

# 创伤患者继发急性创伤性凝血功能障碍的 相关危险因素分析

代国洋, 郭凤宝, 杨鹏, 陈雄辉, 徐峰  
苏州大学附属第一医院急诊创伤外科, 江苏 苏州 215006

**摘要:** **目的** 通过对创伤患者继发急性创伤性凝血功能障碍(ATC)的相关危险因素进行分析,以期严重创伤患者早期急性凝血功能障碍预防、救治及预后改善等方面提供参考。**方法** 回顾性收集苏州大学附属第一医院十梓街院区2020年1月1日至12月31日于急诊抢救室就诊后至急诊创伤病房住院的创伤患者临床资料,按照继发ATC临床诊断标准将创伤患者分为ATC组(继发ATC,  $n=35$ )与非ATC组(不伴ATC,  $n=147$ )。利用多因素logistic回归模型分析创伤患者继发ATC的影响因素。**结果** 收集的182例创伤患者中,继发ATC的占19.2%,不伴ATC的占80.8%。两组在年龄、损伤严重程度评分(ISS)、格拉斯哥昏迷评分(GCS)、创伤指数(TI)、体温、休克指数、血小板计数、血红蛋白、白蛋白、肌酐及首次输血时间 $>24$  h方面差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。多因素logistic回归分析结果显示,年龄大、TI评分高、白蛋白水平低及首次输血时间 $>24$  h是严重创伤患者继发ATC的独立危险因素( $P<0.05$ )。**结论** 年龄、TI评分、白蛋白及首次输血时间 $>24$  h是严重创伤患者继发ATC的独立影响因素。应加强临床急诊工作中对于创伤患者的严重程度、伤者自身基础条件以及伤后早期干预措施的重视,从而降低严重创伤患者ATC的发生率,提高严重创伤患者救治率并改善其预后。

**关键词:** 急性创伤性凝血功能障碍; 首次输血时间; 病例对照研究; 危险因素; 预后

**中图分类号:** R651.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2023)04-0586-06

## Related risk factors for secondary acute traumatic coagulopathy in trauma patients

DAI Guoyang, GUO Fengbao, YANG Peng, CHEN Xionghui, XU Feng

Emergency Trauma Surgery, The First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215006, China

Corresponding author: XU Feng, E-mail: sz\_xf@suda.edu.cn

**Abstract: Objective** To analyze the related risk factors of early acute traumatic coagulopathy (ATC) secondary to trauma in order to provide references for the prevention, treatment, and prognosis of ATC in patients with severe trauma.

**Methods** The clinical data of trauma patients hospitalized in the First Affiliated Hospital of Soochow University from January 1 to December 31, 2020 were retrospectively collected. The trauma patients were divided into ACT group (secondary ACT,  $n=35$ ) and NO-ATC group (without ATC,  $n=147$ ) according to the clinical diagnosis criteria of acute post-traumatic coagulopathy. Multivariate logistic regression model was used to analyze the influencing factors of secondary ATC in trauma patients. **Results** Among 182 trauma patients collected, 19.2% were secondary to ATC and 80.8% were not associated with ATC. There were statistical differences in age, injury severity score (ISS), Glasgow coma scale (GCS), trauma index (TI), body temperature, shock index (SI), platelet count, hemoglobin, albumin, creatinine and the time of first transfusion (more than 24 h) between two groups ( $P<0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that older age, higher TI score, lower albumin level and the time of first blood transfusion (more than 24 hours) were the independent risk factors of secondary ATC in patients with severe trauma ( $P<0.05$ ).

**Conclusion** Age, TI score, albumin and time of first blood transfusion $>24$  hours were independent influencing factors

of secondary ATC in patients with severe trauma. The more attention should be paid to the early intervention measures for the patients with the severity of trauma, so as to reduce the incidence of ATC and to improve the rescue rate and the prognosis of severe trauma patients in clinical emergency work.

