

## 损伤控制医学系列



[专家简介] 黎檀实,解放军总医院普通外科医学部研究所所长,主任医师,教授,专业技术少将,享受国务院政府特殊津贴;担任中国医学救援协会副会长、中国医学装备协会应急救治装备分会会长、军队装备发展委员会专家等;长期从事军事医学(尤其是战创伤救治、急救医学方向)的研究。以第一负责人承担国家、军队重大和重点领域课题10余项,颁布军队标准8项,主编书籍24部,获发明专利10余项;多次参加国家、军队重大医疗保障任务和国际军事医学交流;系列研究成果获军队科技进步一等奖、军队教学成果一等奖、解放军总医院教学成果一等奖等。荣立个人三等功3次,二等功1次;获全军先进工作者、“奥运会、残奥会先进个人”等荣誉称号。



[专家简介] 杜晓辉,解放军总医院普通外科医学部主任,主任医师,教授。胃肠道肿瘤微创诊治及腹部战创伤早期诊治专家。中央保健委员会、中央军委保健委员会会诊专家。军队高层次创新科技人才工程人才,原总后勤部“科技新星”“北京市科技新星”,享受军队优秀专业技术人才岗位津贴,荣立个人三等功4次。荣获海南省科技进步一等奖1项,军队科技进步二等奖1项、三等奖1项,军队医疗成果二等奖1项,解放军总医院医疗成果一等奖1项。以第一负责人承担国家自然科学基金及军队重点课题10余项,5年内以第一作者或通信作者发表SCI论文30余篇,收录于 *Materials Horizons* (封面文章)、*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 等国际权威期刊。

## 我军损伤控制医学培训体系建设的思考

杜晓辉<sup>1</sup>, 黎檀实<sup>2</sup>

<sup>1</sup>解放军总医院普通外科医学部, 北京 100853; <sup>2</sup>解放军总医院普通外科医学部研究所, 北京 100853

**摘要:**损伤控制医学(damage control medicine, DCM)被视为提升战场创伤救治效能的重要指导理念。但当前我军战场急救体系尚未完全融入DCM理念,对DCM认知不清、技术掌握不到位、不全面的情况仍现实存在。本文系统梳理当前国内外DCM培训现状以及我军DCM培训存在的问题,提出能力导向、分层分类、任务驱动、技术融合的体系化建设思路,旨在为战场一线救治能力建设提供有益参考。

**关键词:**损伤控制医学; 损伤控制手术; 损伤控制复苏; 战场急救; 战创伤; 培训

中图分类号:R641; R82-4; E0-054

文献标志码:A

文章编号:2095-5227(2025)12-1115-06

DOI: 10.12435/j.issn.2095-5227.25082601

引用本文:杜晓辉,黎檀实.我军损伤控制医学培训体系建设的思考[J].解放军医学院学报,2025,46(12):1115-1120.

## Thoughts on construction of damage control medicine training system for our military

DU Xiaohui<sup>1</sup>, LI Tanshi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of General Surgery of PLA General Hospital, Beijing 100853, China; <sup>2</sup>Institute of General Surgery of PLA General Hospital, Beijing 100853, China

收稿日期:2025-08-26

基金项目:省部级课题

第一作者:杜晓辉,博士,主任医师,教授,博士生导师。Email: duxiaohui301edu@163.com

通信作者:黎檀实,博士,主任医师,教授,博士生导师。Email: lts301@163.com

Corresponding author: LI Tanshi. Email: lts301@163.com

**Abstract:** Damage control medicine (DCM) is regarded as an important guiding concept for enhancing the effectiveness of battlefield trauma care. However, at present, our military's battlefield first-aid system has not yet fully incorporated the DCM concept, and there remains widespread insufficient and incomplete understanding of DCM as well as inadequate mastery of related techniques. This article systematically reviews the current status of DCM training at home and abroad and identifies problems in our military's DCM training. It proposes a systematic construction approach characterized by competency orientation, hierarchical and categorized design, mission-driven implementation, and integration of technologies, aiming to provide theoretical and practical references for building frontline battlefield casualty care capabilities.

