

· 临床研究 ·

急诊成人创伤活动性出血患者止血措施的最佳证据应用

武作家¹ 王钰炜¹ 王飒¹ 闫丹萍¹ 张玉坤¹ 金静芬²¹ 浙江大学医学院附属第二医院急诊医学科, 杭州 310009; ² 浙江大学医学院附属第二医院护理部, 杭州 310009

通信作者: 金静芬, Email: zjzkh1@zju.edu.cn

基金项目: 2022 年浙江省卫生健康科技计划 (2022KY175)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2023.11.020

创伤是全球 45 岁以下人群死亡的主要原因^[1]。据 WHO 报道, 2018 年有 135 万人死于道路交通伤害, 创伤是 5~29 岁人群个体死亡的首要原因^[2]。预计到 2030 年, 创伤将上升至全球第 3 位致残原因。致死性出血和失血性休克占创伤 24 h 内死亡的 70% 以上, 不能及时有效的控制出血是可救治性创伤患者死亡的主要原因, 是创伤急救面临的核心理问题和主要挑战^[3-4]。创伤性活动性出血是指机体受创伤作用后, 较大的血管破裂, 血液不停地从损伤血管流出, 若不及时采取止血措施, 患者常因失血过多而危及生命^[5]。针对创伤活动性出血导致的失血性休克, 高效出血控制、允许性低压复苏、延迟黄金救治时间窗等新的理念和技术的提出可有效的控制出血, 降低患者的病死率^[6-8]。在临床工作中发现, 医护人员对于创伤活动性出血患者的急救存在止血药物使用时间、止血带使用绑定部位、止血带加压压力及时间等疑惑, 影响患者的紧急处理。本研究以澳大利亚 Joanna Briggs Institute (JBI) 循证卫生保健模式为理论框架, 本院自 2022 年 3 月至 9 月在急诊抢救室开展基于证据的质量审查项目, 旨在促进急诊成人创伤活动性出血患者止血措施最佳证据的转化, 建立急诊成人创伤活动性出血患者止血标准, 提高急诊医护人员对创伤活动性出血患者的评估和规范管理能力, 提高止血效率及止血措施执行依从性, 减少急诊停留时间, 减低患者的病死率和致残率, 改善患者的预后。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本项目的临床场景为浙江大学医学院附属第二医院急诊抢救室, 床位数 21 张, 医生 13 人 (包含轮转及进修医生), 护士 43 人。每月创伤患者约 1 875 例, 创伤患者每月留抢救室人数约 220 例, 活动性出血患者约占创伤留抢救室

的 30%~38%。2022 年 3~5 月急诊抢救室收治的创伤活动性出血患者作为基线审查对象, 7~9 月创伤活动性出血患者作为证据应用后效果评价对象。

包括证据应用前的基线审查、实践变革及证据应用后效果评价。本项目审查的问题为急诊成人创伤活动性出血患者止血措施最佳证据是否与现行的临床实践符合。本研究经过医院人体研究伦理委员会伦理审批 [(2022) 伦审研 (0058) 号]。

1.2 基线审查

1.2.1 建立循证转化小组 共有 8 名成员, 包括 1 名主任医师及 1 名主任护师, 主要负责该项目的总体规划、流程决策; 1 名护士长主要负责项目实施推进、人员协调、方案培训和质量控制; 2 名急诊创伤高级实践护士^[9] (advanced practice nurse, APN) 负责方案培训和方案实施; 3 名研究生学历的主管护师进行证据检索与汇总、数据收集和分析。