**Keywords:** Acute traumatic coagulopathy; Time of first blood transfusion; Case-control study; Risk factors; Prognosis

近年来高能量创伤事件频发,全球每年因严重创伤而死亡人数约占总死亡人数的10%,创伤的预防救治在社会公共卫生问题等方面越来越受到重视<sup>[1-2]</sup>。多发伤是创伤事件中较为严重的类型,由于高能量事件的日益增多,严重创伤已成为导致青壮年人死亡的主要原因<sup>[3-4]</sup>。多发伤患者常伴有严重组织损伤、失血过多引起休克、体温低下、酸碱平衡紊乱及强烈炎症应激等特征<sup>[5]</sup>。研究指出在创伤早期约25%的患者在到达急诊科时即可出现凝血功能障碍问题,随之无法控制的创伤后出血是创伤患者中潜在可预防的死亡的主要原因<sup>[6-8]</sup>。因此由严重创伤导致的多发伤患者在各种相关危险因素作用下易继发急性创伤性凝血功能障碍(acute traumatic coagulopathy, ATC)。继发ATC将会导致多发伤患者出凝血功能机制失调,从而诱发机体合并体温过低,加重酸中毒程度,促使多发伤患者病情进展成“致死性三联征”,此阶段创伤患者预后更差,有更高的死亡率<sup>[9]</sup>。本研究采用回顾性病例对照方法,结合既往ATC相关临床研究共识,分析创伤患者继发ATC时存在的相关危险因素,以期对严重创伤患者早期急性凝血功能障碍的救治及预后改善等方面提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 2020年1月1日至12月31日苏州大学附属第一医院十梓街院区急诊外科诊室接诊866例符合创伤诊断标准的患者,男性568例,女性298例,年龄15~91岁,排除非创伤患者后依据本研究设定的纳入及排除标准,至急诊创伤病房住院的182例创伤患者纳入研究,研究已通过苏州大学附属第一医院医学伦理委员会审查[(2022)伦研批第303号],其中所有患者均已匿名处理。

**1.2 诊断、纳入、排除标准及分组** (1) 创伤诊断标准:由于在物理、化学、生物等外界因素作用下,引起的组织或者器官出现结构损伤,或者功能障碍。(2) 纳入标准:①符合创伤诊断;②创伤至就诊时间 $\leq 24$  h;③苏大附一院急诊抢救室就诊后收治于急诊创伤病房。(3) 排除标准:①急救中心送至创伤中心时基本资料缺失;②自变量信息严重缺失;③近期服用过抗凝溶栓或对凝血功能有明显影响的

药物;④既往存在肝肾、免疫等影响血凝状态疾病史;⑤来院途中已接受输血补液治疗。经上述流程筛选出符合本研究的182例创伤患者,然后根据相关ATC的实验室诊断标准结合苏大附一院相关检验指标范围:①凝血酶原时间(PT) $>18$  s;②活化部分凝血酶原时间(APTT) $>60$  s;③国际标准化比值(INR) $>1.5$ ;④凝血酶时间(TT) $>15$  s;⑤凝血酶原时间比率(PTr) $>1.2$ (一般上述任何一项指标大于其参考值上限1.5倍即可做出ATC诊断)<sup>[10-11]</sup>。最后将182例创伤患者分为ATC组(35例)与非ATC组(147例)。

**1.3 研究设计** 收集182例创伤患者的各项资料,包括基本个人资料:性别、年龄、既往病史等;临床资料:受伤机制、受伤严重部位、损伤严重程度评分(ISS)、格拉斯哥昏迷评分(GCS)、创伤指数(TI)、入院生命体征、血常规、相关生化指标、血凝功能、首次输血时间、住院时长及格拉斯哥预后评分(GOS)。采用回顾性病例对照研究方法将创伤患者是否继发ATC作为主要因变量,对比分析两组别不同自变量间是否存在统计学上差异。由于本研究中某些自变量间存在较强的线性相关,为排除变量间共线性问题同时加强对预测变量的解释,笔者通过讨论及思考并结合既往ATC相关临床研究中的危险因素,手动选择更为有意义的预测变量纳入多因素回归模型,最后利用多因素logistic回归分析模型评估以上因素与创伤患者继发ATC的相关性。

