

• 循证医学 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.12.028  
网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250818.1234.006\(2025-08-18\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250818.1234.006(2025-08-18))

# 创伤失血性休克患者液体复苏管理的最佳证据总结<sup>\*</sup>

崔梦娇<sup>1,2</sup>, 陈璐<sup>3△</sup>, 黄萍<sup>1</sup>, 方方<sup>1</sup>, 梅天舒<sup>1</sup>, 夏莹<sup>1</sup>

(1. 南京大学医学院附属鼓楼医院急诊医学科, 南京 210000; 2. 南京中医药大学护理学院, 南京 210023; 3. 南京大学医学院附属鼓楼医院护理部, 南京 210000)

**[摘要]** **目的** 系统检索、总结创伤失血性休克 (THS) 患者液体复苏管理的高质量证据, 为临床实践提供理论依据。**方法** 系统检索国内外指南及学会网站、中英文数据库, 经过筛选并对纳入文献进行质量评价后进行证据提取。**结果** 共纳入 13 篇文献, 包括临床决策 2 篇、指南 3 篇、共识 3 篇、系统评价 5 篇, 共提取 27 条证据, 涉及组织管理、早期评估、液体复苏策略、复苏目标、后续处置 5 个方面。**结论** 医务人员可根据该研究总结的 THS 患者液体复苏管理的最佳证据, 结合临床情境选择合适的策略, 提高创伤患者救治效率。

**[关键词]** 创伤; 失血性休克; 液体复苏; 证据总结; 循证护理

**[中图法分类号]** R473 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)12-2882-06

## Best evidence summary for fluid resuscitation management in adult patients with traumatic hemorrhagic shock<sup>\*</sup>

CUI Mengjiao<sup>1,2</sup>, CHEN Lu<sup>3△</sup>, HUANG Ping<sup>1</sup>, FANG Fang<sup>1</sup>, MEI Tianshu<sup>1</sup>, XIA Ying<sup>1</sup>

(1. Department of Emergency, The Affiliated Drum Tower Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing, Jiangsu 210000, China; 2. School of Nursing, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, Jiangsu 210023, China; 3. Department of Nursing, The Affiliated Drum Tower Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing, Jiangsu 210000, China)

**[Abstract]** **Objective** To systematically retrieve and summarize high-quality evidence on fluid resuscitation management for patients with traumatic hemorrhagic shock (THS). **Methods** Conducted systematic searches in guideline databases, professional society websites, and Chinese and English databases. Literature was screened, evaluated for quality, and evidence was extracted. **Results** Thirteen articles were selected, including comprising 2 clinical decisions, 3 guidelines, 3 consensus statements, and 5 systematic reviews. Twenty-seven pieces of evidence were extracted, covering organizational management, early assessment, fluid resuscitation strategies, resuscitation goals, and subsequent management. **Conclusion** Medical staff can use this evidence summary to guide fluid resuscitation in THS patients, adapting recommendations to clinical contexts to improve treatment outcomes.

**[Key words]** trauma; hemorrhagic shock; fluid resuscitation; evidence summary; evidence-based nursing

创伤失血性休克 (traumatic hemorrhagic shock, THS) 指创伤造成机体大量失血, 致有效循环血量减少、组织灌注不足、细胞代谢紊乱和器官功能受损的临床症候群<sup>[1]</sup>。THS 是创伤患者 24 h 内死亡的主要原因之一, 死亡率达 40%<sup>[2]</sup>。大量失血的机体因组织灌注受限, 引发多脏器功能衰竭, 若未及时得到有效治疗, 可迅速致命<sup>[3]</sup>。低血容量性休克管理不足是可以预防的创伤患者早期致死因素<sup>[4]</sup>。液体复苏是早