**Keywords:** damage control medicine; damage control surgery; damage control resuscitation; combat casualty care; combat trauma; training

**Cited as:** Du XH, Li TSH. Thoughts on construction of damage control medicine training system for our military[J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2025, 46(12): 1115-1120.

损伤控制医学(damage control medicine, DCM)以“控制损伤—复苏优先—分期修复”为核心原则,旨在提升严重战伤救治效能。该理念通过损伤控制急救、损伤控制手术、损伤控制复苏等关键环节,实现快速止血、污染控制、纠正低体温、凝血功能障碍及酸中毒等生理紊乱,从而将救治窗口前移,为后续治疗创造条件<sup>[1-3]</sup>。如何将这一先进理念有效转化为我军一线卫勤保障的现实战斗力,是当前亟待突破的关键环节。

理论认知的深化最终需要通过标准化、系统化的人才培训方能落地,培训体系因而成为衔接DCM创新理论与战场救治实践的核心桥梁。本文作为损伤控制医学系列的第三篇,聚焦“培训体系建设”这一实践路径,在厘清DCM学科内涵与理论框架的基础上,回顾国内外DCM培训现状,剖析我军模式的主要短板,提出体系化建设思路,以期构建与我军实战需求相适应的DCM培训体系提供参考。

## 1 DCM培训体系现状分析

### 1.1 在实战中形成,DCM培训从经验走向循证

20世纪80年代前,DCM并未形成统一的术语和规范的技术流程,发展主要依赖战场医务人员经验,部分理念在战伤救治实践中得以零星体现。20世纪90年代,美军以战术战伤救治(tactical combat casualty care, TCCC)项目为起点<sup>[4]</sup>,首次将“伤员救治”与“战场战术环境”结合起来,将“火线—战术—后送”三阶段流程标准化,形成了模块化、可量化的培训单元,使“白金10分钟、黄金1小时”理念深入人心,并在后来借海湾战争复盘建立联合战区创伤系统(joint theater trauma system, JTTS)<sup>[5]</sup>,形成院校—基地—战区三级链式培训与救治体系。2001年美军设立战术

战伤救治委员会,依托美国国防部战伤数据库(U. S. Department of Defense Trauma Registry, DoDTR)动态循证更新相关指南<sup>[6-7]</sup>,使培训从经验走向循证、从离散走向系统,最终把战场可预防性死亡率(因医疗救治不当或未能及时采取有效措施而导致的本可避免的伤亡)降至5%以下。TCCC以“任务持续中减少可预防死亡”为原则,侧重院前即时救护的标准化与操作性,可视为DCM在战术院前场景的具体应用;而DCM是覆盖院前到院内全链条的“先救命、后修复”分层救治理念,核心是防控“致命三联征”(低体温、酸中毒、凝血病),强调多学科协同与生理稳定优先的决策逻辑。

我军的DCM培训同样源于实战经验,实现了从单兵急救技能向系统化、标准化救治能力的演进。理论建设方面,2020年出版的《中华战创伤学》丛书<sup>[8]</sup>系统总结了以往平时战创伤救治经验,融合外军先进技术,标志着我军新型战创伤救治理论体系已现雏形。同时,创伤、烧伤与复合伤等国家重点实验室,在严重创伤早期全身性损害机制、创伤愈合与组织修复、现代武器伤防治等方面开展了深入研究,针对血管战创伤也已形成专家共识<sup>[9]</sup>,为DCM全流程救治提供了理论支撑。培训实践方面,早期以卫勤训练基地为基础的单项技能训练为主,近年逐步构建基于循证医学的阶梯式培训体系,并运用模拟系统开展战术环境下损伤控制手术综合演练,体现了从经验传承向科学实证的重要转变。

### 1.2 技术驱动变革,DCM培训智能化初具形态

人工智能、大数据等技术的应用推动了DCM培训向智能化发展。为争夺未来战场卫勤保障中的主导地位,美军发布《2035年军队战伤救治展望》<sup>[10]</sup>,明确高强度作战环境下救治需求,并通过美国陆军医学研究与发展司令部(United States