**1.4 统计学方法** 数据的统计学分析采用SPSS 26.0软件。所有符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验;非正态分布的计量资料以 $M(Q_L, Q_U)$ 表示,采用Mann-Whitney  $U$ 检验;计数资料用百分比表示,用 $\chi^2$ 检验;多因素logistic回归分析严重创伤后继发ATC的相关危险因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 ATC组与非ATC组基本临床资料比较** ATC组和非ATC组年龄、ISS评分、GCS评分、TI评分、体温、休克指数(SI)、血小板计数、血红蛋白、白蛋白、肌酐及首次输血时间 $>24$  h发生率差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表1。

2.2 创伤患者继发 ATC 的多因素 logistic 分析 将有统计学差异的变量纳入多因素 logistic 分析模型中,分析继发 ATC 其他可能的独立相关危险因素。

结果显示,年龄大、TI 评分高、白蛋白水平低及首次输血时间>24 h 是严重创伤患者继发 ATC 的独立危险因素( $P<0.05$ )。见表 2。

表 1 ATC 组与非 ATC 组临床参数及相关检验指标比较  
Tab. 1 Comparison of clinical parameters between the ATC groups and NO-ATC group

临床参数	ATC 组( $n=35$ )	非 ATC 组( $n=147$ )	$\chi^2/Z$ 值	$P$ 值
年龄(岁) <sup>a</sup>	61.7±16.1	51.2±17.0	3.314	0.001
男性[例(%)]	25(20.2)	99(79.8)	0.217	0.641
车祸伤[例(%)]	23(17.7)	107(82.3)	0.693	0.405
头颈部损伤[例(%)]	26(21.7)	94(78.3)	1.346	0.246
ISS 评分 <sup>b</sup>	21.0(18.0,25.0)	13.0(10.0,14.0)	8.413	<0.001
GCS 评分 <sup>b</sup>	9.0(7.0,11.0)	15.0(15.0,15.0)	9.487	<0.001
TI 评分 <sup>b</sup>	20.0(17.5,23.5)	10.0(9.0,11.5)	8.933	<0.001
体温(℃) <sup>b</sup>	36.2(36.1,36.5)	37.0(36.8,37.5)	7.350	<0.001
SI <sup>b</sup>	1.2(1.2,1.5)	0.6(0.6,0.7)	9.174	<0.001
白细胞计数( $\times 10^9/L$ ) <sup>b</sup>	13.0(8.9,20.5)	12.9(10.2,18.2)	0.255	0.800
血小板计数( $\times 10^9/L$ ) <sup>b</sup>	103.0(81.5,123.5)	191.0(154.0,249.0)	5.937	<0.001
血红蛋白(g/L) <sup>b</sup>	89.0(76.0,104.0)	133.0(117.0,144.0)	7.109	<0.001
白蛋白(g/L) <sup>b</sup>	32.3(29.2,35.0)	39.4(36.0,42.5)	6.364	<0.001
丙氨酸氨基转移酶(u/L) <sup>b</sup>	37.0(28.0,77.0)	32.0(23.9,56.0)	1.407	0.160
门冬氨酸氨基转移酶(u/L) <sup>b</sup>	44.0(32.0,112.0)	42.0(29.8,66.0)	0.869	0.386
总胆红素(mmol/L) <sup>b</sup>	17.8(8.9,24.5)	14.1(9.6,20.0)	1.128	0.260
血糖(mmol/L) <sup>b</sup>	5.9(5.3,8.2)	5.8(4.8,7.5)	1.116	0.265
肌酐( $\mu\text{mol/L}$ ) <sup>b</sup>	66.4(51.0,101.0)	60.0(49.9,69.8)	2.142	0.032
首次输血时间>24 h[例(%)]	30(17.5)	141(82.5)	5.183	0.023

注:<sup>a</sup> 为  $\bar{x}\pm s$ ; <sup>b</sup> 为  $M(Q_L, Q_U)$ 。

表 2 创伤患者继发 ATC 的多因素 logistic 分析  
Tab. 2 Multivariate Logistic analysis of secondary ATC in trauma patients

