



[DOI]10.3969/j.issn.1005-6483.2024.01.012

http://www.lcwkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1005-6483.2024.01.012

Journal of Clinical Surgery 2024 ,32(1) :044-048

• 专家笔谈 •

2023 美国小儿外科协会指南: 钝性肝脾损伤的管理(更新版) 解读

尹强

[关键词] 儿童创伤; 钝性肝脾损伤; 治疗指南

创伤是儿童发病和死亡的主要原因之一,其中钝性损伤占到腹部损伤的 80%~90%。肝外伤是儿童最常见的腹部钝性损伤之一,是导致儿童创伤性死亡的主要原因之一。脾脏因其解剖及组织学特点,是腹腔内最容易受损的器官,约占腹部创伤的 40%~50%,并伴有一定的病死率,尤其是合并多发伤或复合伤的儿童。自非手术治疗理念出现之前,钝性肝脾损伤(BLSI)的治疗一直都是以外科手术为主。美国小儿外科协会(APSA)于 2000 年发布了第一份关于儿童单纯性肝脾损伤管理指南(以下简称 APSA2000 版指南),是儿童肝脾损伤管理的一个里程碑^[1]。自 APSA 2000 版指南发布以来,儿童肝脾钝性损伤管理不断取得进展。因此,需要对该指南进行更新,以提升儿童肝脾钝性损伤诊治水平。APSA 创伤委员会基于目前最优证据和系统性回顾儿童实体器官损伤非手术治疗的临床疗效^[2],于 2023 年 3 月发布新版的儿童钝性肝脾

损伤管理指南(以下简称 APSA2023 更新版指南)^[3]。APSA2023 更新版指南精炼成简短且易于记忆的“口袋卡片”,内容分为入院收治、外科处置、出院评估以及出院后护理 4 大板块。本文对 4 大板块分别进行解读(图 1)。

一、入院收治

1. 哪些单纯性肝或脾脏损伤患儿应该住院,哪些患儿需收入 ICU?

是否所有的肝脾钝性损伤患儿创伤都必须住院治疗临床有所争议。在 APSA 2000 版指南中,认为此类患儿一旦被送入医院,决定医院处置的一个核心因素是 AAST 的损伤等级,I~III 级损伤的患儿住进普通病房,IV 级损伤的患儿住进 ICU^[1]。最近的一项研究数据证实,在无其他重大损伤的单纯性 I~II 级肝或脾脏损伤患儿在未接受输血或其他特殊干预(介入治疗或手术)的情况下,可以接受医学观察并从急诊离院^[4];另一方面,根据血流动力学参数(生命体征)而不是基于影像学评估损伤等级来决定是否入住普通病房或 ICU;这与既往相比发生了重大的模式转变。阿

作者单位: 410007,长沙,湖南省儿童医院普外科 & 肝肾移植中心
 基金项目: 2023 湖南省科技厅省自面上项目(2023JJ130329); 2023 湖湘高层次人才聚集工程支持计划(2023RC4011); 2022 湖南省科技厅重点研发项目(2022SK2040)

[10] Alexander CE ,Scullion MM ,Omar MI ,et al. Bipolar versus monopolar transurethral resection of the prostate for lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic obstruction [J]. *Cochrane Database Syst Rev* 2019 ,12(12) : Cd009629.

[11] Sun J ,Shi A ,Tong Z ,et al. Safety and feasibility study of holmium laser enucleation of the prostate (HOLEP) on patients receiving dual antiplatelet therapy (DAPT) [J]. *World J Urol* 2018 ,36(2) : 271-276.

[12] Huang SW ,Tsai CY ,Tseng CS ,et al. Comparative efficacy and safety of new surgical treatments for benign prostatic hyperplasia: systematic review and network meta-analysis [J]. *Bmj* 2019 ,367: 15919.

[13] Chung DE ,Wysock JS ,Lee RK ,et al. Outcomes and complications after 532 nm laser prostatectomy in anticoagulated patients with benign prostatic hyperplasia [J]. *J Urol* 2011 ,186(3) : 977-981.