Army Medical Research and Development Command, USAMRDC)与国防高级研究计划局(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)等机构推进多项研究,包括:研发“战创伤伤员仿真系统”(Combat Trauma Patient Simulation, CTPS),模拟真实战场伤员救治,针对战场三大死亡原因(瞬时阵亡、伤后死亡、后期死亡)设置伤情,提升一线救治实战化水平;开展远程多域虚拟与自动化救治系统研究,利用人工智能与虚拟现实技术支持远程医疗保障与辅助决策;运用数字孪生、虚拟现实等技术,挖掘战创伤数据潜力,模拟伤员生理演进,实现伤员流、物资流与救治效能综合分析,为DCM培训提供新范式。乌军依托KoLeSo训练基地开展想定场景训练,模拟实战环境下的战术任务、伤情与救治流程,并通过前沿外科分队、增强型远程医疗模块等提升一线延时救治与损伤控制能力<sup>[11]</sup>。

我军智能化培训也在依托虚拟仿真、智能模拟人和无人智能装备等构建沉浸式、实战化的训练环境,通过设置批量伤员、临机导调等情况,检验卫勤人员的应急处置能力与多级卫勤力量协同能力,并定期进行综合性考核,锤炼卫勤力量的实战能力。虽然当前智能化技术应用尚处于零星化、碎片化阶段,未能形成体系化发展格局,但仍为DCM培训体系的建立和发展奠定了良好基础。

### 1.3 战争形态演进,DCM培训急需创新重构

俄乌冲突揭示,传统基于“快速后送”假设的培训模式已难以适应高强度对抗、后送链条漫长的现代战场。冲突初期数据显示,因“黄金一小时”后送通道受压制,伤员平均后送时间延长至6h甚至数天,救治链条重心显著前移。一线卫勤人员的核心任务从短时急救快速后送,转变为在资源匮乏、持续威胁环境下独立实施长达数小时甚至数天的延时现场救护(prolonged field care, PFC)<sup>[12]</sup>。

在伊拉克与阿富汗战争中,美军依托制空权建立了以快速转运为核心的“黄金1小时”体系。而在乌克兰,乌军为应对地面后送现实,创新设立靠近前线的机动“稳定点”,将损伤控制复苏与救命术前推至战术区域。同时,医疗设施与后送车辆频繁遭攻击,医务人员伤亡风险上升<sup>[13]</sup>。这些实践勾勒出新形态战争对卫勤人员的能力需求:不仅要成为复杂战伤处置专家,还要成为孤立环境

下的重症监护员与具备高战术素养的战场生存者。然而,现行培训在“重症监护前移”与“战术生存技能”方面仍与实战需求存在显著差距。

因此,DCM培训体系需前瞻性重构,核心是打破以往基于理想后送条件的训练模式,构建以“独立、持续、抗打击”为特征的新范式:一方面系统强化PFC所需的通气、持续复苏、抗感染等危重症支持技能;另一方面将隐蔽伪装、快速转移等战术生存课目纳入核心训练内容,与医疗技能同等重要。

## 2 我军当前DCM培训体系面临的突出问题

### 2.1 培训内容与实战脱节

现代战场对抗激烈,医务人员常在区域封锁、通信中断、资源匮乏与持续威胁下施救。美军TCCC指南强调止血带“高而紧”原则,在敌火下优先追求速度,并将其列为全员必训科目,通过高压环境反复演练确保战场转化效果。Sulyma等<sup>[14]</sup>基于俄乌冲突经验,提出DCM培训应遵循“即时可操作、资源极简、场景高仿真”原则,设计紧凑课程(如2h理论+4h实操+2h场景演练),以真实战例为脚本,强化高应激、限时条件下的决策与操作能力。

我军当前培训仍偏重理论与规范演示,在战术环境模拟、应激决策、战场适应性训练等方面存在不足,影响培训向实战能力的转化。未来应以实战能力为导向,推动培训内容创新,提升医务人员在复杂环境下的医疗决策与战场生存能力。