期救治 THS 的主要手段, 其目标是快速恢复循环血容量, 防止器官损伤和死亡<sup>[5]</sup>。液体复苏分为传统液体复苏和损伤控制液体复苏管理两个阶段。传统液体复苏的主要任务是通过快速输注液体来恢复有效循环血容量, 尽可能减少失血带来的危害<sup>[6]</sup>。损伤控制液体复苏管理则侧重于避免过度复苏或液体负荷过重所引发的并发症<sup>[7]</sup>。由于创伤性失血性休克的病理生理复杂, 不同液体复苏策略的效果存在争议。

<sup>\*</sup> 基金项目: 南京大学中国医院改革发展研究院课题项目 (NDYGN2023018); 南京鼓楼医院护理科研一般项目 (2024-H560)。△ 通信作者, E-mail: ggcc2011@126.com。

因此,本研究旨在检索与整合 THS 液体复苏管理相关的最新证据,为创伤患者液体复苏管理奠定循证基础。本研究已在国际系统综述注册库 Prospero 中注册(注册号:CRD420251004088)。

### 1 资料与方法

#### 1.1 检索策略

依据“6S”模型系统检索 Up To Date、BMJ Journal、英国国家卫生与临床优化研究所( National Institute for Health and Care Excellence,NICE)、国际指南协作网( Guidelines International Network,GIN)、加拿大安大略注册护士协会(Registered Nurses’ Association of Ontario,RNAO)、美国国立指南文库(National Guideline Clearinghouse,NGC)、Web of Science、CINAHL、Cochrane Library、PubMed、中国知网、万方、维普、SinoMed。英文检索词为:“wounds/injuries/trauma/multiple injury/polytrauma/multiple trauma”“fluid management/water-electrolyte balance/capacity management/fluid balance/fluid therapy”“clinical decision/guideline/expert consensus/systematic review/evidence summary”;中文检索词为:“创伤/损伤/多发伤”“液体管理/液体复苏/容量管理/液体平衡/液体治疗”“临床决策/指南/专家共识/系统评价/证据总结”。根据各数据库特点调整检索策略,检索时限为建库至 2024 年 8 月 12 日。

#### 1.2 文献纳入和排除标准

以“创伤失血性休克患者液体复苏管理”为临床问题。采用 PICO 模式构建循证问题,并制订文献的纳入和排除标准。纳入标准:(1)目标人群(population,P)为年龄>18 周岁的 THS 患者;(2)干预措施(intervention,I)为液体复苏管理相关措施;(3)证据实施者(professional,P)为急诊科临床医护人员;(4)研究结局(outcome,O)为患者收缩压、生存率、凝血功能异常发生率、低体温发生率等;(5)证据应用场所(setting,S)为急诊医学科;(6)文献类型(type of evidence,T)包括临床决策、指南、专家共识、系统评价和证据总结。排除标准:(1)已被更新的指南、专家共识;(2)已被最新指南、共识纳入的系统评价或证据总结;(3)质量评价低的文献或仅有研究方案的文献。

#### 1.3 文献质量评价

由 2 名研究者(第 3、5 作者)独立对纳入文献进行质量评价,有分歧时,与第 3 名(第 2 作者)循证护理专家共同讨论决定。临床决策默认为最高级别证据,不进行评价,直接纳入。指南采用临床指南研究与评价系统(appraisal of guidelines for research and evaluation,AGREE II)进行评价<sup>[8]</sup>,本文由 4 名作者(第 1、3、5、6 作者)对纳入指南进行评价。专家共识、

系统评价分别采用澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心的方法学质量评价标准、系统评价评估工具 2(assessment of multiple systematic reviews 2,AMSTAR 2)进行评价<sup>[9-10]</sup>;证据总结通过追溯证据内容对应的原始文献,根据原始文献类型选择对应的评价工具。

#### 1.4 证据提取与整合

由 2 名(第 1、5 作者)经过规范循证护理方法学培训的护理硕士研究生对证据内容进行汇总,汇总原则:(1)内容互补的推荐意见根据语言逻辑进行合并;(2)内容基本相同的选用语言简洁、清晰、凝练、独立的推荐意见;(3)推荐意见冲突:遵从高质量证据优先、最新发表证据优先的原则进行整合;(4)内容独立时:保留原始表述。证据级别采用 2014 版 JBI 证据预分级及证据推荐级别系统划分为 1~5 级,其中 1 级为最高级别,5 级为最低级别。