[14] Plante M ,Gilling P ,Barber N ,et al. Symptom relief and anejaculation after aquablation or transurethral resection of the prostate: subgroup analysis from a blinded randomized trial [J]. *BJU Int* ,2019 ,123(4) : 651-660.

[15] Suarez-Ibarrola R ,Bach T ,Hein S ,et al. Efficacy and safety of aquablation

of the prostate for patients with symptomatic benign prostatic enlargement: a systematic review [J]. *World J Urol* 2020 ,38(5) : 1147-1163.

[16] Knight GM ,Talwar A ,Salem R ,et al. Systematic Review and Meta-analysis Comparing Prostatic Artery Embolization to Gold-Standard Transurethral Resection of the Prostate for Benign Prostatic Hyperplasia [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021 ,44(2) : 183-193.

[17] Jung JH ,Reddy B ,McCutcheon KA ,et al. Prostatic urethral lift for the treatment of lower urinary tract symptoms in men with benign prostatic hyperplasia [J]. *Cochrane Database Syst Rev* , 2019 , 5(5) : Cd012832.

[18] Chiang BJ ,Kuo HC ,Liao CH. Can Botulinum Toxin A Still Have a Role in Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms/Benign Prostatic Hyperplasia Through Inhibition of Chronic Prostatic Inflammation? [J]. *Toxins (Basel)* , 2019 ,11(9) : 547.

(收稿日期: 2023-12-18)

(本文编辑: 孙清源 杨泽平)

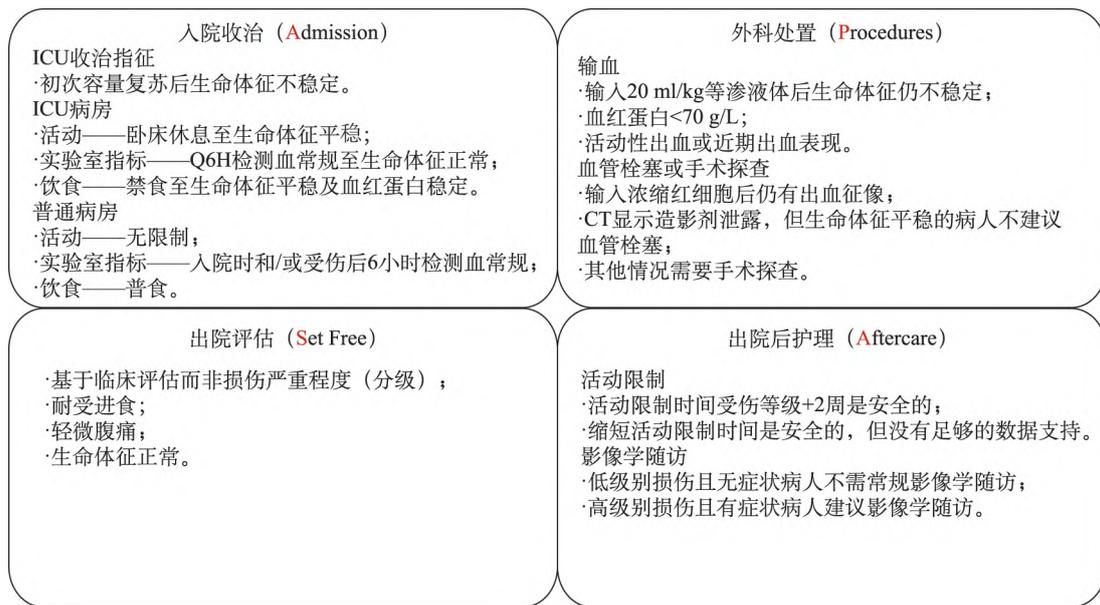


图 1 4 大板块

肯色州儿童医院研究小组^[5-6]以及美国儿科创伤中心组成的协作组(“ATOMAC+”)^[7-8]对其进行了前瞻性研究,结果证实了包括 ICU 收治在内的患儿应用血流动力学评估,而非损伤等级做出临床决定的安全性。

推荐意见:如果初始液体复苏不能使生命体征(血流动力学)恢复稳定,或者只是短暂反应者,无论 CT 影像学评级如何,都应收入 ICU。尽管最新的数据可能支持轻度损伤患儿可从急诊室出院,但仍建议生命体征平稳的 BLSI 患儿,无论损伤程度如何,均应收入病房进行医学观察。

2. 入院后允许多大程度内的活动或卧床休息?

