

# 战创伤失血性休克伤员骨髓腔输液的证据总结

张悦,胡雪慧,孙晶娜,惠娜,张美霞

(空军军医大学第一附属医院 护理处,陕西 西安 710000)

**【摘要】目的** 总结战创伤失血性休克伤员骨髓腔输液的最佳证据,为相关人员在特殊环境下的临床实践提供参考。**方法** 系统检索国内外相关专业协会网站、指南网、Cochrane Library、PubMed、中国知网、万方、维普等数据库、全国团体标准信息平台中关于战创伤失血性休克伤员骨髓腔输液管理的相关证据,检索时限为建库至2024年12月。由2名研究者进行文献筛选和质量评价,并根据主题提取、汇总证据。**结果** 最终纳入11篇文献,包括1篇临床决策、2篇指南、2篇系统评价、5篇专家共识、1篇团体标准,形成骨髓腔输液通路的实施、并发症的预防和处理以及操作培训3个主题,共23条证据。**结论** 相关人员在应用战创伤失血性休克伤员骨髓腔输液证据时,可结合现场环境和伤员伤情,对伤员实施科学管理,从而提升救治效率,降低急救死亡率。

**【关键词】** 骨髓腔输液;战伤;创伤;休克;证据总结

**doi:** 10.3969/j.issn.2097-1826.2025.11.006

**【中图分类号】** R473.82;R823 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2025)11-0021-05

## Intraosseous Infusion in Combat-trauma Hemorrhagic Shock Patients: Summary of Evidence

ZHANG Yue, HU Xuehui, SUN Jingna, HUI Na, ZHANG Meixia (Department of Nursing, The First Affiliated Hospital of Airforce Medical University, Xi'an 71000, Shaanxi Province, China)

Corresponding author: HUI Na, Tel: 029-84775586

**【Abstract】Objective** To summarize the best evidence for intraosseous infusion (IO) in combat-trauma hemorrhagic shock patients, so as to provide references for medical personnel in clinical practice under special circumstances. **Methods** Relevant evidence for intraosseous infusion (IO) in combat-trauma hemorrhagic shock patients was systematically retrieved from the websites of relevant professional associations at home and abroad, guide websites, UpToDate, Cochrane Library, PubMed, OVID, SinoMed, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang Database, VIP database, and the National Group Standard Information Platform. The retrieval period was from the inception to December 2024. Two researchers independently conducted literature screening and quality evaluation, and extracted and summarized evidence based on the topic. **Results** A total of 11 studies were included, with 1 clinical decision, 2 guidelines, 2 systematic reviews, 5 expert consensus, and 1 group standard. Three themes were formed, namely implementation of IO access, prevention and treatment of complications, and operation training, with a total of 23 pieces of evidence. **Conclusions** For the application of the evidence for IO in combat-trauma hemorrhagic shock patients, the medical staff can combine the on-site environment and the condition of the injured to implement scientific management of the injured, thereby improving the efficiency of treatment and reducing the mortality rate of emergency rescue.

**【Key words】** intraosseous infusion; war-related injury; trauma; shock; evidence summary

[Mil Nurs, 2025, 42(11): 21-25]

现代战争因高新技术和高能高爆武器的广泛应用,战士伤亡率显著上升<sup>[1]</sup>。失血性休克和致死性出血是战伤死亡的主要因素,占战伤24 h内死亡的70%<sup>[2]</sup>。建立循环通路是抢救失血性休克伤员的关键步骤,其中外周静脉通路为首选。然而,由于战现场环境复杂、转运车颠簸等因素,静脉通道的建立往往面临困难<sup>[3]</sup>。国内外指南<sup>[4-5]</sup>建议:在静脉通道难以建立时,应立即采用骨髓腔输液(intraosseous infusion, IO)。使用IO时,骨形标志易于确定,长骨骨髓中的静脉由骨基质支撑,不会在休克或低血容量状态下塌陷。此外,该技术在各种姿势和较差光