### 2 结 果

#### 2.1 文献检索结果

初步检索共获文献 1 947 篇,最终纳入 13 篇,其中临床决策 2 篇<sup>[11-12]</sup>、共识 3 篇<sup>[13-15]</sup>、指南 3 篇<sup>[16-18]</sup>、系统评价 5 篇<sup>[19-23]</sup>,文献筛选流程见图 1。

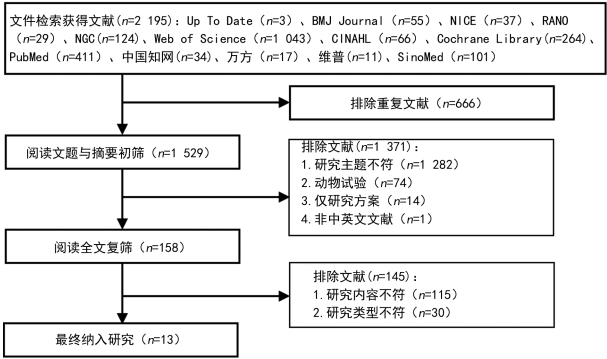


图 1 文献筛选流程图

#### 2.2 纳入文献基本特征及质量评价

纳入文献基本特征见表 1,指南的质量评价见表 2。根据评价标准,3 篇专家共识所有评价条目结果为“是”,证据质量较高,均予以纳入。本研究纳入 5 篇系统评价,OWATTANAPANICH 等<sup>[19]</sup>研究除条目 10(系统评价作者是否报告纳入的各个研究的资助来源?)、13(系统评价作者解释或讨论每个研究结果时是否考虑纳入研究的偏倚风险?)、16(系统评价作者是否报告了所有潜在利益冲突的来源,包括所接受的任何用于制作系统评价的资助?)为“不清楚”外,其余为“是”。WU 等<sup>[20]</sup>研究除条目 5(是否采用双人重复式文献检索?)、6(是否采用双人重复式数据提取?)、10 为“不清楚”外,其余为“是”。TRAN 等<sup>[21]</sup>、WANG 等<sup>[22]</sup>研究除条目 10、16 为“不清楚”外,其余为“是”。SAFIEJKO 等<sup>[23]</sup>研究各条目评价为“是”。

#### 2.4 证据总结

通过证据提取与综合,最终获得 27 条证据,涉及 处置 5 个方面,见表 3。

组织管理、早期评估、液体复苏策略、复苏目标、后续

表 1 纳入文献基本特征

文献	发布时间(年)	主题	来源	类型
JESS 等 <sup>[11]</sup>	2025	成人严重低血容量或低血容量性休克的治疗	Up To Date	临床决策
COLWELL 等 <sup>[12]</sup>	2025	成年创伤患者中至重度出血的初步治疗	Up To Date	临床决策
中国人民解放军急救医学专业委员会等 <sup>[13]</sup>	2023	创伤失血性休克中国急诊专家共识	中国知网	共识
中国研究型医院学会卫生应急学专业委员会等 <sup>[14]</sup>	2016	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	中国知网	共识
WOOLLEY 等 <sup>[15]</sup>	2018	低血压复苏在远程损伤控制复苏中的作用	PubMed	共识
ROSSAINT 等 <sup>[16]</sup>	2023	欧洲关于创伤性大出血和凝血病管理的指南	PubMed	指南
JUNG 等 <sup>[17]</sup>	2020	韩国创伤学学会关于创伤性休克患者治疗的临床实践指南	Web of Science	指南
NICE Guidelines Committee <sup>[18]</sup>	2016	重大创伤:评估和初始管理	NICE	指南
OWATTANAPANICH 等 <sup>[19]</sup>	2018	创伤性失血性休克患者低血压复苏的风险和益处:meta 分析	PubMed	系统评价
WU 等 <sup>[20]</sup>	2017	高渗溶液治疗失血性休克:临床试验的系统评价和 meta 分析	PubMed	系统评价
TRAN 等 <sup>[21]</sup>	2018	成年 THS 患者允许性低血压与常规复苏策略的比较:随机对照试验的系统评价和 meta 分析	PubMed	系统评价
WANG 等 <sup>[22]</sup>	2023	骨内通路对创伤复苏的疗效:系统评价和 meta 分析	PubMed	系统评价
SAFIEJKO 等 <sup>[23]</sup>	2022	高渗盐水溶液液体复苏对低血容量性休克的疗效和安全性:随机对照试验的系统评价和 meta 分析	PubMed	系统评价