1.2.2 提出临床问题 利用 PICO 工具描述问题, 明确实践范围, 提出具体的结构化问题。P (population, patient, or problem) 表示问题针对的对象: 急诊成人创伤活动性出血患者, 排除孕妇。I (intervention) 表示干预措施: I1 加压止血带; I2 充气止血带; I3 骨盆带; I4 止痛药物; I5 氨甲环酸; I6 液体复苏; I7 止血带绑扎位置; I8 止血带压力; I9 止血带使用时间; I10 培训考核。P (population) 表示针对问题实施干预的对象: 急诊抢救室护士、医生。O (outcome) 表示预期结果: O1 活动性出血的停止时间; O2 收缩压恢复到目标血压时间; O3 止血药使用时间 (首剂); O4 血红蛋白; O5 明确性治疗时间 (手术 / 清创缝合); O6 患者舒适度; O7 止血带并发症。S (site) 表示循证实践的地点: 浙江大学医学院附属第二医院解放路院区急诊抢救室。T (type of evidence): 临床实践 / 指南 / 系统评价 / 专家共识 / 基于原始研究的证据总结。

1.2.3 证据总结 (1) 证据检索及文献筛选: 以“tourniquets”、“rubber compression cord”、“hemostasis”、“hemorrhage”、“bleeding”、“injuries”、“wounds and injuries”、“trauma”为英文关键词;以“止血带”、“止血措施”、“止血药物”、“活动性出血”、“止血”、“创伤”、“多发伤”、“创伤和损伤”等为中文关键词,检索中国知网数据检索平台、万方数据知识服务平台、CBM、Pubmed、Web of science、Ovid、UpToDate、Cochrane Library、BMJ Best Practice、JBI 循证卫生保健数据库及相关指南网内所有关于成人创伤活动性出血止血措施的所有证据,检索时间:建库至 2022 年 1 月 31 日。文献类型包括指南、临床实践、专家共识和系统评价。由 3 名研究者独立检索、文献筛选。

本研究纳入文献的标准:①研究对象为成人创伤活动性出血患者;②文献类型为临床实践指南、系统评价、基于原始研究的证据总结。排除标准:①以手术为活动性止血措施的研究;②无法获取全文或者文献数据报道不全的研究。共检索到 6 330 篇文献,其中 CNKI 40 篇、万方 561 篇、CBM 7 篇、Pubmed 1 128 篇、Web of science 2 471 篇、Ovid 1 632 篇、UpToDate 17 篇、Cochrane Library 96 篇、BMJ 338 篇、医脉通 12 篇、JBI 28 篇。文献质量评价标准使用英国 2012 年更新的《临床指南研究与系统评价》(The Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation, AGREE II)评价表。所有文献均有 3 名经过系统规范循证培训的研究人员完成,如有争议,循证小组讨论决定。每人按照上述标准进行独立评价后,共同讨论每篇文献的评价结果,达成共识后最终决定纳入或剔除。当不同来源的证据结论冲突时,本文所遵循的纳入原则为循证证据优先、高质量证据优先、证据发表实践优先、国内指南优先。最终筛选排除 6 307 篇文章,其中去重 3 572 篇,2 540 篇文题、摘要不符,95 篇相关措施不符、66 篇研究类型不符、34 篇研究指标不符;纳入 23 篇相关文献,其中指南 2 篇^[8,10]、专家共识 7 篇^[11-17]、临床实践 2 篇^[18-19]、系统评价 12 篇^[20-31]。

(2) 最佳证据形成:采用 JBI 循证卫生保健中心(JBI, 2014 版)发布的分级和推荐标准。汇总关于急诊成人创伤活动性出血患者止血措施的最佳证据,见表 1。

1.2.4 确定审查指标 根据证据应用的可行性(feasibility)、适宜性(appropriateness)、临床意义(meaningfulness)、有效性(effectiveness)进行评价,即证据的 FAME 评价,构建了 14 条审查指标,见表 2。

1.2.5 确定数据收集方法 ①观察法:急诊创伤 APN 每天通过现场观察并记录 120 转入患者 ATMIST 院前院内交接的规范性,护士执行止血带、骨盆带的规范性及准确性。②病历查检:急诊创伤 APN 每天进行创伤患者数据库数