键步骤,其中外周静脉通路为首选。然而,由于战现场环境复杂、转运车颠簸等因素,静脉通道的建立往往面临困难<sup>[3]</sup>。国内外指南<sup>[4-5]</sup>建议:在静脉通道难以建立时,应立即采用骨髓腔输液(intraosseous infusion, IO)。使用IO时,骨形标志易于确定,长骨骨髓中的静脉由骨基质支撑,不会在休克或低血容量状态下塌陷。此外,该技术在各种姿势和较差光

**【收稿日期】** 2025-01-16 **【修回日期】** 2025-10-10

**【作者简介】** 张悦,硕士,护士,电话:029-84775586

**【通信作者】** 惠娜,电话:029-84775586

线条件下均可操作,且具有首次置管成功率高、置管时间短、并发症发生率低等优点<sup>[6-8]</sup>。IO技术在外军战现场急救中广泛应用,是医疗救治和后送分队必须掌握的技能,但我军对该技术的应用程度尚不高<sup>[9]</sup>。尽管现有指南和共识对战术环境下IO技术提出了相关建议,但证据仍不够集中。本研究旨在对战创伤失血性休克伤员骨髓腔输液的证据进行总结,以期为进一步优化战现场、后送途中及早期救治机构伤员快速建立输液通路提供参考依据。

## 1 资料与方法

1.1 问题确立 本研究依据PIPOST模型<sup>[10]</sup>明确研究问题。目标人群(population, P)为战创伤失血性休克伤员;干预措施(intervention, I)为骨髓腔输液;实施者(professional, P)为医护人员;结局指标(outcome, O)包括首次置管成功率、穿刺所用时间及并发症发生率;应用场所(setting, S)涵盖战现场、后送途中及早期救治机构;资源类型(type of evidence, T)涉及临床决策、指南、系统评价、证据总结、专家共识及团体标准。

1.2 检索策略 依据“6S”证据模型<sup>[11]</sup>,自上而下检索UpToDate、国际指南协作网、英国国家卫生与临床优化研究所、加拿大安大略注册护士协会、新西兰指南协作组、医脉通指南网、美国心脏协会、美国静脉输液护理学会、中国医学救援协会、Cochrane Library、PubMed、OVID、SinoMed、中国知网、万方数据库、维普数据库、全国团体标准信息平台。在正式检索前,通过预检索调整检索词。中文关键词:“战伤/创伤/休克”“骨髓腔输液/骨髓腔内输液/骨髓腔穿刺输液/骨内输注”。英文关键词:“war-related injuries/war-related trauma/wounds and injuries/shock OR circulatory failure”“intraosseous infusion \*/intra-osseous infusion\*”。检索时段为建库至2024年12月,并手动检索部分文献。

1.3 文献纳入和排除标准 纳入标准:内容涵盖IO领域;文献类型包括临床决策、指南、系统评价、证据总结、专家共识及团体标准;文献语种为中英文。排除标准:无法获取完整全文;已更新至新版本的旧版指南;文献质量评估结果过低的研究。

1.4 文献质量评价标准 采用临床指南研究与评价系统II (appraisal of guidelines for research and evaluation II, AGREE II)<sup>[12]</sup>对纳入的指南进行质量评价。若该指南的6个领域得分标准化百分比均 $\geq 60\%$ ,则推荐级别为A级;若该指南得分 $\geq 30\%$ 的领域数 $\geq 3$ 个,但存在得分 $< 60\%$ 的领域,则推荐级别为B级;若该指南得分 $< 30\%$ 的领域数 $\geq 3$ 个,

则推荐级别为C级。此外,采用系统评价评估工具(assessment of multiple systematic reviews, AMSTAR)对纳入的系统评价方法进行质量评价;证据总结追溯至相关原始文献进行质量评价;采用澳大利亚乔安娜布里斯研究所(Joanna Briggs Institute, JBI)关于专家意见和专业共识类文章的方法学质量评价工具,对纳入的临床决策、专家共识及团体标准进行质量评价<sup>[13]</sup>。