因素	回归系数	标准误	Wald 值	$P$ 值	OR 值	95%CI
年龄	0.210	0.089	0.026	0.018	1.234	1.036~1.469
TI 评分	1.451	0.531	7.462	0.006	4.267	1.507~12.085
体温	-0.655	1.289	0.258	0.611	0.520	0.042~6.494
白蛋白	-0.413	0.173	5.699	0.017	0.662	0.471~0.929
肌酐	0.004	0.017	0.048	0.827	1.004	0.971~1.037
首次输血时间>24 h	-4.924	2.039	5.830	0.016	0.007	0.001~0.396

### 3 讨论

当前环境下,高能量创伤事件屡见不鲜,而创伤后出血作为目前严重创伤患者潜在可预防的死亡的主要原因,相关出凝血功能问题备受关注<sup>[12-13]</sup>。ATC 是严重创伤患者常见并发症之一。Perkins 等<sup>[14]</sup>研究指出在到达创伤中心后,至少有 25% 的严重受伤患者已经出现早期凝血功能障碍和血小板减少。这是由于严重创伤后失血导致大量的血小板、纤维蛋白原、凝血因子丢失,机体组织重新调节凝血、抗凝及纤溶等途径,加强凝血机制运行,进而再次消耗凝血成分,当机体凝血功能进入失代偿期,临床上则表现为出血加重或难以控制的大出血,因而创伤性出血所引发的一系列问题难以避免<sup>[15-16]</sup>。

对于急性创伤患者,影响其早期继发 ATC 的因

素主要包括创伤的严重程度、伤后早期干预措施及伤者自身基础条件<sup>[17]</sup>。Abajas Bustillo 等<sup>[18]</sup>的研究表明 ISS 评分作为评定损伤严重程度的“黄金标准”,评分越高,损伤程度越重,创伤后出血可能性越大。Salottolo 等<sup>[19]</sup>的研究表明 GCS 评分同样也可用于创伤患者损伤严重程度的评估,尤其对于创伤性颅脑损伤患者的生存预后预测更准确。本研究中对创伤中心急诊抢救室的符合纳排标准的创伤患者损伤严重程度采用 ISS 评分,对创伤患者入院时意识状态采用 GCS 评分衡量,经过相关统计发现以上各评分系统均与创伤患者继发 ATC 存在相关性。根据当前临床实际工作情况,ISS 评分越高及 GCS 评分越低均提示创伤患者损伤程度越重,同时也是创伤患者死亡风险的独立预测因子<sup>[20]</sup>。然而对于分秒必争的急诊抢救室医护人员来说,ISS 评分规则过于繁琐且在严重受

伤部位及受伤机制等方面与 TI 评分细则部分重复,而 GCS 评分对于合并颅脑创伤患者评估更具有实质临床意义,且在两种评分过程中医务人员主观因素也影响较大,因此近年来 TI 作为一种客观简便、易于掌握、可操作性高且个体化分明的创伤严重程度初步评估指标广泛应用于临床一线工作<sup>[21]</sup>。本研究通过多因素 logistics 回归分析得出 TI 是预测创伤患者继发 ATC 的独立影响因素,并可用于预测创伤患者院内资源使用、住院死亡率及创伤预后程度。由于本研究样本量较小,在创伤数据库完善后,创伤相关评估指标的预测价值仍需不断验证。

本研究结果显示,两组患者在性别、受伤机制及主要受伤部位等方面的差异无统计学意义。在年龄方面,ATC 组的创伤患者年龄显著大于非 ATC 组,一方面是因为老年群体相比于年轻群体在相同受伤条件下发生损伤程度更危重,另一方面是由于老年人生理和机体代偿功能变差,凝血系统调节能力减弱导致其继发 ATC 可能性增加<sup>[22]</sup>。ATC 组白蛋白明显低于非 ATC 组,这可能与老年患者肝合成功能减退,导致白蛋白合成不足,继而伤后白蛋白消耗较多导致白蛋白指标明显降低。白蛋白具有维持血浆胶体渗透压,改善有效循环血量以及转运多种有效血液成分的功能,在调节机体凝血功能方面具有一定的作用<sup>[23]</sup>。因此多因素 logistic 分析显示,年龄、白蛋白均是创伤患者继发 ATC 的独立影响因素。尽管急性创伤后白蛋白快速消耗降低引发 ATC 的具体病理生理机制还需进一步实验探究明确,但重视创伤患者入院后的肝肾功指标,尤其对白蛋白指标明显低下的老年严重创伤患者早期输注白蛋白可以在一定程度上预防 ATC 的发生。故在临床工作方面中,当创伤中心急诊一线人员在院前急救中面对群体多发伤事件时,对存在相同致伤机制的严重创伤患者,应更倾向于关注老年群体,从而降低老年严重创伤患者继发 ATC 的发生率。