### 2.2 培训对象分层分类不清晰,岗位适配性不足

DCM救治链涵盖火线救治、战术区救治、后送途中救治及后方综合救治等多个环节,涉及普通官兵、卫生战士、卫生士官、卫生军官等不同层级与职能人员,其任务、能力需求、资源权限与决策层级各不相同。然而,现有培训多限于卫生专业人员,未按岗位职责实施精准分层分类培训,导致DCM理念未能有效渗透至战场一线。这在救治协同指挥与战斗适应性训练方面尤为突出,缺乏针对不同指挥层级与职能岗位的专项方案<sup>[15]</sup>。

为优化培训效能,应依据岗位能力模型建立分类培训体系,明确各岗位培训内容与考核标准,提升任务执行效能。同时加强跨岗位协同训练,模拟真实救治链条中的协作场景,优化环节衔接,提升整体保障效能。

### 2.3 培训和评估体系不健全,缺乏再训练机制

目前我军尚无系统性DCM培训,相关训练多以TCCC内容为主,且多依赖单次考核认定能力,缺乏持续评估与再训练机制。培训内容、流程与考核标准尚未统一,评估维度单一,难以全面反映参训人员在战术素养、应急处置、协同救治等方面的综合能力。同时,培训缺乏动态性与延续性,人员因岗位变动、任务转换或技术更新等原因易导致能力退化。

外军方面,美军推行“持续性评估”机制,通过关键技能全周期追踪、多场景考核与数据驱动优化,实现训练闭环提升;法军采用阶梯式培训与考核,重视战术意识、敌情判断、资源利用等综合能力;俄军实施标准化单兵技能考评,按战场红区(危险区)、黄区(相对安全区)和绿区(安全区)规定救护措施,重点考察压力环境下基础生命支持技能的熟练度与执行顺序<sup>[10]</sup>。因此,我军亟需构建系统化DCM培训体系,形成涵盖理论、技能、演练与案例的综合性评估与再培训机制,定期组织实战演练与考核,实现“训—考—评—再训”闭环管理,确保持续保持救治能力。

### 3 对我军建设DCM培训体系的建议

基于对当前我军DCM培训体系现状与突出问题的剖析,为有效提升战场一线救治能力的持续性与精准性,亟需构建一个以实战任务为牵引、以能力生成为核心的现代化、标准化与高效能的培训体系。DCM培训比TCCC更深入、更专业,

其核心目标是使医护人员掌握在伤员生理极限内快速控制创伤源头、逆转致命性生理紊乱,为后续治疗赢得时间的系统能力。建议课程涵盖以下模块(图1)。

(1)核心理念与决策:本模块通过结合战场伤情案例与循证医学证据,系统阐述损伤控制的理论基础,重点强化参训人员对创伤病理生理机制的理解,并牢固建立分阶段、目标导向的救治原则与决策框架。(2)损伤控制性外科:作为DCM培训的实践核心,本模块通常在动物模型或仿真模拟器上进行实操。重点训练包括针对致命性大出血控制技术、损伤控制性骨科手术以及损伤控制性腹部手术等关键专科的外科技术。(3)损伤控制性复苏:本模块核心在于传授以生理终点为导向的精细化液体复苏策略,以及基于循证医学的输血方案与凝血功能管理。(4)高仿真多学科团队模拟与复盘:本模块利用高仿真模拟系统,集成前述技能,逼真再现严重战创伤救治的全流程,尤其是在训练中突出对PFC技能的强化。通过模拟多学科团队在复杂、高压环境(如大规模作战行动)下的协作,并在导师引导下进行结构化复盘,深度锤炼参训人员的实时评估、应急决策与团队协作能力。以下将从顶层理念与设计原则、具体实施与训练内容,以及技术与机制保障等层面提出相应的建议。