1.5 文献质量评价过程 由2名接受过循证方法学培训的研究者独立进行评价,若遇分歧且经讨论仍无法达成共识,则邀请第3名研究者进行最终决策。

1.6 证据提取与汇总 由2名研究者独立进行证据内容的提取与汇总。证据汇总遵循以下原则:当证据内容一致或互补时,进行简洁概括;若证据内容存在冲突,优先选取经过系统评价或随机对照试验等产生的循证证据。若缺乏直接循证证据,或循证证据与国内临床场景存在差异,则优先选择高质量国内证据。当上述两类证据均缺失或仍存在冲突时,则优先选取最新发表的证据。采用JBI循证卫生保健研究中心证据预分级系统(2014版)<sup>[14]</sup>将证据等级划分为1~5级。

## 2 结果

2.1 纳入文献的一般特征 初步检索文献458篇,剔除重复文献19篇,阅读题目和摘要后剔除不符合文献420篇,阅读全文后剔除8篇文献,最终纳入11篇相关文献<sup>[4-8, 15-20]</sup>,包括临床决策1篇<sup>[8]</sup>、指南2篇<sup>[4-5]</sup>、系统评价2篇<sup>[6-7]</sup>、专家共识5篇<sup>[15-19]</sup>、团体标准1篇<sup>[20]</sup>。纳入文献的基本特征见表1。

2.2 文献质量评价结果 共纳入2篇指南质量评价,1篇<sup>[15]</sup>为A级推荐,1篇<sup>[4]</sup>为B级推荐,见表2。共纳入2篇系统评价,1篇<sup>[6]</sup>的5个条目评价结果为“否”,1篇<sup>[7]</sup>的2个条目评价结果为“否”,整体质量符合纳入标准。共纳入1篇临床决策<sup>[8]</sup>、5篇专家共识<sup>[15-19]</sup>及1篇团体标准<sup>[20]</sup>,所有条目评价结果均为“是”,质量较高予以纳入。

2.3 证据汇总结果 经过系统提取及整合相关证据,从骨髓腔输液通路的实施、并发症的预防和处理、操作培训3个方面总结了23条证据,见表3。

## 3 讨论

3.1 循证过程规范,纳入文献质量高 本研究遵循“6S”金字塔模型,系统检索了国内外指南网、相关专业学会网站及数据库,并严格进行文献筛选和质量评价。对涉及战创伤失血性休克伤员骨髓腔输液管理的临床决策、指南、系统评价、证据总结、专家共识及团体标准进行了回顾分析,由2名研究者共同完

成证据的提取和汇总。整个循证过程规范严谨,文献质量评价科学、严格,纳入的 11 篇相关文献质量

高,符合研究所需的可靠性标准,且多数为近 3 年内发表,时效性较强。

表 1 纳入文献基本特征(n=11)

作者	发表年份	文献类型	文献来源	文献主题
Deaton 等 <sup>[4]</sup>	2024	指南	PubMed	战术战斗伤亡护理指南
Nickel 等 <sup>[5]</sup>	2024	指南	美国静脉输液护理学会	输液治疗实践标准
盛婉婷等 <sup>[6]</sup>	2024	系统评价	知网	成年患者紧急抢救中骨髓腔输液通路和外周静脉输液通路应用效果 Meta 分析
Wang 等 <sup>[7]</sup>	2023	系统评价	PubMed	骨内通路对创伤复苏的疗效:系统评价和 Meta 分析
Perron 等 <sup>[8]</sup>	2024	临床决策	UpToDate	骨髓腔输液
陈翔宇等 <sup>[15]</sup>	2023	专家共识	医脉通	创伤失血性休克中国急诊专家共识
中国研究型医院学会心肺复苏学专业委员会等 <sup>[16]</sup>	2023	专家共识	医脉通	陆战伤心脏骤停心肺复苏专家共识
王颀等 <sup>[17]</sup>	2020	专家共识	医脉通	骨髓腔输液通路临床应用护理专家共识
汪宇鹏等 <sup>[18]</sup>	2019	专家共识	医脉通	中国骨髓腔内输液通路临床应用专家共识
刘良明等 <sup>[19]</sup>	2017	专家共识	医脉通	创伤失血性休克早期救治规范
中国医学救援协会 <sup>[20]</sup>	2023	团体标准	全国团体标准信息平台	骨髓腔输液技术要求