APSA2000 版指南没有明确规定单纯性肝或脾脏损伤患儿卧床休息或活动限制时间,但根据受伤的等级对住院时间提出了建议。来自堪萨斯城的两项前瞻性研究证明轻度损伤病人缩短卧床休息时间是安全可行的,I 级或 II 级损伤病人卧床休息 1 晚,III 级损伤病人卧床休息 2 晚^[9-10]。根据最新儿童肝脾损伤临床数据分析表明,相较于 APSA2000 版指南,小儿外科医生已经缩短了此类损伤患儿的卧床休息时间,每位患儿的住院时间缩短 1.7 天,即近 50%^[11]。

推荐意见:收入 ICU 的患儿应卧床休息直至生命体征恢复平稳。普通病房的病人无需限制其活动。

3. 入院后应多久抽血化验评估 1 次?

最初的 APSA 指南中并没有规定对单纯性肝或脾脏损伤患儿连续抽血监测血红蛋白和红细胞比容的具体方案。但大多数医疗机构仍会对此类患儿入院后行连续性的血红蛋白和血细胞比容监测。一项对 245 例钝性肝或脾损伤患儿的回顾性研究表明,儿科特异性

休克指数(SIPA)能更准确地识别受伤最严重、需要输血的腹腔内损伤的儿童;生命体征平稳的患儿在损伤后 24 小时不需要干预或输血^[12]。另一项回顾性研究中指出,连续静脉抽血不能早期识别高危病人^[13]。

推荐意见:需要收入 ICU 治疗的患儿应在入院时进行血常规检测,并每 6 小时检测一次血红蛋白水平,直到生命体征恢复平稳。未收入 ICU 治疗的患儿应在入院时检测血常规,并根据生命体征和体格检查按需复查。

4. 饮食建议是什么?

没有医疗机构直接对这一问题进行研究,需要根据患儿临床症状进行判断。世界急诊外科学会(WSES)指南中提到,在收入 ICU 的前 72 小时内给予早期肠内喂养可以改善临床预后。如果可能的话,应当在创伤发生 24~48 小时后开始进食。但针对可能需进行干预(无论是手术或是血管介入治疗)的患儿,因患儿需接受全身麻醉,此时禁食可以降低诱导麻醉时误吸的风险。

推荐意见:需要 ICU 监护的病人应保持禁食直至生命体征平稳、血红蛋白稳定。所有其他普通病房的病人可早期恢复饮食。

二、外科处置

1. 钝性肝和/或脾脏损伤患儿何时接受输血?

既往缺乏针对受伤儿童输血的循证指南,而是根据成人输血数据推算出相关方案。资料表明,受伤儿童入院后 24 小时内需要输血的发生率为 4%,需要接受输血儿童的死亡率为 13.6%^[14]。最新的循证指南和专家共识建议,对于血流动力学稳定的钝性肝或脾

脏损伤儿童,应在血红蛋白低于 70 g/L 的情况下开始输血^[7],并成为此类损伤儿童输血液制品的指南依据^[15]。APSA2023 更新版指南比较详细介绍了儿科输血方案,当存在明确损伤机制、持续出血的证据或血流动力学不稳定时,如果患儿有低血压或在等待输血,则可给予儿童初始 20 ml/kg 晶体溶液,容许性低血压不适用于患儿。可给予首剂 20 ml/kg 的浓缩红细胞,若无法维持生命体征稳定、病情恶化或给予浓缩红细胞超过 40 ml/kg,则需要启动大规模输血方案(MTP)。对于失血性休克患儿,应继续按 1:1:1~1:1:2 的比例输血浆、血小板和红细胞,直至出血风险不再危及生命^[16]。当患儿病情稳定后,血红蛋白浓度低于 50 g/L 时可考虑输注红细胞至 50~70 g/L^[17]。如果有出血史或再出血风险增加,可输注新鲜冰冻血浆维持 INR<2.0^[18];血小板计数维持在 $50 \times 10^9/L$ (指南原文为 50 000,本文作者注)以上。对于无症状、出血风险低的患儿,维持血小板计数大于 $20 \times 10^9/L$ (指南原文为 20000,本文作者注)^[18]。当纤维蛋白原值<1000mg/L 时可输注冷沉淀。如果有条件检测血栓弹力图,其结果可用于指导医生进行成分输血。

