



战创伤疼痛管理为核心的疼痛医学教育路径 探索和体系建设

耿凯文

空军军医大学唐都医院疼痛生物医学研究所,陕西 西安 710038

摘要:战创伤救治中的疼痛管理是军事医学与疼痛医学的重要交叉研究热点。该场景受临床问题复杂多样、救治时间紧迫和技术条件有限等因素制约,对医疗人员的专业处置能力提出较高要求。当前中国疼痛医学教育存在缺少对战创伤救治系统性关注,理论框架构建不完善,专业化人才队伍短缺几点问题。该研究从疼痛医学教育角度切入,通过系统梳理国外先进实践经验,结合军民应用场景,剖析战创伤疼痛管理的实际临床需求,进而提出在疼痛医学课程体系中整合战创伤救治内容的建设性方案。该研究提出构建“基础理论—核心技能—场景训练”三位一体的教学模式,旨在全面提升医疗人员及医学生的战创伤疼痛管理能力,为培养复合型医学人才提供教学参考。

关键词:疼痛医学教育;军事医学;战创伤救治;疼痛管理;课程体系

DOI:10.13555/j.cnki.c.m.e.2026.04.011

中图分类号:G642 文献标志码:A 文章编号:2096-3181(2026)04-0594-05

The Exploration and Establishment of An Educational Path Centered on Combat Casualty and Pain Management in Pain Medicine

GENG Kaiwen

Institute for Biomedical Sciences of Pain, Tangdu Hospital, the Fourth Military Medical University,
Xi'an 710038, China

Abstract: Pain management in combat casualty care is an important interdisciplinary research hotspot between military medicine and pain medicine. This scenario is constrained by factors including complex and diverse clinical challenges, time-sensitive medical interventions, and limited technical conditions, which impose high demands on the professional competence of medical personnel. Current pain medicine education in China lacks systematic attention to combat casualty care, with an inadequate theoretical framework and a shortage of specialized professionals. This study, from the perspective of pain medicine education, systematically reviews advanced international practices, integrates both military and civilian application scenarios, analyzes the actual clinical needs of combat trauma pain management, and further proposes a constructive plan for incorporating combat casualty care contents into pain medicine curriculum. This study proposes the construction of a three-in-one teaching mode of “fundamental theory-core skills-scenario-based training”, aiming to

收稿日期:2025-10-18

基金项目:国家自然科学基金(32100834);陕西省青年科技新星项目(2024ZC-KJXX-112);陕西省自然科学基金项目(2025JC-YBQN-323)

作者简介:耿凯文(1989—),男,讲师,主治医师,博士,主要从事疼痛医学教学与基础研究工作。



comprehensively improve the capability in combat trauma pain management of medical personnel and students, and to provide teaching references for cultivating multidisciplinary medical talents.

Keywords: Pain medicine education; military medicine; combat casualty care; pain management; curriculum system

疼痛医学作为一门多学科交叉的新兴学科,其传统临床教学主要聚焦于慢性疼痛、神经病理性疼痛、术后疼痛以及癌性疼痛管理^[1-2],而对现代战争、恐怖袭击和自然灾害等极端条件下的战创伤疼痛关注不足。战创伤急性疼痛若得不到有效缓解,不仅会降低整体救治效果,还可能导致预后不良甚至疼痛慢性化,进而对伤员的身心健康造成长期影响。以美军为例,在伊拉克和阿富汗战争中负伤并接受战场初级护理的伤员,在后送过程中过半数疼痛未能有效缓解^[3],结束部署后其疼痛发生率仍显著高于其他生理及心理健康问题^[4]。这一现象凸显了强化早期疼痛干预的必要性。然而,战创伤疼痛具有突发性强和救治环境复杂等特点,致使常规临床镇痛方案在起效速度与镇痛效能上难以满足战场时效救治的需求。因此,如何在疼痛医学教育中强化战创伤救治内容,培养能够应对复杂场景的复合型疼痛管理医学人才,已成为疼痛医学与军事医学面临的共同挑战。本研究基于战创伤救治的实际需求和疼痛医学教育现状,旨在通过针对性课程设计和系统性技能培训,探索提升战创伤疼痛管理能力的有效教学路径。