表 2 纳入指南的质量评价结果(n=2)

作者	领域得分标准化百分比(%)						≥60%领域数(个)	≥30%领域数(个)	总体质量
	范围和目的	参与人员	严谨性	明晰性	适用性	独立性			
Deaton 等 <sup>[4]</sup>	86.11	63.89	25.00	97.22	52.08	37.50	3	5	B
Nickel 等 <sup>[5]</sup>	91.67	72.22	84.38	91.67	72.92	75.00	6	6	A

3.2 骨髓腔输液通路的建立是挽救伤员生命的关键措施之一。证据 1~4 总结了 IO 通路建立的时机、优势和禁忌症。由于失血性休克伤员静脉塌陷、野外作战环境严酷等因素的影响,当静脉通路难以快速成功建立时,应立即切换至 IO 通路。研究<sup>[21]</sup>表明,与留置针穿刺相比,骨髓腔穿刺受环境影响较小,更适于在飞机飞行途中建立输液通道。在寒冷环境下,骨髓腔输液也能迅速建立有效的输液通道,从而实现快速补液、纠正休克的目标<sup>[22]</sup>。在战场救治中,医护人员在使用骨髓腔输液前应准确掌握禁忌症。证据 5~17 概括了 IO 通路的实施流程。对于穿刺装置的选择,鉴于携重有限和战场条件恶劣可能影响电驱动装置的使用,建议首选冲击驱动装置<sup>[17]</sup>。穿刺部位应结合伤员受伤部位和具体情况进行选择,在条件允许的情况下,首选胫骨近端穿刺。胫骨近端具有较易辨别的骨性标志,易于定位,且表面平坦、覆盖组织少<sup>[8,20]</sup>。目前,皮肤消毒剂的选择尚无统一标准,指南推荐使用碘伏、2%葡萄糖酸氯己定醇等皮肤消毒剂进行消毒<sup>[5]</sup>。未来建议进一步研究骨髓腔内输液皮肤消毒的最佳方式,以提高该技术的安全性,降低感染等并发症的发生率。

3.3 骨髓腔输液技术是军队医护人员必须掌握的关键技能。证据 18~21 汇总了医护人员在骨髓腔

输液过程中对各种并发症的观察、预防和处理方法。通过 IO 通路输液时,需加强监测并及时应对并发症,研究表明长时间输注将增加感染等并发症的风险,建议在 24 h 内尽早拔除<sup>[5,23]</sup>。证据 19 源自一项团体标准<sup>[20]</sup>,指出为预防穿刺针堵塞,输液过程中应每隔 15 min 冲管一次。然而,战现场常面临大批量伤员集中救治的情况,医护人员人力和资源配置有限,因此在应用该证据时需结合现场实际,合理判断冲管时机。未来需开展更多基于战现场实际场景的研究,制订更可行的冲管方案。证据 22~23 概述了对医护人员的技术培训方法和考核策略。IO 技术于 1922 年首次报道,在第二次世界大战中得到广泛应用<sup>[9,24]</sup>。该技术简单易学,研究<sup>[25]</sup>显示,即使毫无经验的医学生经过 70 min 课程培训后,也能迅速掌握。然而,我国对 IO 技术的应用尚显不足,医护人员对骨髓腔输液的认知度较低,相关培训内容缺失,限制了该技术的推广。2021 年,张晓红等<sup>[26]</sup>研究者对 1067 名护理人员的调查显示,护理人员对 IO 技术的知晓率较低,但学习意愿强烈。因此,有必要加强对军队医护人员的骨髓腔输液培训,同时考虑到战现场的复杂性,培训场景应贴近实战环境,确保医护人员在真实战伤救治中能够熟练、高效地应用 IO 技术,为伤员生命安全提供坚实保障。