表 1 急诊成人创伤活动性出血患者止血措施的最佳证据总结

项目	证据	证据等级	推荐级别
止血前评估	1. 创伤患者到达医院立即监测凝血功能	1c	A
	2. 对于有明显出血部位的患者,以及在四肢或可疑部位出血的失血性休克患者,应立即进行止血操作	5a	A
	3. 四肢可见活动性出血的患者使用加压止血带,医院内使用充气式止血带	2b	B
	4. 骨盆损伤所致活动性出血,使用骨盆带	2b	B
	5. 院内使用止血带时应放置衬垫保护皮肤	5b	B
止血带使用	1. 上臂出血,止血带应绑扎于中上臂三分之一处;下肢出血,止血带应绑扎于大腿的近腹股沟处	3a	A
	2. 止血带压力标准以恰好能彻底止血为标准。上肢压力设置高于收缩压 70mmHg,下肢压力设置高于收缩 100 mmHg	1b	A
	3. 院前院内急救时,止血带最长使用时间不超过 2 h	5a	A
	4. 双侧肢体止血带松解时,应缓慢松开一侧止血带,压力下降至一半时暂停 1~2 min,然后再完全松开,监测基本生命体征心率、3~5 min 监测血压等。平稳后,再松开另一侧肢体止血带	2a	A
	5. 预计无法对松开止血带造成的出血进行有效止血;使用止血带时间已经超过 6 h;患者休克;肢体离断患者禁止松开止血带	3b	B
	6. 气压止血带严禁脱离气泵和压力检测使用	2c	A
	7. 禁止使用卵圆钳、弯钳等夹住充气带防止漏气的操作	2c	A
疼痛管理	1. 使用止血带会给予足够的止痛药物,止痛药包括吗啡类和非甾体类消炎止痛药物	1a	A
	1. 创伤后出血或者有出血倾向患者 3h 内尽早使用氨甲环酸,负荷剂量为 1 g(给药时间至少 10 min),然后继续给药 1 g 并持续 8 h 以上	1a	A
止血药物	2. 创伤失血性休克患者受伤超过 3 h,避免静脉应用氨甲环酸,除非有证据证明患者纤溶亢进	5c	B
	1. 所有急救人员应接受止血带使用的规范化培训与考核	5a	B

据录入。通过查看患者病历,记录患者血常规、凝血谱送出时间,首剂止血药使用时间、确定性治疗时间、急诊停留时间,记录患者入院时血红蛋白数值及离开急诊抢救室血红蛋白的数值等。③查检表:自行设计查检表,评估止血措施落实情况。④问卷法:通过问卷调查了解医护人员对创伤活动性出血止血相关知识的掌握程度,60 分以上者合格。

1.2.6 基线审查过程及审查结果 2022 年 3 月 1 日至 5 月 31 日,收集创伤活动性出血患者 195 例,其中男性 140 例,女性 55 例;年龄为(53.38 ± 17.98)岁,审查指标⑦为全部符合临床工作,其余指标均为部分符合;195 例患者,血标本送出时间为 16(11,23)min,首剂止血药时间 21(13,27)

表 2 急诊成人创伤活动性出血患者止血措施的临床审查指标

临床审查指标	是	否	不适用
①使用 ATMIST 与院前交接			
②到达医院 10 min 内监测血常规和凝血功能			
③四肢活动性出血使用充气式止血带			
④骨盆损伤所致活动性出血立即使用骨盆带			
⑤止血带上臂绑扎于中上臂三分之一处、下肢绑扎于大腿的近腹股沟处			
⑥止血带上肢压力设置为收缩压+70 mmHg、下肢压力设置为收缩压+100 mmHg			
⑦无特殊情况下止血带最长使用时间不超过 2 h			
⑧止血带松开时先将压力降至一半暂停 1~2 min 后再完全松开			
⑨休克状态、肢体离断、预计无法对松开止血带造成的出血进行有效止血及使用止血带时间已经超过 6 h 的患者禁止松开止血带			
⑩不使用卵圆钳、弯钳等夹住充气带			
⑪使用止血带会产生局部疼痛, 可给予足量的止痛药物			
⑫创伤后出血或者有出血倾向者 3 h 内尽早使用氨甲环酸			
⑬氨甲环酸使用首剂负荷剂量为 1 g, 氨甲环酸给药时间至少 10 min			
⑭所有急救人员应接受止血带使用的规范化培训与考核			