推荐意见:当 BLSI 患儿在一次输注等渗液 20 ml/kg 后出现休克症状时,应输注浓缩红细胞。当患儿血红蛋白低于 70 g/L,或出现活动性出血或近期有出血史,也建议紧急输血。

2. 钝性肝和(或)脾脏损伤患儿何时需要血管介入栓塞(AE)?

在成人病人中,AE 提高了脾脏损伤救治的成功率^[19];但高级别损伤患儿中,这种方式脾损伤处置的改善尚未得到证实^[20]。在单纯性肝损伤病人中,血管造影与随后剖腹探查的几率增加存在关联^[21],且血管造影并未证实能降低此类患儿死亡率。儿童 BLSI 的血管造影干预并不常见,只有 1%~3% 的钝性肝或脾脏损伤患儿接受了血管造影,而且大多数手术是在儿童创伤中心以外进行^[22]。

目前对 BLSI 患儿 AE 问题尚存争议。Gates 等^[2]在他们系统综述中指出,AE 可能是一种有用的非手术治疗 BLSI 的方法,适用于因活动性出血而出现造影剂泄漏和血流动力学不稳定的患儿。然而,对于血流动力学稳定的患儿,即使在影像学上发现动脉出血,也不建议预防性栓塞^[23]。此外,AE 在 BLSI、肝或脾假性动脉瘤中的应用同样存在争议^[24],在大多数脾假性动脉瘤中可能是不必要的。在紧急情况下,血管栓塞可能对肝脏或脾脏假性动脉瘤且血流动力学不稳定和肝损表现的病人有用。对于高级别损伤的儿童,损伤后选择性地使用影像学检查和密切监测可能是有必要

的。前瞻性的 ATOMAC 协作组研究认为,血管成像随访没有显著的益处^[25]。

推荐意见:在早期 CT 上显示有出血但无临床症状的此类损伤患儿不应进行预防性血管栓塞。治疗性血管栓塞的目的是控制出血,可应用在已输血但仍有活动性出血迹象,特别是那些预计不能从手术探查中获益且血流动力学稳定,可以进行介入治疗的肝或脾脏损伤的患儿。

3. 钝性肝和(或)脾脏损伤患儿何时需要手术治疗? 儿童钝性肝和(或)脾脏损伤的非手术治疗(NOM)已成为标准治疗方案,95%以上单纯性损伤患儿在不接受手术的情况下治疗成功^[15, 26-27]。研究表明,钝性肝和(或)脾脏损伤患儿选择非手术治疗的失败率为 5%~7%,其中腹腔内非实质性脏器损伤案例占失败案例的一半,合并肝脾联合损伤的患儿更容易导致非手术治疗失败^[21, 26]。非手术治疗失败组的死亡率更高,但很少有患儿死于出血并发症。多器官损伤、CT 扫描显示造影剂外渗和早期输血需求是非手术治疗失败的危险因素。

Nance 等^[28]分析了国家创伤数据库(NTDB)关于儿童 BLSI 手术干预时机的资料,发现了类似情况,非手术治疗失败是基于生理参数而不是损伤的解剖严重程度。