研究结果显示,ATC 组较非 ATC 组创伤患者体温明显降低,这可能与患者严重创伤后失血过多及暴露、外周血管收缩等因素相关<sup>[24]</sup>。创伤后低体温是指创伤发生后身体核心温度 $\leq 35^{\circ}\text{C}$ ,本研究中两组患者均未达到低体温诊断标准,由于急诊体温测量干扰较多,临床医生在评估严重创伤患者低体温、酸中毒等病情时应着重权衡,以防创伤致死性三联征的发生,最终导致患者不良预后<sup>[17]</sup>。对于创伤患者血压及脉率数据的收集整理,计算脉率与收缩压的比值即 SI 可用于评估创伤患者失血严重程

度,预测出现创伤后大出血概率及创伤患者死亡发生风险,因此有效评估患者 SI 便于急诊医生及时有效地采取救治措施,提高严重创伤救治成功率<sup>[25]</sup>。本研究 ATC 组 SI 均 $>1$ ,提示继发 ATC 患者均属于休克状态,然而在急诊抢救过程中由于诸多因素干扰,SI 评估较为粗略,且心率及收缩压指标均属于 TI 评分细则中的项目,因此本研究中未将 SI 指标纳入多因素 logistic 回归分析,但是 SI 可作为预测创伤患者不良预后的独立影响因素,已被国内外众多研究所认同<sup>[26]</sup>。

作为 ATC 发生的主要原因之一,创伤后出血使受伤机体有效循环血量下降,从而导致微循环灌注不足,引发机体缺血缺氧、酸中毒等一系列不良病理生理过程,从而增加 ATC 的发生率。在急诊临床工作中面对难以控制的创伤后失血时,一是积极寻找出血部位,通过采用常规或介入手术进行有效止血;二是积极进行液体复苏,尽快恢复组织器官的灌注,避免病情的进一步恶化。既往创伤后早期液体复苏以晶体液(复方氯化钠溶液及生理盐水)为主,目的是维持患者的血压在正常范围内,避免组织器官的低灌注。然而相关研究表明,在短时间内输注大量晶体溶液反而会增加患者凝血功能障碍及其他并发症的发生率<sup>[27]</sup>。原因在于非控制性液体复苏在补充血容量同时会导致血液稀释,凝血因子相对减少,从而导致创伤后失血患者凝血功能调节功能失代偿,引起急性凝血功能障碍。随着对失血性休克患者机体病理生理机制的不断研究及临床试验,发现创伤失血过程中采用限制性的液体复苏对于患者的预后是大有裨益的<sup>[28-29]</sup>。随着限制性液体复苏概念引用至创伤救治中,输血治疗成为创伤性失血性休克的早期主要干预措施,输注血制品可以在积极扩容的同时改善创伤患者的凝血功能,降低创伤后失血性休克的严重程度,从而预防 ATC 的发生,提高创伤失血患者的复苏成功率<sup>[30]</sup>。本研究结果显示,首次输血时间 $>24\text{h}$ 是创伤患者继发 ATC 的独立影响因素;因此在 24 h 内对严重创伤患者使用血液制品可以有效地预防 ATC 的发生,改善创伤患者的预后,提高存活率<sup>[31]</sup>。在本研究中划分首次输血时间是以入院 24 h 为界限,然而具体的最佳输血时间可能还需进一步进行大样本量、前瞻性、多中心研究。

本研究为小样本回顾性对照研究,尚具有以下不足之处:一是短时间内收集的整体样本量偏少,研究的因变量较多,且相关自变量存在一定多重共线性关系,由此造成统计效能偏低,自变量最后进行筛选才