注: ATMIST 是指伤者年龄 (age)、受伤时间 (time)、受伤机制 (mechanism of injury)、损伤部位 (injured part)、体征 (symptoms)、院前处置 (treatment)

min。在医护人员活动性出血患者止血相关知识水平测试中, 仅 67.85% 医护人员《急诊成人创伤活动性出血知识问卷》得分超过 60 分, 操作考试中仅 65.07% 医护人员的骨盆带、止血带使用正确。在骨盆带使用时机、充气式止血带使用前密闭性检测、止血带绑扎位置、止血带上限值设置压力范围、止血带松解方法、止血带患者转运及禁忌证方面有所不足。

1.3 应用后效果评价

采用与基线审查相同的方法对证据应用后的效果进行评价, 对比最佳证据应用前后 14 条审查指标的达标情况。收集 2022 年 7 月 1 日至 9 月 30 日急诊抢救室成人创伤活动性出血患者资料。评估血标本送出时间、首剂止血药时间、确定性治疗时间、急诊停留时间, 止血措施前后血红蛋白变化情况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件统计, 符合正态分布的计量资料用

均数、标准差描述, 两组间比较采用 *t* 检验; 计量资料不符合正态分布, 采用中位数 (四分位数) $[M(Q_1, Q_3)]$ 表示, 组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验; 计数资料采用例数、百分比表示, 组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基线资料的比较

本研究共收集 414 例急诊创伤活动性出血患者, 基线组 195 例, 证据应用组 219 例。两组患者的性别、年龄、RTS 评分、受伤时间、入院血压、休克指数及受伤机制比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者的一般资料情况

项目	基线审查组 (<i>n</i> =195)	证据应用组 (<i>n</i> =219)	$\chi^2/Z/t$ 值	<i>P</i> 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	53.38 ± 17.98	52.17 ± 17.95	0.499	0.618
性别 (例, %)			-1.378	0.165
男	140 (71.79)	143 (65.29)		
女	55 (28.21)	76 (34.71)		
RTS 评分 $[M(Q_1, Q_3)]$	11.36 ± 2.07	11.33 ± 1.82	-1.323	0.186
受伤时间 [h, $M(Q_1, Q_3)$]	3 (1.6)	3 (1.9)	-0.748	0.455
入院血压 [mmHg, $M(Q_1, Q_3)$]	131 (114, 150)	126 (108, 145)	-1.596	0.110
休克指数 $[M(Q_1, Q_3)]$	0.63 (0.53, 0.79)	0.69 (0.56, 0.85)	-2.124	0.064
受伤机制 (例, %)			-0.367	0.714
高处坠落	31(15.90)	27(12.33)		
交通事故	96(49.23)	114(52.05)		
其他	68(34.87)	78(35.62)		

注: RTS 评分为改良创伤评分法

2.2 两组患者救治时效性指标比较

比较两组患者救治的相关时效性指标: 血标本送检时间、首剂止血药使用时间、确定性治疗、急诊停留时间比较, 差距具有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者的救治时效性指标 [min, $M(Q_1, Q_3)$]

组别	例数	血标本 送检时间	止血药 使用时间	确定性 治疗时间	急诊停 留时间
基线审查组	195	16(11,23)	21 (13,27)	68(49,101)	196 (104,270)
证据应用组	219	12(8,29)	12 (8,22)	48(40,84)	156 (94,245)
Z 值		-4.336	7.053	-4.119	-4.387
<i>P</i> 值		0.039	0.011	<0.001	<0.001

2.3 两组患者血红蛋白变化情况

比较两组患者止血措施使用前后血红蛋白的变化。止血措施使用前, 基线审查组血红蛋白为 109 (75, 127) g/L, 证据应用组为 93 (69, 127) g/L, 差异无统计学差异 ($P > 0.05$)。止血措施实施后, 基线审查组的血红蛋白为 125 (102, 143) g/L, 证据应用组的血红蛋白为 108 (67, 123) g/L。两组患者血红蛋白变化范围差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 5。

