

院士论坛



[专家简介] 付小兵, 博士, 战创伤和组织修复与再生医学专家、一级教授、中国工程院院士、美国工程院外籍院士、法国医学院外籍院士。第十四届全国政协委员。现任解放军总医院医学创新研究部某中心主任、创伤与化学中毒全国重点实验室学术委员会主任, 教授、创伤外科研究员、博士生导师。担任国际创伤愈合联盟执委、亚洲创伤愈合联盟主席、国务院学位委员会学科评议组成员、中华医学会组织修复与再生分会主任委员等学术职务。主编出版学术专著32部, 参编30余部。在 *The Lancet* 等国内外杂志发表学术论文600余篇。以第一完成人获国家科技进步一等奖1项, 二等奖3项。获全国创新争先奖章、何梁何利基金科学与技术进步奖、求是杰出青年奖、树兰医学奖、吴阶平医学奖、中国人民解放军杰出专业技术人才奖和国际创伤修复研究终身成就奖等荣誉。



[专家简介] 李晓雪, 解放军总医院医学创新研究部某中心主任, 主要从事战时卫勤政策和应急医学装备技术研究。灾害救援医学北京市重点实验室副主任、中华医学会灾害医学分会青委会副主委、《中华灾害救援医学》杂志主编、《医学新知》杂志副主编, 入选全军创新人才工程青年英才; 获国家科技进步一等奖1项、二等奖2项, 科技部优秀科普作品奖和科普作家协会金奖各1项, 主持国家重点研发计划2项, 获得国家发明专利9项, 发表论文30余篇, 6份技术建议或研究报告被国家部委采纳。作为骨干多次参与重要卫勤保障任务, 荣立二等功1次、三等功2次, 第二届国家创新争先奖团队骨干成员。

新型战争环境下战创伤学科发展建议

李晓雪, 赵培, 刘熹, 田光磊, 付小兵
解放军总医院医学创新研究部, 北京 100853

摘要: 战创伤是一门研究战争条件下战伤的发生、发展规律及对伤员救治的理论、技术和组织方法的学科。当下, 各国争端纷纭复杂, 我国也面临着多方面的军事战争威胁。现代战争使用了大量杀伤力更大、射程更远的武器, 造成的伤情更加复杂棘手, 诸多因素对我国现有的战创伤救治体系提出了更高的发展要求。

关键词: 战争伤害; 战创伤; 战争和武装冲突; 军事医学; 创伤系统

中图分类号: R826

文献标志码: A

文章编号: 2095-5227(2025)01-0001-07

DOI: 10.12435/j.issn.2095-5227.24121701

引用本文: 李晓雪, 赵培, 刘熹, 等. 新型战争环境下战创伤学科发展建议 [J]. 解放军医学院学报, 2025, 46 (1): 1-7.

Suggestions on development of war trauma discipline under modern war environment

LI Xiaoxue, ZHAO Pei, LIU Xi, TIAN Guanglei, FU Xiaobing

Medical Innovation Research Department of PLA General Hospital, Beijing 100853, China

Corresponding author: FU Xiaobing. Email: fuxiaobing@vip.sina.com

Abstract: War trauma is a discipline that studies the occurrence and development laws of war wounds under war conditions as

收稿日期: 2024-12-17

基金项目: 国家重点研发计划(2023YFC3011902)

第一作者: 李晓雪, 博士, 副主任医师, 副教授。Email: lixiaoxue@301hospital.com.cn

通信作者: 付小兵, 博士, 研究员, 中国工程院院士。Email: fuxiaobing@vip.sina.com

well as the theories, techniques and organizational methods for the treatment of the wounded. At present, the disputes among various countries in the world are complicated, and our country is also facing the threat of military war in many aspects. Given that more and more lethality weapons with longer range would be used in modern warfare, injuries caused by war will be more complicated, thus higher requirements for the development of China's existing war trauma treatment system are needed.

Keywords: war-related-injuries; war trauma; warfare and armed conflicts; military medicine; trauma system

Cited as: Li XX, Zhao P, Liu X, et al. Suggestions on development of war trauma discipline under modern war environment [J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2025, 46(1): 1-7.