得以开展多因素回归;二是收集患者信息时存在倚倚,对研究真实性产生一定影响;三是本研究仅以创伤患者出院时病情评估预后,缺乏对患者远期预后的随访。

综上所述,年龄大、TI评分高、白蛋白水平低及首次输血时间>24 h 是严重创伤患者继发 ATC 的独立危险因素。提示应加强临床急诊工作中对于创伤患者的严重程度、伤者自身基础条件以及伤后早期干预措施的重视,从而降低严重创伤患者 ATC 的发生率,提高严重创伤患者救治效率并改善其预后。

利益冲突 无

#### 参考文献

- [1] Shanthakumar D, Payne A, Leitch T, et al. Trauma care in low- and middle-income countries [J]. *Surg J (N Y)*, 2021, 7(4): e281-e285.
- [2] Sawe HR, Reynolds TA, Weber EJ, et al. Development and pilot implementation of a standardised trauma documentation form to inform a national trauma registry in a low-resource setting: lessons from Tanzania [J]. *BMJ Open*, 2020, 10(10): e038022.
- [3] 冉昱,车贺宾,施凯文,等.急诊创伤患者临床数据特征分析[J]. *创伤外科杂志*, 2021, 23(12): 925-926.  
Ran Y, Che HB, Shi KW, et al. Analysis of clinical data characteristics of emergency trauma patients [J]. *J Trauma Surg*, 2021, 23(12): 925-926.
- [4] Waits CMK, Bower A, Simms KN, et al. A pilot study assessing the impact of rs174537 on circulating polyunsaturated fatty acids and the inflammatory response in patients with traumatic brain injury [J]. *J Neurotrauma*, 2020, 37(17): 1880-1891.
- [5] Simmons JW, Pittet JF, Pierce B. Trauma-induced coagulopathy [J]. *Curr Anesthesiol Rep*, 2014, 4(3): 189-199.
- [6] Peng HT. Hemostatic agents for prehospital hemorrhage control: a narrative review [J]. *Mil Med Res*, 2020, 7(1): 13.
- [7] Davenport RA, Brohi K. Cause of trauma-induced coagulopathy [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2016, 29(2): 212-219.
- [8] 彭博,刘代红.创伤性凝血病的机制和诊断评估进展 [J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(12): 954-956.  
Peng B, Liu DH. Advances in the mechanism and diagnostic evaluation of traumatic coagulopathy [J]. *Natl Med J China*, 2020, 100(12): 954-956.
- [9] 曾赛珍.创伤致死性三联征 [J]. *中国小儿急救医学*, 2019, 26(2): 96-101.  
Zeng SZ. Lethal triad of trauma [J]. *Chin Pediatr Emerg Med*, 2019, 26(2): 96-101.
- [10] Cap A, Hunt B. Acute traumatic coagulopathy [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2014, 20(6): 638-645.
- [11] 岳茂兴,梁华平,都定元.急性创伤性凝血功能障碍与凝血病诊断和卫生应急处理专家共识(2016) [J]. *中华卫生应急电子杂志*, 2016, 2(4): 197-203.  
Yue MX, Liang HP, Du DY. Expert consensus on diagnosis and health emergency management of acute traumatic coagulopathy and coagulopathy (2016) [J]. *Chin J Hyg Rescue Electron Ed*, 2016, 2(4): 197-203.
- [12] GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet*, 2020, 396(10258): 1204-1222.
- [13] Kalkwarf KJ, Drake SA, Yang Y, et al. Bleeding to death in a big city: an analysis of all trauma deaths from hemorrhage in a metropolitan area during 1 year [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2020, 89(4): 716-722.
- [14] Perkins ZB, Yet B, Marsden M, et al. Early identification of trauma-induced coagulopathy: development and validation of a multivariable risk prediction model [J]. *Ann Surg*, 2021, 274(6): e1119-e1128.
- [15] Pape HC, Moore EE, McKinley T, et al. Pathophysiology in patients with polytrauma [J]. *Injury*, 2022, 53(7): 2400-2412.
- [16] 毛小强,金晶,余国峰.凝血-纤溶失衡与颅脑损伤严重程度的关系及对急性创伤性凝血病的预测价值 [J]. *中华全科医学*, 2022, 20(3): 407-410.  
Mao XQ, Jin J, Yu GF. Relationship between coagulation and fibrinolysis imbalance and severity of craniocerebral injury and its predictive value for acute traumatic coagulopathy [J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2022, 20(3): 407-410.
- [17] Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition [J]. *Crit Care*, 2019, 23(1): 98.
- [18] Abajas Bustillo R, Amo Setién FJ, Ortego Mate MDC, et al. Predictive capability of the injury severity score versus the new injury severity score in the categorization of the severity of trauma patients: a cross-sectional observational study [J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2020, 46(4): 903-911.
- [19] Salottolo K, Panchal R, Madayag RM, et al. Incorporating age improves the Glasgow Coma Scale score for predicting mortality from traumatic brain injury [J]. *Trauma Surg Acute Care Open*, 2021, 6(1): e000641.
- [20] Schellenberg M, Owattanapanich N, Grigorian A, et al. Surviving nonsurvivable injuries: patients who elude the 'lethal' abbreviated injury scale score of six [J]. *J Surg Res*, 2021, 268: 616-622.
- [21] 王轶宁,陈光.创伤指数评分在高空坠落伤患者伤情评估中的意义 [J]. *中华创伤杂志*, 2014, 30(7): 710-711.  
Wang YN, Chen G. The significance of trauma index score in the evaluation of patients with falling injury from height [J]. *Chin J Traumatol*, 2014, 30(7): 710-711.
- [22] 黄茂娟,王亚萍,庄伟煌.蛇毒血凝酶致低纤维蛋白原血症的临床特征及危险因素分析 [J]. *中国实验血液学杂志*, 2020, 28(2): 583-587.  
Huang MJ, Wang YP, Zhuang WH. Clinical characteristics and risk factors of low fibrinogenemia induced by hemocoagulase [J]. *J Exper Hematol*, 2020, 28(2): 583-587.