2.4 审查指标的执行情况

证据应用前, 审查指标⑦为全部符合临床工作, 其余指标均为部分符合; 证据应用后, 其余 14 条审查指标的执行率均显著提高。见表 6。

表 5 两组患者的血红蛋白范围变化 [g/L, $[M(Q_1, Q_3)]$]

组别	例数	血红蛋白变化范围	Z 值	P 值
基线审查组	195	5.00 (-5.00, 18.00)	-4.205	<0.05
证据应用组	219	9.00 (1.75, 16.00)		

3 讨论

3.1 急诊成人创伤活动性出血患者止血措施的最佳证据应用能提升创伤救治质量

证据总结为规范创伤活动性出血患者治疗及护理提供可靠的循证依据, 证据的应用可提高临床医护团队实践的依从性, 从而提高临床创伤救治质量。院前急救、院内急诊、重症监护病房构成了生命抢救的三个重要环节^[32], 各环节间的衔接都直接影响急救质量。我国大多数院前与院内急救分属于不同的医疗机构, 基线调查示本院急诊的创伤患者 68% 为二次急诊就诊, 存在院前处理信息不清楚、上次就诊记录不能查询等问题, 本院构建了院前、院内 120 及航空转运网络互联平台, 实时捕捉创伤患者最新病情变化及院前处理措施。创伤患者送至急诊室前进行电话或电子终端患者信息交接, 获取患者 ATMIST 信息, 创伤急救团队根据创伤患者受伤时间及损伤部位备好加压止血带、氨甲环酸、骨盆带等物资。证据应用后 ATMIST 交接规范率由 47.98% 提升至 100%。随着创伤救治培训的开展^[33], 本院创伤后出血或者有出血倾向的患者, 3 h 内使用氨甲环酸已达 80.00%, 但是给药剂量及速度在临床关注度不足, 证据应用后给药剂量及速度的正确率由 23.91% 提升至 100%。创伤 APN 协助严重创伤患者救治中的流程推进, 协调多学科会诊, 联系输血、手术、住院等^[9], 确保患者治疗的时效性和连续性, 提高救治效率、加快救治流程。为推进时效性指标在单位时间内完成, 创伤 APN 在创伤复苏单元设置计时器, 患者进入创伤复苏单元后立即启动 30 min 倒计时。研究表明^[34], 危重患者急诊停留时间的延长会增加患

者的病死率。在新冠疫情常态化防控期间, 虽然新冠核酸报告的时间制约了患者急诊停留时间, 但最佳证据的应用仍缩短了创伤活动性出血患者急诊停留时间, 促使患者得到高效的救治, 缓解了急诊患者拥挤, 促使急诊医疗资源得到最大化的利用。

3.2 最佳证据应用可提高创伤活动性出血患者临床操作的规范性

创伤活动性出血患者及时有效的控制出血至关重要, 最佳证据总结为规范该类患者的治疗及护理提供可靠的循证依据。对于肢体创伤的患者, 如果直接压迫不能控制致命性出血, 需使用止血带^[13]。临床工作中发现, 医护人员对使用止血带存在绑定部位、具体加压压力、加压时间等疑惑。循证小组确立循证问题, 经过文献检索、文献质量评价、证据质量评价、证据总结, 最终转化为审查指标, 从而发现证据与实践的差距, 分析差距背后的原因及证据应用的障碍因素。经过证据应用, 审查指标⑤⑥⑧⑨⑩在证据应用后有较大提升。专家共识建议^[35], 对创伤活动性出血的患者采用允许性低血压、限制性的容量复苏策略。老年创伤患者血压测量值在“正常”范围内的血压相对其基线血压可能为低血压, 临床需结合患者基础血压、抗凝药使用情况, 血红蛋白变化趋势, 全方位评估患者的失血情况, 建议使用床边超声评估上、下腔静脉充盈情况, 实时指导容量复苏。对创伤活动性出血患者, 疼痛评分 ≥ 3 分者占 35.89%, 临床中存在患者疼痛评估不足的现象, 仅 18.46% 给予止痛药物, 需进一步关注患者疼痛并给予及时处理。