紧急干预(手术或血管栓塞)适用于有活动性出血和血流动力学不稳定以及腹膜炎的病人。活动性出血的病人,亦被称为无反应病人,表现为:(1)使用 MTP 方案输血治疗但缺乏持续反馈而复发性低血压;(2)需要>40 ml/kg 的血液制品和(或)接受超过 4 单位的浓缩红细胞而血流动力学仍不稳定;(3)在病程后期复发性大出血^[7, 29-30]。另一项多中心前瞻性研究表明,需要干预的群体特征包括:(1)机械撞击;(2)1 级损伤动能;(3)GCS 评分<14;(4)腹部体检异常^[31]。干预措施在空腔脏器损伤(HVI)中比在 BLSI 中更常见(7.6%),总体死亡率为 2.6%。30 天内的大多数死亡归因于脑外伤(81%)。对比 BLSI 和空腔脏器损伤,BLSI 需要干预的患儿往往表现为:(1)在急诊科更常见的初始低血压;(2)接受输血的比例更高(42% vs.10%);(3)更严重的损伤程度(ISS 评分 35 vs.12)。对于需要手术的 BLSI 病人要求在 2 小时内进行干预,对于需要血管栓塞的病人要求在 5 小时内进行干预,对于输血无反应或血流动力学不稳定的病人提示持续失血,需要紧急干预。

剖腹损伤控制性手术(DCL)可能对儿童有益,DCL 可以控制出血和污染,随后复苏纠正凝血功能障碍、低体温和酸中毒,然后进行最终的手术治疗。DCL

与较差的生理机能相关,而非解剖学损伤分级相关。

推荐意见: 尽管已经输注红细胞,但生命体征仍不稳定的 BLSI 病人应进行手术探查并控制出血,为了排除其他可能导致病人不稳定的腹腔损伤情况,手术探查优于血管栓塞。

三、出院评估

1. 钝性肝和(或)脾损伤患儿何时可以安全出院?

APSA2000 版指南中对儿童单纯性 BLSI 住院时间的建议是基于 CT 损伤分级而定的,住院时间等于损伤分级加 1 天^[1],但该指南没有规定具体的出院标准。自 APSA 指南 2000 版发布以来,一些研究集中在应用生理学指标来决定住院、干预和出院。比如,允许患儿在正常饮食、无腹部压痛、稳定的红细胞压积 > 21%(指南原文为 21 mg/dL,本文作者注)的情况下出院^[6];允许血红蛋白水平稳定且无其他住院护理要求的病人出院^[10]。再如,将生命体征正常、血红蛋白水平稳定、腹痛轻微、儿童耐受一般饮食作为出院标准,但是如果出现车把损伤或安全带损伤迹象,应谨慎对待^[7]。最近的一项多中心前瞻性研究指出,儿童单纯性低级别 BLSI 在不需要干预,且无明显出血迹象的情况下,可以从急诊科出院^[4]。

推荐意见: 根据患儿整体临床状态而不是钝性肝或脾损伤的特定级别来考虑出院是合理的。建议在儿童满足以下条件时出院:能耐受与年龄相适应的饮食、仅有轻微腹痛、生命体征正常且无活动性出血证据。

四、出院后护理

1. 钝性肝和(或)脾损伤患儿何时需要复查影像学检查?

APSA2000 版指南中认为创伤性实质性器官损伤病人在出院前或出院后常规随访影像学检查是不必要的,因为只有不到 50% 的病人接受了影像学随访,且远期并发症发生率低。脾损伤后的迟发性并发症主要是迟发性出血、脾破裂和假性动脉瘤形成。肝外伤后迟发性并发症包括迟发性出血、假性动脉瘤和胆道损伤。目前,主要是根据病人的临床症状来决定是否接受影像学复查。选择性影像学随访复查是安全的,一般很少需要临床二次干预^[25]。

推荐意见: 对于无症状的轻度损伤病人,不建议常规影像学随访检查。对于严重损伤和有持续症状的病人,可以考虑影像学随访检查。

2. 钝性肝和(或)脾损伤患儿何时能恢复正常活动?