表 2 指南的质量评价

指南	各领域标准化得分百分比(%)						≥60%的	≥30%的	推荐级别 (级)
	范围和目的	参与人员	严谨性	清晰性	应用性	独立性	领域数(个)	领域数(个)	
ROSSAINT 等 <sup>[16]</sup>	94.00	71.88	82.14	84.38	70.83	95.83	6	6	A
JUNG 等 <sup>[17]</sup>	97.22	84.38	75.00	82.29	48.61	66.67	5	6	B
NICE Guidelines Committee <sup>[18]</sup>	97.22	65.63	22.62	65.63	25.00	91.67	4	4	B

表 3 THS 患者液体复苏管理的最佳证据总结

类别	证据内容	证据级别
组织管理	1. 收治创伤患者的医院应制订大量输血预案 <sup>[12,17]</sup>	1b
	2. 急诊科的高级护士或创伤小组组长应收到预先预警信息,并迅速将信息提供给创伤小组 <sup>[18]</sup>	5b
早期评估	3. 可获取患者生命体征时,可首先采用休克指数≥1 或脉压<30 mmHg 作为建立 THS 诊断及判断其严重程度的标准 <sup>[13,16]</sup>	1c
	4. 无法获取患者(非脑外伤)生命体征时采用神志异常和/或桡动脉搏动减弱或消失两个指标初步快速诊断 THS <sup>[13]</sup>	1c
	5. 推荐使用血乳酸估计和监测组织灌注不足程度 <sup>[16]</sup>	1b
	6. 建议使用床旁超声评估患者胸腹腔有无脏器损伤合并出血 <sup>[11,13]</sup>	1b
液体复苏策略	液体复苏原则: 7. 严重低血容量或低血容量性休克患者需要快速补充血容量,推荐采用血液制品(通常是浓缩红细胞)来补充丢失的液体。在等待输血期间,患者可采用晶体液补液 <sup>[11]</sup>	1b
	8. 出血未能得到有效控制的患者推荐使用允许性低血压的液体复苏原则 <sup>[13,15,17,19,21]</sup>	1b
	复苏液体种类: 9. 必须静脉补液时,建议使用平衡电解质溶液/等渗晶体液(初始剂量 0.5~1.0 L),同时避免严重低血压 <sup>[11-13,17]</sup>	1a

