirurgia devem ser submetidos a tentativa inicial de TNO, independentemente do grau da lesão (GoR 2A).</p> <p>-TNO de lesões esplênicas moderadas ou graves deve ser consideradas, apenas em ambiente que ofereça capacidade para o monitoramento intensivo do paciente AG/AE, uma SO imediatamente disponível e acesso imediato ao sangue e seus derivados ou, em alternativa, na presença de sistema de centralização rápida e apenas em pacientes com estabilidade hemodinâmica ou hemodinamicamente estabilizado e na ausência de outras lesões internas que requeiram cirurgia (GoR 2A).</p>	<p><b>Traumatismo contusos</b></p> <p>- As lesões esplênicas contusas com estabilidade hemodinâmica e a ausência de outras lesões internas que requerem cirurgia, devem ser submetidas a tentativa inicial de TNO, independentemente do grau de lesão (GoR 2A).</p> <p>- Em crianças hemodinamicamente estáveis com lesão esplênica isolada, esplenectomia deve ser evitada (GoR 1A).</p> <p>-TNO está contra-indicado na presença de peritonite, evisceração intestinal, empalamento ou outras indicações para a laparotomia (GoR 2A).</p> <p>- A presença de blush de contraste na TC não é indicação absoluta para a esplenectomia ou AG/AE em crianças (GoR 2B)</p> <p>A admissão na unidade de cuidados intensivos, pode ser necessária, apenas em lesões esplênicas isoladas graduadas como moderadas e graves (GoR 2B).</p>

To be continued on next page

Tabela 4. Continued from previous page.

	ADULTOS	PEDIÁTRICOS
	<p>-TNO em lesões esplênicas é contra-indicado no contexto de instabilidade hemodinâmica, não responsiva ou outras indicações para laparotomia (peritonite, lesões de vísceras ocas, evisceração intestinal, empalamento) (GoR 1A).</p> <p>- Em pacientes considerados para TNO, a TC com contraste intravenoso, deve ser realizada para definir a anatomia do baço e identificar lesões associadas (GoR 2A).</p> <p>-AG / AE pode ser considerada a intervenção de primeira linha em pacientes com estabilidade hemodinâmica e blush arterial na TC, independentemente do grau da lesão (GoR 2B).</p> <p>- Existem fortes evidências de que idade acima de 55 anos, alto ISS e lesões esplênicas moderadas a graves são fatores prognósticos para falha no TNO. Esses pacientes exigem monitoramento mais próximo e maior índice de suspeita (GoR 2B).</p> <p>- Idade acima de 55 anos isolada, grande hemoperitônio, hipotensão antes da ressuscitação, GCS &lt;12 e nível baixo de hematócrito na admissão, lesões abdominais associadas, blush na TC, drogas anticoagulantes, doenças como HIV, toxicodependência, cirrose e necessidade de transfusões sanguíneas; devem ser levadas em consideração, mas não são contraindicações absolutas para o TNO (GoR 2B).</p> <p>- Nas lesões esplênicas WSES classe II-III com associação a lesão cerebral traumática grave, a TNO pode ser considerada apenas se a terapia de resgate (OR e/ou AG/AE) estiver rapidamente disponível; Caso contrário, a esplenectomia deve ser realizada (GoR 1C).</p>	<p><b>Trauma penetrante</b></p> <p>- Não existem dados suficientes que validam TNO para a lesão esplênica penetrante em crianças.</p>

O PAPEL DA ANGIOGRAFIA/  
ANGIOEMBOLIZAÇÃO (AG/AE)

<p>- AG / AE pode ser realizada em pacientes hemodinamicamente estáveis e de resposta rápida com lesões moderadas e graves e naqueles com lesões vasculares na TC (blush de contraste, pseudo-aneurismas e fístula arteriovenosa) (GoR 2A).</p> <p>- Em pacientes com lesões vasculares hemorrágicas e naqueles com blush intraperitoneal, AG/AE deve ser realizada como parte do TNO, somente em centros onde AG/AE está rapidamente disponível. Em outros centros e em caso de deterioração hemodinâmica rápida, TO deve ser considerado (GoR 2B).</p> <p>- Em caso de ausência de blush durante a angiografia, se o blush tiver sido previamente visto na TC, a angioembolização proximal poderia ser considerada (GoR 2C).</p> <p>- AG/AE deve ser considerada em todos os pacientes hemodinamicamente estáveis com lesões WSES grau III, independentemente da presença de blush TC (GoR 1B).</p> <p>- AG/AE poderia ser considerada em pacientes submetidos a TNO, hemodinamicamente estável, com sinais de hemorragia persistente, independentemente da presença de TC blush, uma vez excluída a fonte extra-esplênica de sangramento (GoR 1C).</p>	<p>- A grande maioria dos pacientes pediátricos não requerem AG/AE para <i>blush</i> de TC ou lesões moderadas a graves (GoR 1C).</p> <p>- AG/AE pode ser considerado em paciente submetidos a TNO, hemodinamicamente estáveis com sinais de hemorragia persistente não susceptível de TNO , independentemente da presença de CT blush, uma vez que excluiu a fonte extra-esplênica de sangramento (GoR 1C).</p> <p>-AG/AE pode ser considerado para o tratamento de pseudo-aneurismas esplênicos pós-traumáticos antes da alta do paciente (GoR 2C).</p> <p>- O tratamento de pacientes com mais de 15 anos devem ser de acordo com os protocolos adultos de AG/AE (GoR 1C).</p>
---	---

To be continued on next page

Tabela 4. Continued from previous page.

ADULTOS	PEDIÁTRICOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pacientes hemodinamicamente estáveis com lesões WSES grau II sem blush não devem ser submetidos a AG/AE de rotina, mas podem ser considerados para embolização proximal profilática, na presença de fatores de risco para falha no TNO (GoR 2B).</li> <li>- Na presença de única anormalidade vascular (blush de contraste, pseudo-aneurismas e fístula arteriovenosa), em lesões menores e moderadas, a literatura atualmente disponível não é conclusiva quanto à embolização proximal ou distal. Na presença de múltiplas anormalidades vasculares esplênicas ou na presença de lesão grave, deve ser utilizado AG/AE proximal ou combinada, após confirmar a anatomia vascular pancreática permissiva (GoR 1C).</li> <li>- No desempenho, as COILS AG/AE devem ser preferidas a agentes temporários (GoR 1C).</li> </ul>
TRATAMENTO OPERATÓRIO (TO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TO deve ser realizado em pacientes com instabilidade hemodinâmica e/ou com lesões associadas, como peritonite ou evisceração intestinal ou empalamento que requerem exploração cirúrgica (GoR 2A).</li> <li>- TO deve ser realizado em lesões moderadas e graves, mesmo em pacientes estáveis, em centros onde o monitoramento intensivo não pode ser realizado e/ou quando AG/AE não está disponível rapidamente (GoR 2A).</li> <li>- Esplenectomia deve ser realizada quando a TNO com AG/AE não obteve sucesso e o paciente permanece hemodinamicamente instável ou apresenta queda significativa nos níveis de hematócrito ou requer transfusão contínua (GoR 2A).</li> <li>- Durante o TO, o resgate de pelo menos um segmento do baço é debatido e pode não estar indicado (GoR 2B).</li> <li>- A esplenectomia via laparoscópica no cenário do trauma precoce em pacientes com sangramento ativo não pode ser recomendada (FoR 2A).</li> </ul>
ACOMPANHAMENTO A CURTO E A LONGO PRAZO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A observação clínica e laboratorial associada ao repouso em lesões moderadas e graves é a pedra angular nas primeiras 48-72 horas de acompanhamento (GoR 1C).</li> <li>- A repetição da TC durante a admissão deve ser considerada em pacientes com lesões moderadas e graves ou em hematócrito decrescente, na presença de anomalias vasculares ou doenças ou coagulopatia esplênicas subjacente, e em pacientes com estado neurológico prejudicado (GoR 2A).</li> <li>- Na presença de doença esplênica ou coagulopatia subjacente e em pacientes com estado neurológico alterado, o acompanhamento com TC deve ser considerado após a alta (GoR 2B).</li> <li>- A restrição de atividade pode ser sugerida por 4-6 semanas, em lesões menores e até 2-4 meses em lesões moderadas e graves (GoR 2C).</li> </ul>
TROMBOPROFILAXIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A profilaxia mecânica é segura e deve ser considerada em todos os pacientes sem contra-indicação absoluta ao seu uso (GoR 2A).</li> <li>- O trauma esplênico sem sangramento contínuo não é uma contraindicação absoluta à anticoagulação profilática baseada em LMWH (GoR 2A).</li> </ul>

To be continued on next page

Tabela 4. Continued from previous page.

ADULTOS	PEDIÁTRICOS
	- A anticoagulação profilática baseada em LMWH deve ser iniciada o mais rápido possível, a partir de trauma e pode ser segura em pacientes selecionados com lesão esplênica contusas submetidos ao TNO (GoR 2B). - No paciente com anticoagulantes orais, o equilíbrio risco-benefício da reversão deve ser individualizado (GoR 1C).
PROFILAXIA DE INFECÇÕES EM PACIENTES ADULTOS E PEDIÁTRICOS ASPLÊNICOS E HIPOSPLÊNICOS	- Os pacientes devem receber imunização contra as bactérias encapsuladas ( <i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> e <i>N. meningitidis</i> ) (GoR 1A). - Os programas de vacinação devem ser iniciados o mais precoce, após 14 dias após a esplenectomia ou a exclusão vascular total do baço (GoR 2C). - Nos pacientes que receberam alta antes de 15 dias após a esplenectomia ou angioembolização, nos quais o risco de não se proceder a vacinação é alto, a melhor escolha é vacinar antes da alta (GoR 1B). - Imunização contra a gripe sazonal é recomendada para pacientes com mais de 6 meses de idade (GoR 1C). - A profilaxia contra malária é fortemente recomendada para viajantes (GoR 2C). - A terapia antibiótica deve ser fortemente considerada em caso de início repentino de febre inexplicável, mal-estar, calafrios ou outros sintomas constitucionais, especialmente quando a revisão médica não é facilmente acessível (GoR 2A). - Os prestadores de cuidados primários devem estar cientes da esplenectomia /angioembolização (GoR 2C).

No entanto, foram relatados 42% de resultados falsos negativos [10]. Isso pode ser em decorrência de 20% dos casos, em que não ocorre significativo extravasamento de sangue no trauma esplênico ou em lesões próximas ao diafragma [10, 12, 13]. A USGC aumentou a visualização de uma variedade de lesões esplênicas e complicações [12]. O DUSG tem sido referida como segura e eficaz na avaliação de PSA ou “*blush*” previamente encontrado na TC [14].

A TC é considerada o padrão-ouro no trauma com sensibilidade e especificidade para lesões esplênicas próximas de 96-100% [10, 15, 16]. No entanto, Carr et al. [10] relataram que a TC pode subestimar as lesões esplênicas no hilo. A TC deve estar disponível com rapidez e deve ser realizada, apenas em pacientes com estabilidade hemodinâmica ou naqueles que respondem à reposição volêmica [17, 18]. No entanto, em alguns centros, existe a possibilidade de realizar TC de rápida execução, que permite expandir as indicações da TC em pacientes traumatizados. A fase tardia da TC com contraste, ajuda na diferenciação de pacientes com sangramento ativo, daqueles com lesões vasculares contidas [19]. Isso é importante para reduzir o risco de discrepância entre as imagens de TC e as imagens da angiografia (apenas 47% dos pacientes têm confirmação dos achados da TC na angiografia) [19]. O extravasamento ativo de contraste é sinal de hemorragia ativa [20]. O uso da TC permite que o TO e AG/AE tenha indicação mais seletiva [21, 22]. O *blush* de contraste ocorre em cerca de 17% dos casos e tem demonstrado ser um importante preditor de falha do TNO (mais de

60% dos pacientes com *blush*, apresentaram falha no TNO). A sua ausência na TC inicial, em lesões esplênicas de alto grau, não exclui definitivamente o sangramento ativo nem impede a AG/AE [15, 23, 24]. Federle et al. mostraram que a quantificação de hemoperitônio não está relacionada ao risco de falha TNO [20].

## Tratamento não operatório (TNO)

### Trauma contuso e penetrante

- Pacientes com estabilidade hemodinâmica e ausência de outras lesões de órgãos abdominais, que necessitam de cirurgia, devem ser submetidos a tentativa inicial de TNO, independentemente do grau da lesão (GoR 2A).
- O TNO de lesões esplênicas moderadas ou graves deve ser considerado, apenas em ambiente, que ofereça capacidade para o monitoramento intensivo do paciente, AG/AE, SO imediatamente disponível, bem como acesso imediato ao sangue e a seus derivados ou; em alternativa, na presença de um sistema de centralização rápida, e apenas, em pacientes com estabilidade hemodinâmica ou hemodinamicamente estabilizado e ausência de outras lesões internas que requeiram cirurgia (GoR 2A).
- O TNO em lesões esplênicas é contraindicado na presença de instabilidade hemodinâmica não responsiva, ou outras indicações para laparotomia (peritonite, lesões de vísceras ocas, evisceração intestinal, empalamento) (GoR 1A).
- Em pacientes considerados para TNO, a TC com contraste

intravenoso deve ser realizada para definir a anatomia da lesão esplênica e identificar lesões associadas (GoR 2A).

- AG/AE pode ser considerada a intervenção de primeira linha, em pacientes com estabilidade hemodinâmica e blush arterial na TC, independente do grau de lesão (GoR 2B).
- Existe forte evidência que pacientes acima de 55 anos de idade, alto ISS e lesões esplênicas moderadas a graves, são fatores prognósticos para falha do TNO. Esses pacientes exigem monitoramento intensivo e alto índice de suspeição clínica (GoR 2B).
- Idade acima de 55 anos, grande hemoperitônio, hipotensão antes da ressuscitação, GCS <12 e baixo nível de hematócrito na admissão, lesões abdominais associadas, blush na TC, dro-

gas anticoagulantes, HIV, toxicod dependência, cirrose e necessidade de transfusão sanguínea devem ser considerados, mas não são contraindicações absolutas para TNO (GoR 2B).

- Nas lesões esplênicas de grau II-III da WSES associadas à graves traumas cerebrais, o TNO poderia ser considerado apenas, se a terapia de resgate (SO e/ou AG/AE) estiverem rapidamente disponíveis; caso contrário, a esplenectomia deve ser realizada (GoR 1C).