1 战创伤疼痛管理的现实需求和临床挑战

1.1 战创伤疼痛管理的现实需求

战术性战伤救治场景与常规医疗机构所提供的创伤救护有本质不同,它涵盖了伤员从战斗环境到后方医院所接受的全部救护措施^[5-6]。现代战争条件下的伤情往往错综复杂,所产生的剧烈疼痛感会引起强烈的机体应激反应,严重者甚至出现意识障碍和休克^[5]。因此,快速有效的疼痛管理不仅有助于减少伤员并发症,加速其恢复进程,还能显著提升部队战斗力。

1.1.1 预防疼痛慢性化

慢性疼痛是战创伤最主要的并发症,其产生与急性疼痛管理不当密切相关^[7]。因此,有效缓解急性疼痛是战创伤早期救治的核心需求之一。然而,急性疼痛因其发生率高、进展快、程度重和管理难度大等特点,同样也是早期救治面临的突出难题^[6]。针对这一问题,早期、足量的多模式镇痛是行之有效的应对策略。剧烈且持续的伤害性刺激会导致脊髓和大脑神经元过度兴奋,进而产生“中枢敏化”,这是疼痛慢性化

产生的生理基础^[8]。此外,战创伤常伴有神经撕裂、压榨或灼伤,导致早期神经病理性疼痛。对于有烧灼感、电击样痛等神经病理性症状的伤员,应尽早引入针对神经病理性疼痛的一线药物,早期使用可显著降低创伤后神经痛的发生率和严重程度^[6,9]。

1.1.2 心理关怀与镇痛治疗并行

在剧烈疼痛、生命威胁和同伴伤亡等战场因素刺激下,伤员处于极度的身心双重负性体验,出现急性情绪障碍的风险显著升高。在后送过程中,伤员的疼痛感知与焦虑、痛苦和担忧密切相关^[3]。疼痛持续得不到有效缓解会加剧伤员心理应激,甚至出现创伤后应激障碍(Post-Traumatic Stress Disorder, PTSD),从而进入“疼痛—情绪障碍—疼痛加剧”的恶性循环^[10]。因此,镇痛治疗必须与心理支持同步进行。在做好多模式镇痛的基础上,医护人员应与伤员进行冷静、清晰的沟通,告知其目前及后续操作,给予伤员充分的安全感和心理支持。对于表现为极度激动、木僵或分离状态的伤员,在排除低血压和颅脑创伤后,医护人员可考虑结合使用镇静药物缓解其焦虑,同时能够预防可能出现的急性应激障碍^[6]。

1.1.3 个体化镇痛策略

战创伤伤情复杂多变,合并伤多,且伤员个体差异较大,使得固定的标准化镇痛方案无法满足多样化的个体需求。因此,医疗人员必须在遵循战伤救治指南的基础上,根据伤员具体情况和需求采取个体化方案。镇痛治疗应根据合并伤情的不同进行相应的调整。此外,基于后送时间的长短,镇痛方案也有所不同。对于将经历长时间后送的伤员,需要选择药效更持久的镇痛方案^[6,11]。

1.2 战创伤疼痛管理的临床挑战

战创伤疼痛管理的实施场合不同于日常临床实践,其所面临的挑战主要源自救治环境、伤情性质、资源匮乏和时间压力等多个维度。

1.2.1 救治环境的极端性

战创伤救治常在战场、灾区或事故现场第一时间展开,可能暴露于敌方火力、爆炸或恶劣气候条件(寒冷、酷热以及黑暗等)。复杂环境不仅给医疗人员的施救带来难度,还增加了伤员和施救者的安全风险。此外,持续危险、混杂噪声环境以及同伴伤亡带来的



视觉冲击,会给医疗救护人员和伤员造成巨大的心理压力。这种压力会加剧伤员的疼痛感知,同时显著影响医护人员的认知和决策能力。因此,医疗救援人员对战场/灾害现场的安全感知和承压能力显得尤为重要。

1.2.2 伤情性质的复杂性

现代战争或重大事故往往导致复杂伤情,使得疼痛来源多样且相互叠加。不仅如此,剧烈疼痛常与颅脑损伤、失血性休克和气胸窒息等急症并存,在临床处理原则上存在矛盾。例如,对于合并失血性休克的伤员,强效阿片类药物虽能镇痛,但同时可能引起低血压和呼吸抑制,进一步危及生命^[5]。因此,对伤情的精准评估是镇痛决策的基础,其准确性和时效性直接攸关后续诊疗成效。