基于 32 个中心有关活动限制的回顾性数据分析,APSA2000 版指南建议活动限制为损伤等级加 2 周^[1]。自 2000 年以来,已有多项关于钝性肝或脾损伤

后活动限制的回顾性研究。唯一的观察性研究是在 2001 年进行的,纳入了 44 例病人:所有病人均被限制在损伤后 4 周的活动限制,并在第 4 周进行超声波检查,1 例病人有临床上不明显的假性动脉瘤,未发现其他并发症^[4]。其他针对不同严重程度肝脾损伤的研究中,限制病人活动 4 至 12 周,包括 370 例不同程度的损伤病人,2 例发生轻微并发症,无死亡^[32-36]。Lynch 等和 Rhovin 等报道了利用影像随访来评估愈合情况,但与临床参数无关,而且变异范围很大(3~2 周)^[37-38]。最近,ATOMAC 协助组对钝性肝或脾损伤患儿进行 60 天随访,在 366 例随访病人中,近 80% 的病人遵循 APSA2000 版指南活动限制要求,5.7% 的病人再入院,无伤后出血^[1]。依从或不依从活动限制建议的病人在结局(再入院或出血)方面没有差异^[39]。

推荐意见: 尽管较短的活动限制时间可能是安全的,但我们还是建议活动限制时间应在受伤等级加上 2 周。目前暂无足够的证据支持在受伤后可以减少活动限制。

五、结论

APSA2023 更新版指南更为强调患儿生理状态而非解剖学损伤分级,减少对无出血证据患儿的限制,并加强对有出血证据患儿的监护。临床决策在很大程度上是以病人生命体征作为依据。在决定最佳治疗方案时,应综合考虑临床情况、解剖学损伤分级以及合并伤的情况。剖腹探查手术的决策可能是由于急性失血以外的原因,剖腹探查手术治疗 BLSI 出血应该是一个罕见的事件,特别是对于单纯性 BLSI。BLSI 患儿非手术治疗失败通常在受伤后 24 小时内发生。输血治疗应先于剖腹手术,而剖腹手术探查的决策应与大规模输血方案的启动相结合。

虽然这份指南的侧重点在于单纯性损伤,但作者认为它可能有助于外科医生在合并有其他严重损伤的情况下管理 BLSI。虽然合并有其他严重损伤的情况下增加了 BLSI 管理的复杂性,但当前指南的重点是急性失血的识别和后续管理。坚持指南中的核心原则将警示外科医生注意到此类损伤患儿是否有急性失血的发生,即使急性失血的原因并非与肝脏或脾脏相关。

BLSI 管理的未来方向无疑将影响 APSA 指南的以后更新。目前的研究表明,对于受伤的患儿,CT 的使用率降低,这可能与临床症状轻的 BLSI 病人减少不必要的检查相关。有可能一些 BLSI 的病人可以安全地从急诊科出院,而不需要住院或转院。目前,对于活动限制比 APSA2000 版指南中更为宽松,但活动限制时间可能在安全范围内被缩短。在许多方面,更新后的 APSA 指南建议“少”使用 ICU,减少住院时间,减少