**Trauma contuso**

TNO é considerado o padrão ouro para o tratamento de pacientes com trauma esplênico contuso (TEC), que estejam hemodina-

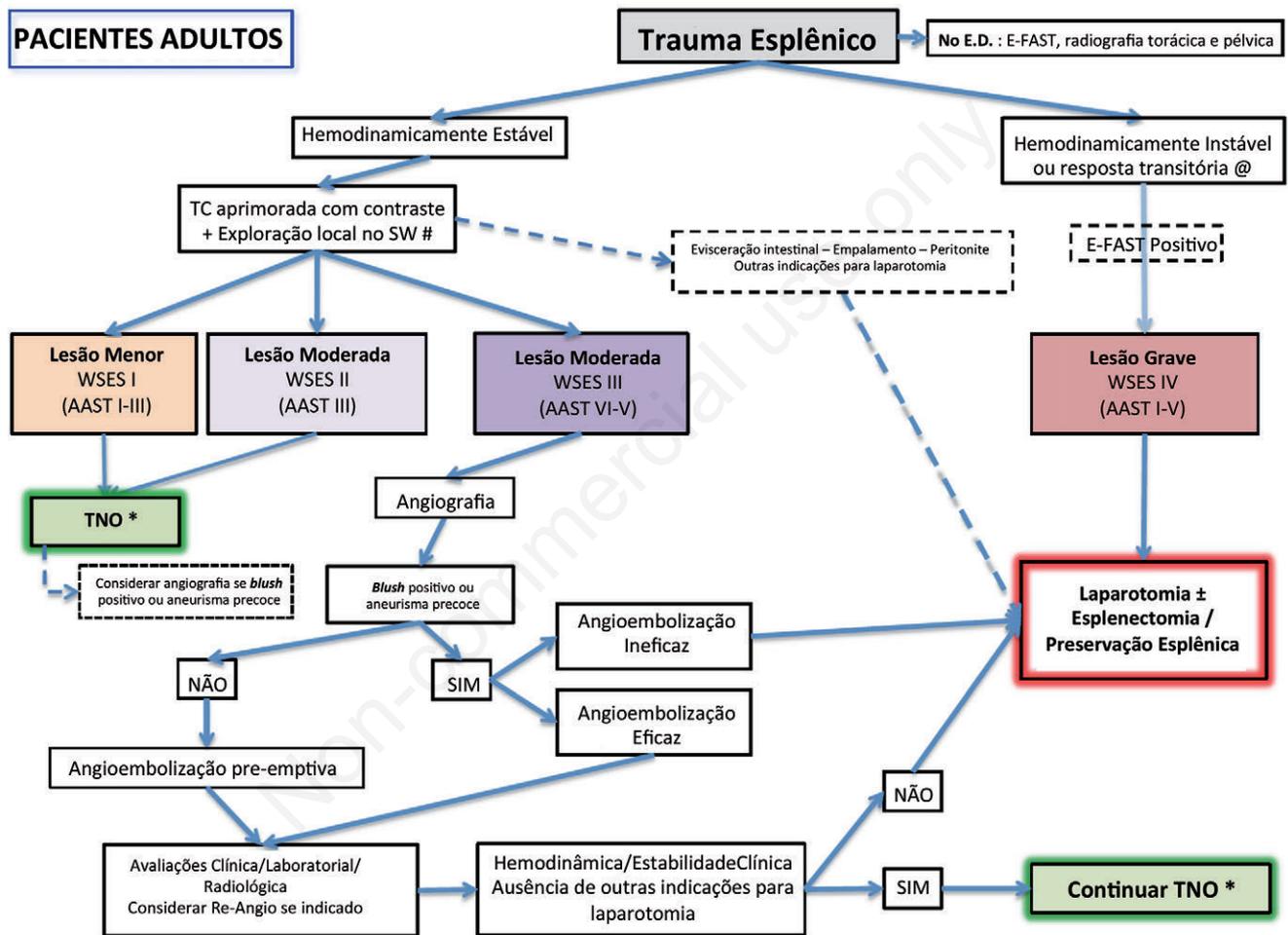


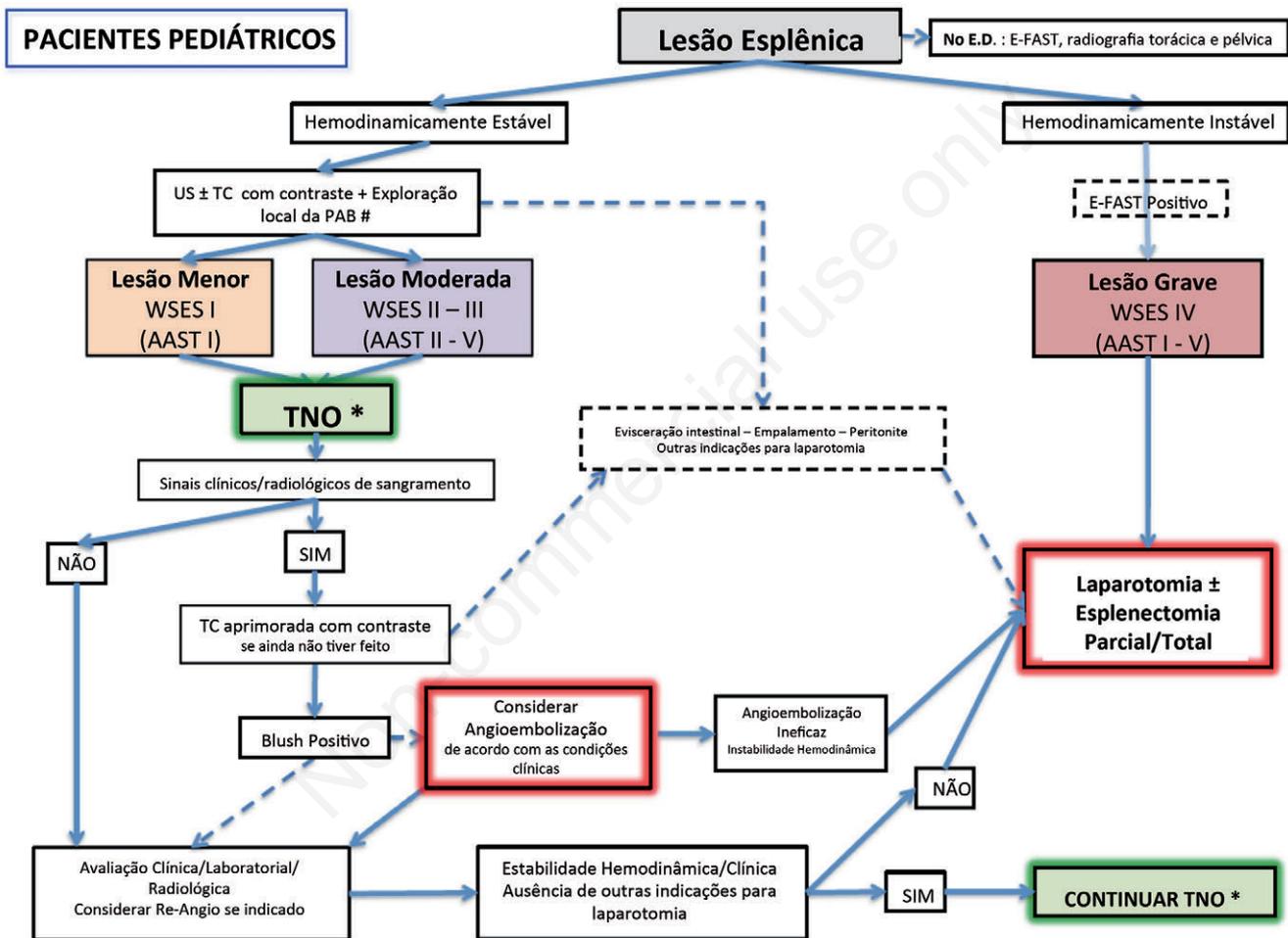
Figura 2. Algoritmo de Tratamento do Trauma Esplênico para Pacientes Adultos. (PAB = Penetração por arma branca, PAF = Penetração por arma de fogo. \*TNO = Tratamento não-operatório, só deve ser tentado em centros capazes de um diagnóstico preciso da gravidade das lesões esplênicas e capazes de tratamento intensivo (observação clínica e monitoramento hemodinâmico em ambiente de alta dependência/cuidados intensivos, incluindo exame clínico em série e testes laboratoriais, com acesso imediato a diagnósticos, radiologia intervencionista e cirurgia, bem como, acesso imediato a sangue e derivados sanguíneos ou, alternativamente, na presença de sistema de centralização rápida, naqueles pacientes que podem ser transferidos; @ A instabilidade hemodinâmica é considerada a condição em que o paciente apresenta pressão arterial sistólica na admissão <90 mmHg, com evidência de vasoconstrição da pele (fria, úmida, diminuição da perfusão capilar), alteração do nível de consciência e/ou dispneia, ou >90 mmHg, mas que requeiram infusões em bolus/transfusões e/ou medicamentos vasopressores e/ou excesso de base (BE) >- 5 mmol/L e/ou índice de choque > 1 e/ou necessite de transfusão de pelo menos 4-6 unidades de glóbulos vermelhos nas primeiras 24 h; além disso, pacientes com resposta transitória (aqueles que apresentam resposta inicial à ressuscitação volêmica adequada e, em seguida, sinais de perda sanguínea contínua e déficits de perfusão) e, mais em geral, aqueles que respondem à terapia, mas que não possuem estabilização suficiente para serem submetidos a tratamentos de radiologia intervencionista. # A exploração da ferida perto da margem costal inferior deve ser evitada se não for estritamente necessária por causa do alto risco de lesão dos vasos intercostais).

micamente estáveis após ressuscitação inicial, na ausência de peritonite e/ou lesões associadas que necessitem de laparotomia [15, 25 – 28]. Nos centros de grande volume de atendimento e com as adequadas instalações, a taxa de sucesso do TNO foi próxima a 90% [29]. As vantagens do TNO sobre o TO foram descritas como menor custo hospitalar, redução de laparotomias não terapêuticas, menores taxas de complicações intra-abdominais e de transfusões sanguíneas, menor mortalidade, manutenção da função imunológica e prevenção da sepse fulminante pós-esplenectomia (SFPE) [27, 30, 31]. Outras diretrizes concordam, em não indicar laparotomia de rotina, em pacientes hemodinamicamente estáveis com trauma esplênico contuso [32, 33].

A taxa de falha do TNO é referida entre 4 e 15% [15, 29, 34–

44]. Vários fatores de risco envolvidos na falha do TNO foram descritos [15, 29, 34–54]. Em vários estudos, o estado hemodinâmico do paciente na admissão, não foi considerado indicador significativo de prognóstico, para a falha do TNO, e, por essa razão, não deve ser considerado contraindicação absoluta para TNO [15, 29, 36, 40, 41]. Outros relataram que a necessidade de transfusão de células vermelhas, na SE ou durante as primeiras 24 horas [40, 48], níveis de hemoglobina e hematócrito na admissão [40], HIV, cirrose e vício em drogas [55-57], poderiam afetar o resultado após o TNO.

A presença de *blush* na TC tem sido considerada fator de risco de falha do TNO, apenas em estudos em que AG/AE não foram adotadas [46, 53]. Além disso, a extensão do hemoperitônio na



**Figura 3. Algoritmo de Tratamento do Trauma Esplênico para Pacientes Pediátricos.** (PAB = Penetração por arma branca, PAF = Penetração por arma de fogo; \* TNO = Tratamento não-operatório, só deve ser tentado em centros capazes de diagnóstico preciso da gravidade das lesões esplênicas e capaz de tratamento intensivo (observação clínica e monitoramento hemodinâmico em ambiente de alta dependência/cuidados intensivos, incluindo exame clínico em série e análise laboratorial, com acesso imediato a meios diagnósticos, radiologia intervencionista e cirurgia e acesso imediato a sangue e seus derivados ou, em alternativa, na presença de sistema de centralização rápida, naqueles pacientes que podem ser transferidos; @ Estabilidade hemodinâmica é considerada pressão arterial sistólica de 90 mmHg, mais duas vezes a idade da criança em anos (o limite inferior é inferior a 70 mmHg, mais duas vezes a idade da criança em anos ou inferior a 50 mmHg segundo outros estudos). O estado hemodinâmico estabilizado ou aceitável é considerado em crianças com uma resposta positiva à ressuscitação volêmica: 3 bolos de 20 mL/kg de reposição de cristalóide devem ser administrados, antes da reposição sanguínea; a resposta positiva pode ser indicada pela redução da frequência cardíaca, pela recuperação do sensorio, retorno dos pulsos periféricos e cor da pele, aumento da pressão arterial, produção de urina e aumento do calor da extremidade. O julgamento clínico é fundamental na avaliação de crianças. # A exploração de feridas perto da margem costal inferior deve ser evitada, se não for estritamente necessário, por causa do alto risco de lesar os vasos intercostais.

imagem, isoladamente, não pode ser considerado contraindicação absoluta para TNO. [15, 19, 20, 40, 54].

Nas lesões AAST-OIS de grau acima de IV, a taxa de falha do TNO alcança 54,6% [49], enquanto, de acordo com outros estudos, pacientes com lesões grau III-V, podem alcançar taxa de sucesso de 87% [15, 49].

Os pacientes com maior escore de gravidade da lesão (EGL) apresentaram maior chance de falha do TNO. De acordo com a literatura, dois valores de ISS que foram significativamente associados com a falha do TNO foram acima de 15 [40] ou 25 [37]. Esses achados estão de acordo com o aumento do risco associado a lesões com elevado EGL.

A falha do TNO em caso de lesões abdominais concomitantes não percebidas é referida em 1-2,5% dos casos [38, 41, 47, 48, 51, 58].

A escala de Glasgow (EG) abaixo de 12, isoladamente, não deveria ser considerado contraindicação para o TNO, pois esses pacientes podem ser tratados com sucesso com o TNO com taxa de falha global de cerca de 4.5% [15, 29, 40, 49].

O risco de falha do TNO em pacientes com mais de 55 anos, ainda é motivo de debate. Alguns estudos [15, 35, 37, 38, 41, 44, 52, 54], encontraram idades mais avançadas como fator prognóstico significativo para falha do TNO [15]. Por outro lado, outros estudos [29, 39, 43, 45, 50], não encontraram diferenças significativas entre pacientes  $\leq 55$  e  $>55$  anos. Foi sugerido que idade  $>55$  anos, poderia ser um fator de risco para falha no TNO, somente em lesões AAST-OIS de alto grau [36, 38, 49]. Além disso, a falha do TNO, em pacientes mais velhos, parece estar associada com maiores taxas de mortalidade e maior tempo de permanência hospitalar que pacientes  $<55$  anos [44].

Alguns autores sugeriram TO primário em pacientes com hipotensão na SE, necessidade de transfusão superior a cinco unidades de glóbulos vermelhos, EG  $<11$ , ISS elevado, escore abreviado de lesão (EAL) abdominal  $>3$ , idade  $<55$ , e grau de lesão do baço AAST-OIS  $>III$ . No entanto, foi também demonstrado, que o TNO poderia ser bem-sucedido em pacientes de alto risco, sem aumento de complicações ou de taxas de mortalidade relacionadas às intervenções operatórias tardias [15, 52].

De acordo com estudos maiores, pacientes com TEC [29], nos centros de trauma nível I, a taxa de sucesso da TNO é maior do que nos centros de nível II ou III. No entanto, alguns autores afirmam que isso não tem relação com falha do TNO [42, 49].

Finalmente, lesões esplênicas graves, em pacientes instáveis, podem se beneficiar de ressuscitação em SO híbrida, com a presença de cirurgiões do trauma, a fim de aumentar a taxa de tratamento conservador do baço [59-61].

### Trauma penetrante

A laparotomia tem sido o padrão-ouro no trauma abdominal penetrante. Vários estudos referem taxas de laparotomia não terapêutica entre 9 e 14% [62, 63]. Nos últimos 20 anos, houve um aumento no número de abordagens por TNO, para lesões PAF e PAB [64, 65].

Carlin et al., em uma grande série, compararam o trauma esplênico penetrante (248 pacientes), com o trauma contuso e encontraram que a mortalidade não tinha diferença significativa [66]. No entanto, quando os autores compararam PAF e PAB em relação ao trauma esplênico contuso, observaram significância na mortalidade (24 contra 15%,  $p = 0,02$ ). Lesões pancreáticas diafragmáticas e colônicas aumentaram a taxa de TO e a mortalidade por complicações sépticas. As lesões pancreáticas associadas com frequência requerem espleno-pancreatectomia [66]. Demetriades et al. mostraram em estudo prospectivo com 225 pacientes, com lesão esplênica penetrante, a relação direta entre o grau de lesão e a possibilidade de TNO vs. laparotomia de emergência [67]. A taxa de lapa-

rotomia de emergência foi de 33% nas lesões grau I, e poderia aumentar até 84% no grau IV; todas as indicações de esplenectomias aconteceram em lesões com grau III ou superior.