(下转第 595 页)

- Chinese Expert Group For Enhanced Recovery After Surgery. Chinese expert consensus on enhanced recovery after surgery in perioperative management(2016 edition) [J]. Chin J Surg, 2016, 54(6):413 - 416.
- [8] Peden CJ, Aggarwal G, Aitken RJ, et al. Guidelines for perioperative care for emergency laparotomy enhanced recovery after surgery (ERAS) society recommendations; part 1-preoperative: diagnosis, rapid assessment and optimization [J]. World J Surg, 2021, 45(5): 1272-1290.
- [9] Moris D, Paulson EK, Pappas TN. Diagnosis and management of acute appendicitis in adults: a review[J]. JAMA, 2021, 326(22): 2299-2311.
- [10] Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience [J]. Ann Surg, 2009, 250(2): 187-196.
- [11] Sisik A, Kudas I, Basak F, et al. Is the increased incidence of pathologically proven acute appendicitis more likely seen in elderly patients? A retrospective cohort study[J]. Aging Male, 2021, 24(1): 1-7.
- [12] Lapsa S, Ozolins A, Strumfa I, et al. Acute appendicitis in the elderly: a literature review on an increasingly frequent surgical problem [J]. Geriatrics(Basel), 2021, 6(3): 93.
- [13] Yuan J, Chen QF, Hong WC, et al. Comparison of clinical features and outcomes of appendectomy in elderly vs. non-elderly: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Surg, 2022, 9: 818347.
- [14] Fugazzola P, Ceresoli M, Agnoletti V, et al. The SIFIPAC/WSES/SICG/SIMEU guidelines for diagnosis and treatment of acute appendicitis in the elderly (2019 edition) [J]. World J Emerg Surg, 2020, 15(1): 19.
- [15] Téoule P, Laffolie J, Rolle U, et al. Acute appendicitis in childhood and adulthood[J]. Dtsch Arztebl Int, 2020, 117(45): 764-774.
- [16] Antoniou SA, Mavridis D, Kontouli KM, et al. EAES rapid guideline: appendicitis in the elderly[J]. Surg Endosc, 2021, 35(7): 3233-3243.
- [17] Chan SP, Ip KY, Irwin MG. Peri-operative optimisation of elderly and frail patients: a narrative review [J]. Anaesthesia, 2019, 74 Suppl 1: 80-89.
- [18] Herbert G, Perry R, Andersen HK, et al. Early enteral nutrition within 24 hours of lower gastrointestinal surgery versus later commencement for length of hospital stay and postoperative complications [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2019, 7(7): CD004080.
- [19] 王丹丹, 张建淮, 宋研, 等. 加速康复外科理念在老年患者行脾切除联合贲门周围血管离断术中的应用[J]. 中国临床研究, 2022, 35(2): 198-201.  
Wang DD, Zhang JH, Song Y, et al. Enhanced recovery after surgery in elderly patients received splenectomy combined with pericardial devascularization [J]. Chin J Clin Res, 2022, 35(2): 198-201.
- [20] Nechay T, Sazhin A, Titkova S, et al. Evaluation of enhanced recovery after surgery program components implemented in laparoscopic appendectomy: prospective randomized clinical study [J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 10749.
- [21] Bhangu A, Søreide K, di Saverio S, et al. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management [J]. Lancet, 2015, 386(10000): 1278-1287.
- [22] 韦晨, 王刚, 江志伟. 枣核致肠穿孔的临床特点与加速康复外科应用[J]. 中国临床研究, 2023, 36(1): 126-129, 138.  
Wei C, Wang G, Jiang ZW. Clinical characteristics and application of enhanced recovery after surgery on intestinal perforation caused by jujube pits [J]. Chin J Clin Res, 2023, 36(1): 126-129, 138.
- 收稿日期: 2022-10-20 修回日期: 2023-01-30 编辑: 王海琴