实验室检查,缩短活动限制时间。然而,安全推荐“少”的能力是建立在“多”的基础上的,是以临床上对出血的早期识别以及对受伤儿童熟练护理为前提。

参考文献

- [1] The APSA Trauma Committee, Stylianos S. Evidence-based guidelines for resource utilization in children with isolated spleen or liver injury [J]. *J Pediatr Surg* 2000, 35(2): 164-167; discussion 167-169.
- [2] Gates RL, Price M, Cameron DB, et al. Non-operative management of solid organ injuries in children: an American pediatric surgical association outcomes and evidence based practice committee systematic review [J]. *J Pediatr Surg* 2019, 54(8): 1519-1526.
- [3] Williams RF, Grewal H, Jamshidi R, et al. Updated APSA Guidelines for the Management of Blunt Liver and Spleen Injuries [J]. *J Pediatr Surg* 2023, 58(8): 1411-1418.
- [4] Plumlee L, Williams R, Vane D, et al. Isolated low-grade solid organ injuries in children following blunt abdominal trauma: is it time to consider discharge from the emergency department [J]. *J Trauma Acute Care Surg* 2020, 89(5): 887-893.
- [5] Mehall JR, Ennis JS, Saltzman DA, et al. Prospective results of a standardized algorithm based on hemodynamic status for managing pediatric solid organ injury [J]. *J Am Coll Surg* 2001, 193(4): 347.
- [6] McVay M, Kokoska E, Jackson R, et al. Throwing out the “grade” book: management of isolated spleen and liver injury based on hemodynamic status [J]. *J Pediatr Surg* 2008, 43(6): 1072-1076.
- [7] Notrica DM, Eubanks 3rd JW, Tuggle DW, et al. Nonoperative management of blunt liver and spleen injury in children: evaluation of the ATOMAC guideline using GRADE [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015, 79(4): 683-693.
- [8] Magoteaux SR, Notrica DM, Langlais CS, et al. Hypotension and the need for transfusion in pediatric blunt spleen and liver injury: an ATOMAC+ prospective study [J]. *J Pediatr Surg* 2017, 52(6): 979-983.
- [9] St Peter SD, Sharp SW, Snyder CL, et al. Prospective validation of an abbreviated bedrest protocol in the management of blunt spleen and liver injury in children [J]. *J Pediatr Surg* 2011, 46(1): 173-177.
- [10] St Peter SD, Aguayo P, Juang D, et al. Follow up of prospective validation of an abbreviated bedrest protocol in the management of blunt spleen and liver injury in children [J]. *J Pediatr Surg* 2013, 48(12): 2437-2441.
- [11] Dodgion CM, Gosain A, Rogers A, et al. National trends in pediatric blunt spleen and liver injury management and potential benefits of an abbreviated bed rest protocol [J]. *J Pediatr Surg*, 2014, 49(6): 1004-1008.
- [12] Acker SN, Ross JT, Partrick DA, et al. Pediatric specific shock index accurately identifies severely injured children [J]. *J Pediatr Surg*, 2015, 50(2): 331-334.
- [13] Golden J, Dossa A, Goodhue CJ, et al. Admission hematocrit predicts the need for transfusion secondary to hemorrhage in pediatric blunt trauma patients [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015, 79(4): 555-562.
- [14] Shroyer MC, Griffin RL, Mortellaro VE, et al. Massive transfusion in pediatric trauma: analysis of the National Trauma Databank [J]. *J Surg Res* 2017, 208: 166-172.
- [15] Lacroix J, Hebert PC, Hutchison JS, et al. Pediatric acute lung injury and sepsis investigators network. Transfusion strategies for patients in pediatric intensive care units [J]. *N Engl J Med*, 2007, 356(16): 1609-1619.
- [16] Trappey AF, Thompson KM, Kuppermann N, et al. Collaborators of the Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN). Development of transfusion guidelines for injured children using a Modified Delphi Consensus Process [J]. *J Trauma Acute Care Surg* 2019, 87(4): 935-943.
- [17] Kare O, Russell RT, Stricker P, et al. Recommendations on RBC transfusion in critically ill children with nonlife-threatening bleeding or hemorrhagic shock from the pediatric critical care transfusion and anemia expertise initiative [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2018, 19(9S Suppl1): s127-s132.
- [18] Nellis ME, Karam O, Valentine SL, et al. Executive summary of recommendations and expert consensus for plasma and platelet transfusion practice in critically ill children: from the transfusion and anemia expertise initiative-control/avoidance of bleeding (TAXI-CAB) [J]. *Pediatr Crit Care Med* 2022, 23: 34-51.