#### Indicações de angiografia e angioembolização:

- A AG/AE deveria ser realizada em pacientes hemodinamicamente estáveis, com os rápidos respondedores à reposição volêmica, em lesões moderadas e graves e naquelas com lesões vasculares na TC (blush de contraste, PSA e fistula arteriovenosa) (GoR 2A).
- Em pacientes com sangramento por lesão vascular e naqueles com blush intraperitoneal, AG/AE deve ser realizado como parte do TNO, apenas em centros nos quais a AG/AE está rapidamente disponível. Em outros centros e em caso de rápida deterioração hemodinâmica, TO deve ser considerado (GoR 2B).
- Em caso de ausência de blush durante a angiografia, se o blush foi observado anteriormente na TC, a angioembolização proximal pode ser considerada (GoR 2C).
- AG/AE deve ser considerada em todos os pacientes hemodinamicamente estáveis com lesões WSES grau III, independentemente da presença de blush na TC (GoR 1B).
- AG/AE deve ser considerada em pacientes submetidos a TNO, hemodinamicamente estáveis com sinais de hemorragia persistente, independentemente da presença de blush na TC, uma vez excluída fonte de sangramento extra-esplênica (GoR 1C).
- Pacientes hemodinamicamente estáveis com lesões WSES grau II sem blush, não devem ser submetidos à AG/AE de rotina, mas podem ser considerados para embolização proximal profilática, na presença de fatores de risco para a falha de TNO (GoR 2B).
- A literatura disponível não é conclusiva em relação a qual embolização, proximal ou distal, deve ser utilizada na presença de única anormalidade vascular (blush de contraste, pseudoaneurismas e fistula arteriovenosa), em lesões menores e moderadas. Na presença de múltiplas anormalidades vasculares esplênicas ou de lesão grave, AG/AE proximal ou combinada deve ser utilizada, após a confirmação de anatomia vascular pancreática favorável (GoR 1C).
- Na realização de AG/AE COILS deve ser preferida a agentes temporários (GoR 1C).

A taxa de sucesso reportada com o TNO associado a AG/AE varia de 86 a 100% com taxa de sucesso do AG/AE de 73 a 100% [68-78]. Em grande estudo, Haan et al. sugeriram que as indicações para AG/AE fossem: PSA ou sangramento ativo na TC de admissão, grande hemoperitônio e lesões esplênicas de alto grau [68-70]. Mais de 80% das lesões esplênicas grau IV-V, foram tratadas com sucesso com o TNO e AG/AE. Outro grande estudo multicêntrico [76], que recrutou 10.000 pacientes, encontrou que AG/AE está associada a redução no risco de esplenectomia e que quanto mais precoce a AG/AE realizada, menor foi o número de pacientes submetidos a esplenectomia. Um estudo multi-Institucional de Banerjee et al. demonstraram que os centros de trauma nível I, que tinham percentuais de AG/AE superiores a 10%, tinham, significativamente, maiores taxas de resgate do baço e menor falha do TNO, em especial, para lesões esplênicas grau III-IV do AAST-OIS. AG/AE também foi identificada, como preditor independente do resgate do baço e na redução da mortalidade [78, 79].

Algumas metanálises mostraram melhora significativa no sucesso do TNO, após a introdução de protocolos AG/AE (OR 0,26, IC 95% 0,13-0,53,  $p < 0,002$ ) [54, 80-82]. A taxa de insucesso sem AG/AE, é significativamente maior, que os casos conduzidos com AG/AE nas lesões grau IV – V da AAST-OIS (43,7 vs. 17,3%,  $p = 0,035$  e 83,1 vs. 25,0%,  $p = 0,016$ , respectivamente) [80].

Os achados específicos da TC podem ajudar na decisão terapêutica, e estão correlacionados com os resultados. Assim sendo,

pacientes com PSA e fístula arteriovenosa, mostraram maiores taxas de falha no TNO [21, 22, 53, 83-90].

A falha do TNO na presença de *blush* de contraste, tratada sem AG/AE, varia entre 67 e 82% [53, 85]. Shanmuganathan et al. relataram acurácia de 83% do *blush* como preditor da necessidade de AG/AE [86]. Marmery et al., mostraram 4% de sangramento ativo nas lesões esplênicas AAST-OIS grau I-II [21, 87]. A presença de *blush* esplênico intraperitoneal relaciona com maior percentagem de deterioração hemodinâmica, durante o tempo de preparo para AG/AE, que hemorragias intra-parenquimatosas ( $p < 0,001$ ), sugerindo o *blush* intraperitoneal como fator de risco independente para TO [88].

Entre 2,3 e 47% das TC, o *blush* de contraste detectado, não pôde ser confirmado na angiografia subsequente [89, 90]. A presença de lesão vascular é significativamente associada ao grau de lesão esplênica ( $p < 0,0001$ ) [21]. Além disso, análise em 143 pacientes com *blush* na TC, sugeriu que o procedimento angiográfico sem a embolização aumenta duas vezes o risco de ressangramento e falha do TNO [90].

A indicação para AG/AE profilática de rotina, em lesões esplênicas de alto grau é controversa [23, 68, 70, 74, 85, 91-93]. Diversos estudos retrospectivos e prospectivos recomendaram o uso de AG/AE, em todos os pacientes hemodinamicamente estáveis, com lesões esplênicas de alto grau [23, 91-93]. As taxas de falha do TNO para lesões de alto grau, com ou sem AG/AE profilática, são, respectivamente, 0-42% vs. 23-67%, [23, 68, 70, 74, 85, 91].

Existem controvérsias quanto aos tipos de lesões, que devem ser consideradas como "alto grau" (AAST III-V ou grau IV-V) e deveriam ser submetidas a AG/AE de rotina [23, 68, 91, 92]. Foi relatado que o TNO poderia falhar em até 3% de lesões de grau III sem *blush* sem AG/AE [23]. Além disso, não houve deterioração dos resultados (em termos de falha do TNO, taxa de ressangramento, complicações e mortalidade), detectada após exclusão das lesões de grau III do protocolo de AG/AE de rotina [91]. Portanto, considerando a morbidez relacionada à AG/AE de 47% (versus 10% de TNO sem AG/AE) [93] e a expansão dos critérios de indicação para AG/AE dos graus IV-V, para os graus III-V pode contribuir pouco, na taxa geral de falha do TNO, de pacientes com lesões grau III sem *blush*, e assim, eles não deveriam ser submetidos a AG/AE de rotina.

Até o momento, nenhuma comparação randomizada entre as embolizações proximal e distal está disponível [94]. Em meta-análise, que incluiu 15 estudos retrospectivos, a embolização proximal e distal foi equivalente em relação à incidência de grandes áreas de infartos, infecções e risco de grandes hemorragias [95]. No entanto, maior taxa de complicações globais menores foram encontradas em após AE distal (2,8-11,6% versus 15,9-25,2%) [95].

Vários estudos analisaram a morbidez relacionada à AG/AE, no TO e no TNO sem AG/AE [23, 68, 70, 96-103]. As maiores taxas de morbidez de AG/AE situam entre 3,7 a 28,5%, incluindo ressangramento, infarto esplênico total ou subtotal, abscessos esplênicos, insuficiência renal aguda, pseudocistos e complicações relacionadas à punção. As taxas menores de morbidez foram de 23 a 61%, e incluem febre, derrame pleural, migração de COIL, e infarto esplênico parcial [70, 96, 102, 103]. Todos os estudos [97, 98, 101], exceto um [93], relataram significantes maiores taxas de complicações nos pacientes submetidos a TO (maiores taxas de morte, complicações infecciosas, derrame pleural, insuficiência renal aguda e pancreatite). Em particular, a incidência de complicações infecciosas foi com significância maior no grupo da esplenectomia (grupo controle = observação = 4,8%), (AG/AE = 4,2%), (esplenorrafia = 10,5% e esplenectomia = 32,0%,  $p = 0,001$ ) [98].

Alguns estudos analisaram o custo de TNO e AG/AE [104]. Observaram que o TNO é seguro e economicamente viável, e a AG/AE é semelhante ao TNO em relação ao custo.

Por fim, AG/AE parece não comprometer totalmente a função esplênica, e mesmo na presença de contagem elevada de leucócitos e plaquetas, nenhuma diferença significativa nos valores de imunoglobulina foi encontrada entre pacientes com AG/AE de artéria esplênica e controles [91]. O baço, devido à sua intensa vascularização, poderia assegurar o necessário suprimento sanguíneo para manter sua função imunológica.

### Tatamento operatório (TO)

#### Trauma contuso e penetrante:

- TO deve ser realizado em pacientes com instabilidade hemodinâmica e/ou com lesões associadas, como peritonite ou evisceração intestinal ou empalçamento que requerem exploração cirúrgica (GoR 2A).
- TO deve ser realizado em lesões moderadas e graves, mesmo em pacientes estáveis, em centros nos quais, o monitoramento intensivo não pode ser realizado e/ou quando AG/AE não esteja rapidamente disponível (GoR 2A).
- A esplenectomia deve ser realizada, quando o TNO com AG/AE falhou e o paciente permanece hemodinamicamente instável, ou apresenta queda significativa nos níveis de hematócrito ou requer transfusões contínuas (GoR 2A).
- Durante o TO, o resgate de pelo menos parte do baço, é controverso e não pode ser sugerido (GoR 2B).
- A esplenectomia via laparoscópica no cenário do trauma precoce, em pacientes com sangramento ativo não pode ser recomendada (GoR 2A).

O TO de lesões esplênicas deve ser realizado em pacientes com instabilidade hemodinâmica e não responsivos as medidas clínicas. Esta condição é frequente e observada em trauma de alto ISS, em lesões de alto grau e em pacientes com lesões associadas. No entanto, a conduta também pode ser necessária, em centros de trauma de baixo volume ou de periferia, nos quais não existam unidade de terapia e monitoramento intensivos [13, 105, 106]. Tem sido relatado, que lesões esplênicas isoladas representam cerca de 42% de todos os traumatismos abdominais [107]. Múltiplas lesões são relatadas próximo de 20-30% [107-109]. Não há dados suficientes disponíveis sobre a associação de lesões vasculares e esplênicas concomitantes. As lesões de vísceras ocas associadas poderiam ser encontradas em 5% dos casos; a gravidade da lesão esplênica parece estar relacionada à incidência de lesão de vísceras ocas (1,9, 2,4, 4,9 e 11,6%) em lesões (menores, moderadas, maiores e maciças), respectivamente [110].

O uso de esplenectomia está diminuindo e o uso da esplenorrafia raramente é adotado (35-24% e 6-1%, respectivamente) [108, 111]. A tentativa de proceder resgate esplênico parcial é referida em 50-78% dos casos, mas quando o TNO falha, a esplenectomia é o tratamento de preferência [108, 111].

A esplenectomia laparoscópica no trauma é relatada, apenas, em alguns selecionados casos de lesões esplênicas de baixo-moderado grau em pacientes com estabilidade hemodinâmica [112, 113].

O uso dos transplantantes autólogos de baço (ou seja, preservação voluntária de fragmentos de baço no interior do abdome), para evitar o risco de infecção devido a esplenectomia, segue em investigação, porém nenhuma redução de morbidez ou mortalidade foi demonstrada [114].

O relato de mortalidade hospitalar geral por esplenectomia em trauma, é próximo de 2% e a incidência de sangramento pós-operatório varia entre 1,6 a 3%, mas com mortalidade próxima de 20% [115].

### Lesões esplênicas associadas com lesões medulares e cerebrais

Particular atenção deve ser dispensada ao tratamento de pacientes com estabilidade hemodinâmica com traumatismo medular contuso (TMC) e os traumas cerebrais graves (TCG).

Estudo recente em pacientes com lesão medular e/ou cerebral associada às lesões esplênicas grau IV-V AAST-OIS, relatou impacto na sobrevivência geral, com a realização de esplenectomia imediata em relação ao TNO [116]. No entanto, em centros nos quais AG/AE está disponível (portanto, mínima taxa de falha do TNO de lesões esplênicas de alto grau), a esplenectomia imediata em pacientes com lesão cerebral grave, parece não estar associada a benefício na sobrevivência, independente do grau de lesão [116]. Deve-se ressaltar, entretanto, que as diferenças na definição de instabilidade hemodinâmica, podem representar vies nesta coorte de pacientes, pois alguns pacientes “instáveis” podem ter sido submetidos à TNO. Esses dados enfatizam os perigos relacionados à má seleção de pacientes para TNO em TMC e lesões por trauma esplênico contuso (TEC) [34, 49].

*Profilaxia de trombose em trauma esplênico:*

- A profilaxia mecânica é segura e deve ser considerada em todos os pacientes sem contraindicação absoluta para o seu uso (GoR 2A).
- O trauma esplênico sem sangramento contínuo não é contraindicação absoluta, à anticoagulação profilática por meio de LMWH (GoR 2A).
- A anticoagulação profilática por meio da LMWH deve ser iniciada o mais precoce possível, a partir do trauma, e pode ser segura em pacientes selecionados com lesão esplênica contusas submetidos ao TNO (GoR 2B).
- Em pacientes com anticoagulantes orais, o balanço entre risco-benefício da reversão deve ser individualizado (GoR 1C).

Os pacientes com traumas têm alto risco de tromboembolismo venoso (TEV); a transição para o estado de hipercoagulação ocorre dentro das primeiras 48 h [117-119]. Sem qualquer profilaxia, mais de 50% dos pacientes, podem evoluir para trombose venosa profunda (TVP), que contribui sobremaneira para o risco de embolia pulmonar (EP), cuja mortalidade é próxima de 50% [117, 118]. Em pacientes com trauma, que sobrevivem além das primeiras 24 horas, a EP representa a terceira principal causa de morte. Mesmo com profilaxia química, a TVP pode ser observada em 15% dos pacientes. Atualmente, não existe normas para o início da anticoagulação profilática, em pacientes com trauma por lesões esplênicas contusas. Uma análise com base em inquérito da AACT, relatou uso crescente de heparina de acordo com o grau crescente da lesão esplênica e, ao contrário, uso crescente de heparina de baixo peso molecular (HBPM) em lesões de baixo grau [120]. A heparina não fracionada ou a HBPM podem ser combinadas com profilaxia mecânica; no entanto, a profilaxia mecânica isolada em lesões de alto grau, parece ser preferida pelos cirurgiões em comparação com a heparina. Eberle et al. [121] e Alejandro et al. [119] não demonstraram diferenças entre a profilaxia TEV administrada dentro e após 72 e 48 h do trauma, respectivamente, com maior taxa de falha em pacientes com lesão esplênica de alto grau. Bellal et al. [122] não encontraram diferenças de complicações hemorrágicas e na taxa de falha TNO, em pacientes com profilaxia para tromboembolismo pulmonar (VTE) precoce (<48 horas), intermediária (48-72 horas) e tardia (> 72 horas). Essas considerações são referidas para selecionar pacientes, em particular, aqueles sem lesões importantes na cabeça e na coluna vertebral. Em contrapartida, Rostas et al. [117] mostraram, que as taxas de TEV, foram quatro vezes maiores, quando a HBPM foi administrada após 72 horas da admissão.

Quando ocorre trauma em pacientes sob uso de anticoagulantes, é importante considerar, se é necessário, a reversão de seus efeitos afim de se evitar complicações trombóticas. No entanto, não retornar com a anticoagulação em tempo hábil está associado a resultados ruins [123].

Acompanhamento a curto e a longo prazo no TNO (contuso e penetrante)

- A observação clínica e laboratorial associada ao repouso, em lesões moderadas e graves é a pedra angular nas primeiras 48-72 horas de seguimento (GoR 1C).
- A reavaliações por TC durante a admissão, deve ser considerada em pacientes com lesões moderadas e graves, diminuição do hematócrito, presença de anomalias vasculares, doença esplênica ou coagulopatia subjacentes e em pacientes com alteração do estado neurológico. (GoR 2A).
- Na presença de doença ou coagulopatia esplênica subjacente e em pacientes com alteração do estado neurológico, o acompanhamento por meio de TC deve ser considerado após a alta (GoR 2B).
- A restrição de atividades pode ser sugerida por 4-6 semanas em lesões menores e até 2-4 meses em lesões moderadas e graves (GoR 2C).