表 3 最佳证据汇总表

证据分类	证据内容	证据级别
骨髓腔输液通路的实施	1. 伤员为失血性休克、有重大休克风险或伤员需要药物治疗但不能口服时,应立即建立静脉通路,首选 18 号留置针。在静脉通道建立困难或外周静脉穿刺 2 次不成功的条件下,应马上使用骨髓腔穿刺输液 <sup>[4-7,15-20]</sup> 。	1a
	2. 骨髓腔输液通路与静脉输液通路相比,一次置管成功率高、成功置管时间短 <sup>[6-7]</sup> 。	1a
	3. 循环衰竭时,骨髓腔内静脉网仍然保持非塌陷状态且与体循环保持连接,可以作为输液通路,骨髓腔内输入药物的药代动力学、药效学及用药剂量与静脉用药相似 <sup>[18]</sup> 。	5b
	4. 绝对禁忌症:穿刺肢体筋膜间隙综合征;穿刺部位骨的完整性受到破坏;穿刺部位存在明确或可疑的感染;穿刺部位骨的血供或回流受到明显影响;置入部位曾经接受过重大的矫形外科手术,装有假肢或假体关节。相对禁忌症:成骨不全或骨质疏松等严重骨病的患者;穿刺部位 48 h 内于目标骨接受或尝试过建立骨内通路;穿刺部位解剖结构不清或烧伤 <sup>[5,8,17-18,20]</sup> 。	5b
	5. 穿刺装置:建议采用冲击驱动设备,条件允许时采用电驱动装置 <sup>[17]</sup> 。	5b
	6. 穿刺部位选择:首选胫骨近端;如需要更高流速或胫骨近端不可用,可选择胸骨或肱骨近端穿刺;如解剖学标志不明显、定位困难,可选择胫骨远端穿刺;对于下肢、腹部或骨盆损伤的伤员,液体和药物给药的首选穿刺部位是肱骨;此外,可选穿刺位点还包括锁骨、尺桡骨远端、髌骨、跟骨等 <sup>[8,17-18,20]</sup> 。	5b
	7. 评估穿刺部位皮肤及骨的完整性、解剖学标志、血供及回流和其他骨髓腔通路使用禁忌证 <sup>[17,20]</sup> 。	5b
	8. 骨髓腔通路穿刺前应进行皮肤消毒:紧急情况下,可按照外周静脉穿刺的消毒原则,在穿刺点周围 8 cm 环形消毒;常规穿刺时,建议以穿刺点为中心由内向外消毒 3 遍,消毒范围要求达到穿刺点周围半径 15 cm 以上;如果需要用无菌敷料覆盖穿刺部位,消毒面积应该大于敷料的面积 <sup>[17,20]</sup> 。	5b
	9. 穿刺针选择:遵循产品说明、年龄、目标骨部位以及穿刺部位皮下组织厚度选择型号 <sup>[17]</sup> 。	5b
	10. 穿刺:根据穿刺部位选择角度,按照肱骨(针尖向下对准朝向肩胛骨的下外侧缘)呈 45°、胫骨(针尖与骨平面)垂直进针 <sup>[17]</sup> 。	5b