- [19] Miller PR, Chang MC, Hoth JJ, et al. Prospective trial of angiography and embolization for all grade III to V blunt splenic injuries: nonoperative management success rate is significantly improved [J]. *J Am Coll Surg* 2014, 218(4): 644-648.
- [20] Ingram MC, Siddharthan RV, Morris AD, et al. Hepatic and splenic blush on computed tomography in children following blunt abdominal trauma: is intervention necessary [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2016, 81(2): 266-270.
- [21] Linnaus ME, Langlais CS, Garcia NM, et al. Failure of nonoperative management of pediatric blunt liver and spleen injuries: a prospective Arizona-Texas-Oklahoma-Memphis-Arkansas Consortium study [J]. *J Trauma Acute Care Surg* 2017, 82(4): 672-679.
- [22] Swendiman RA, Goldshore MA, Fenton SJ, et al. Defining the role of angioembolization in pediatric isolated blunt solid organ injury [J]. *J Pediatr Surg* 2020, 55(4): 688-692.
- [23] Bansal S, Karrer FM, Hansen K, et al. Contrast blush in pediatric blunt splenic trauma does not warrant the routine use of angiography and embolization [J]. *Am J Surg* 2015, 210(2): 345-350.
- [24] Safavi A, Beaudry P, Jamieson D, et al. Traumatic pseudoaneurysms of the liver and spleen in children: is routine screening warranted [J]. *J Pediatr Surg* 2011, 46(5): 938-941.
- [25] Notrica DM, Sussman BL, Garcia NM, et al. Reimaging in pediatric blunt spleen and liver injury [J]. *J Pediatr Surg* 2019, 54: 340-344.
- [26] Holmes JH, Wiebe DJ, Tataria M, et al. The failure of nonoperative management in pediatric solid organ injury: a multi-institutional experience [J]. *J Trauma* 2005, 59(6): 1309-1313.
- [27] O’Neill JA. Advances in the management of pediatric trauma [J]. *Am J Surg* 2000, 180(5): 365-369.
- [28] Nance ML, Holmes 4th JH, Wiebe DJ. Timeline to operative intervention for solid organ injuries in children [J]. *J Trauma* 2006, 61(6): 1389-1392.
- [29] Neff LP, Cannon JW, Morrison JJ, et al. Clearly defining pediatric massive transfusion: cutting through the fog and friction with combat data [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015, 78(1): 22-28; discussion 28-29.
- [30] Notrica DM, Linnaus ME. Nonoperative management of blunt solid organ injury in pediatric surgery [J]. *Surg Clin* 2017, 97(1): 1-20.
- [31] Arbra CA, Vogel AM, Zhang J, et al. Acute procedural interventions after pediatric blunt abdominal trauma: a prospective multicenter evaluation [J]. *J Trauma Acute Care Surg* 2017, 83(4): 597-602.
- [32] Gandhi RR, Keller MS, Schwab CW, et al. Pediatric splenic injury: pathway to play [J]. *J Pediatr Surg*, 1999, 34(1): 55-58; discussion 58-59.
- [33] Zabolotny B, Hancock BJ, Postuma R, et al. Blunt splenic injuries in a Canadian pediatric population: the need for a management guideline [J]. *Can J Surg* 2002, 45(5): 358-362.
- [34] Thompson SR, Holland AJ. Current management of blunt splenic trauma in children [J]. *ANZ J Surg* 2006, 76(1-2): 48-52.
- [35] Kristoffersen KW, Mooney DP. Long-term outcome of nonoperative pediatric splenic injury management [J]. *J Pediatr Surg*, 2007, 42(6): 1038-1041; discussion 1041-1032.
- [36] Bird JJ, Patel NY, Mathiason MA, et al. Management of pediatric blunt splenic injury at a rural trauma center [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012, 73(4): 919-922.
- [37] Lynch JM, Meza MP, Newman B, et al. Computed tomography grade of splenic injury is predictive of the time required for radiographic healing [J]. *J Pediatr Surg*, 1997, 32(7): 1093-1095; discussion 1095-1109.
- [38] Rovin JD, Alford BA, McIlhenny TJ, et al. Follow-up abdominal computed tomography after splenic trauma in children may not be necessary [J]. *Am Surg* 2001, 67(2): 127-130.
- [39] Notrica DM, Sayers LW, Krishna N, et al. Adherence to APSA activity restriction guidelines and 60-day clinical outcomes for pediatric blunt liver and splenic injuries (BLS) [J]. *J Pediatr Surg* 2019, 54(2): 335-339.

(收稿日期: 2023-11-16)

(本文编辑: 孙清源 杨泽平)