As complicações esplênicas após o trauma esplênico contuso variam entre 0 e 7,5% com mortalidade de 7-18% em adultos [13]. Nas crianças, estas incidências são menores [124-127]. Os 19% das rupturas esplênicas tardias, ocorrem nas primeiras 48 h, porém é mais frequente entre 4 e 10 dias após o trauma. O risco de esplenectomia após a alta varia entre 3 e 146 dias, após a lesão e a taxa de readmissão para esplenectomia foi de 1.4%. Savage et al. [129] mostraram que aproximadamente 2% dos pacientes com alta hospitalar, com baço não cicatrizado, exigiram intervenção tardia. Savage et al. [129] encontraram ainda, média de cicatrização nos graus I-II de 12,5 dias, com cicatrização completa após 50 dias; enquanto nos graus III-V, 37,2 e 75 dias, respectivamente. Em 2-2,5 meses, independente da gravidade da lesão esplênicas, 84% dos pacientes apresentaram cicatrização completa [129]. Em contrapartida, Crawford et al. sugeriram que alta hospitalar precoce é segura, porque a falha tardia é infrequente [56, 130]. A mortalidade por ruptura tardia varia de 5 a 15% em comparação com 1% de mortalidade no caso ruptura aguda [40, 131]. Em qualquer caso, os pacientes submetidos ao TNO, devem ser aconselhados a não permanecerem sozinhos ou em locais isolados, durante as primeiras semanas após a alta hospitalar e devem também ser avisados sobre os sintomas de alerta.

O seguimento radiológico é usado, mas não há informações claras sobre o tempo e o tipo de imagem (CT X USG); assim, o acompanhamento por imagens em geral, tem por base o julgamento clínico e foi amplamente debatido [18, 34, 40, 125, 132-134]. As estratégias de tratamento, que utilizam a educação do paciente são mais custo-efetiva, que submeter todos os pacientes a imagem até a cicatrização esplênica completa.

A curto prazo (primeiras 24-72 h), a observação clínica permanece essencial no tratamento da lesão esplênica de baixo grau (grau AAST I-II). Após a TC de admissão, exame abdominal em série e determinação do hematócrito a cada 6 h também são necessários [18]. Clancy et al. [125] mostraram que os PSA, foram encontrados em pacientes com lesões grau II, mesmo após meses do trauma, por isso recomendaram TC em 36-72 h em todas as lesões [129, 131, 132]. Outros autores sugerem repetir a TC, apenas em pacientes com hematócrito decrescente, nas classes AACT III-V, em pacientes com hematoma subcapsular, doenças ou coagulopatia esplênica subjacente, além daqueles com alteração do estado neurológico [135].

A médio-longo prazo, os relatos recentes recomendam, que TC abdominal de rotina, seja realizada no acompanhamento pós-alta hospitalar, em lesões de baixo grau (AACT grau I ou II) [132].

Mais de 50% dos pacientes apresentam cicatrização na TC após 6 semanas, e o subsequente acompanhamento por métodos de imagem, parece não ter utilidade clínica [24, 135]. A cicatrização completa de quase todos os graus é observada 3 meses após a lesão. Lynch et al. [136], em estudo prospectivo, mostraram que o tempo médio para a cicatrização das lesões AACT grau I, II, III e IV na

USG foi de 3.1, 8.2, 12.1 e 20.7 semanas, respectivamente. Soffer D. et al. [14] sugerem um DUSG para acompanhamento da lesão esplênica. Alguns autores sugeriram o uso de ressonância nuclear magnética [18].

O papel do seguimento radiológico antes de retornar às atividades normais continua controverso. De acordo com alguns autores, o retorno às atividades normais pode ocorrer 3 semanas após a esplenectomia e 2,5-3 meses após o TNO [126, 134, 136, 137]. Outros autores sugeriram restrição de atividade de 2 semanas, para lesões leves, com retorno às atividades integrais após 6 semanas e até 4-6 meses para pacientes com lesões mais graves [120, 129].

## Pacientes Pediátricos

### Trauma esplênico pediátrico

O baço é o órgão sólido mais comumente lesionado em pacientes pediátricos com trauma abdominais contusos (25-30%) [2, 138]. O limite de idade para pacientes pediátricos é considerado por esta diretriz como <15 anos de idade. Embora o TNO no trauma esplênico seja, a princípio, a principal abordagem nas crianças, as diretrizes clínicas disponíveis não são universalmente aplicadas. Nos hospitais pediátricos urbanos, nos quais os recursos facilitam tal recomendação, a probabilidade de preservação esplênica com o TNO varia de 95 a 100% [139].

A *Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST)* recomenda o TNO no trauma esplênico contuso, em todas as crianças com estabilidade hemodinâmica, independente da classificação da lesão segundo a AACT [140, 141]. As mesmas diretrizes recomendam abordagem “menos é mais”, em relação aos estudos de imagem durante a admissão e o seguimento, com o objetivo de reduzir o uso da TC e exposição à radiação ionizante [140, 142].

O TNO parece ser mais eficaz em crianças e, portanto, é com frequência mais utilizado neles, em comparação aos adultos. O TNO no trauma esplênico pediátrico, está também, associado com menor custo e tempo de internação hospitalar, menor necessidade de transfusões sanguíneas, vacinações e terapia com antibióticos, bem como maior imunidade e menor predisposição a infecções [142-146].

Embora não esteja claro, por que os resultados do TNO são superiores em crianças em comparação aos adultos, esse fenômeno pode estar relacionado a certas características pediátricas únicas (por exemplo, cápsula esplênica mais espessa, maior proporção de células mioepiteliais, contração e retração mais eficiente das artérias esplênicas [147-152]).

### Apresentação clínica em trauma esplênico pediátrico

Os mecanismos do trauma são semelhantes em crianças e adultos. Estes incluem ferimentos por veículos motorizados e pedestres, bem como lesões relacionadas ao esporte, lesões de bicicleta, e abuso infantil [2].

As lesões pediátricas diferem do trauma adulto, pois a elástica caixa torácica das crianças, possibilita transmissão da força no compartimento abdominal [151].

Trauma em recém-nascidos é raro, porém um desafio diagnóstico, uma vez que a presença de choque, rigidez abdominal ou alteração do estado mental, podem ser as únicas indicações de lesão abdominal subjacente [2].

Nos adolescentes, os sinais de trauma esplênico podem incluir a dor no quadrante superior esquerdo, associada à dor referida no ombro esquerdo, o choque hipovolêmico ou a dor abdominal generalizada [2].

### Definição do estado hemodinâmico em crianças

De acordo com ATLS, a pressão arterial sistólica normal em crianças é de 90 mmHg, mais duas vezes a idade da criança em anos (o menor limite é inferior à 70 mmHg, mais duas vezes a idade da criança em anos, ou inferior à 50 mmHg segundo outros estudos) [5]. Perda sanguínea grave é definida como aquela superior a 45% do volume circulante e resulta em instabilidade hemodinâmica. No entanto, o juízo clínico continua a ser, o elemento mais importante no diagnóstico de sangramento contínuo [153].

Para a ressuscitação volêmica, três *bolus* de 20 mL/kg de infusão de cristaloides, devem ser administrados antes da reposição de sangue [5, 153]. Protocolo de transfusão maciça em crianças, deve contemplar a proporção de 1: 1: 1 [153]. Os fatores determinantes de transfusão foram debatidos e, embora não existam evidências classe I, para indicar limite específico, em geral a transfusão deve ser considerada quando a hemoglobina é inferior a 7 g/dL [153].

A ressuscitação efetiva é classicamente avaliada, pela redução da frequência cardíaca, melhora do estado mental, retorno de pulsos periféricos e coloração normal da pele, aumento da pressão arterial e fluxo urinário, assim como aumento de temperatura das extremidades [5].

Apesar do benefício da tromboelastografia (TEG) não tenha sido confirmado em crianças, as diretrizes recentes da ATOMAC, sugeriram que também pode ser útil nesses pacientes (com base em dados de adultos) [153].

Procedimentos diagnósticos:

- *O papel do E-FAST no diagnóstico de lesão esplênica pediátrica ainda não está claro (GoR 1A).*
- *Um E-FAST positivo em crianças, deveria ser seguido de TC urgente em pacientes estáveis (GoR 1B).*
- *USGs abdominais completas podem evitar o uso de TC em pacientes estáveis (GoR 1B).*
- *A TC com contraste é o padrão-ouro no trauma esplênico pediátrico (GoR 1A).*
- *Doppler USG e USG com contraste são úteis para avaliar a vascularização esplênica (GoR 1B).*
- *TC é indicada em crianças em risco de lesões na cabeça e região torácica, necessidade de cirurgia, sangramento recorrente e se outras lesões abdominais são suspeitas (GoR 1A).*
- *Grau de lesão na TC, quantidade de fluido livre, blush de contraste e a presença de PSA, não preveem a falha do TNO ou a necessidade de TO (GoR 1B).*

A radiografia de tórax na admissão é recomendada nas diretrizes do ATLS [2, 5]. A USG é menos invasiva e considerada o padrão-ouro em trauma, de acordo com as diretrizes do ATLS, especialmente na Europa [5, 154]. O uso adicional de DUSG ou USGC é útil e pode aumentar a sensibilidade, para a avaliação do fluxo e lesões esplênicas [2]. Em pacientes com baixa suspeita clínica de trauma esplênico, a USG e USGC, podem evitar a TC [2]. O uso rotineiro do USGC pode melhorar a pesquisa de PSA [155].

FAST (*Focused Assessment with Sonography for Trauma*):

O papel de FAST para o diagnóstico de lesão esplênica em crianças ainda não está claro. Os dados recentes da *Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN)*, sugerem que apenas 13,7% dos pacientes pediátricos com trauma e suspeita de lesões intra-abdominais são submetidos ao FAST [156]. A sensibilidade desta modalidade de imagem, nas crianças varia de 50 a 92%; uma meta-análise abrangente sugere que a sensibilidade é próxima de 66% [157-159].

A especificidade dele também é baixa e, portanto, em paciente com estabilidade hemodinâmica, um exame FAST positivo deve ser seguido por TC de urgência. FAST a beira do leito, pode ter utilidade em pacientes hemodinamicamente instáveis, para identificar ou descartar com rapidez, hemorragia intraperitoneal, quando os pacientes não podem ser encaminhados a TC.

A TC com contraste é o padrão-ouro para a avaliação do traumatismo abdominal contuso [2, 5]. No entanto, os pacientes devem estar hemodinamicamente estáveis, assim como cooperativos ou sedados. De fato, os cirurgiões devem interpretar os achados na CT com cautela, antes de optar por TO, porque mais de 50% das crianças apresentam lesões de grau III-IV [2, 160]. Considerando-se o risco de radiação ionizante em crianças, protocolos de baixa radiação são preferidos (3-6 mSv ao invés de 11-24 mSv) [2, 5]. As diretrizes da Associação Americana Cirurgia Pediátrica (AAPC) recomendam TC em crianças em risco de lesões, que podem não ser identificadas pelo FAST, necessidade de cirurgia, sangramento recorrente e quando há suspeita de outras lesões abdominais (como lesões pancreáticas ou lesões de vísceras ocas) [142].

*Tratamento não-opertório (TNO) em lesões esplênicas:*

- TNO é recomendado como tratamento de primeira escolha para pacientes pediátricos hemodinamicamente estáveis com trauma esplênico contusos (GoR 2A).
- Pacientes com lesões esplênicas moderadas-graves, contusas, e todas as penetrantes, devem ser considerados para a transferência, para centros dedicados ao tratamento de trauma pediátrico, após a estabilização hemodinâmica (GoR2A).
- A TNO de lesões esplênicas em crianças deve ser considerada, apenas em ambiente que ofereça capacidade para o monitoramento contínuo do paciente, angiografia, cirurgiões treinados, SO imediatamente disponível e acesso imediato a sangue e seus derivados ou, alternativamente, na presença de um sistema de centralização rápida para aqueles que podem ser transferidos (GoR 2A).
- TNO deve ser tentado, mesmo no cenário de traumatismo craniano concomitante; a menos que o paciente esteja instável, e isso pode se deva ao sangramento intra-abdominal (GoR 2B).

*Lesões esplênicas contusas:*

- As lesões esplênicas contusas com estabilidade hemodinâmica e ausência de outras lesões internas que requerem cirurgia devem ser submetidas a uma tentativa inicial de NOM, independentemente da classificação de lesão (GoR 2A).
- Em crianças hemodinamicamente estáveis com lesão esplênica isolada, a esplenectomia deve ser evitada (GoR 1A).
- NOM está contra-indicado na presença de peritonite, visceiração intestinal, empalamento ou outras indicações para a laparotomia (GoR 2A).
- A presença de blush de contraste na TC não é uma indicação absoluta para esplenectomia ou AG/AE em crianças (GoR 2B).
- A admissão na unidade de cuidados intensivos em lesões esplênicas isoladas pode ser necessária apenas para lesões moderadas e graves (GoR 2B).

*Lesão esplênica penetrante:*

- Não há dados suficientes que validem TNO para a lesão esplênica penetrante em crianças.

O TNO é bem sucedido em 95-100% dos casos de com trauma pediátrico contuso e, portanto, tornou-se o padrão-ouro de tratamento em crianças, que sofreram lesão esplênica contusa isolada, e se encontram com hemodinâmica estável no momento do exame clínico [139, 161]. A AG/AE é, no momento, considerada entre as ferramentas do TNO por vários autores.

As recomendações do comitê de traumatismos da AAPC possibilitaram redução da permanência hospitalar e na UTI, utilização de recursos, e ao mesmo tempo melhores resultados [142, 162, 163]. Em lesões esplênicas isoladas, a permanência na UTI deve ser considerada em lesões moderadas-graves [153, 160].

O sistema de classificação de lesões de órgãos sólidos com base em CT, não foi utilizado apenas para triagem de pacientes, mas também para indicar o tratamento mais apropriado e prever resultados. No entanto, a última afirmação permanece controversa [141, 164,

Portanto, a TC não deve ser o único fator responsável pelo diagnóstico; e segundo alguns autores, este argumento seria fundamental na conduta de evitar o método em pacientes com hemodinâmica estável. Com surpresa, vários estudos demonstraram que a adesão às diretrizes da AAPC é baixa, em especial, em centros de trauma não pediátrico [145, 162, 168-172]. Os pacientes pediátricos traumatizados tratados em centros especializados, têm maior probabilidade de serem submetidos ao TNO, que aqueles tratados em centros de trauma para adultos [145, 162, 168-170]. Mooney et al. e Todd et al. demonstraram que as crianças com lesão esplênica, têm maior chance de serem esplenectomizados ou laparotomizados se tratados em centro de trauma adulto [171, 173].

As taxas de falha do TNO em trauma esplênico pediátrico, se situam entre de 2 a 5% [174, 175]. De nota, existe evidências que a taxa de falha TNO atinge um pico às 4 horas e, em seguida, declina quando se passam de 36 horas da admissão [174]. No geral, a maioria (72,5%) das falhas do TNO, parecem ocorrer durante a primeira semana após trauma, sendo que 50% delas ocorre nos primeiros 3-5 dias [37].

Finalmente, não há dados suficientes que validem a TNO para lesão esplênica penetrante em crianças. No entanto, existem evidências sobre o TNO bem-sucedido em lesões esplênicas penetrantes isoladas, em pacientes pediátricos hemodinamicamente estáveis [176-178].

*O papel da angiografia/angioembolização (AG/AE):*

- A maioria dos pacientes pediátricos não requerem AG/AE para TC blush ou lesões moderadas a graves (GoR 1C).
- A AG/AE pode ser considerada em pacientes submetidos à TNO, hemodinamicamente estáveis, porém com sinais de hemorragia persistente não mais passíveis de TNO, independente da presença de TC blush, uma vez excluída fonte de hemorragia extra-esplênica (GoR 1C).
- AG/AE pode ser considerado no tratamento de pacientes com PSA esplênicos pós-traumáticos antes da alta hospitalar (GoR 2C).
- Pacientes acima de 15 anos de idade devem ser tratados de acordo com os protocolos adultos de AG/AE (GoR 1C).