近些年, 巴以冲突、俄乌战争以及印度洋-太平洋海域的紧张局势, 令战创伤领域的学者们将战略发展目光聚焦在未来潜在的大规模作战行动上。作为一门研究战场条件下批量伤员分级救治的学科, 战创伤学科的发展与救治技术的提高事关国家安全和经济发展^[1]。过去10年中, 世界经历了武装冲突的动荡变化, 一些地区的冲突呈现出逐渐激烈的态势, 如俄罗斯-乌克兰、缅甸等; 有些区域冲突爆发后的战斗死亡水平甚至迅速达到了1 000人(以色列-巴勒斯坦、苏丹等)^[2]。长期以来, 各国高度重视战争和武装冲突带来的批量伤亡对人民生计、社会经济、和平发展的不良影响; 因此在救治方面, 军事强国提出了“医疗与士兵同在”的理念, 尤为重视战场前沿批量伤员快速救治, 加强建立无缝隙的战创伤救护体系^[3]。由于现代战争在作战理念、作战方式和武器使用等方面都出现了许多新变化, 因而战创伤的种类、严重性和复杂性也随之发生相应改变。战创伤救治的组织实施、技术、装备、层次、效果等, 给战创伤学科建设提出了新的课题, 需要深入研究^[4]。

1 从国外战伤救治现状得到的战创伤学科启示

1.1 伤情伤类复杂演变——现代战争以高能量损伤、复合伤、危重伤为主

无论是俄乌冲突还是巴以冲突, 弹道导弹、航空炸弹、集束弹药和多管火箭发射系统等大量现代化高动能武器的投入, 使战创伤伤势呈多元化趋势, 即损伤部位多、创伤面积大、后期并发症多, 救治难度明显增加^[5]。俄乌冲突中, 俄罗斯军队使用了现代便携式反坦克导弹, 配有先进的双聚能装药或温压弹头, 能够造成钝性伤、穿透伤和大面积热损伤; 其使用的燃烧弹药会导致严重烧伤, 还可能产生有毒气体, 如白磷弹爆炸时产生的烟雾中含有氧化磷和五氧化二磷等化合物^[6]。这些化合物对人体有毒害作用, 可引起呼吸道刺激、肺损伤、全身中毒症状甚至死亡。本次

俄乌冲突中, 乌方的死伤比例达到越战水平^[7]。乌克兰国家军事医学研究中心对乌军伤员受伤机制进行统计后发现, 相比2014—2021年乌东地区的低强度武装冲突, 2022年2—4月高动能武器的使用造成爆炸伤比例增加, 四肢伤及长骨骨折比例增加, 伤员骨缺损比例增加^[8]。2022年2—4月爆炸伤比例升高至91%(2014—2021年为84%), 枪弹伤占比有所下降, 为8%(2014—2021年为14%), 烧伤占比降低了1个百分点, 为1%(图1)。高动能武器伤比例的增加, 意味着复合性损伤、严重损伤和难以控制的大出血增多; 如高能量现代武器空尖子弹, 研究表明其造成腹部结肠损伤时, 产生的失血性休克更加严重、结肠枪伤缺损区域更大、结肠损伤更严重、死亡率更高^[9]。因此在医疗资源紧缺的战场, 迫切需要标准化的高质量伤情识别方法和流程, 以区分伤员的伤类和伤势, 特别是识别潜在的危重伤以提高救治效率、减少死亡。

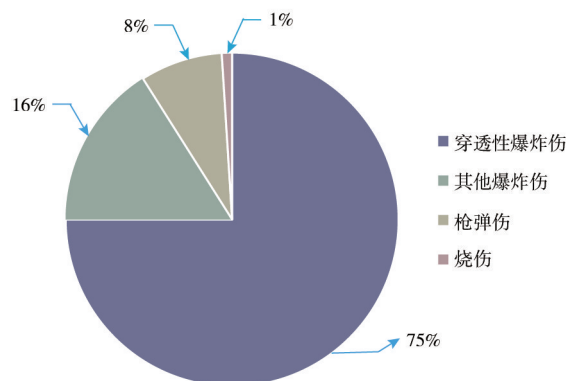


图1 乌克兰军队伤员受伤机制分布图^[8]

Fig. 1 Distribution of wounded mechanism in Ukrainian army^[8]

1.2 迫切需求快速后送——现代战争时效救治的要求导致了救治阶梯的改变

现代战争武器杀伤力高, 导致高能量损伤占比增加、损伤伤情更致命。相比2003—2011年伊拉克、阿富汗战争时美军的伤情类别^[10], 俄乌冲突2022年2—4月乌军的爆炸伤比例^[8]显著升高(表1), 这种改变对救治时效提出了更高的要求。

表 1 伊拉克阿富汗与俄乌战争致伤机制对比(%)^[8-10]