#### 3.1 以任务需求为核心,突出能力导向

美、俄及北约的DCM培训体系分别代表了制度化规范、实战化驱动与联盟化协同3种发展路

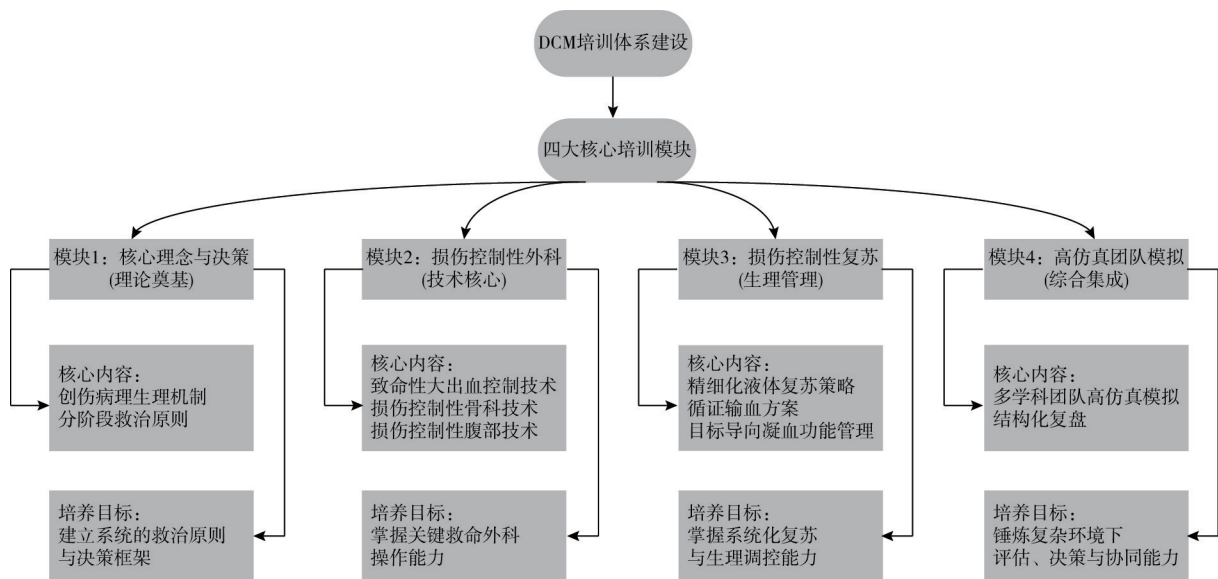


图1 我军损伤控制医学培训体系建设框架图

Fig. 1 Framework diagram for the construction of our military's damage control medicine training system

径。美军依托其成熟的联合创伤系统，建立了多层次、标准化的权威课程体系，并高度重视数据驱动的持续质量改进<sup>[16]</sup>。俄军体系则以顶尖军事医学院为核心，其“战术医学”原则及培训内容直接源于近期实战经验的反馈，侧重于通过中心化的教官培训循环快速推广实战化技能<sup>[17]</sup>。北约则致力于推动成员国间的互操作性，通过制定联盟标准指南和发展高端沉浸式模拟课程，旨在实现多国部队卫勤保障的协同与整合<sup>[18]</sup>。三者均强调基于真实战伤数据优化培训，并依赖高仿真模拟技术，体现实战化、标准化、数据化趋势。

现代战争中，伤员后送高度受限，前线后方界限模糊，对一线救治人员能力提出更高要求。DCM培训体系必须以真实任务需求为导向，明确不同岗位在不同救治阶段的具体职责和目标，将“救命优先”理念贯穿始终。培训设计应围绕伤员检伤分类、损伤控制复苏、损伤控制手术、伤员途中救治等全链条救治需求，构建完整的能力矩阵。

### 3.2 强化分层分类培训,实现精准匹配

根据人员岗位职责、技术要求、保障任务等进行分层分类设计，如根据救治能力层级将培训对象划分为基础救治层(普通官兵、卫生士官)、初级救治层(一线卫生军官)、综合处置层(机动卫勤分队和后方医院专科医师)，不同层级设计差异化课程、标准和目标，突出“术业有专攻”，使人员在最需要的时刻发挥最大效能，保障救治链条顺畅衔接；根据救治能力要求可将培训内容划分为观察能力培训、评估能力培训、行动能力培训及决策能力培训等，结合能力动态评估体系，构建完整的DCM人才培养路径。

### 3.3 建立闭环式培训和能力评估机制

培训体系的持续优化依赖科学的评估机制。DCM培训应实现“设计—训练—评估—反馈—再优化”的闭环式流程，不同阶段结束后结合模拟伤情处置、综合演练、突发事件应急响应等场景进行全面考核。