O papel da AG / AE no tratamento do trauma esplênico pediátrico é controverso e seu uso varia sobremaneira entre as instituições [164, 179, 180].

Apesar da AG/AE ser intervenção segura, a maioria dos dados observacionais retrospectivos, demonstram que poucos pacientes pediátricos com extravasamento de contraste se beneficiam da embolização [153, 181].

Portanto, AG/AE deve ser considerada, apenas, em pacientes selecionados com cuidado, como aqueles com lesões de alto grau, resposta transitória à ressuscitação e/ou necessidade de transfusão sanguínea persistente [182]. Do mesmo modo, o papel da embolização no tratamento dos PSA esplênicos pediátricos também não está claro. De importância, os PSAs em geral, sofrem trombose espontânea e poderiam resolver sem intervenções [133, 144, 155, 180, 183]. Alguns autores propuseram distinção entre adolescentes (idade >13-15 anos), para os quais deveria ser aplicado o protocolo de adultos para AG/AE, e crianças, (<13-15 anos) que estão mais vulneráveis a SFPE [184, 185]. Além disso, Skattum et al. sugeriram, que pacientes, abaixo de 15 anos de idade, que apresentarem PSA na TC de admissão, a USG com contraste deve ser realizada antes da alta hospitalar. Assim, se naquele momento, o PSA ainda estiver presente, a embolização deve ser considerada [184].

A mortalidade e complicações maiores são raramente relatadas após AG/AE [180, 184, 186, 187]. No entanto, síndrome pós-embolização (SPE), que consiste em dor abdominal, náusea, íleo e febre, parece ocorrer em 90% das crianças submetidas a AG/AE. Esta síndrome em geral é auto-limitada e tende a se resolver espon-

taneamente em 6 a 9 dias [188]. Além disso, o derrame pleural (9%), a pneumonia (9%) e a migração da COIL (4,5%), também podem ser observados após a embolização esplênica [184].

No geral, AG / AE parece preservar a função esplênica sem complicações duradouras, porém, a maioria das crianças, não precisa dessa intervenção [179, 189, 190].

*Tratamento operatório (TO) em lesões contundentes e penetrantes:*

- *Os pacientes devem ser submetidos ao TO em caso de instabilidade hemodinâmica, falha em tratamentos conservadores, lesões graves coexistentes que necessitem de intervenção e peritonite, evisceração intestinal, empalamento (GoR 2A).*
- *A preservação esplênica (pelo menos parcial), deve ser tentada sempre que possível (GoR 2B).*

As indicações para a laparotomia incluem instabilidade hemodinâmica, perda contínua de sangue ou evidência de lesões de vísceras oca [153, 161, 191-194]. De importância, as diretrizes da ATO-MAC recomendam cirurgia se necessitar de transfusão de 40 mL/kg de todos os derivados sanguíneos dentro de 24 h (ou se mais de 4 unidades de sangue), não são suficientes para estabilizar a hemodinâmica do paciente [146, 153]. Um por cento (1%) dos pacientes pediátricos submetidos à TO imediato, são readmitidos por obstrução intestinal dentro do próximo ano [194]. Na maioria dos casos de TO, a preservação parcial do baço é possível. Na verdade, a esplenectomia parcial (subtotal) ou a esplenorrafia são alternativas seguras e viáveis à esplenectomia total e podem ser realizadas mesmo em lesões de alto grau [193, 195-197].

### **Trauma esplênico associado a lesões na cabeça**

A lesão na cabeça é importante causa de morbidez e mortalidade em pacientes com trauma em todas as idades (50-60%). Ademais, elas podem resultar em alteração do estado mental, que complica toda avaliação clínica subsenquente [198]. Em especial, no cenário de lesões concomitantes na cabeça, a pressão arterial e a frequência cardíaca são parâmetros não confiáveis de choque hemorrágico nos pacientes pediátricos [153]. No entanto, análise do National Pediatric Trauma Registry (NPTR) sugeriu, que a associação de alteração do estado mental por lesões na cabeça, com lesões esplênicas, não deveria modificar a decisão de manejo observacional em pacientes pediátricos (<19 anos) [198].

*Acompanhamento a curto e a longo prazo em trauma esplênico (contundente e penetrante):*

- *Em crianças hemodinamicamente estáveis sem queda nos níveis de hemoglobina durante 24 horas, o repouso deve ser sugerido (GoR 2B).*
- *O risco de PSA após trauma esplênico é baixo e, na maioria dos casos, se resolve espontaneamente (GoR 2B).*
- *A angioembolização deve ser considerada quando um PSA é encontrado (GoR 2B).*
- *O seguimento por meio de USG (DUSG, CEUS), parece razoável para minimizar o risco de hemorragia ameaçadora a vida e complicações associadas em crianças (GoR 1B).*
- *Após a TNO em lesões moderadas e graves, o retorno às atividades normais pode ser considerado seguro após pelo menos 6 semanas (GoR 2B).*

Não existem dados definitivos a respeito da taxa de complicações e o seguimento a curto e longo prazo, e não há indicações claras a respeito do método de imagem com melhor custo-benefício (USG, DUSG, USGC, TC). As diretrizes iniciais da AACP [142] recomendaram o repouso por um período igual ao grau de lesão mais 1 dia [142]. No entanto, estudos recentes sugerem período curto isolado (uma noite em traumas esplênicos de grau I-II) e (duas noites) para lesões mais graves (grau  $\geq$  III) e nível de hemoglobina estável [199]. Períodos maiores devem ser considerados

em pacientes com níveis mais baixos de hemoglobina na admissão, maior grau de lesão, suspeita de outras lesões abdominais (como lesões pancreáticas ou do intestino delgado), *blush* na TC, lesões no guidão da bicicleta, sangramento recorrente ou pacientes com risco de lesões não detectadas [153, 165].

O acompanhamento da USG ou USGC ou DUSG parece razoável, para minimizar o risco de hemorragia ameaçadora a vida e suas complicações associadas [200]. Os cirurgiões gerais tendem a realizar acompanhamento rotineiro de imagens para crianças, ao contrário, os cirurgiões pediátricos, utilizam em apenas 5% dos casos [145, 165, 201].

As diretrizes da AACP [142] recomendaram 2-5 meses de atividades “leves”, antes de reiniciar com atividades normais e sugerem ainda, 3 semanas - 3 meses de atividade limitada ao lar. Outros autores, sugeriram o retorno às atividades normais, mesmo 4 semanas após as lesões de grau III-IV. De fato, os riscos de ruptura esplênica retardada e pseudocistos pós-traumáticos, parecem estar aumentados nas primeiras 3 semanas (incidência 0,2 e 0,3%, respectivamente) [142, 202]. As diretrizes Canadenses sugeriram alta para casa, após boa tolerância à ingestão oral, capacidade de mobilização, analgesia com medicamentos orais e ausência alterações nos exames de imagem [160]. Eles relataram 32% de crianças, que não tiveram seguimento por imagens, sem complicações e restrição modulada de atividade, de acordo com o grau de lesão, por não mais de 6-8 semanas [160]. O uso do USGC pode melhorar o diagnóstico de PSA, que pode ser encontrado em todos os graus de lesão [155].

O envolvimento psicológico dos pacientes e dos pais, após o trauma pode ser relacionado com a dor abdominal; por esta razão, a educação familiar e do paciente pós-alta deve ser considerada para reduzir a taxa de readmissão [203].

Profilaxia de infecção em pacientes adultos e pediátricos asplênicos e hiposplênicos:

- *Os pacientes devem receber imunização contra bactérias encapsuladas (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* e *Neisseria meningitidis*) (GoR 1A).*
- *Os programas de vacinação devem ser iniciados antes de 14 dias, após a esplenectomia ou a exclusão vascular total do baço (GoR 2C).*
- *Em pacientes com alta hospitalar antes de 15 dias, após esplenectomia ou angioembolização, nos quais o risco de “esquecer” a vacinação é considerado alto, a melhor opção é vacinar antes da alta (GoR 1B).*
- *A vacinação anual contra a gripe sazonal é recomendada para todos os pacientes com mais de 6 meses de idade (GoR 1C).*
- *A profilaxia da malária é fortemente recomendada para os viajantes (GoR 2C).*
- *A terapia com antibióticos deve ser fortemente considerada no caso de qualquer surto súbito de febre inexplicável, mal-estar, calafrios ou outros sintomas constitucionais, em especial, quando a revisão médica não é facilmente acessível (GoR 2A).*
- *Os prestadores de cuidados primários devem estar cientes da esplenectomia/angioembolização (GoR 2C).*

A SFPE são definidos como sepse fulminante, meningite ou pneumonia causada principalmente por *Streptococcus pneumoniae* (50% dos casos) [204, 205], seguido por *H. Influenzae* tipo B e *N. meningitidis*. A SFPE é emergência médica. Suas complicações e morte associada, são mais elevados no primeiro ano após esplenectomia, pelo menos entre crianças pequenas. Permanecem porém, elevados por mais de 10 anos e provavelmente para toda a vida. A incidência de SFPE é de 0,5-2%; a taxa de mortalidade é de 30 a 70%, e a maioria das mortes ocorre nas primeiras 24 horas. Apenas o diagnóstico rápido e tratamento imediato podem reduzir a mortalidade [2, 204, 206, 207]. As crianças asplênicas/hiposplênicas com menos de 5 anos de idade apresentam maior risco geral de SFPE, com aumento da

mortalidade em comparação com adultos [204, 208]. O risco é mais de 30% em neonatos [2]. Existem evidências quanto à possível manutenção da função por embolização esplênica (pacientes hiposplênicos), no entanto, é razoável considerá-lo como menos efetivo e prosseguir com a vacinação também [179, 189, 190].

A vacinação contra a gripe é recomendada anualmente para pacientes asplênicos/hiposplênicos com mais de 6 meses de idade. A prevenção da gripe pode diminuir o risco de infecção bacteriana

secundária, incluindo infecção pneumocócica [207, 208].

Idealmente, as vacinas contra *S. pneumoniae*, *H. influenzae* tipo B e *N. meningitidis* deveriam ser administradas pelo menos 2 semanas antes da esplenectomia [2]. Os pacientes devem ser informados, que a imunização pode, apenas, reduzir a incidência de SFPE (as vacinas no momento disponíveis, não permitem cobertura ampla nem para *S. pneumoniae* - 23 dos 90 sorotipos estão incluídos - nem para *N. meningitidis* - 5 de 6 serotipos) (Tabela 5).

**Tabela 5 Vacinação e profilaxia antimicrobiana após esplenectomia ou estados hiposplênicos.**

Vacinação após esplenectomia ou estado hiposplênico	Pneumocócica	Meningocócica	H. Influenzae B	Gripe sazonal						
Vacinação em adultos e crianças >24 meses (a menos que já tenham sido vacinados anteriormente contra as bactérias consideradas)	1 dose de PCV13 e 1 dose de PPSV23 após, no mínimo, 8 semanas. Alguns autores recomendam uma segunda dose de PPSV23 após 5 anos da primeira	1 dose de vacina conjugada meningocócica ACWY. Uma série de 2 doses de vacina Meningocócica B com, pelo menos, 1 mês de intervalo	1 dose	1 dose anual						
Vacinação para crianças menores que 24 meses de idade, a menos que já sejam vacinadas para as bactérias consideradas (nesses casos, a profilaxia com antibióticos é recomendada por, no mínimo, 1 ano após esplenectomia e/ou até o 3º ano, o que vem em última análise)	Um ciclo completo de imunização PCV 13 adaptado à idade, a partir de 6 semanas de vida. 1 dose de PPSV 23 (idade mínima 2 anos) pelo menos 8 semanas após a última PCV 13. PPSV 23 deve ser re-administrada apenas uma vez, 3 anos após a primeira dose	Um ciclo completo de imunização adaptada à idade com vacina Meningococcal B e Meningococcal C (conjugada) se menor de 12 meses ou vacina conjugada Meningococcal ACWY em >12 meses.  Antes de 24 meses de idade, somente Nimerix é licenciado para uso. Menveo é licenciado para uso em maiores de 24 meses.	Um ciclo completo de imunização adaptado a idade com vacina conjugada Haemophilus tipo B.	Anualmente (idade mínima de 6 meses): 2 doses divididas em pelo menos 4 semanas em crianças de 6 meses a 8 anos de idade. 1 dose para crianças de 9 anos ou mais.						
Profilaxia com antibióticos após esplenectomia ou estado hiposplênico	<p>Devem ser oferecidos antibióticos profiláticos ao longo da vida a pacientes considerados com alto risco: com idade inferior a 6 anos ou com mais de 50 anos, ou:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Apresentando resposta sorológica inadequada à vacinação pneumocócica, ou</li> <li>2) Com antecedentes de doença pneumocócica invasiva prévia, ou</li> <li>3) Esplenectomizado para malignidade hematológica subjacente, particularmente no contexto da imunossupressão em curso</li> </ol> <p>Regimes sugeridos:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td><b>Nascimento até o 3º mês</b></td> <td><b>AMX / CLA ou AMX 10 mg / kg BID</b></td> </tr> <tr> <td><b>3º mês - 5 anos</b></td> <td><b>AMX 10mg / kg BID</b></td> </tr> <tr> <td><b>&gt; 5 anos e adultos</b></td> <td><b>AMX 250 mg BID</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Para os pacientes alérgicos à penicilina, provavelmente o TMP / SMX é a melhor opção, mas isso deve ser discutido caso a caso, de acordo com o tipo de alergia em causa</p>				<b>Nascimento até o 3º mês</b>	<b>AMX / CLA ou AMX 10 mg / kg BID</b>	<b>3º mês - 5 anos</b>	<b>AMX 10mg / kg BID</b>	<b>&gt; 5 anos e adultos</b>	<b>AMX 250 mg BID</b>
<b>Nascimento até o 3º mês</b>	<b>AMX / CLA ou AMX 10 mg / kg BID</b>									
<b>3º mês - 5 anos</b>	<b>AMX 10mg / kg BID</b>									
<b>&gt; 5 anos e adultos</b>	<b>AMX 250 mg BID</b>									

PCV13 is a tridecavalent conjugated pneumococcal vaccine, and PPSV23 is a 23-valent polysaccharide pneumococcal vaccine. AMX Amoxicillin,

AMX/CLA Amoxicillin/clavulanic, TMP/SMX cotrimoxazole

Em pacientes traumatizados, o período correto para a vacinação não deve ser inferior a 14 dias após a esplenectomia; de fato, antes de 14 dias, a resposta de anticorpos deve ser subótima [204, 206, 209]; Após esse intervalo, quanto antes, melhor. Em pacientes asplênicos / hiposplênicos com alta hospitalar antes de 15 dias, nos quais o risco de perder a vacinação é considerado alto, as primeiras vacinas devem ser administradas antes da alta [206, 210]. O *Center for Disease Control* em 2016 estabeleceu as últimas recomendações [211]. A maioria dos episódios de infecções graves ocorrem nos primeiros 2 anos após a esplenectomia e, por esse motivo, alguns autores recomendam pelo menos 2 anos de profilaxia com antibióticos após esplenectomia. No entanto, a duração da profilaxia antibiótica é controversa.

Os médicos de comunidade devem estar cientes da condição asplênica/hiposplênica, a fim de fornecer aos pacientes o mais adequado nível de cuidados.

Os pacientes asplênicos/hiposplênicos devem receber antibiótico, em caso de início súbito de febre inexplicável, mal-estar, calafrios ou outros sintomas constitucionais, em especial, quando a avaliação médica não for facilmente acessível. As opções de tratamento empírico recomendadas em adultos incluem: (a) Amoxicilina, 3 g de dose inicial seguida de 1 g, a cada 8 horas; (b) Levofloxacina 500 mg a cada 24 horas ou Moxifloxacina 400 mg a cada 24 horas (para pacientes alérgicos a beta-lactâmicos).