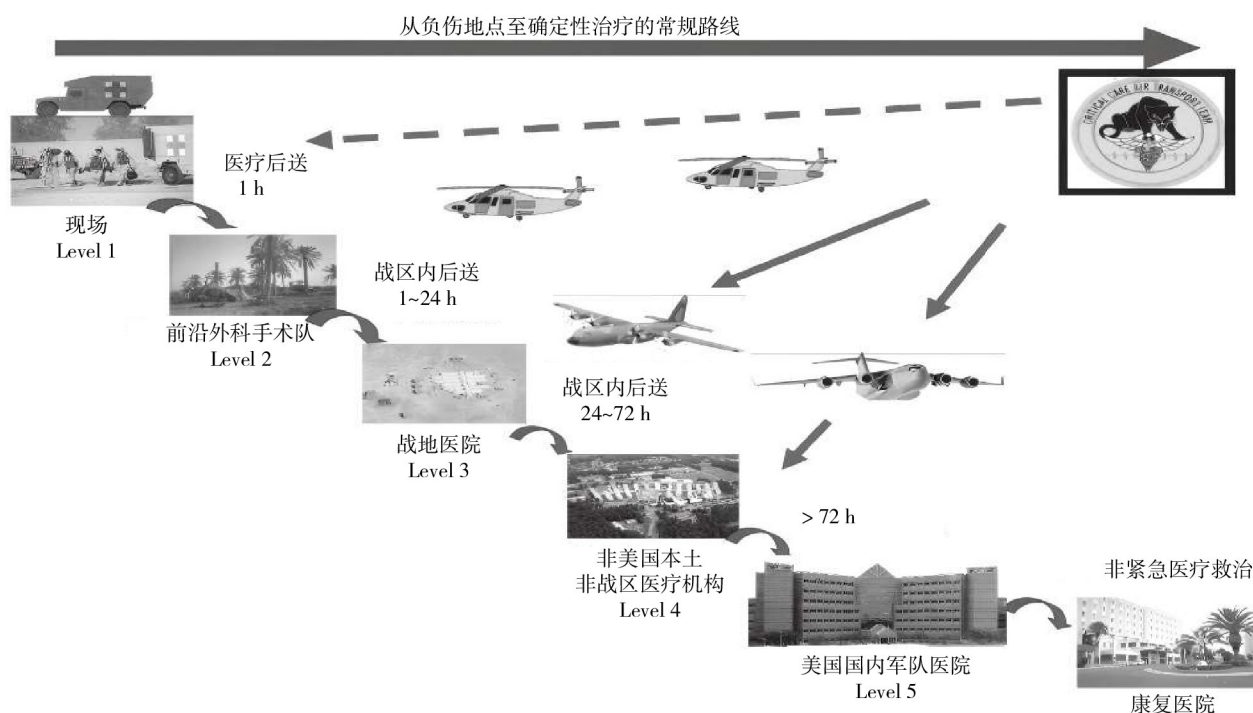
Tab. 1 Comparison of injury mechanisms between war in Iraq and Afghanistan and the Russia-Ukraine Conflict (%)

受伤机制	伊拉克阿富汗战争中 美军伤员	俄乌战争中 乌军伤员
爆炸伤	70	91
枪弹伤	18	8
其他	12	1

在创伤救治方面，美军后送体系发展得较为成熟。二战期间，美军伤员后送时间平均为4~6 h^[11]；伊拉克战争爆发后，美军将军队救护体系进行阶梯划分，建立了五级救治机构体系^[12](图2)，构建了由管理、预防、院前和住院综合治疗、临床操作指南等组成的战救系统-联合战场创伤系统(joint theater trauma system, JTTS)。绝大多数重伤员通过直升机医疗后送，在“黄金1小时”内得到损伤控制手术治疗；阿富汗战争期间(统计包括2001年9月11日—2014年3月31日)，美军伤员后送至治疗机构的中位时间在“黄金1小时”指令颁布后降至43 min^[13]，后送效率的提高使伤亡比达到了历史最低(10 : 1)，远低于第二次世界大战和越南战争(3 : 1~4 : 1)^[14]。随后，为减少多层级转

运延误、适应快节奏高强度作战，美军的五级救治阶梯持续调整优化，现已优化为由战(现)场急救、初级复苏治疗、复苏治疗、确定性治疗构成的四阶梯结构，运行效率进一步提高^[15-16]。

自2014年以来，乌克兰武装部队按照北约标准组织开展军队医疗救治阶梯设置与资源分配^[8](图3)。在俄乌战场上，双方都在简化后送流程，甚至极度简化，将重伤员直接送往关键医疗机构，确保得到有效救治。乌克兰国家军事医学临床中心(National Military Medical Clinical Center, NMMCC)作为区域性专科救治机构，重新整合了医疗资源，分类接受伤员，根据作战情况及地域特点灵活设置四级救治阶梯与机构(图4)。基辅附近的冲突与伤员，由地方医疗机构承担二级救治阶梯任务，三、四级救治阶梯由NMMCC统一承担。阶梯的简化响应了快速后送的需求。有报道显示1例严重胸部枪伤的乌军士兵于伤后1 h被后送至II级救治机构进行一期清创，伤后2 h被后送至IV级救治机构进行胸腔镜手术，救治成功^[17]。但与美军在伊拉克、阿富汗战争中广泛使用直升机战现场救治，力争使战现场伤员最迟于2 h内接受清创、止血等损伤控制手术的先进能力不同^[13]，