	11. 穿刺成功确认方法:穿刺时感觉阻力消失,使用 5~10 mL 生理盐水冲洗无渗出迹象;回抽可见骨髓;必要时使用彩色多普勒超声或 X 线摄片确认位置 <sup>[5,17]</sup> 。	5b
	12. 固定:运输前确保固定装置完好无损防止移位 <sup>[5]</sup> 。	5b
	13. 观察:使用过程中持续关注输液是否通畅,穿刺部位及肢体有无肿胀、皮肤变色、运动感觉及远端血供情况 <sup>[17]</sup> 。	5b
	14. 骨髓腔输液通路持续使用时间:建议在 24 h 内移除骨髓腔通路穿刺针 <sup>[17-18]</sup> 。	5b
	15. 骨髓腔输液通路移除方法:移除时应遵循产品使用说明,采取轴向旋转拔除法,压迫 5~10 min 后无菌敷料覆盖 <sup>[17]</sup> 。	5b
	16. 特别紧急情况下,可在不镇痛的情况下进行骨内穿刺 <sup>[17]</sup> 。	5b
	17. 建议输液前后使用 10~20 mL 生理盐水冲洗管道 <sup>[17]</sup> 。	5b
并发症的预防和处理	18. 为预防皮下药物外渗应避免反复穿刺同一位置;穿刺针垂直进针;监测液体流量和流量损失;转运患者或输注高刺激性或大容量液体之前验证穿刺针位置和通畅性;保护骨髓腔输液装置;持续评估 IO 部位和肢体 <sup>[5,17]</sup> 。外渗一旦发生,应立即将穿刺针拔除,对穿刺部位实施加压包扎,并根据注射药物进行对应处理 <sup>[18,20]</sup> 。	5b
	19. 穿刺针堵塞:应每隔 15 min 使用 3~5 mL 生理盐水冲管一次维持通道通畅,如穿刺针堵塞应立即拔除 <sup>[20]</sup> 。	5b
	20. 感染:应尽早建立持久的血管通路;不建议通过骨髓腔通路长时间输注高渗性药物 <sup>[5,17]</sup> 。	5b
操作培训	21. 骨折、局部血肿、骨针松动、骨针断裂、局部皮肤感染、脓毒血症等并发症的发生率低,应每小时观察,必要时应立即拔除并及时处理并发症 <sup>[20]</sup> 。	5b
	22. 培训内容:演示安全置管的知识和技能、设备管理;识别与骨髓腔输液置管和拔管相关的并发症。在模拟的挑战性临床环境(如夜间等)下进行操作培训 <sup>[5]</sup> 。	5b
	23. 建议至少对人员进行 2 h 规范化培训,将骨髓腔输液培训及模拟考核纳入资质管理,每 2 年进行再培训与考核认证 <sup>[17]</sup> 。	5b