1.2.3 资源限制的严峻性

在医疗资源匮乏的条件下做出对伤员有益的医疗决策,兼顾其核心症状和疼痛反应,是战场救治与院内救治的显著区别之一。战场/灾害现场的特殊性使得救护人员常常面临镇痛药物和治疗设备的短缺。强效镇痛药物对于早期疼痛干预至关重要,然而其管控严格且供应有限。此外,考虑到资源匮乏,救护人员需要熟悉各类镇痛药物的使用原则及禁忌证,熟练掌握多种镇痛技术操作要点,在有限的资源条件下尽可能采取对伤员最有利的治疗方案。

1.2.4 时间压力的紧迫性

战伤救治的核心原则强调“在正确的时间、合适的地点、对适宜的伤员、在黄金时间窗内给予合理处理”,整个医疗救治过程处于高速动态变化中^[5,12]。其中,疼痛管理是战创伤早期救治的关键内容^[5]。镇痛方案应基于伤情评估,在救治的黄金窗口期内尽早实施。这不仅关乎人道主义关怀,更能减轻后期创伤后应激障碍(PTSD)和慢性疼痛的发生风险。

2 在疼痛医学教育中强化战创伤疼痛管理的重要意义

2.1 提升国家战略医疗储备能力,满足国防和应急需求

随着全球地缘政治变化、自然灾害及突发公共事件频发,战创伤疼痛管理领域的知识和技能显得愈发重要。在疼痛医学教育中强化战创伤疼痛管理,绝非简单增加一个军事主题,而是一项具有前瞻性的系统工程。强化相关教育能为国防卫勤体系和国家应急医疗体系培养具备极端条件下疼痛处置能力的专业化人才,确保在战时等关键时刻“救得了、治得好”,尽可能减少伤员的并发症。在应对大地震、矿难和重大

交通事故等民用大规模伤亡事件时,掌握这些技能的医学人才同样能展现出优异的现场指挥、快速分诊和镇痛管理能力,极大提升国家整体灾难医学救援水平。因此,系统性培养具备战创伤疼痛管理能力的专业化人才,将有助于构建“平战结合”的韧性医疗体系。

2.2 完善疼痛医学知识体系,填补医学教育理论空白

战创伤疼痛的病理生理机制复杂,涉及急性伤害性疼痛、早期神经病理性疼痛以及创伤后应激障碍(PTSD)相关的心理性疼痛等,常规手段往往难以有效镇痛。深入研究、挖掘和传授最新的疼痛研究进展和镇痛策略,可以填补当前疼痛医学教育在急性应激性疼痛领域的课程空白,推动疼痛医学知识体系的完整性和前沿性。同时,战场环境也是各种新医疗技术的试验场,极大促进了新技术的创新和转化。例如,为满足战场镇痛需求而开发的便携式超声引导神经阻滞以及经皮神经电刺激等新技术,在经过战场有效性检验后,可转化推广至民用领域,推动疼痛诊疗技术的持续进步。

2.3 锤炼临床决策与应变能力,培养复合型医学人才

在战场环境中,医疗救援人员需要在信息不全、时间紧迫且资源有限的困难情形下做出临床决策。因此,课程设计师可通过安排理论课结合自由讨论课的形式,预设不同复杂伤情,将学员置于模拟战创伤场景中进行培训,锻炼其自主决策能力。这种模拟训练能极大锤炼学员的临床思维、风险评估和应急处置能力,为其在真实场景中的运用打下坚实基础。同时,战创伤救治教育强调“因地制宜、物尽其用”。学员应摆脱对阿片类药物的惯性依赖,学会综合运用神经区域阻滞、骨内/鼻内/皮下给药、非药物镇痛技术(经皮电刺激、物理安抚、心理暗示)等多种镇痛手段,才能在战场上快速形成高效且安全的个体化镇痛方案。此外,战创伤疼痛管理不仅是技术问题,更是涉及心理、伦理和人文维度的问题。相关教育中会涉及“不同伤员间镇痛优先级判定”“在伤员数量过量时如何分配有限镇痛资源”等伦理讨论,以及如何对伤员进行心理干预。经过一系列学习和讨论,每一名学员的人道主义精神将得到提升,共情能力和伦理决策能力将得到强化。