作战地带包括I、II、III级。I级：受伤后，伤员自己、同伴或者医护人员自救互救和基本救治；II级：前沿外科手术队，小型移动医疗设备，初级复苏和损伤控制手术；III级：战斗保障医院，提供复苏、损伤控制手术和确定性治疗；IV级：后勤地带，医院船、欧洲基地(如德国兰茨图尔中心)；V级：美国本土。

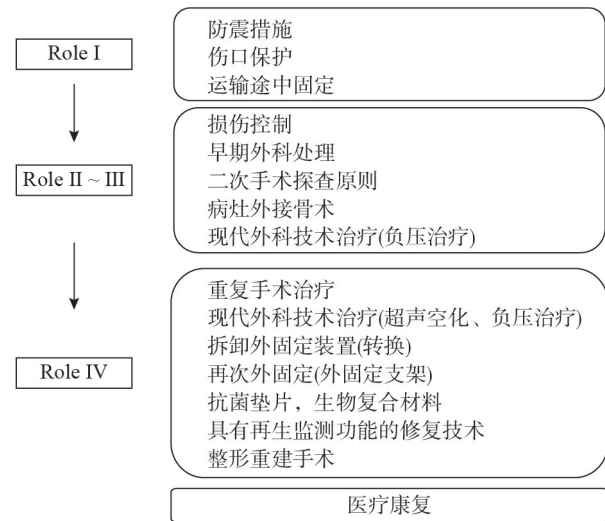
图 2 美军三区五级救治示意图^[12]

Fig. 2 Schematic diagram of five degree treatment in US Army^[12]

俄乌冲突中直升机转运占比仅为1.3%^[18], 伤员经地面途径甚至是步行从负伤点后送至没有外科救治能力的集伤点通常需6 h以上, 部分情况下甚至需1 d或更长时间^[19], 无法及时后送到更高级别救治机构导致伤员预后相对较差, 有报道称40%乌方伤员将终身受到战伤影响^[7]。考虑到航空后送具有不受地形影响、保证救治时效性的特点, 机载复杂狭小空间环境下技术装备的迫切需求被摆上台前, 甚至有研究探索使用无人机后送伤员, 无人机上可提供药物、血液制品、氧气、气道管理技术等支持^[20]。总之, 乌克兰救治阶梯的简化和转运装备的需求昭示着对快速医疗后送的迫切要求。

1.3 救治技术同步前移——现代战争中现场救治延长、前线需部署更适用的医疗技术

现代战争环境下, 战伤救治梯次减少, 前线医疗保障力量部署不断前移, 对救治技术提出了更高要求。俄乌战争中, 地区或道路封锁使伤员滞留在救治能力与水平较低的前沿及地方救治机构, 造成伤员伤情恶化; 医务人员因医疗知识不充分, 也出现了救治决策及救治技术应用错误^[6]。一项俄乌战争统计中, 使用止血带的伤病员中仅



I级救治机构(Role1): 自救互救、非专业急救与院前治疗; II级救治机构(Role2): 有资质的医疗救治; III级救治机构(Role3): 专科治疗; IV级救治机构(Role4): 使用高科技设备和(或)复杂的高度专业化医疗技术进行专科治疗。

图3 乌克兰四级救治体系示意图^[8]

Fig. 3 Schematic diagram of four Roles in Ukrainian army^[8]