#### 4 小结

本研究系统总结了战创伤失血性休克伤员骨髓腔输液管理的最佳证据,为军队医护人员的临床实践提供了坚实的循证依据。然而,值得注意的是,本研究所纳入的证据主要源于国内专家共识,总体质量较为一般。因此,建议国内学者在后续研究中开展针对性的随机对照试验,以进一步丰富证据体系并提升证据的等级。鉴于军队实际工作环境的特殊性,建议医护人员在将证据转化为实践时,应充分考虑并结合具体的临床情景。

#### 【参考文献】

[1] 华黎电,张鹏,苏磊.美军联合创伤系统应用进展及其对我军战伤救治的启示[J].解放军医学杂志,2021,46(10):1056-1060.  
 [2] 张连阳,李阳.大出血的损害控制性复苏——挽救战伤伤员的关键[J].解放军医学杂志,2017,42(12):1025-1028.

[3] 张吉新,李士华,毕宝林,等.野战条件下经骨髓腔液抢救失血性休克的实验研究[J].华南国防医学杂志,2009,23(3):21-23.  
 [4] DEATON T G, DREW B, MONTGOMERY H R, et al. Tactical combat casualty care (TCCC) guidelines[J]. J Spec Oper Med, 2024, 24(1):100-108.  
 [5] NICKEL B, GORSKI L, KLEIDON T, et al. Infusion therapy standards of practice, 9th edition[J]. J Infus Nurs, 2024, 47(1S Suppl 1):S1-S285.  
 [6] 盛婉婷,李祥云,杨小惠,等.成年患者紧急抢救中骨髓腔输液通路与外周静脉输液通路应用效果 Meta 分析[J].中国急救医学, 2024, 44(10):913-920.  
 [7] WANG D, DENG L, ZHANG R, et al. Efficacy of intraosseous access for trauma resuscitation: a systematic review and Meta-analysis[J/OL]. [2025-01-08]. <https://wjcs.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-023-00487-7>. DOI: 10.1186/s13017-023-00487-7.

- [8] PERRON C E, STACK A M, WOLFSON A B, et al. Intraosseous infusion[EB/OL]. [2025-02-01]. <https://www.uptodate.cn/contents/zh-Hans/intraosseous-infusion?search=intraosseous&source=searchresult&selectedTitle=1~137&usage-type=default&display-rank=1>.
- [9] 吴雪, 韩聪慧, 杨峤, 等. 骨髓腔输液在军队战场救治中的应用研究进展[J]. 上海护理, 2022, 22(5): 56-58.
- [10] 朱政, 胡雁, 邢唯杰, 等. 不同类型循证问题的构成[J]. 护士进修杂志, 2017, 32(21): 1991-1994.
- [11] DICENSO A, BAYLEY L, HAYNES R B. Accessing pre-appraised evidence: fine-tuning the 5S model into a 6S model[J]. Evid Based Nurs, 2009, 12(4): 99-101.
- [12] BROUWERS M C, KHO M E, BROWMAN G P, et al. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care[J]. J Clin Epidemiol, 2010, 63(12): 1308-1311.
- [13] 胡雁, 郝玉芳. 循证护理学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 77-81.
- [14] 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.
- [15] 陈翔宇, 刘红升, 向强, 等. 创伤失血性休克中国急诊专家共识(2023)[J]. 临床急诊杂志, 2023, 24(12): 609-623.
- [16] 中国研究型医院学会心肺复苏专业专业委员会, 中国老年保健协会心肺复苏专业委员会, 中国健康管理协会健康文化委员会, 等. 陆战伤员心脏骤停心肺复苏专家共识[J]. 解放军医学杂志, 2023, 48(4): 367-373.
- [17] 王飒, 封秀琴, 张茂, 等. 骨髓腔输液通路临床应用护理专家共识[J]. 中华急危重症护理杂志, 2020, 1(4): 362-370.
- [18] 汪宇鹏, 刘艳艳. 中国骨髓腔内输液通路临床应用专家共识[J]. 中国急救医学, 2019, 39(7): 620-624.
- [19] 刘良明, 白祥军, 李涛, 等. 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.
- [20] 中国医学救援协会. 骨髓腔输液技术要求[EB/OL]. [2025-02-01]. <https://www.ttbz.org.cn/Pdfs/Index/?ftype=st&pms=77881>.
- [21] 王振宇, 苏迅, 涂艳, 等. 骨髓腔穿刺与留置针穿刺在空运后送中的应用比较[J]. 空军医学杂志, 2015, 31(5): 335-338.
- [22] 孙蕊, 王春婷, 王韶刚, 等. 寒冷环境下骨髓输液在实验动物中的应用效果评价[J]. 西北国防医学杂志, 2020, 41(2): 72-77.
- [23] 田立杰, 姜艳, 罗明民, 等. 危重症患者骨髓腔输液管理的最佳证据总结[J]. 军事护理, 2024, 41(10): 13-16.
- [24] DRINKER C K, DRINKER K R, LUND C C. The circulation in the mammalian bone-marrow[J]. Am J Physiol, 1922, 62(1): 1-92.
- [25] SHINA A, BARUCH E N, SHLAIFER A, et al. Comparison of two intraosseous devices: the NIO versus the EZ-IO by novice users—a randomized cross over trial[J]. Prehosp Emerg Care, 2017, 21(3): 315-321.
- [26] 张晓红, 傅涵, 何红. 临床护理人员对骨髓腔输液通路的认知调查[J]. 护理学杂志, 2022, 37(18): 49-52.