续表 3 THS 患者液体复苏管理的最佳证据总结

类别	证据内容	证据级别
	10. 根据生化指标、估计复苏血容量、所用溶液的潜在不良反应选择复苏液种类(如乳酸林格氏液可引起低钠血症,高氯血症相关的严重酸中毒不应使用生理盐水) <sup>[11,16]</sup>	2c
	11. 对于颅脑创伤的患者建议使用低渗复苏液 <sup>[13,17]</sup>	1b
	12. 不推荐使用高渗淀粉溶液,避免诱发急性肾损伤及增加死亡的风险 <sup>[11]</sup>	1b
	13. 对于不稳定的创伤患者,应尽早将晶体液换为血液制品,在有大量输血可能的情况下,尽早使用血浆衔接大量输血治疗 <sup>[12-13]</sup>	1b
	复苏通路选择:	
	14. 首选通路为肘前区,置入 2 条大口径(至少 16 G)的短静脉导管 <sup>[12]</sup>	3b
	15. 在静脉通道建立困难或紧急条件下,可使用骨髓腔穿刺输液 <sup>[12-13,18,22]</sup>	1a
	16. 无法快速充分建立外周通路时,可选择超声引导下中心静脉置管(8F),但应在骨内置管之后或同时(如果可行)进行,患者情况稳定后,可行外周静脉置管或中心静脉置管 <sup>[12]</sup>	5c
	复苏目标	
	17. 补液方案应根据基础病因、液体丢失速率、估计全身血容量不足的程度、预计将来丢失的液体量和基础电解质制订 <sup>[11]</sup>	5b
	18. 穿透性损伤(无颅脑损伤)患者的复苏目标可为 MAP 达 65 mmHg 或收缩压达 80~90 mmHg <sup>[12-14,17]</sup>	1b
	19. 钝挫伤患者,尤其是可能存在脊髓损伤的患者,MAP 应>85 mmHg 或收缩压>120 mmHg <sup>[12]</sup>	2c
	20. 严重颅脑损伤(格拉斯哥昏迷评分≤8 分)患者,维持收缩压>110 mmHg 或 MAP≥80 mmHg <sup>[14,16]</sup>	1c
	21. 如有条件输血,晶体液输注量应≤1 L <sup>[12]</sup>	3c
	22. 当收缩压为 100~110 mmHg,可减慢输液速度,当收缩压>110 mmHg 可暂停输液,但保持静脉通畅 <sup>[15]</sup>	5b
	后续处置	
	23. 补液期间应持续监测心率、血压、尿量、皮肤弹性、黏膜完整性、精神状态等临床指标 <sup>[11,13]</sup>	1b
	24. 补液开始 6~24 h 还应间歇检测生化指标、乳酸水平和尿钠浓度 <sup>[11]</sup>	5b
	25. 补液后获得临床改善,可视情况减少或停止补液。若未见明显改善,则需要进一步检查休克的其他潜在病因 <sup>[11]</sup>	5b
	26. 液体复苏策略未达到目标血压,建议使用去甲肾上腺素维持目标动脉压 <sup>[13-14,16]</sup>	1c
	27. 在紧急情况下转运时,应遵循标准化流程,确保交接有文件记录 <sup>[18]</sup>	5b

MAP:平均动脉压。

3 讨 论

3.1 建立高效应对机制,多学科协作快速救治 THS 患者

为确保 THS 患者得到及时处理,应建立高效的创伤小组和应急响应机制。创伤小组应由外科医生、麻醉科医生、急诊科医生、护理人员等组成,各专业人员要在短时间内协调配合,迅速做出决策并实施处理措施<sup>[24]</sup>。小组成员应接受最新干预措施的培训,确保创伤小组成员能够根据指南安全、有效地提供患者所需急救措施<sup>[18]</sup>。指南推荐,创伤患者应被送往有资质的创伤中心进行救治,急诊科的高级护士或创伤小组组长应收到预先预警信息,且创伤小组组长身份应容易识别,利于院前急救人员快速将患者预警信息交接至院内<sup>[18]</sup>。研究表明,若有院前院内一体化救治信息平台将患者院前信息迅速传递给院内创伤小组,可以明显提高患者的救治效率<sup>[25]</sup>。但该研究中创伤患者救治涉及人力、物力及空间要求。且在当下,急诊拥挤现象普遍存在,创伤小组激活常因急诊过度拥挤而延迟<sup>[26]</sup>。因此,重症创伤救治系统应针对现状进行战略性调整。未来,还可进一步开展研究,建立创伤团队成员资质认证标准及开发创伤团队救治能力评估

工具,为创伤中心建设提供理论基础。及时识别和减轻出血对于预防和诊断 THS 至关重要。休克指数是通过心率与收缩压的比值来评估血流动力学变化,其灵敏度和特异度较高,可以作为早期识别的重要工具<sup>[27]</sup>。床旁即时经胸壁心脏超声可评估脏器完整性与心输出量,具有快速、无创和可重复的独特优势<sup>[28-29]</sup>。但该种方法需专门培训,且成像质量和解读依赖于操作者。未来研究可以聚焦于提高休克指数和床旁超声技术的精确性与普适性,探索多参数联合监测系统在个性化、动态化创伤救治中的应用。