3.3 遵循最佳证据的医护团队培训是创伤患者高效救治的基础

医护团队培训是促进循证护理实践顺利开展的有效手段。本研究将基于循证的止血措施最佳证据引入临床, 每

表 6 两组审查指标执行情况比较

审查指标	基线审查组 (n=195)				证据应用组 (n=219)			
	Y (例)	N (例)	NA (例)	执行率 (%)	Y (例)	N (例)	NA (例)	执行率 (%)
指标①	83	90	22	47.98	202	0	17	100.00
指标②	174	21	0	89.23	201	18	0	91.78
指标③	28	15	152	65.12	43	0	176	100.00
指标④	22	4	169	84.62	33	0	186	100.00
指标⑤	24	18	153	57.14	43	0	176	100.00
指标⑥	16	26	153	38.09	43	0	176	100.00
指标⑦	30	0	163	100.00	30	0	189	100.00
指标⑧	12	18	165	40.00	30	0	189	100.00
指标⑨	8	4	183	66.67	13	0	206	100.00
指标⑩	9	33	153	21.43	43	0	176	100.00
指标⑪	32	10	153	76.19	43	0	176	100.00
指标⑫	92	23	80	80.00	117	2	99	98.32
指标⑬	22	70	103	23.91	117	0	102	100.00
指标⑭	45	11	0	80.36	56	0	0	100.00

注: Y 表示符合审查标准, N 表示不符合, NA 表示不适用

周在创伤例会上通过多媒体教学联和现场教学的方式对医护进行培训并考核。创伤复苏单元进行团队模拟演练, 强化创伤评估闭环式沟通及创伤活动性出血止血管理。利用碎片化时间, 在创伤复苏单元整合模拟培训、视频回放、工作坊、5G 高仿真全要素创伤救治沉浸式模拟演练等形式^[36], 将创伤复苏单元打造成实景创伤工作救治护理现场。医护人员对创伤活动性出血止血的相关知识及技能得到提升, 医护人员达成共识, 能更高效的配合救治, 不断固化临床操作行为。由创伤 APN 主导或协同完成急诊成人创伤活动性出血止血相关的培训, 对 56 名医护活动性出血患者止血相关知识与技能考核, 培训后理论成绩较前提升 34.5%, 操作成绩提升 39.4%。

3.4 本研究尚待解决问题

急性失血是创伤的首要预防性死因, 急诊成人创伤活动性出血患者止血措施最佳证据的临床应用可以改善医护团队止血措施行为时效性, 提高急诊医护人员对创伤活动性出血患者的评估和规范管理能力。本研究中心的经验可以向其他创伤中心推广实施, 进一步开展多中心研究。出血患者建议使用近似全血的平衡比例血制品进行复苏^[37], 而输血受血库、检验科等多部门的影响, 输血时效性指标未纳入评价, 今后可以进行进一步探索研究。本研究单位孕妇、儿童样本量较少, 结合其自身特殊的生理学特点, 接下来可以联合其他创伤中心进行进一步的研究。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 武作家: 研究设计、数据收集与整理、论文撰写; 王钰炜、王飒: 研究设计; 闫丹萍、张玉坤: 数据收集与整理; 金静芬: 论文指导与修改