(本文编辑: 刘于晶)

(上接第 20 页)

- [9] MCCASLIN S E, HERBST E D, ARMITAGE N H, et al. Deployment anxiety reduction training: a pilot study of acceptability and feasibility in current or recent active duty service members[J]. Mil Med, 2018, 183(1): 371-378.
- [10] BUTLER F K J, HOLCOMB J B, GIEBNER S D, et al. Tactical combat casualty care 2007: evolving concepts and battlefield experience[J]. Mil Med, 2007, 172(11 Suppl): 1-19.
- [11] EASTRIDGE B J, JENKINS D, FLAHERTY S, et al. Trauma system development in the theater of war: experiences from operation Iraqi freedom and operation enduring freedom[J]. J Trauma, 2006, 61(6): 1366-1372.
- [12] KOTWAL R S, SCOTT L L F, Janak J C, et al. The effect of prehospital transport time, injury severity, and blood transfusion on survival of US military casualties in Iraq[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2018, 85(1S Suppl 2): S112-S121.
- [13] ACIDUMAN A, ER U, BELEN D. Peripheral nerve disorders and treatment strategies according to avicenna in his medical treatise, canon of medicine[J]. Neurosurgery, 2009, 64(1): 172-177.
- [14] TÜRKÖĞLU B, ÜNLÜ M G, ÇAMUR M, et al. Massive transfusion on the combat field using autonomous drones: a case report[J]. Transfusion, 2025, 65(7): 1373-1376.
- [15] SIMS K, MONTGOMERY H R, DITURO P, et al. Management of external hemorrhage in tactical combat casualty care: the adjunctive use of XStatTM compressed hemostatic sponges: TCCC guidelines change 15-03[J]. J Spec Oper Med, 2016, 16(1): 19-28.
- [16] STUDER N M, GRUBB S M, HORN G T, et al. Evaluation of commercially available traction splints for battlefield use[J]. J Spec Oper Med, 2014, 14(2): 46-55.
- [17] HOANG T N, LAPORTA A J, MALONE J D, et al. Hyper-realistic and immersive surgical simulation training environment will improve team performance [J/OL]. [2025-09-08]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32201735/>. DOI: 10.1136/tsaco-2019-000393.
- [18] EASTRIDGE B J, MABRY R L, SEGUIN P, et al. Death on the battlefield (2001–2011): implications for the future of combat casualty care[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 73(6 Suppl 5): S431-S437.
- [19] MA H, CHIHAVA T N, FU J, et al. Competencies of military nurse managers: a scoping review and unifying framework[J]. J Nurs Manag, 2020, 28(6): 1166-1176.
- [20] LEE S Y, AMATYA B, JUDSON R, et al. Clinical practice guidelines for rehabilitation in traumatic brain injury: a critical appraisal[J]. Brain Inj, 2019, 33(10): 1263-1271.
- [21] HOGE C W, CASTRO C A, MESSER S C, et al. Combat duty in Iraq and Afghanistan, mental health problems, and barriers to care[J]. N Engl J Med, 2004, 351(1): 13-22.
- [22] 单守勤, 刘金凤, 颜哈, 等. 基于“大卫生观”军队新型疗养模式的构建与应用[J]. 解放军医院管理杂志, 2014, (10): 906-908.
- [23] 贾艺雯, 马晓菁, 方凡夫. 急性战创伤疼痛的针灸保障策略探讨[J]. 海军医学杂志, 2024, 45(4): 355-357.

(本文编辑: 刘于晶)