O tratamento recomendado em crianças é Amoxicillin 50 mg/Kg dividida em três doses diárias. Para pacientes alérgicos a beta-lactâmicos, a alternativa deve ser indicada por especialista (as fluoroquinolonas em geral, são contra-indicadas em crianças, mas devido à possível gravidade da SFPE, devem ser consideradas).

A profilaxia com antibióticos é necessária em pacientes com asplenia/hiposplenia, que foram mordidos por cães e outros animais, devido ao aumento do risco de sepse grave (Amoxicilina/ácido clavulânico durante 5 dias) [205, 207, 208].

Se o paciente estiver sendo tratado em um ambiente de ambulatório, ele/ela deve ser encaminhado imediatamente para o departamento de emergência mais próximo. A deterioração clínica pode ser rápida, mesmo após a administração de antibióticos. Os antibióticos devem ser modificados, quando os resultados da cultura do sangue estiverem disponíveis [208]. Foram notificadas falhas da profilaxia antibiótica, assim, os pacientes devem ser informados de que a profilaxia diminui, mas não extingue o risco de sepse.

Devido ao aumento do risco de malária grave, os viajantes asplênicos/hiposplênicos para áreas endêmicas, devem ser aconselhados pré-partida, com relação a medidas destinadas a reduzir a exposição às picadas de mosquitos e à quimioprofilaxia.

## Conclusões

O tratamento do trauma esplênico deve ser multidisciplinar e deve levar em consideração o distúrbio funcional e anatomico estabelecido, em conjunto com os efeitos imunológicos. As decisões críticas e operatórias podem ser tomadas de forma mais eficaz se a anatomia da lesão, seus efeitos fisiológicos e as lesões associadas forem consideradas, em especial, tendo por base os modernos métodos de controle integrado do sangramento. O algoritmo de tratamento em adultos e crianças devem individualizadas, e as crianças sempre devem ser tratadas em centros especializados.

## References

1. Oxford Centre for Evidence-based Medicine - Levels of Evidence (March 2009) - CEBM. Available from: <http://www.cebm.net/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>

2. Lynn KN, Werder GM, Callaghan RM, Sullivan AN, Jafri ZH, Bloom DA. Pediatric blunt splenic trauma: a comprehensive review. *Pediatr Radiol.* 2009;39:904-16.
3. Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Fabian T, Paffrath T, et al. Renaissance of base deficit for the initial assessment of trauma patients: a base deficit-based classification for hypovolemic shock developed on data from 16,305 patients derived from the TraumaRegister DGU®. *Crit Care.* 2013;17:R42.
4. Mutschler M, Nienaber U, Münzberg M, Wöfl C, Schoechl H, Paffrath T, et al. The shock index revisited--a fast guide to transfusion requirement? A retrospective analysis on 21,853 patients derived from the TraumaRegister DGU. *Crit Care.* 2013;17:R172.
5. American College of Surgeon's Committee on Trauma. *Advanced Trauma Life Support® (ATLS®) Student manual 9th ed.*, American College of Surgeon, Chicago; 2012.
6. Da Luz LT, Nascimento B, Shankarakutty AK, Rizoli S, Adhikari NK. Effect of thromboelastography (TEG®) and rotational thromboelastometry (ROTEM®) on diagnosis of coagulopathy, transfusion guidance and mortality in trauma: descriptive systematic review. *Crit Care.* 2014;18:518.
7. Gonzalez E, Moore EE, Moore HB, Chapman MP, Chin TL, Ghasabyan A, et al. Goal-directed hemostatic resuscitation of trauma-induced coagulopathy: a pragmatic randomized clinical trial comparing a viscoelastic assay to conventional coagulation assays. *Ann Surg.* 2016;263:1051-9.
8. Kashuk JL, Moore EE, Sawyer M, Le T, Johnson J, Biffi WL, et al. Postinjury coagulopathy management: goal directed resuscitation via POC thrombelastography. *Ann Surg.* 2010;251:604-14.
9. Rossaint R, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, Gordini G, et al. Key issues in advanced bleeding care in trauma. *Shock.* 2006;26:322-31.
10. Carr JA, Roiter C, Alzuhaili A. Correlation of operative and pathological injury grade with computed tomographic grade in the failed nonoperative management of blunt splenic trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2012;38:433-8.
11. Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Liu D, Rowan K, Ball CG, et al. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the extended focused assessment with sonography for trauma (EFAST). *J Trauma.* 2004;57:288-95.
12. Doody O, Lyburn D, Geoghegan T, Govender P, Monk PM, Torreggiani WC. Blunt trauma to the spleen: ultrasonographic findings. *Clin Radiol.* 2005;60:968-76.
13. El-Matbouly M, Jabbour G, El-Menyar A, Peralta R, Abdelrahman H, Zarour A, et al. Blunt splenic trauma: assessment, management and outcomes. *Surgeon.* 2016;14:52-8.
14. Soffer D, Wiesel O, Schulman CI, Ben Haim M, Klausner JM, Kessler A. Doppler ultrasound for the assessment of conservatively treated blunt splenic injuries: a prospective study. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2011;37:197-202.
15. Bee TK, Croce MA, Miller PR, Pritchard FE, Fabian TC. Failures of splenic nonoperative management: is the glass half empty or half full? *J Trauma.* 2001;50:230-6.
16. Clark R, Hird K, Misur P, Ramsay D, Mendelson R. CT grading scales for splenic injury: why can't we agree? *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2011;55:163-9.
17. Becker CD, Mentha G, Terrier F. Blunt abdominal trauma in adults: role of CT in the diagnosis and management of visceral

- injuries. Part 1: liver and spleen. *Eur Radiol.* 1998;8:553-62.
18. Shapiro MJ, Krausz C, Durham RM, Mazuski JE. Overuse of splenic scoring and computed tomographic scans. *J Trauma.* 1999;47:651-8.
  19. Anderson SW, Varghese JC, Lucey BC, Burke PA, Hirsch EF, Soto JA. Blunt splenic trauma: delayed-phase CT for differentiation of active hemorrhage from contained vascular injury in patients. *Radiology.* 2007;243:88-95.
  20. Jeffrey RB, Olcott EW. Imaging of blunt hepatic trauma. *Radiol Clin N Am.* 1991;29:1299-310.
  21. Marmery H, Shanmuganathan K, Mirvis SE, Richard H, Sliker C, Miller LA, et al. Correlation of multidetector CT findings with splenic arteriography and surgery: prospective study in 392 patients. *J Am Coll Surg.* 2008;206:685-93.
  22. Boscak AR, Shanmuganathan K, Mirvis SE, Fleiter TR, Miller LA, Sliker CW, et al. Optimizing trauma multidetector CT protocol for blunt splenic injury: need for arterial and portal venous phase scans. *Radiology.* 2013;268:79-88.
  23. Bhullar IS, Frykberg ER, Tepas JJ, Siragusa D, Loper T, Kerwin AJ. At first blush: absence of computed tomography contrast extravasation in grade IV or V adult blunt splenic trauma should not preclude angioembolization. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74:105-11-2.
  24. Hassan R, Aziz AA, Ralib ARM, Saat A. Computed tomography of blunt spleen injury: a pictorial review. *Malaysian J Med Sci.* 2011;18:60-7.
  25. Juyia RF, Kerr HA. Return to play after liver and spleen trauma. *Sports Health.* 2014;6:239-45. SAGE Publications
  26. Fernandes TM, Dorigatti AE, Pereira BMT, Cruvinel Neto J, Zago TM, Fraga GP. Nonoperative management of splenic injury grade IV is safe using rigid protocol. *Rev Col Bras Cir.* 2013;40:323-9.
  27. Stassen NA, Bhullar I, Cheng JD, Crandall ML, Frieze RS, Guillaumondegui OD, et al. Selective nonoperative management of blunt splenic injury: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73:S294-300.
  28. Velmahos GC, Toutouzas KG, Radin R, Chan L, Demetriades D. Nonoperative treatment of blunt injury to solid abdominal organs: a prospective study. *Arch Surg.* 2003;138:844-51.
  29. Smith J, Armen S, Cook CH, Martin LC. Blunt splenic injuries: have we watched long enough? *J Trauma.* 2008;64:656-63-5.
  30. Hafiz S, Desale S, Sava J. The impact of solid organ injury management on the US health care system. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:310-4.
  31. Gaspar B, Negoï I, Paun S, Hostiuç S, Ganescu R, Beuran M. Selective nonoperative management of abdominal injuries in polytrauma patients: a protocol only for experienced trauma centers. *Maedica.* 2014;9:168-72.
  32. Moore FA, Davis JW, Moore EE, Cocanour CS, West MA, McIntyre RC. Western Trauma Association (WTA) critical decisions in trauma: management of adult blunt splenic trauma. *J Trauma.* 2008;65:1007-11.
  33. Rowell SE, Biff WL, Brasel K, Moore EE, Albrecht RA, DeMoya M, et al. Western Trauma Association Critical Decisions in Trauma: management of adult blunt splenic trauma-2016 updates. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82:787-93.
  34. Peitzman AB, Harbrecht BG, Rivera L, Heil B. Failure of observation of blunt splenic injury in adults: variability in practice and adverse consequences. *J Am Coll Surg.* 2005;201:179-87.
  35. Renzulli P, Gross T, Schnüriger B, Schoepfer AM, Inderbitzin D, Exadaktylos AK, et al. Management of blunt injuries to the spleen. *Br J Surg.* 2010;97:1696-703.
  36. Nix JA, Costanza M, Daley BJ, Powell MA, Enderson BL. Outcome of the current management of splenic injuries. *J Trauma.* 2001;50:835-42.
  37. McIntyre LK, Schiff M, Jurkovich GJ. Failure of nonoperative management of splenic injuries: causes and consequences. *Arch Surg.* 2005;140:563-568-569.
  38. Ong AW, Eilertson KE, Reilly EF, Geng TA, Madbak F, McNicholas A, et al. Nonoperative management of splenic injuries: significance of age. *J Surg Res.* 2016;201:134-40.
  39. Bhullar IS, Frykberg ER, Siragusa D, Chesire D, Paul J, Tepas JJ, et al. Age does not affect outcomes of nonoperative management of blunt splenic trauma. *J Am Coll Surg.* 2012;214:958-64.
  40. Peitzman AB, Heil B, Rivera L, Federle M, Harbrecht BG, Clancy K, et al. Blunt splenic injury in adults: multi-institutional study of the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma-Injury Infect Crit Care.* 2000;49:177-89.
  41. Malhotra AK, Latifi R, Fabian TC, Ivatury RR, Dhage S, Bee TK, et al. Multiplicity of solid organ injury: influence on management and outcomes after blunt abdominal trauma. *J Trauma.* 2003;54:925-9.
  42. Harbrecht BG, Zenati MS, Alarcon LH, Ochoa JB, Puyana JC, Schuchert VD, et al. Is outcome after blunt splenic injury in adults better in high-volume trauma centers? *Am Surg.* 2005;71:942-8-9.
  43. Cocanour CS, Moore FA, Ware DN, Marvin RG, Duke JH. Age should not be a consideration for nonoperative management of blunt splenic injury. *J Trauma-Injury Infect Crit Care.* 2000;48:606-12. discussion 610-612
  44. Harbrecht BG, Peitzman AB, Rivera L, Heil B, Croce M, Morris JA, et al. Contribution of age and gender to outcome of blunt splenic injury in adults: multicenter study of the eastern association for the surgery of trauma. *J Trauma.* 2001;51:887-95.
  45. Siriratsivawong K, Zenati M, Watson GA, Harbrecht BG. Nonoperative management of blunt splenic trauma in the elderly: does age play a role? *Am Surg.* 2007;73:585-9. discussion 590
  46. Velmahos GC, Zacharias N, Emhoff TA, Feeney JM, Hurst JM, Crookes BA, et al. Management of the most severely injured spleen: a multicenter study of the research consortium of New England centers for trauma (ReCONNECT). *Arch Surg.* 2010;145:456-60.
  47. Velmahos GC, Chan LS, Kamel E, Murray JA, Yassa N, Kahaku D, et al. Nonoperative management of splenic injuries: have we gone too far? *Arch Surg.* 2000;135:674-81.
  48. Jeremitsky E, Kao A, Carlton C, Rodriguez A, Ong A. Does splenic embolization and grade of splenic injury impact nonoperative management in patients sustaining blunt splenic trauma? *Am Surg.* 2011;77:215-20.
  49. Watson GA, Rosengart MR, Zenati MS, Tsung A, Forsythe RM, Peitzman AB, et al. Nonoperative management of severe blunt splenic injury: are we getting better? *J Trauma.* 2006;61:1113-1118-1119.
  50. Krause KR, Howells GA, Bair HA, Glover JL, Madrazo BL, Wasvary HJ, et al. Nonoperative management of blunt splenic injury in adults 55 years and older: a twenty-year experience. *Am Surg.* 2000;66:636-40.
  51. Sartorelli KH, Frumiento C, Rogers FB, Osler TM. Nonoperative management of hepatic, splenic, and renal injuries in adults with multiple injuries. *J Trauma.* 2000;49:56-61-2.