DCM培训的成效最终体现于临床实践革新与患者预后改善。首先，有效的培训应使医护人员精准掌握核心救命技术。Reneau等<sup>[7]</sup>对交界性止血带的应用分析表明其与特定伤情相关且可提高存活率，为评估止血技术培训提供关键指标。其次，培训必须确保受训者能规范执行集成的复苏方案。Cole等<sup>[19]</sup>证实早期高比例输注血浆和血小板的损害控制复苏策略可显著提高生存率，应作为效果评估

核心。最后，更深层的培训目标在于内化系统性管理理念。Richards等<sup>[20]</sup>强调现代DCM是整合允许性低血压、止血复苏、损伤控制手术等的“系统性治疗包”，培训效果应考察团队能否运用这一整体思维有效防控“致死性三联征”。因此，DCM培训评估应聚焦关键技术应用、循证方案执行与系统理念整合，金标准是患者生存率的持续改善。

### 3.4 注重心理应激训练与战术素养训练

Martinez等<sup>[21]</sup>通过全球范围的元回归分析，纳入包含战场救援人员在内的各类救援群体研究数据，明确战场救援人员是创伤后应激障碍的高风险人群，同时战场环境中的心理应激是影响救治效果的重要因素。因此，DCM培训体系应融入高强度压力模拟、任务多线程切换、卫生资源紧张条件演练等模块，全面锻炼医务人员的心理韧性、战术敏感性与综合决策能力，实现“平战一体、战训融合”的能力塑造。

### 3.5 紧跟智能化浪潮,提升培训管理效能

人工智能与先进模拟技术正在改变医学培训。Fazlollahi等<sup>[22]</sup>的随机对照试验表明，人工智能辅导在模拟外科技能学习中可替代专家面授，且在时间灵活性与资源效率上更具优势。Hallquist等<sup>[23]</sup>的系统综述指出，人工智能在医疗模拟培训中可用于虚拟患者交互、操作技能智能评估、自适应课程设计等。Pamplin等<sup>[24]</sup>提出，数字孪生技术可通过被动数据采集优化战伤模拟训练，基于真实伤员数据构建数字化模型，还原伤情动态演变，通过对比最优路径与实际操作偏差，精准定位训练短板，实现个性化优化。

我军应利用物联网、数字孪生、虚拟现实/增强现实等技术，构建集成战场环境、对抗力量、资源调配、救治阶梯等多要素的全链条培训管理平台，提升复杂战场背景下综合救治能力<sup>[24-28]</sup>。通过生理信息采集、伤情智能评估等技术，实现资源消耗、干预效果、伤员预后的实时反馈，帮助学员制定针对性提升策略<sup>[29]</sup>。依托云端与分布式平台，打破地域与编制限制，支持多点位、多角色协同模拟与远程指导，满足机动卫勤、远海远域、高原边境等特殊场景培训需求。

### 3.6 依托军民融合机制,打造特色培训体系

军民融合是推动DCM培训体系创新发展的重要路径<sup>[30]</sup>。整合军地优质医疗、教学、科研资源，构建平战一体、军民两利的培训体系，既可提升部队卫勤保障能力，也能支撑国家应急救援体系

建设<sup>[31]</sup>。应发挥国家创伤医学中心、中国医学救援协会等地方资源作用，建立军地协同创伤救治人才培养机制，明确不同岗位培养目标与要求。通过共建实训基地，弥补部队卫生人员实践短板，在真实救治中锤炼战场本领。通过军地联合演习演练，制定互通标准与指南，推动救治能力平战结合。通过信息化平台建设，实现医疗资源共享与高效调配，发掘批量伤员救治潜能，提升战伤救治精准性与时效性。