有24.6%符合止血带使用指征^[21], 且由于伤员后送时间更长, 许多人因长时间使用止血带缺血而截肢^[22]。

此外, 乌克兰特种部队(Ukrainian Special Operations Forces, UKRSOF)前沿外科手术队收治

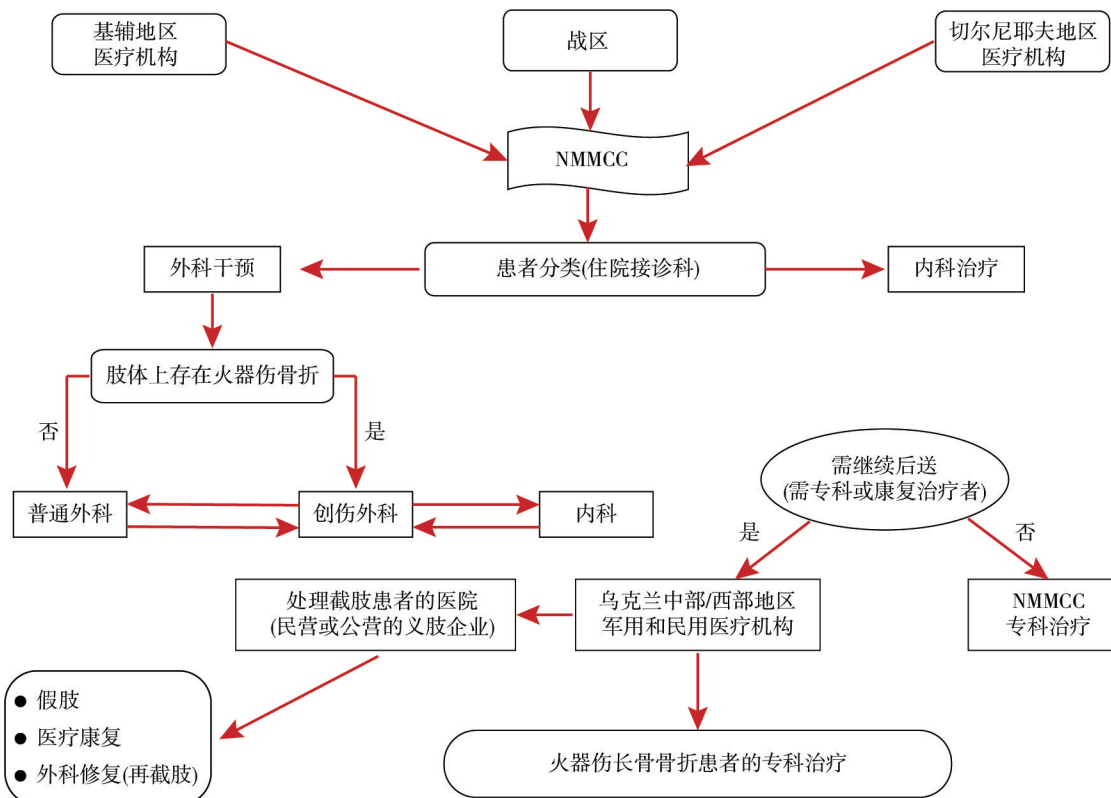


图4 基辅国家军事医学临床中心(NMMCC)对批量四肢火器伤患者的医疗后送措施^[8]

Fig. 4 Model of sorting and treatment and evacuation measures on the example of mass admission of patients to the NMMCC Kyiv^[8]

的伤员中有25%处于失血性休克状态；到达首个医疗救治机构的伤员中，有15%~20%需要输血^[6]，这对医疗队的伤情识别、止血镇痛等复苏技术和血制品的长期储存运输都提出了较高要求。根据UKRSOF在俄乌冲突期间的救治经验^[6]，小型前沿外科手术队需要有在48 h内开展10次损伤控制复苏或手术，并在没有补给的情况下同时收治多达15例危重患者，这大约是美国1家中型医院重症监护病房的收治能力。总之，位于战术前沿的医疗队需要具备为伤员提供延时救护、损伤控制复苏，甚至是多次损伤控制手术的能力，然后才有条件将伤员转移出战术地区。同时，救治力量部署的前移也昭示了对于先进、智能化救治装备的需求，国内已有团队着手研发便携腹部战创伤微创诊疗装备，用来在一线救治环境下实现损伤控制外科手术操作^[23]。

1.4 更新技术组织形式——现代战争要求不断完善战伤救治链以提升救治效能

基于俄乌冲突救治情况分析，美国向乌克兰提议建立一个联合创伤登记系统(类似于美军现行系统)，通过记录、分析相关救治数据，持续优化救治流程与技术方法。在战创伤救治组织模式方面，美国已建立较为完善的体系，并在历次战争行动中不断改进演化^[14]。美军方于伊拉克战争爆发后建立了联合战场创伤系统，后又与圣安东尼奥美国陆军外科研究所联合创伤系统(San Antonio-based JTS)合并为联合创伤系统(joint trauma system, JTS)，JTS由上至下囊括了国家层面、战区层面、部队层面的战创伤救治体系建设，同时具有军队医护人员规范化培训、伤员数据统计、定期学习交流/不断研究自我突破的功能。JTS构建了战时救治链，下设国防部创伤登记处(Department of Defense Trauma Registry, DoDTR)，同时制定并完善临床实践指南(clinical practice guidelines, CPGs)及战术战伤救治(tactical combat casualty care, TCCC)指南；该创伤系统被誉为健康的学习系统，可通过信息获取及数据分析转化为战场救治指南，为战创伤救治提供科学决策，协助提升医护人员的战场救治能力，同时可加速战创伤救治技术的革新及应用转化^[24](图5)。JTS形成并指导医疗调度后，美伤病员由战场后送至美国本土接受救治的时间从越南战争时的45 d减少至阿富汗战争的4 d，极大提升了伤员的救治效率^[14]。