3.2 强化液体复苏策略,正确选择液体种类与复苏通路,提升复苏效果

为达到最佳的复苏效果,液体复苏策略的个性化和精确实施至关重要。液体复苏策略包括复苏原则、复苏液体种类、输液通路选择。研究显示,在创伤患者出现失血性休克时,如果不能快速补充足够液体,患者极易发生多脏器衰竭并明显增加死亡风险<sup>[30]</sup>。但通过静脉输注晶体液来治疗出血性休克时,凝血因子和 PLT 稀释会引起凝血障碍及增加低体温发生风险<sup>[12]</sup>。低血压患者通过降低血压减少创伤部位的血流压力,利于控制出血,有助于减少出血和血制品的



用量<sup>[21]</sup>。基于这一认识,对于创伤出血尚未得到有效控制的患者,推荐使用允许性低血压的复苏策略,即将血压控制在低于正常水平<sup>[12,31]</sup>。但对于液体种类的选择及复苏目标,目前缺乏统一标准,应根据创伤类型实施目标导向复苏策略。近年来,越来越多的研究支持通过应用晶体液,如生理盐水、乳酸林格氏液补充血容量和维持正常组织灌注,但应避免使用大量晶体液,防止引发血液稀释与液体超负荷<sup>[11-12]</sup>。同时,研究也强调在需要大量液体复苏时,应尽早转换为血液制品,利于减少单纯使用晶体液所带来的并发症。但近年有两项关于全血救治失血性休克合并颅脑损伤的研究显示输血救治结果相反<sup>[32-33]</sup>。因此,对于此类人群是否应该主要选择输全血救治仍值得进一步探讨。

本研究纳入两项系统评价中<sup>[20,23]</sup>提示高渗液体的使用并未增加短期内患者死亡率,总体死亡率低于等渗溶液复苏组。但是目前最新指南仍推荐等渗溶液,可能与高渗溶液通过渗透作用快速扩容,会加剧内皮细胞脱水及微循环障碍,而等渗溶液的特性更符合损伤控制原则有关。液体复苏效果不仅依赖于液体的种类和剂量,还与复苏通路的建立密切相关。对于成年创伤患者,首选的静脉通路是肘前区的 2 条大口径静脉导管<sup>[12]</sup>。近年来,随着紧急创伤救治技术的不断进步,骨髓腔穿刺能够在静脉通路建立困难的情况下,迅速提供足够的液体支持,尤其是在成人和儿童创伤患者中,骨髓腔穿刺都显示出了较高的成功率和较少的并发症<sup>[22]</sup>。

### 3.3 设定个性化复苏目标,根据临床指标调整复苏目标,避免过度复苏

液体复苏的目标应根据患者的具体病情进行个性化设定。研究指出,复苏目标的设定不仅应基于血压的升高,还应考虑患者的生理状态和创伤类型。本研究结果显示,对于脊髓损伤及创伤性颅脑损伤患者,目标血压应控制在较高范围。脊髓血供无侧支循环,损伤后微循环障碍加剧缺血,因此维持较高的血压,平均动脉压应 $>85$  mmHg,收缩压应 $>120$  mmHg,利于脊髓和重要器官的血液灌注<sup>[11]</sup>。创伤后脑损伤患者脑血流自主调节能力下降,脑血流直接依赖于平均动脉压。因此,对于此类患者,推荐使用等渗晶体液或平衡电解质溶液,以保障脑血流的稳定和避免脑损伤的进一步恶化。并且专家推荐减少低渗液体用量<sup>[13]</sup>,可能与低渗液体增加脑水肿发生风险,导致颅内压升高有关。因此建议使用高渗液体维持较高的收缩压( $>110$  mmHg)或平均动脉压( $\geq 80$  mmHg),以确保脑部灌注,防止继发性脑损伤<sup>[12-13]</sup>。虽然液体复苏对于 THS 患者至关重要,但过度复苏同样可能带来一系列严重并发症,包括肺水肿、急性肾损伤等。研究表明,过度补液会导致水肿,增加患者的呼吸负担,并可能引发急性肾损伤<sup>[14]</sup>。因此,复苏