为构建高效、可持续的军民融合DCM培训体系，建议在顶层设计、职责分工、协作流程与利益协调等方面系统规划，成立军地联合管理机构与专家委员会，统筹体系建设与标准制定。军队侧重点提出需求、提供战场数据与案例、主导考核认证；地方侧提供师资课程、开放训练平台、承接规模化培训。可分期推进：初期试点探索与标准建立，中期规模建设与网络形成，后期深度融合与能力跃升。结合我军作战特点，重点围绕联合作战、分布式作战与多域协同需求，强化在机动卫勤、特种作战、岛屿防御等多类场景中的适应性，构建层级清晰、标准统一、任务导向的中国特色DCM培训体系。

#### 4 未来展望

未来战争将是智能化、无人化条件下的多域联合作战，大批量伤员与复杂伤情对卫勤保障提出更高要求<sup>[32]</sup>。DCM培训体系将朝“基于场景、任务导向、模块建设、动态持续”方向发展，突出战术适应性与体系协同，强调“全员覆盖、动态优化、闭环评估、实战模拟”，借助智能化技术向数字孪生、AI虚拟教官、个性化能力塑造、持续性动态跟踪等演进<sup>[18-19]</sup>。培训模式将从技能传授转向体系思维、心理韧性、战术配合、协作应变等多维能力塑造。持续再认证、模拟复盘、能力成长曲线追踪等将成为培训评估核心环节，通过多场景训练与动态评估，使医务人员救治能力始终保持“临战”状态，实现“战训一体”。应增强无人化战场适应性培训，增设无人装备协同救护、受限空间远程医疗引导、智能穿戴设备应用等新课目，开展电磁干扰、通信中断等复杂情境下的急救救治训练，提升医务人员在无人作战体系中的融合保障能力。同时，构建军民融合协同培训

生态，推动课程共建、师资共享、技术共研，实现培训资源高效整合与体系化创新。

DCM培训体系建设，是战时挽救伤员生命和维护部队战斗力的重要环节。只有坚持任务导向、分层分类、闭环评估、技术赋能、持续优化，才能真正将损伤控制理念转化为高效、可靠的战场救治能力。未来，应持续推进培训体系数字化、智能化、个性化发展，全面提升战场伤员救治的体系保障力，为打赢未来战争，最大限度挽救伤员生命提供有力支撑。

**作者贡献** 杜晓辉：资料收集及论文撰写；黎檀实：审读和修订。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突。

#### 参考文献

- Meléndez-Lugo JJ, Caicedo Y, Guzmán-Rodríguez M, et al. Prehospital damage control: the management of volume, temperature... and bleeding! [J]. *Colomb Med*, 2020, 51 (4): e4024486.
- Lammers DT, Holcomb JB. Damage control resuscitation in adult trauma patients: What you need to know [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2023, 95 (4): 464-471.
- Chung CY, Scalea TM. Damage control surgery: old concepts and new indications [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2023, 29 (6): 666-673.
- Deaton TG, Drew B, Montgomery HR, et al. Tactical combat casualty care (TCCC) guidelines: 25 January 2024 [J]. *J Spec Oper Med*, 2024, 24 (1): 100-108.
- Walker JJ, Stockinger ZT, Chinn CG. Establishing a joint theater trauma system during phase zero operations [J]. *Mil Med*, 2017, 182 (S1): 41-46.
- Le TD, Gurney JM, Akers KS, et al. Analysis of nonbattle deaths among U. S. service members in the deployed environment [J]. *Ann Surg*, 2021, 274 (5): e445-e451.
- Reneau HB, Long BJ, Rizzo JA, et al. An analysis of junctional tourniquet use within the department of defense trauma registry [J]. *J Spec Oper Med*, 2025, 24 (4): 40-44.
- 栗文武, 付小兵, 蒋建新, 等. 中华战创伤学 [M]. 郑州: 郑州大学出版社, 2020.
- 郭伟, 张宏鹏, 曹龙, 等. 血管战创伤救治专家共识 [J/OL]. <https://dx.doi.org/10.11855/j.issn.0577-7402.1070.2025.0807>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2020. Army Combat Trauma Care in 2035: Proceedings of a Workshop—in Brief [EB/OL]. <https://doi.org/10.17226/25724>.
- Remondelli MH, Remick KN, Shackelford SA, et al. Casualty care implications of large-scale combat operations [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2023, 95 (2S Suppl 1): S180-S184.
- 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.