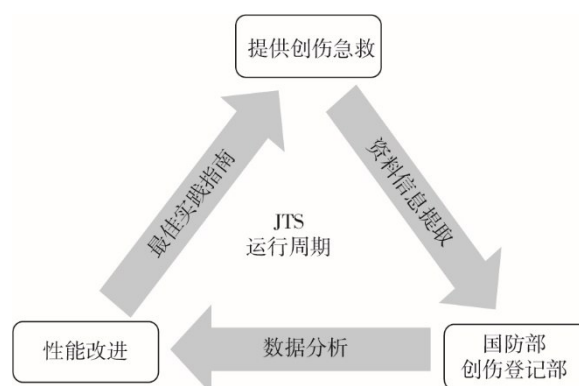


图5 JTS运行周期^[24]

Fig. 5 JTS operational cycle^[24]

美军创伤救治体系多是在既往非对称军事行动经验中建立完善的。现代战争中，与实力相当对手(near peer adversaries, NPAs)发生军事冲突，双方可能都使用重型、射程更远的武器，从而导致伤员数量增加、伤情严重、伤类复杂化，同时医疗救治机构更易受到攻击、前线医疗物资供应紧张、医疗后送组织困难、前沿专业外科力量缺乏，因此现行战创伤救治体系需要更进一步演化，从而适应现代战场^[6]。

2 我军战伤救治现状及战创伤学科存在的矛盾和问题

2.1 我军战伤救治现状

我军根据现代高科技战争的特点，并结合外军在火器伤救治中的新经验，设立了五级救治阶梯，并在此基础上优化调整，强调战现场时效救治以及负伤到康复全过程的健康维护。我军现行的急救、紧急救治、早期治疗、专科救治和康复治疗五级救治体系^[25]，虽然在一定程度上对提高军队战创伤救治具有重要作用，但随着现代战争模式的转变以及现代技术的提高，距离尽可能靠前的治疗力量配置、尽可能快速的转运后送，与尽可能的无缝隙救治的目标尚有差距。特别是转运过程中协调难、救治流程不顺畅、战伤救治链不明确、各部门职责分工界限不明等问题长期存在，战伤救治体系亟须完善。

2.2 战创伤学科存在的矛盾和问题

经过多年的努力，我军的战创伤救治技术研究处于世界先进水平，战创伤、军事交通伤、烧伤救治等领域在国际上处于领先地位^[11]。但也存在救治体系不完整、实战化救治经验和战救训练缺乏、战场环境下的创伤救治研究不足、战创伤

数据不够、尚未建立创伤救治信息链路等问题,一定程度上阻碍了战伤救治研究以及战伤救治系统的建立。我国40年的和平历程使得批量危重伤员的救治实践经验较为缺乏,相比发达国家,我国在战创伤领域仍有诸多不足。

2.2.1 顶层设计推进不足 战创伤救治是一个涉及多兵种、多部门、多环节的系统工程。国际上认为,成熟的创伤救治体系可以降低15%~20%的伤员病死率^[26]。我国军改对医疗体系进行了重新规划与调配,如军队小型医疗站与大型医院实现了资源共享、构建了多层级的医疗应急响应机制、加大科研投入力度等;但在实践推进层面,我军卫勤力量仍缺乏可灵活协同作战的统一指挥协调机制,特别是机动卫勤力量分头建设、条块指挥、分散管理的问题还没有完全解决,在伤员实时感知、伤员后送数据链和医疗资源的指挥调度方面也存在短板。在伤病员信息化数据库建设方面,尚无诸如美国国防部创伤登记处、北约创伤登记(NATO trauma registries, NTR)等汇总伤病员信息以用于辅助战时决策、促进循证研究、加速学科发展的数据链条。

2.2.2 救治技术尚待规范 战现场医务人员需要具有在严峻环境下快速决策及实施专业有效救治的能力。俄乌冲突经验总结中,存在损伤控制不足或过度、未执行分类救治的错误决策,损伤控制外科现场操作干预决策失误(如未行筋膜切开术、伤口引流不足、缝合污染伤口等),以及骨折固定原则、止血带应用等技术错误,直接或间接导致了死亡率增加^[8]。在救治阶梯前移的现代战争背景下,战现场救治技术专业需达到更高要求。反观我军,当前我军卫勤人员的战伤救治的技术重点与实战要求尚有差距,卫勤考核标准化、实战化有待加强^[27],也存在“训用分离”的现象,如卫勤训练是一组人,真正有救治能力执行任务的是另一组人,以及卫勤训练管理和研究的人员不懂临床业务、临床专家没有精力投入训练研究的问题。此外,对比美军依托作战任务实践和数据分析,制定了70余条战现场救治实践指南及更新战术战伤救治指南的做法,我军由于缺少作战救治实践和战救数据循证,制定细化可靠的战救指南也存在一定难度。