过程中应避免过度补液,并对液体补充进行严格监测。此外,针对 THS 患者的个体差异,医务人员应及时评估患者液体平衡、尿量及乳酸水平。乳酸水平过高通常提示组织缺氧,可以反映液体复苏不足或组织灌注不良,且与院内输血的需求程度呈正相关<sup>[34]</sup>。因此,定期检查这些指标有助于判断液体复苏是否达到了预期目标,并对复苏策略进行及时调整,预防因过度复苏而导致的并发症。

综上所述,本研究总结了 THS 患者液体复苏管理的相关证据,为临床创伤患者管理提供了循证依据。但本研究仅描述了成年 THS 患者液体复苏管理的内容,且纳入中文文献较少,临床医务人员应根据患者情况境选择合适的策略。

### 参考文献

- [1] 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].解放军医学杂志,2017,42(12):1029-1038.
- [2] JIANG S,WU M,LU X,et al. Restrictive fluid resuscitation beneficial not only for hemorrhagic shock but also for septic shock:a meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore),2021,100(12):e25143.
- [3] KUO K,PALMER L. Pathophysiology of hemorrhagic shock[J]. J Vet Emerg Crit Care (San Antonio),2022,32(Suppl. 1):22-31.
- [4] SCHREIBER M A,MEIER E N,TISHERMAN S A,et al. A controlled resuscitation strategy is feasible and safe in hypotensive trauma patients:results of a prospective randomized pilot trial[J]. J Trauma Acute Care Surg,2015,78(4):687-695.
- [5] GORDON D,SPIEGEL R. Fluid resuscitation: Hi-story,physiology,and modern fluid resuscitation strategies[J]. Emerg Med Clin North Am,2020,38(4):783-793.
- [6] CHANG R,HOLCOMB J B. Optimal fluid therapy for traumatic hemorrhagic shock[J]. Crit Care Clin,2017,33(1):15-36.
- [7] PLURAD D S,CHIU W,RAJA A S,et al. Monitoring modalities and assessment of fluid status:a practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma[J]. J Trauma Acute Care Surg,2018,84(1):37-49.
- [8] BROUWERS M C,KHO M E,BROWMAN G P,et al. AGREE II: advancing guideline development,reporting,and evaluation in health care