参 考 文 献

- [1] World health statistics 2022: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals[R].summary. Geneva: World Health Organization; 2022 (9789240051157).
- [2] Global status report on road safety 2018[R]. summary. Geneva: World Health Organization; 2018 (WHO/NMH/NVI/18.20).
- [3] 赵秀娟, 王储, 黄伟, 等. 创伤出血性休克患者院内死亡风险的判别分析[J]. 中华普通外科杂志, 2021, 36(8):608-611. DOI: 10.3760/cma.j.cn113855-20210309-00143
- [4] Hwabejire JO, Nembhard CE, Oyetunji TA, et al. Age-related mortality in blunt traumatic hemorrhagic shock: the killers and the life savers[J]. J Surg Res, 2017, 213: 199-206. DOI: 10.1016/j.jss.2015.04.056.
- [5] Standl T, Annecke T, Cascorbi I, et al. The nomenclature, definition and distinction of types of shock[J]. Dtsch Arztebl Int, 2018, 115(45): 757-768. DOI: 10.3238/arztebl.2018.0757.
- [6] 张连阳, 李阳. 严重创伤出血救治中的生命支持[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(5):369-372. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20210430-000212.
- [7] 张斌, 蒋守银, 江利冰, 等. 创伤后大出血与凝血病处理的欧洲指南(第5版)[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(4):429-431. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.04.004.
- [8] 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.
- [9] 武作家, 王飒, 王钰炜, 等. 急诊创伤高级实践护士核心能力评价指标体系的构建研究[J]. 中华急危重症护理杂志, 2022,3(6): 502-507. DOI:10.3761/j.issn.2096-7446.2022.06.004.
- [10] Bulger EM, Snyder D, Schoelles K, et al. An evidence-based prehospital guideline for external hemorrhage control: American College of Surgeons Committee on Trauma[J]. Prehosp Emerg Care, 2014, 18(2): 163-173. DOI: 10.3109/10903127.2014.896962.
- [11] 中国医师协会创伤外科医师分会. 创伤失血性休克早期救治规范[J]. 创伤外科杂志, 2017, 19(12): 881-883, 891. DOI:10.3969/j.issn.1009-4237.2017.12.001.
- [12] 中国医师协会急诊分会, 中国人民解放军急救医学专业委员会, 中国人民解放军重症医学专业委员会, 等. 创伤失血性休克诊治中国急诊专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2017, 26(12): 1358-1365. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.12.004.
- [13] 中国医师协会急诊医师分会, 中国人民解放军急救医学专业委员会, 中国医师协会急诊医师分会急诊外科专业委员会. 止血的急诊应用专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2020,29(6):773-779. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2020.06.006.
- [14] 中国研究型医院学会出血专业委员会, 中国出血中心联盟. 致命性大出血急救护理专家共识(2019)[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29(3): 221-227. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2020.03.001.
- [15] 血凝酶在急性出血临床应用专家组. 血凝酶在急性出血性疾病中应用的专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(2): 137-140. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.02.006.
- [16] Llau JV, Acosta FJ, Escolar G, et al. Documento multidisciplinar de consenso sobre el manejo de la hemorragia masiva (document HEMOMAS) [Multidisciplinary consensus document on the management of massive ha-emorrhage (HEMOMAS document)] [J]. Rev Esp Anestesiol Reanim, 2016,63(1):e1-e22. DOI: 10.1016/j.redar.2015.11.002.
- [17] Kobayashi L, Coimbra R, Goes AMO Jr, et al. American Association for the Surgery of Trauma-World Society of Emergency Surgery