2.2.3 军民融合机制亟待完善 俄乌冲突再次表明,军地分级承担救治阶梯任务,共同参与伤员分级与医疗后送是应对局部高技术战争的重要卫

勤模式;如经初步损伤控制手术后的伤病员,因后方军队医院资源有限,需分级转诊至地方医疗机构进行确定性治疗。美国和俄罗斯分别设有国家应急响应体系和紧急事务部,用于在战争、重大灾害等紧急事态中统筹军地资源进行应对。以美国为例,当出现需要医疗救援的批量伤病员时,美国国家应急响应体系的核心机构国土安全部通过该体系统筹各方资源,包括联邦、州和地方政府的应急管理机构、私营部门和非政府组织等,共同开展应急医疗救援工作^[28]。我国军民融合办及地方人民武装部已初步具有协调地方救治力量的作用,但在救治理论和技术发展层面,我军实战经验较少,战伤数据匮乏,一定程度上阻碍了战创伤学科发展。现阶段,我国院前救治和灾难救援理论及技术均有一定发展,形成了一些符合我国国情的指南或专家共识^[29],探讨建立了“中国区域性创伤救治体系(China's regional trauma cure system, CRTCS)”^[30]。

3 战创伤学科建设的建议

3.1 加强顶层设计,建立战区联合创伤救治系统

我军可从顶层制度上设立首席医疗官制度,并允许其担任作战部队的主要管理岗位,战时统筹调配救治力量,通过规范战伤救治链,医疗救援前伸,明确各部门职责、分工及协作任务,使战伤救治体系更加顺畅;平时建立我军的战区联合创伤救护系统和数据库,加强实践导向的循证研究,为战伤救治及学科发展提供科学依据。

3.2 规范救治指南,提升战现场伴随救援和后送能力

我军可从实战角度出发,结合循证医学最新进展,从全军层面制定统一的战伤救治技术训练科目及内容,定期开展技术培训,实现伴随保障与救治。从可持续发展层面,加强战伤救治人才培养、职称职业规划及学科建设,提倡沉浸式、模拟式基地化训练,并制定适用于战时大批量重症伤员救治的规范流程和技术操作指南。

3.3 促进平战结合,加强应急应战一体化能力储备

可依托军队医院制定军地联合救治指挥调度体系,建立由军地多部门参与的创伤救治联合指挥中心,实现军地医疗力量功能融合、任务统筹协调、伤员联合后送,推动军地创伤救治资源整合。有必要通过军地交流,从民用创伤救治系统中获取创伤救治经验,不断检测并优化战创伤救

治系统。

3.4 布局创新转化,发展先进适用救援技术装备

战场救治的目标是挽救生命、减少伤残,最大可能地维护人员战斗力。为应对新的伤情,应积极鼓励创新,探索新的想法或理念,开发和成熟化新技术,实现变革性能力,解决救治先进性问题;同时鼓励为已被证明的新理念建立明确转化路径并进行先进组件和原型机开发,解决救治适用性问题。因此需要完善政策制度,帮助和引导科技人员跨越从理论技术到样机产品的“死亡之谷”,即没有创新的科研是瞎做,没有转化的科研是白做。

作者贡献 李晓雪、赵培、施凯文:资料收集,文稿撰写;郝昱文、刘熹、田光磊:资料收集;付小兵:审读和修订。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