52. Albrecht RM, Schermer CR, Morris A. Nonoperative management of blunt splenic injuries: factors influencing success in age >55 years. *Am Surg.* 2002;68:227-30-1.
53. Schurr MJ, Fabian TC, Gavant M, Croce MA, Kudsk KA, Minard G, et al. Management of blunt splenic trauma: computed tomographic contrast blush predicts failure of nonoperative management. *J Trauma.* 1995;39:507-512-513.
54. Bhangu A, Nepogodiev D, Lal N, Bowley DM. Meta-analysis of predictive factors and outcomes for failure of non-operative management of blunt splenic trauma. *Injury.* 2012;43:1337-46.
55. Aseervatham R, Muller M. Blunt trauma to the spleen. *Aust N Z J Surg.* 2000;70:333-7.
56. Crawford RS, Tabbara M, Sheridan R, Spaniolas K, Velmahos GC. Early discharge after nonoperative management for splenic injuries: increased patient risk caused by late failure? *Surgery.* 2007;142:337-42.
57. Jeremitsky E, Smith RS, Ong AW. Starting the clock: defining nonoperative management of blunt splenic injury by time. *Am J Surg.* 2013;205:298-301.
58. Chen L-Y, Shih H-C, Wu JJ, Wen Y-S, Huang M-S, Huang C-I, et al. The role of diagnostic algorithms in the management of blunt splenic injury. *J Chin Med Assoc.* 2005;68:373-8.
59. Ball CG, Kirkpatrick AW, D'Amours SK. The RAPTOR: resuscitation with angiography, percutaneous techniques and operative repair. Transforming the discipline of trauma surgery. *Can J Surg.* 2011;54:E3-4.
60. Kirkpatrick AW, Vis C, Dubé M, Biesbroek S, Ball CG, Laberge J, et al. The evolution of a purpose designed hybrid trauma operating room from the trauma service perspective: the RAPTOR (resuscitation with angiography percutaneous treatments and operative resuscitations). *Injury.* 2014;45: 1413-21.
61. Fehr A, Beveridge J, D'Amours SD, Kirkpatrick AW, Ball CG. The potential benefit of a hybrid operating environment among severely injured patients with persistent hemorrhage: how often could we get it right? *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;80:457-60.
62. Demetriades D, Rabinowitz B. Indications for operation in abdominal stab wounds. A prospective study of 651 patients. *Ann Surg.* 1987;205:129-32.
63. Velmahos GC, Demetriades D, Toutouzas KG, Sarkisyan G, Chan LS, Ishak R, et al. Selective nonoperative management in 1,856 patients with abdominal gunshot wounds: should routine laparotomy still be the standard of care? *Ann Surg.* 2001;234, 395-402-403.
64. Renz BM, Feliciano DV. Gunshot wounds to the right thoracoabdomen: a prospective study of nonoperative management. *J Trauma.* 1994;37:737-44.
65. Inaba K, Barmparas G, Foster A, Talving P, David J-S, Green D, et al. Selective nonoperative management of torso gunshot wounds: when is it safe to discharge? *J Trauma.* 2010; 68:1301-4.
66. Carlin AM, Tyburski JG, Wilson RF, Steffes C. Factors affecting the outcome of patients with splenic trauma. *Am Surg.* 2002;68:232-9.
67. Berg RJ, Inaba K, Okoye O, Pasley J, Teixeira PG, Esparza M, et al. The contemporary management of penetrating splenic injury. *Injury.* 2014;45:1394-400.
68. Haan JM, Bochicchio GV, Kramer N, Scalea TM. Nonoperative management of blunt splenic injury: a 5-year experience. *J Trauma.* 2005;58:492-8.
69. Haan J, Scott J, Boyd-Kranis RL, Ho S, Kramer M, Scalea TM. Admission angiography for blunt splenic injury: advantages and pitfalls. *J Trauma.* 2001;51:1161-5.
70. Haan JM, Biffl W, Knudson MM, Davis KA, Oka T, Majercik S, et al. Splenic embolization revisited: a multicenter review. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 2004;56:542-7.
71. Tugnoli G, Bianchi E, Biscardi A, Coniglio C, Isceri S, Simonetti L, et al. Nonoperative management of blunt splenic injury in adults: there is (still) a long way to go. The results of the Bologna-Maggiore Hospital trauma center experience and development of a clinical algorithm. *Surg Today.* 2015;45:1210-7.
72. Bessoud B, Denys A, Calmes JM, Madoff D, Qanadli S, Schnyder P, et al. Nonoperative management of traumatic splenic injuries: is there a role for proximal splenic artery embolization? *Am J Roentgenol.* 2006;186:779-85.
73. Brillantino A, Iacobellis F, Robustelli U, Villamaina E, Maglione F, Colletti O, et al. Non operative management of blunt splenic trauma: a prospective evaluation of a standardized treatment protocol. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016;42:593-8.
74. Smith HE, Biffl WL, Majercik SD, Jednacz J, Lambiase R, Cioffi WG. Splenic artery embolization: have we gone too far? *J Trauma.* 2006;61:541-544-546.
75. Capecci LM, Jeremitsky E, Smith RS, Philp F. Trauma centers with higher rates of angiography have a lesser incidence of splenectomy in the management of blunt splenic injury. *Surgery.* 2015;158:1020-4-6.
76. Zarzaur BL, Savage SA, Croce MA, Fabian TC. Trauma center angiography use in high-grade blunt splenic injuries: timing is everything. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:666-71.
77. Raikhlin A, Baerlocher MO, Asch MR, Myers A. Imaging and transcatheter arterial embolization for traumatic splenic injuries: review of the literature. *Can J Surg.* 2008;51:464-72.
78. Banerjee A, Duane TM, Wilson SP, Haney S, O'Neill PJ, Evans HL, et al. Trauma center variation in splenic artery embolization and spleen salvage: a multicenter analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75:69-74-5.
79. Rosati C, Ata A, Siskin GP, Megna D, Bonville DJ, Stain SC. Management of splenic trauma: a single institution's 8-year experience. *Am J Surg.* 2015;209:308-14.
80. Requarth JA, D'Agostino RB Jr, Miller PR. Nonoperative management of adult blunt splenic injury with and without splenic artery embolotherapy: a meta-analysis. *J Trauma Inj Infect Crit Care.* 2011;71:898-903.
81. Davis KA, Fabian TC, Croce MA, Gavant ML, Flick PA, Minard G, et al. Improved success in nonoperative management of blunt splenic injuries: embolization of splenic artery pseudoaneurysms. *J Trauma.* 1998;44:1008-13-5.
82. Dehli T, Bagenholm A, Trasti NC, Monsen SA, Bartnes K, Bågenholm A, et al. The treatment of spleen injuries: a retrospective study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2015;23:85.
83. Shanmuganathan K, Mirvis SE, Sover ER. Value of contrast-enhanced CT in detecting active hemorrhage in patients with blunt abdominal or pelvic trauma. *Am J Roentgenol.* 1993; 161:65-9.
84. Ryan M, Hamilton P, Chu P, Hanaghan J. Active extravasation of arterial contrast agent on post-traumatic abdominal computed tomography. *Can Assoc Radiol J.* 2004;55:160-9.
85. Gavant ML, Schurr M, Flick PA, Croce MA, Fabian TC, Gold RE. Predicting clinical outcome of nonsurgical management of blunt splenic injury: using CT to reveal abnormalities of splenic vasculature. *Am J Roentgenol.* 1997; 168:207-12.
86. Shanmuganathan K, Mirvis SE, Boyd-Kranis R, Takada T, Scalea TM. Nonsurgical management of blunt splenic injury: use of CT criteria to select patients for splenic arteriography and potential endovascular therapy. *Radiology.* 2000;217:75-82.

87. Marmery H, Shanmuganathan K, Alexander MT, Mirvis SE. Optimization of selection for nonoperative management of blunt splenic injury: comparison of MDCT grading systems. *Am J Roentgenol.* 2007;189:1421-7.
88. Fu C-Y, Wu S-C, Chen R-J, Chen Y-F, Wang Y-C, Huang H-C, et al. Evaluation of need for operative intervention in blunt splenic injury: intraperitoneal contrast extravasation has an increased probability of requiring operative intervention. *World J Surg.* 2010;34:2745-51.
89. Yuan K-C, Wong Y-C, Lin B-C, Kang S-C, Liu E-H, Hsu Y-P. Negative catheter angiography after vascular contrast extravasations on computed tomography in blunt torso trauma: an experience review of a clinical dilemma. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2012;20:46.
90. Alarhayem AQ, Myers JG, Dent D, Lamus D, Lopera J, Liao L, et al. "Blush at first sight": significance of computed tomographic and angiographic discrepancy in patients with blunt abdominal trauma. *Am J Surg.* 2015;210:1104-10-1.
91. Skattum J, Naess PA, Eken T, Gaarder C. Refining the role of splenic angiographic embolization in high-grade splenic injuries. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74:100-3-4.
92. Miller PR, Chang MC, Hoth JJ, Mowery NT, Hildreth AN, Martin RS, et al. Prospective trial of angiography and embolization for all grade III to V blunt splenic injuries: non-operative management success rate is significantly improved. *J Am Coll Surg.* 2014;218:644-8.
93. Chastang L, Bège T, Prudhomme M, Simonnet AC, Herrero A, Guillon F, et al. Is non-operative management of severe blunt splenic injury safer than embolization or surgery? Results from a French prospective multicenter study. *J Visc Surg.* 2015;152:85-91.
94. Frandon J, Rodière M, Arvieux C, Michoud M, Vendrell A, Broux C, et al. Blunt splenic injury: outcomes of proximal versus distal and combined splenic artery embolization. *Diagn Interv Imaging.* 2014;95:825-31.
95. Schnüriger B, Inaba K, Konstantinidis A, Lustenberger T, Chan LS, Demetriades D. Outcomes of proximal versus distal splenic artery embolization after trauma: a systematic review and meta-analysis. *J Trauma.* 2011;70:252-60.
96. Ekeh AP, McCarthy MC, Woods RJ, Haley E. Complications arising from splenic embolization after blunt splenic trauma. *Am J Surg.* 2005;189:335-9.
97. Frandon J, Rodiere M, Arvieux C, Vendrell A, Bousat B, Sengel C, et al. Blunt splenic injury: are early adverse events related to trauma, nonoperative management, or surgery? *Diagnostic Interv Radiol.* 2015;21:327-33.
98. Demetriades D, Scalea TM, Degiannis E, Barmparas G, Konstantinidis A, Massahis J, et al. Blunt splenic trauma: splenectomy increases early infectious complications: a prospective multicenter study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72:229-34.
99. Kaseje N, Agarwal S, Burch M, Glantz A, Emhoff T, Burke P, et al. Short-term outcomes of splenectomy avoidance in trauma patients. *Am J Surg.* 2008;196:213-7.
100. Freitas G, Olufajo OA, Hammouda K, Lin E, Cooper Z, Havens JM, et al. Postdischarge complications following nonoperative management of blunt splenic injury. *Am J Surg.* 2016;211:744-9.
101. Wei B, Hemmila MR, Arbabi S, Taheri PA, Wahl WL, et al. Angioembolization reduces operative intervention for blunt splenic injury. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 2008;64:1472-7.
102. Ekeh AP, Khalaf S, Ilyas S, Kauffman S, Walusimbi M, McCarthy MC. Complications arising from splenic artery embolization: a review of an 11- year experience. *Am J Surg.* 2013;205:250-4.
103. Wu SC, Chen RJ, Yang AD, Tung CC, Lee KH. Complications associated with embolization in the treatment of blunt splenic injury. *World J Surg.* 2008;32:476-82.
104. Bruce PJP, Helmer SD, Harrison PB, Sirico T, Haan JM. Nonsurgical management of blunt splenic injury: is it cost effective? *Am J Surg.* 2011;202:810-6.
105. Morrell DG, Chang FC, Helmer SD. Changing trends in the management of splenic injury. *Am J Surg.* 1995;170:686-9. discussion 690.
106. Carter JW, Falco MH, Chopko MS, Flynn WJ, Wiles Iii CE, Guo WA. Do we really rely on fast for decision-making in the management of blunt abdominal trauma? *Injury.* 2015;46: 817-21.
107. Hady HR, Łuba M, Myśliwiec P, Trochimowicz L, Łukaszewicz J, Zurawska J, et al. Surgical management in parenchymatous organ injuries due to blunt and penetrating abdominal traumas--the authors' experience. *Adv Clin Exp Med.* 2012;21:193-200.
108. Garber BG, Yelle JD, Fairfull-Smith R, Lorimer JW, Carson C. Management of splenic injuries in a Canadian trauma centre. *Can J Surg.* 1996;39:474-80.
109. Haddad SH, Yousef ZM, Al-Azzam SS, Aldawood AS, Al-Zahrani AA, Alzamel HA, et al. Profile, outcome and predictors of mortality of abdomino-pelvic trauma patients in a tertiary intensive care unit in Saudi Arabia. *Injury.* 2015;46:94-9.
110. Swaid F, Peleg K, Alfici R, Matter I, Olsha O, Ashkenazi I, et al. Concomitant hollow viscus injuries in patients with blunt hepatic and splenic injuries: an analysis of a National Trauma Registry database. *Injury.* 2014;45:1409-12.
111. Garber BG, Mmath BP, Fairfull-Smith RJ, Yelle JD. Management of adult splenic injuries in Ontario: a population-based study. *Can J Surg.* 2000;43:283-8.
112. Nasr WI, Collins CL, Kelly JJ. Feasibility of laparoscopic splenectomy in stable blunt trauma: a case series. *J Trauma.* 2004;57:887-9.
113. Hallfeldt KK, Trupka AW, Erhard J, Waldner H, Schweiberer L. Emergency laparoscopy for abdominal stab wounds. *Surg Endosc.* 1998;12:907-10.
114. Pisters PW, Pachter HL. Autologous splenic transplantation for splenic trauma. *Ann Surg.* 1994;219:225-35.
115. Qu Y, Ren S, Li C, Qian S, Liu P. Management of postoperative complications following splenectomy. *Int Surg.* 2013; 98:55-60.
116. Alabbasi T, Nathens AB, Tien H. Blunt splenic injury and severe brain injury: a decision analysis and implications for care. *Can J Surg.* 2015;58:S108-17.
117. Rostas JW, Manley J, Gonzalez RP, Brevard SB, Ahmed N, Frotan MA, et al. The safety of low molecular-weight heparin after blunt liver and spleen injuries. *Am J Surg.* 2015;210:31-4.
118. Murphy PB, Sothilingam N, Charyk Stewart T, Batey B, Moffat B, Gray DK, et al. Very early initiation of chemical venous thromboembolism prophylaxis after blunt solid organ injury is safe. *Can J Surg.* 2016;59:118-22.
119. Alejandro KV, Acosta JA, Rodríguez PA. Bleeding manifestations after early use of low-molecular-weight heparins in blunt splenic injuries. *Am Surg.* 2003;69:1006-9.
120. Zarzaur BL, Kozar RA, Fabian TC, Coimbra R. A survey of American Association for the Surgery of Trauma member practices in the management of blunt splenic injury. *J Trauma.* 2011;70:1026-31.
121. Eberle BM, Schnüriger B, Inaba K, Cestero R, Kobayashi L, Barmparas G, et al. Thromboembolic prophylaxis with low-molecular-weight heparin in patients with blunt solid abdominal organ injuries undergoing nonoperative management:

- current practice and outcomes. *J Trauma*. 2011;70:141-6. discussion 147.
122. Joseph B, Pandit V, Harrison C, Lubin D, Kulvatunyou N, Zangbar B, et al. Early thromboembolic prophylaxis in patients with blunt solid abdominal organ injuries undergoing nonoperative management: is it safe? *Am J Surg*. 2015;209:194-8.
  123. Weinberger J, Cipolle M. Optimal reversal of novel anticoagulants in trauma. *Crit Care Clin*. 2017;33:135-52.
  124. Imbert P, Rapp C, Buffet PA. Pathological rupture of the spleen in malaria: analysis of 55 cases (1958-2008). *Travel Med Infect Dis*. 2009;7:147-59.
  125. Clancy AA, Tiruta C, Ashman D, Ball CG, Kirkpatrick AW. The song remains the same although the instruments are changing: complications following selective non-operative management of blunt spleen trauma: a retrospective review of patients at a level I trauma centre from 1996 to 2007. *J Trauma Manag Outcomes*. 2012;6:4.
  126. Gannon EH, Howard T. Splenic injuries in athletes: a review. *Curr Sports Med Rep*. 2010;9:111-4.
  127. Frumiento C, Sartorelli K, Vane D. Complications of splenic injuries: expansion of the nonoperative theorem. *J Pediatr Surg*. 2000;35:788-91.
  128. Zarzaur BL, Vashi S, Magnotti LJ, Croce MA, Fabian TC. The real risk of splenectomy after discharge home following nonoperative management of blunt splenic injury. *J Trauma*. 2009;66:1531-8.
  129. Savage SA, Zarzaur BL, Magnotti LJ, Weinberg JA, Maish GO, Bee TK, et al. The evolution of blunt splenic injury: resolution and progression. *J Trauma*. 2008;64:1085-91-2.
  130. Meguid AA, Bair HA, Howells GA, Bendick PJ, Kerr HH, Villalba MR. Prospective evaluation of criteria for the nonoperative management of blunt splenic trauma. *Am Surg*. 2003;69:238-42-3.
  131. Riezzo I, Di Battista B, De Salvia A, Cantatore S, Neri M, Pomara C, et al. Delayed splenic rupture: dating the sub-capsular hemorrhage as a useful task to evaluate causal relationships with trauma. *Forensic Sci Int*. 2014;234:64-71.
  132. Haan JM, Boswell S, Stein D, Scalea TM. Follow-up abdominal CT is not necessary in low-grade splenic injury. *Am Surg*. 2007;73:13-8.
  133. Muroya T, Ogura H, Shimizu K, Tasaki O, Kuwagata Y, Fuse T, et al. Delayed formation of splenic pseudoaneurysm following nonoperative management in blunt splenic injury: multi-institutional study in Osaka, Japan. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75:417-20.
  134. Uecker J, Pickett C, Dunn E. The role of follow-up radiographic studies in nonoperative management of spleen trauma. *Am Surg*. 2001;67:22-5.
  135. Lyass S, Sela T, Lebensart PD, Muggia-Sullam M. Follow-up imaging studies of blunt splenic injury: do they influence management? *Isr Med Assoc J*. 2001;3:731-3.
  136. Lynch JM, Meza MP, Newman B, Gardner MJ, Albanese CT. Computed tomography grade of splenic injury is predictive of the time required for radiographic healing. *J Pediatr Surg*. 1997;32:1093-6.
  137. Unal E, Onur MR, Akpınar E, Ahmadov J, Karcaaltincaba M, Ozmen MN, et al. Imaging findings of splenic emergencies: a pictorial review. *Insights Imaging*. 2016;7:215-22.
  138. Linet MS, Nyrén O, Gridley G, Adami HO, Buckland JD, McLaughlin JK, et al. Causes of death among patients surviving at least one year following splenectomy. *Am J Surg*. 1996;172:320-3.
  139. Bairdain S, Litman HJ, Troy M, McMahan M, Almodovar H, Zurakowski D, et al. Twenty-years of splenic preservation at a level I pediatric trauma center. *J Pediatr Surg*. 2015;50:864-8.
  140. Alonso M, Brathwaite C, García V, Patterson L, Scherer T, Stafford P, et al. Practice management guidelines for the nonoperative management of blunt injury to the liver and spleen. Chicago: Eastern Association for the Surgery of Trauma; 2003.
  141. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, Shackford SR, Malangoni MA, Champion HR. Organ injury scaling: spleen and liver (1994 revision). *J Trauma*. 1995;38:323-4.
  142. Stylianos S. Evidence-based guidelines for resource utilization in children with isolated spleen or liver injury. The APSA Trauma Committee. *J Pediatr Surg*. 2000;35:164-9.
  143. McVay MR, Kokoska ER, Jackson RJ, Smith SD. Throwing out the "grade" book: management of isolated spleen and liver injury based on hemodynamic status. *J Pediatr Surg*. 2008;43:1072-6.
  144. Martin K, Vanhouwelingen L, Bütter A. The significance of pseudoaneurysms in the nonoperative management of pediatric blunt splenic trauma. *J Pediatr Surg*. 2011;46:933-7.
  145. Li D, Yanchar N. Management of pediatric blunt splenic injuries in Canada- practices and opinions. *J Pediatr Surg*. 2009;44:997-1004.
  146. Bond SJ, Eichelberger MR, Gotschall CS, Sivitt CJ, Randolph JG. Nonoperative management of blunt hepatic and splenic injury in children. *Ann Surg*. 1996;223:286-9.
  147. Muehrcke DD, Kim SH, McCabe CJ. Pediatric splenic trauma: predicting the success of nonoperative therapy. *Am J Emerg Med*. 1987;5:109-12.
  148. Delius RE, Frankel W, Coran AG. A comparison between operative and nonoperative management of blunt injuries to the liver and spleen in adult and pediatric patients. *Surgery*. 1989;106:788-92-3.
  149. Lynch JM, Ford H, Gardner MJ, Weiner ES. Is early discharge following isolated splenic injury in the hemodynamically stable child possible? *J Pediatr Surg*. 1993;28:1403-7.
  150. Konstantakos AK, Barnoski AL, Plaisier BR, Yowler CJ, Fallon WF, Malangoni MA. Optimizing the management of blunt splenic injury in adults and children. *Surgery*. 1999;126:805-13.
  151. Upadhyaya P. Conservative management of splenic trauma: history and current trends. *Pediatr Surg Int*. 2003;19:617-27.
  152. Rodrigues CJ, Sacchetti JC, Rodrigues AJ. Age-related changes in the elastic fiber network of the human splenic capsule. *Lymphology*. 1999;32:64-9.
  153. Notrica DM, Eubanks JW, Tuggle DW, Maxson RT, Letton RW, Garcia NM, et al. Nonoperative management of blunt liver and spleen injury in children: evaluation of the ATOM-AC guideline using GRADE. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79:683-93.
  154. Singer G, Rieder S, Eberl R, Wegmann H, Hoellwarth ME. Comparison of two treatment eras and sonographic long-term outcome of blunt splenic injuries in children. *Eur J Pediatr*. 2013;172:1187-90.
  155. Durkin N, Deganello A, Sellars ME, Sidhu PS, Davenport M, Makin E. Post-traumatic liver and splenic pseudoaneurysms in children: diagnosis, management, and follow-up screening using contrast enhanced ultrasound (CEUS). *J Pediatr Surg*. 2016;51:289-92.
  156. Menaker J, Blumberg S, Wisner DH, Dayan PS, Tunik M, Garcia M, et al. Use of the focused assessment with sonography for trauma (FAST) examination and its impact on abdominal computed tomography use in hemodynamically

- stable children with blunt torso trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:427-32.
157. Murphy R, Ghosh A. Towards evidence based emergency medicine: best BETs from the Manchester Royal Infirmary. The accuracy of abdominal ultrasound in paediatric trauma. *Emerg Med J.* 2001;18:208-9.
  158. Scaife ER, Rollins MD, Barnhart DC, Downey EC, Black RE, Meyers RL, et al. The role of focused abdominal sonography for trauma (FAST) in pediatric trauma evaluation. *J Pediatr Surg.* 2013;48:1377-83.
  159. Holmes JF, Gladman A, Chang CH. Performance of abdominal ultrasonography in pediatric blunt trauma patients: a meta-analysis. *J Pediatr Surg.* 2007;42:1588-94.
  160. Zabolotny B, Hancock BJ, Postuma R, Wiseman N. Blunt splenic injuries in a Canadian pediatric population: the need for a management guideline. *Can J Surg.* 2002;45:358-62.
  161. Stylianos S, Pearl R. Abdominal Trauma. In: Grosfeld JL, O'Neill J, Coran A, Fonkalsrud E, Caldamone A, editors. *Pediatr Surg.* 6th ed. Philadelphia: Mosby; 2006. p. 295-316.
  162. Leinwand MJ, Atkinson CC, Mooney DP, Groner J, Lund D. Application of the APSA evidence-based guidelines for isolated liver or spleen injuries: a single institution experience. *J Pediatr Surg.* 2004;39:487-90.
  163. Gutierrez IM, Zurakowski D, Chen Q, Mooney DP. Clinical practice guidelines (CPGs) reduce costs in the management of isolated splenic injuries at pediatric trauma centers. *Langenbeck's Arch Surg.* 2013;398:313-5.
  164. Cloutier DR, Baird TB, Gormley P, McCarten KM, Bussey JG, Luks FI. Pediatric splenic injuries with a contrast blush: successful nonoperative management without angiography and embolization. *J Pediatr Surg.* 2004;39:969-71.
  165. Al-Shanafey S, Giacomantonio M, Jackson R. Splenic injuries in children: correlation between imaging and clinical management. *Pediatr Surg Int.* 2001;17:365-8.
  166. Ruess L, Sivit CJ, Eichelberger MR, Taylor GA, Bond SJ. Blunt hepatic and splenic trauma in children: correlation of a CT injury severity scale with clinical outcome. *Pediatr Radiol.* 1995;25:321-5.
  167. Nance ML, Mahboubi S, Wickstrom M, Prendergast F, Stafford PW. Pattern of abdominal free fluid following isolated blunt spleen or liver injury in the pediatric patient. *J Trauma.* 2002;52:85-7.
  168. Murphy EE, Murphy SG, Cipolle MD, Tinkoff GH. The pediatric trauma center and the inclusive trauma system: impact on splenectomy rates. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78:930-4.
  169. Sims CA, Wiebe DJ, Nance ML. Blunt solid organ injury: do adult and pediatric surgeons treat children differently? *J Trauma.* 2008;65:698-703.
  170. Stylianos S, Egorova N, Guice KS, Arons RR, Oldham KT. Variation in treatment of pediatric spleen injury at trauma centers versus nontrauma centers: a call for dissemination of American Pediatric Surgical Association benchmarks and guidelines. *J Am Coll Surg.* 2006;202:247-51.
  171. Mooney DP, Rothstein DH, Forbes PW. Variation in the management of pediatric splenic injuries in the United States. *J Trauma Inj Infect Crit Care.* 2006;61:330-3.
  172. Mooney DP, Forbes PW. Variation in the management of pediatric splenic injuries in New England. *J Trauma.* 2004;56:328-33.
  173. Todd SR, Arthur M, Newgard C, Hedges JR, Mullins RJ. Hospital factors associated with splenectomy for splenic injury: a national perspective. *J Trauma.* 2004;57:1065-71.
  174. 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;59:1309-13.
  175. Sharma OP, Oswanski MF, Singer D, Raj SS, Daoud YAH. Assessment of nonoperative management of blunt spleen and liver trauma. *Am Surg.* 2005;71:379-86.
  176. Narci A, Solak O, Turhan-Haktanir N, Ayçiçek A, Demir Y, Ela Y, et al. The prognostic importance of trauma scoring systems in pediatric patients. *Pediatr Surg Int.* 2009;25:25-30.
  177. Richards JR, McGahan JP, Jones CD, Zhan S, Gerscovich EO. Ultrasound detection of blunt splenic injury. *Injury.* 2001;32:95-103.
  178. Tataria M, Nance ML, Holmes JH 4th, Miller CC 3rd, Mattix KD, Brown RL, et al. Pediatric blunt abdominal injury: age is irrelevant and delayed operation is not detrimental. *J Trauma.* 2007;63:608-14.
  179. Gross JL, Woll NL, Hanson CA, Pohl C, Scorpio RJ, Kennedy AP Jr, et al. Embolization for pediatric blunt splenic injury is an alternative to splenectomy when observation fails. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75:421-5.
  180. Kiankhooy A, Sartorelli KH, Vane DW, Bhavé AD. Angiographic embolization is safe and effective therapy for blunt abdominal solid organ injury in children. *J Trauma.* 2010;68:526-31.
  181. Bansal S, Karrer FM, Hansen K, Partrick DA. Contrast blush in pediatric blunt splenic trauma does not warrant the routine use of angiography and embolization. *Am J Surg.* 2015;210:345-50.
  182. Nance ML. Abdominal trauma. *Fundam Pediatr Surg.* New York: Springer New York; 2011. p. 135-43.
  183. Yardeni D, Polley TZJ, Coran AG. Splenic artery embolization for post-traumatic splenic artery pseudoaneurysm in children. *J Trauma.* 2004;57:404-7.
  184. Skattum J, Gaarder C, Naess PA. Splenic artery embolisation in children and adolescents—an 8 year experience. *Injury.* 2014;45:160-3.
  185. Mayglothling JA, Haan JM, Scalea TM. Blunt splenic injuries in the adolescent trauma population: the role of angiography and embolization. *J Emerg Med.* 2011;41:21-8.
  186. Schuster T, Leissner G. Selective angioembolization in blunt solid organ injury in children and adolescents: review of recent literature and own experiences. *Eur J Pediatr Surg.* 2013;23:454-63.
  187. van der Vlies CH, Saltzherr TP, Wilde JCH, van Delden OM, de Haan RJ, Goslings JC. The failure rate of nonoperative management in children with splenic or liver injury with contrast blush on computed tomography: a systematic review. *J Pediatr Surg.* 2010;45:1044-9.
  188. Ben-Ishay O, Gutierrez IM, Pennington EC, Mooney DP. Transarterial embolization in children with blunt splenic injury results in postembolization syndrome: a matched case-control study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73:1558-63.
  189. Skattum J, Loekke RJV, Titze TL, Bechensteen AG, Aaberge IS, Osnes LT, et al. Preserved function after angioembolisation of splenic injury in children and adolescents: a case control study. *Injury.* 2014;45:156-9.
  190. Schimmer JAG, Van Der Steeg AFW, Zuidema WP. Splenic function after angioembolization for splenic trauma in children and adults: a systematic review. *Injury.* 2016;47:525-30.
  191. Akinkuolie AA, Lawal OO, Arowolo OA, Agbakwuru EA, Adesunkanmi ARK. Determinants of splenectomy in splenic injuries following blunt abdominal trauma. *South African J Surg.* 2010;48:15-9.
  192. Polites SF, Zielinski MD, Zarroug AE, Wagie AE, Stylianos S, Habermann EB. Benchmarks for splenectomy in pediatric

- trauma: how are we doing? *J Pediatr Surg.* 2015;50:339-42.
193. Nwomeh BC, Nadler EP, Meza MP, Bron K, Gaines BA, Ford HR. Contrast extravasation predicts the need for operative intervention in children with blunt splenic trauma. *J Trauma.* 2004;56:537-41.
  194. Jen HC, Tillou A, Cryer HG, Shew SB. Disparity in management and long-term outcomes of pediatric splenic injury in California. *Ann Surg.* 2010;251:1162-6.
  195. Mohamed AA, Mahran KM, Zaazou MM. Blunt abdominal trauma requiring laparotomy in polytraumatized patients. *Saudi Med J.* 2010;31:43-8.
  196. Lo A, Matheson A-M, Adams D. Impact of concomitant trauma in the management of blunt splenic injuries. *N Z Med J.* 2004;117:U1052.
  197. Resende V, Petroianu A. Functions of the splenic remnant after subtotal splenectomy for treatment of severe splenic injuries. *Am J Surg.* 2003;185:311-5.
  198. Keller MS, Sartorelli KH, Vane DW. Associated head injury should not prevent nonoperative management of spleen or liver injury in children. *J Trauma.* 1996;41:471-5.
  199. St Peter SD, Aguayo P, Juang D, Sharp SW, Snyder CL, Holcomb GW, et al. Follow up of prospective validation of an abbreviated bedrest protocol in the management of blunt spleen and liver injury in children. *J Pediatr Surg.* 2013;48:2437-41.
  200. Minarik L, Slim M, Rachlin S, Brudnicki A. Diagnostic imaging in the follow-up of nonoperative management of splenic trauma in children. *Pediatr Surg Int.* 2002;18:429-31.
  201. Huebner S, Reed MH. Analysis of the value of imaging as part of the follow-up of splenic injury in children. *Pediatr Radiol.* 2001;31(12):852-5.
  202. Pachter HL, Guth AA, Hofstetter SR, Spencer FC. Changing patterns in the management of splenic trauma: the impact of nonoperative management. *Ann Surg.* 1998;227:708-9.
  203. Moore HB, Vane DW. Long-term follow-up of children with nonoperative management of blunt splenic trauma. *J Trauma.* 2010;68:522-5.
  204. Leone G, Pizzigallo E. Bacterial infections following splenectomy for malignant and nonmalignant hematologic diseases. *Mediterr J Hematol Infect Dis.* 2015;7.
  205. Skattum J, Naess PA, Gaarder C. Non-operative management and immune function after splenic injury. *Br J Surg.* 2012;99 Suppl 1:59-65.
  206. Shatz DV. Vaccination practices among North American trauma surgeons in splenectomy for trauma. *J Trauma.* 2002;53:950-6.
  207. Spelman D, Buttery J, Daley A, Isaacs D, Jennens I, Kakakios A, et al. Guidelines for the prevention of sepsis in asplenic and hyposplenic patients. *Intern Med J.* 2008;38:349-56.
  208. Salvadori MI, Price VE. Preventing and treating infections in children with asplenia or hyposplenia. *Paediatr Child Heal.* 2014;19:271-4.
  209. Programme Funded Pre Post Splenectomy, Immunisation Advisory Center. University of Auckland. Auckland, New Zealand [http://www.immune.org.nz/sites/default/files/ProgrammeAspleniaImac20160331V01Final\\_0.pdf](http://www.immune.org.nz/sites/default/files/ProgrammeAspleniaImac20160331V01Final_0.pdf).
  210. Shatz DV, Romero-Steiner S, Elie CM, Holder PF, Carlone GM. Antibody responses in postsplenectomy trauma patients receiving the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine at 14 versus 28 days postoperatively. *J Trauma.* 2002;53:1037-42.
  211. ACIP Vaccine Recommendations. Centers for disease control and prevention, recommended immunization schedules, 2016.