- guidelines on diagnosis and management of peripheral vascular injuries[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2020, 89(6): 1183-1196. DOI: 10.1097/TA.0000000000002967.
- [18] Ali R, Richard DZ. Initial management of trauma in adults[EB/OL]. (2022-01-15)[2022-01-31]. <https://www.u-ptodate.cn/contents/initial-management-of-trauma-in-adults>.
- [19] Christopher C. Severe lower extremity injury in the adult patient[EB/OL]. (2020-08-30)[2022-01-31]. <https://w-ww.uptodate.cn/contents/zh-Hans/initial-management-of-moderate-to-severe-hemorrhage-in-the-adult-trauma-patient>.
- [20] Yokobori S, Yatabe T, Kondo Y, et al. Japan Resuscitation Council (JRC) Neuroresuscitation Task Force and the Guidelines Editorial Committee. Efficacy and safety of tranexamic acid administration in traumatic brain injury patients: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Intensive Care*, 2020, 3(8):46. DOI: 10.1186/s40560-020-00460-5.
- [21] Latina R, Iacorossi L, Fauci AJ, et al. Effectiveness of pre-hospital tourniquet in emergency patients with major trauma and uncontrolled haemorrhage: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(23): 12861. DOI: 10.3390/ijerph182312861.
- [22] Almuwallad A, Cole E, Ross J, et al. The impact of prehospital TXA on mortality among bleeding trauma patients: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2021, 90(5): 901-907. DOI: 10.1097/TA.0000000000003120.
- [23] Charlton NP, Swain JM, Brozek JL, et al. Control of severe, life-threatening external bleeding in the out-of-hospital setting: a systematic review[J]. *Prehosp Emerg Care*, 2021, 25(2): 235-267. DOI: 10.1080/10903127.2020.1743801.
- [24] Benítez CY, Ottolino P, Pereira BM, et al. Tourniquet use for civilian extremity hemorrhage: systematic review of the literature[J]. *Revista Do Colegio Brasileiro De Cirurgioes*, 2021, 48: e20202783. DOI: 10.1590/0100-6991e-20202783.
- [25] Bugaev N, Rattan R, Goodman M, et al. Preperitoneal packing for pelvic fracture-associated hemorrhage: a systematic review, meta-analysis, and practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma[J]. *Am J Surg*, 2020, 220(4): 873-888. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2020.05.037.
- [26] Cornelissen MP, Brandwijk A, Schoonmade L, et al. The safety and efficacy of improvised tourniquets in life-threatening hemorrhage: a systematic review[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2020, 46(3): 531-538. DOI: 10.1007/s00068-019-01202-5.
- [27] Smith S, White J, Wanis KN, et al. The effectiveness of junctional tourniquets: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2019, 86(3): 532-539. DOI: 10.1097/TA.0000000000002159.
- [28] Chiara O, Cimbanassi S, Bellanova G, et al. A systematic review on the use of topical hemostats in trauma and emergency surgery[J]. *BMC Surg*, 2018, 18(1): 68. DOI: 10.1186/s12893-018-0398-z.
- [29] Hossfeld B, Lechner R, Josse F, et al. Prähospital Anwendung von Tourniquets bei lebensbedrohlichen Extremitätenblutungen: Eine systematische Übersichtsarbeit [Prehospital application of tourniquets for life-threatening extremity hemorrhage: Systematic review of literature][J]. *Unfallchirurg*, 2018, 121(7):516-529. German. DOI: 10.1007/s00113-018-0510-y.
- [30] Boulton AJ, Lewis CT, Naumann DN, et al. Prehospital haemostatic dressings for trauma: a systematic review[J]. *Emerg Med J*, 2018, 35(7): 449-457. DOI: 10.1136/emermed-2018-207523.
- [31] Al-Jeabory M, Szarpak L, Attila K, et al. Efficacy and safety of tranexamic acid in emergency trauma: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Med*, 2021, 10(5). DOI: 10.3390/jcm10051030.
- [32] 江观玉. 急诊医学的理论与实践[J]. *中华急诊医学杂志*, 2004, 13(1):5-6. DOI:10.3760/j.issn:1671-0282.2004.01.001.
- [33] 许永安, 张茂, 赵小纲, 等. 中国创伤救治培训课程培训效果评价[J]. *中华创伤杂志*, 2019, 35(12): 1130-1137. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2019.12.013.
- [34] Groenland CNL, Termorshuizen F, Rietdijk WJR, et al. Emergency department to ICU time is associated with hospital mortality: a registry analysis of 14, 788 patients from six university hospitals in the Netherlands[J]. *Crit Care Med*, 2019, 47(11): 1564-1571. DOI: 10.1097/CCM.0000000000003957.
- [35] 刘双庆, 赵晓东. 《创伤失血性休克诊治中国急诊专家共识》解读[J]. *中华急诊医学杂志*, 2018, 27(9):957-959. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.09.001
- [36] 王钰炜, 周帅帅, 王飒, 等. 一站式创伤复苏单元整合 5G 技术的建设及应用研究[J]. *中华急危重症护理杂志*, 2022, 3(4):300-304. DOI: 10.3761/j.issn.2096-7446.2022.04.002.
- [37] 赵小纲. 创伤出血控制集束化新策略[J]. *创伤外科杂志*, 2020, 22(11): 801-803. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2020.11.001.

(收稿日期: 2023-03-08)

(本文编辑: 张斯龙)