(上接第 590 页)

- [23] Rabbani G, Ahn SN. Structure, enzymatic activities, glycation and therapeutic potential of human serum albumin: a natural cargo [J]. Int J Biol Macromol, 2019, 123: 979-990.
- [24] Rösli D, Schnüriger B, Candinas D, et al. The impact of accidental hypothermia on mortality in trauma patients overall and patients with traumatic brain injury specifically: a systematic review and meta-analysis [J]. World J Surg, 2020, 44(12): 4106-4117.
- [25] Jouini S, Jebali A, Hedhli H, et al. Predictive value of shock index  $\geq 1$  in severe trauma patients in emergency department [J]. Tunis Med, 2019, 97(6): 802-807.
- [26] Chung JY, Hsu CC, Chen JH, et al. Shock index predicted mortality in geriatric patients with influenza in the emergency department [J]. Am J Emerg Med, 2019, 37(3): 391-394.
- [27] 张为, 赵晓东. 创伤失血性休克中的液体复苏 [J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(2): 144-147.  
Zhang W, Zhao XD. Fluid resuscitation in traumatic hemorrhagic shock [J]. Chin J Emerg Med, 2019, 28(2): 144-147.
- [28] Crombie N, Doughty HA, Bishop JRB, et al. Resuscitation with blood products in patients with trauma-related haemorrhagic shock receiving prehospital care (RePHILL): a multicentre, open-label, randomised, controlled, phase 3 trial [J]. Lancet Haematol, 2022, 9(4): e250-e261.
- [29] Ramesh GH, Uma JC, Farhath S. Fluid resuscitation in trauma: what are the best strategies and fluids? [J]. Int J Emerg Med, 2019, 12(1): 38.
- [30] Rangrass G. Whole blood use in trauma resuscitation: targeting pre-hospital transfusion [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2022, 35(2): 146-149.
- [31] Innerhofer P, Fries D, Mittermayr M, et al. Reversal of trauma-induced coagulopathy using first-line coagulation factor concentrates or fresh frozen plasma (RETIC): a single-centre, parallel-group, open-label, randomised trial [J]. Lancet Haematol, 2017, 4(6): e258-e271.
- 收稿日期: 2022-08-10 修回日期: 2022-10-29 编辑: 王宇