- [J]. *Prev Med*, 2010, 51(5): 421-424.
- [9] 张方圆, 沈傲梅, 曾宪涛, 等. 系统评价方法学质量评价工具 AMSTAR 2 解读[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2018, 10(1): 14-18.
- [10] 王春青, 胡雁. JBI 证据预分级及证据推荐级别系统 (2014 版) [J]. *护士进修杂志*, 2015, 30(11): 964-967.
- [11] JESS M, PAUL M. Treatment of severe hypovolemia or hypovolemic shock in adults [EB/OL]. (2025-02-26) [2025-08-28]. [https://www.uptodate.cn/contents/zh-Hans/treatment-of-severe-hypovolemia-or-hypovolemic-shock-in-adults?search=%E5%88%9B%E4%BC%A4%E5%A4%B1%E8%A1%80%E6%80%A7%E4%BC%91%E5%85%8B&source=search\\_result&selectedTitle=3~150&usage\\_type=default&display\\_rank=3](https://www.uptodate.cn/contents/zh-Hans/treatment-of-severe-hypovolemia-or-hypovolemic-shock-in-adults?search=%E5%88%9B%E4%BC%A4%E5%A4%B1%E8%A1%80%E6%80%A7%E4%BC%91%E5%85%8B&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3).
- [12] COLWELL C. Initial treatment of moderate to severe bleeding in adult trauma patients. [EB/OL]. (2025-02-26) [2025-08-29]. [https://www.uptodate.cn/contents/zh-Hans/initial-management-of-moderate-to-severe-hemorrhage-in-the-adult-trauma-patient?search=%E5%88%9B%E4%BC%A4&source=search\\_result&selectedTitle=5~150&usage\\_type=default&display\\_rank=5](https://www.uptodate.cn/contents/zh-Hans/initial-management-of-moderate-to-severe-hemorrhage-in-the-adult-trauma-patient?search=%E5%88%9B%E4%BC%A4&source=search_result&selectedTitle=5~150&usage_type=default&display_rank=5).
- [13] 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, 北京急诊医学学会, 等. 创伤失血性休克中国急诊专家共识 (2023) [J]. *中国急救医学*, 2023, 43(11): 841-854.
- [14] 中国研究型医院学会卫生应急学专业委员会; 中国中西医结合学会灾害医学专业委员会. 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/CD]. *中华卫生应急电子杂志*, 2016, 2(4): 197-203.
- [15] WOOLLEY T, THOMPSON P, KIRKMAN E, et al. Trauma hemostasis and oxygenation research network position paper on the role of hypotensive resuscitation as part of remote damage control resuscitation [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2018, 84(Suppl. 1): 3-13.
- [16] ROSSAINT R, AFSHARI A, BOUILLON B, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition [J]. *Crit Care*, 2023, 27(1): 80.
- [17] JUNG P Y, YU B, PARK C Y, et al. Clinical practice guideline for the treatment of traumatic shock patients from the Korean Society of Traumatology [J]. *J Trauma Int*, 2020, 33(1): 1-12.
- [18] NICE Guidelines Committee. Major trauma: assessment and initial management [EB/OL]. (2016-02-17) [2025-08-29]. [www.nice.org.uk/guidance/ng39](http://www.nice.org.uk/guidance/ng39).
- [19] OWATTANAPANICH N, CHITTAWATANARAT K, BENYAKORN T, et al. Risks and benefits of hypotensive resuscitation in patients with traumatic hemorrhagic shock: a meta-analysis [J]. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2018, 26(1): 1-10.
- [20] WU M C, LIAO T Y, LEE E M, et al. Administration of hypertonic solutions for hemorrhagic shock: a systematic review and meta-analysis of clinical trials [J]. *Anesth Analg*, 2017, 125(5): 1549-1557.
- [21] TRAN A, YATES J, LAU A, et al. Permissive hypotension versus conventional resuscitation strategies in adult trauma patients with hemorrhagic shock: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2018, 84(5): 802-808.
- [22] WANG D, DENG L, ZHANG R, et al. Efficacy of intraosseous access for trauma resuscitation: a systematic review and meta-analysis [J]. *World J Emerg Surg*, 2023, 18(1): 1-14.
- [23] SAFIEJKO K, SMEREKA J, PRUC M, et al. Efficacy and safety of hyper-tonic saline solutions fluid resuscitation on hypovolemic shock: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Cardiol J*, 2022, 29(6): 966-977.
- [24] TIEL GROENESTEGER-KREB D, VAN MAAR-SEVEEN O, LEENEN L. Trauma team [J]. *Br J Anaesth*, 2014, 113(2): 258-265.
- [25] 冯春玲, 汪培培, 姜荷霖, 等. 5G+院前院内一体化融合系统在急诊严重创伤患者救治中的应用 [J]. *护理学杂志*, 2024, 39(19): 97-100.
- [26] PARK C W, NHO W Y, KIM T K, et al. Clinical effect on major trauma patients during simultaneous or overlapping presentations at an urban level I trauma center in Korea [J]. *Injury*, 2025, 56(1): 111954.
- [27] OLAUSSEN A, BLACKBURN T, MITRA B, et al. Review article: shock index for prediction of critical bleeding post-trauma: a systematic review [J]. *Emerg Med Australas*, 2014, 26(3): 223-238.