- 1 田光磊,杨思明,付小兵.提升战创伤学科管理水平与效益的方法探讨[J].感染、炎症、修复,2022,23(2):67-69.
- 2 Pronińska K, Balcerowicz B, Lizak W, et al. Armed conflicts in 2023: Intensity, dynamics, and regional impact [J]. *Strategic Yearbook*, 2024 (29): 120-147.
- 3 蒋建新,李磊.战伤创伤救治新进展与展望[J].解放军医学杂志,2010,35(7):781-784.
- 4 盛志勇.军队医院战创伤学科建设的思考[J].解放军医学杂志,2008,33(12):1399-1401.
- 5 杨光明,李越,赵永博,等.俄乌冲突中高温武器的致伤特点与救治原则[J].创伤外科杂志,2023,25(9):654-658.
- 6 Epstein A, Lim R, Johannigman J, et al. Putting medical boots on the ground: lessons from the war in Ukraine and applications for future conflict with near-peer adversaries [J]. *J Am Coll Surg*, 2023, 237 (2): 364-373.
- 7 What Ukraine's bloody battlefield is teaching medics [EB/OL]. <https://www.weiqinjingbing.cn/newsinfo/7568359.html>.2024.11.30.
- 8 Kazmirchuk A, Yarmoliuk Y, Lurin I, et al. Ukraine's experience with management of combat casualties using NATO's four-tier "changing as needed" healthcare system [J]. *World J Surg*, 2022, 46 (12): 2858-2862.
- 9 Gumeniuk K, Lurin IA, Tsema I, et al. Gunshot injury to the colon by expanding bullets in combat patients wounded in hybrid period of the Russian-Ukrainian war during 2014-2020 [J]. *BMC Surg*, 2023, 23 (1): 23.
- 10 Schoenfeld AJ, Dunn JC, Bader JO, et al. The nature and extent of war injuries sustained by combat specialty personnel killed and wounded in Afghanistan and Iraq, 2003-2011 [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013, 75 (2): 287-291.

- 11 宗兆文,张琳.现代战伤救治系统概述及其对我军战伤救治的启示[J].第三军医大学学报,2018,40(1):1-6.
- 12 Bailey JA, Morrison JJ, Rasmussen TE. Military trauma system in Afghanistan: lessons for civil systems? [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2013, 19 (6): 569-577.
- 13 Kotwal RS, Howard JT, Orman JA, et al. The effect of a golden hour policy on the morbidity and mortality of combat casualties [J]. *JAMA Surg*, 2016, 151 (1): 15-24.
- 14 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.
- 15 刘福祥,张建英,鞠金涛.美军医疗保障体系特点及对我军的启示[J].海军军医大学学报,2022(8):951-954.
- 16 Knight RM, Moore CH, Silverman MB. Time to update army medical doctrine [J]. *Mil Med*, 2020, 185 (9/10): e1343-e1346.
- 17 Lurin I, Khoroshun E, Negoduiko V, et al. Retrieval of ferromagnetic fragments from the lung using video-assisted thoracoscopic surgery and magnetic tool: a case report of combat patient injured in the war in Ukraine [J]. *Int J Emerg Med*, 2023, 16 (1): 51.
- 18 俄乌冲突战伤救治回顾——北约地方医学科研机构视角[EB/OL]. <https://www.weiqinjingbing.cn/newsinfo/7568270.html>.2024.11.30.
- 19 Stevens RA, Baker MS, Zubach OB, et al. Misuse of tourniquets in Ukraine may be costing more lives and limbs than they save [J]. *Mil Med*, 2024, 189 (11/12): 304-308.
- 20 Handford C, Reeves F, Parker P. Prospective use of unmanned aerial vehicles for military medical evacuation in future conflicts [J]. *J R Army Med Corps*, 2018, 164 (4): 293-296.
- 21 Yatsun V. Application of hemostatic tourniquet on wounded extremities in modern "trench" warfare: the view of a vascular surgeon [J]. *Mil Med*, 2024, 189 (1/2): 332-336.
- 22 Butler F, Holcomb JB, Dorlac W, et al. Who needs a tourniquet? And who does not? Lessons learned from a review of tourniquet use in the Russo-Ukrainian war [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2024, 97 (2S Suppl 1): S45-S54.
- 23 王泽,崔昊,陈润开,等.便携腹部战创伤微创诊疗装备研发与评价研究[J].中国医学装备,2024,21(10):29-35.
- 24 Stockinger ZT. The joint trauma system and the fog of war [J]. *Mil Med*, 2018, 183 (suppl_2): 1-3.
- 25 吴公良赵连璧.野战外科学[M].上海:上海科学技术出版社,1981.
- 26 李晓雪,姚远.外军创伤系统建设对我军的启示[J].创伤外科杂志,2021,23(12):881-885.
- 27 宗兆文,秦昊,陈洪,等.世界军事医学研究进展及对我国战伤救治的启示[J].中华创伤杂志,2016,32(6):573-576.
- 28 Presidential Policy Directive/PPD-8: National Preparedness [EB/OL]. <https://www.dhs.gov/presidential-policy-directive-8-national-preparedness>.
- 29 王艳华,张亚军,姜保国,等.创伤救治体系服务流程专家共识[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2018(6):501-503.
- 30 周靖,王天兵,姜保国.中国创伤救治体系的现状与发展[J].中华外科杂志,2022,60(12):1045.

(责任编辑:孟晓彤)