3 引领军事教学改革,创新医学教育模式

现代战争形态演变要求疼痛医学教育必须从“辅助技能”转变为“核心战力”。当前,中国医学院校的疼痛医学课时普遍不足,军事医学教育中疼痛管理内容



也较为零散,战创伤疼痛管理教育培训体系亟待建立和完善。加强疼痛医学教育,特别是针对战创伤特点的镇痛策略培训,对提高战场和灾害现场的一线救治成功率至关重要。

3.1 传统教学体系的局限性

现有军事医学和疼痛医学教学中尚未设立“战创伤疼痛管理”模块,课程体系仍以常规镇痛手段为主,内容滞后且未充分贴合战场需求,问题主要体现在:以传统口服/肌注镇痛药药理学教学为主,缺乏对新技术手段及其所带来镇痛优势的讲解和分析;缺乏对战创伤伤情判断以及针对不同伤情特点的镇痛决策能力培训;缺乏对伤员后送途中动态镇痛方案的规划和考量。因此,如何在疼痛医学和军事医学教育中针对“战创伤疼痛管理”模块设计相应的教学章节和内容是亟待思考和解决的重要问题。

3.2 确立“战创伤疼痛管理”核心模块,填补教学空白

3.2.1 增设专属核心课程模块

针对现有教学中“战创伤疼痛管理”模块缺失的问题,应将其明确列为军事医学与疼痛医学专业的必修核心内容之一。以美军战术战伤救治课程体系^[13]为参考,可单独划定该模块课时占比(建议不低于疼痛医学总课时的30%),避免内容零散化。模块安排应从战场实际需求出发,聚焦战创伤场景的特殊性,打破传统以常规镇痛手段为主的课程逻辑,建立“战创伤疼痛认知—伤情判断—镇痛决策—动态调整”的知识体系,实现教学内容与战场需求的精准对接。

3.2.2 明确模块核心内容

核心模块需覆盖三大关键维度:一是病理生理基础,重点强化战创伤疼痛的病理机制与快速伤情评估方法,弥补传统教学中伤情判断训练不足的短板;二是技术应用体系,系统纳入便携超声引导下区域神经阻滞、经皮电刺激、多途径输注等新技术,详细讲解其镇痛原理、适用场景、操作要点以及风险防控,解决传统课程技术内容滞后的问题;三是动态处置方案,增设伤员后送途中的疼痛管理章节,聚焦病情动态变化监测、镇痛方案灵活调整及资源有限情况下的优先权权衡等核心内容,填补传统教学中动态管理环节的空白。

3.3 优化课程结构,强化多学科融合

3.3.1 构建“理论+交叉讨论”的课程形态

课程安排可采用“理论必修课+多学科交叉讨论课”的组合模式,兼顾知识系统性与实践灵活性。理论必修课程主要包括:战创伤疼痛的病理生理学

基础(包含伤情判断)、极端环境下的镇痛技术^[8](介绍不同类型镇痛手段的镇痛原理、应用场景、优缺点以及注意事项)和战创伤疼痛的处置原则和方案(参考战术性战伤救治指南^[5]和战创伤疼痛管理专家共识^[6])等。交叉讨论课则以“伤情为中心”,组织麻醉科、疼痛科、急诊科、骨科、神经外科、身心科等多学科教师联合授课,通过真实复杂案例的集体研讨,引导学员综合运用多学科知识解决实际问题,培养其整体医疗决策思维,契合现代医学教育的多学科融合趋势。

3.3.2 合理分配理论与实践课时比例

战创伤疼痛管理是指南指导下的一系列复杂核心能力的集中展现,主要包含以下几个维度:现场安全感知和承压能力、伤情判断和快速分诊能力、临床决策与应变能力、极端条件下疼痛管理能力以及伦理决策能力^[5-6]。要掌握以上核心能力,每名学员除了具备扎实的理论知识储备,还需要在实践中不断探索。模拟场景训练能够有效弥补理论和实践之间的巨大鸿沟^[14-15]。因此,课程安排应打破传统教学中理论课时占比过高、实践课时不足的现状,动态调整增加实践课时占比(可最终调整理论课与实践课比例至1:1左右)。实践课时主要用于模拟场景训练,确保学员有充足的时间进行压力下决策、技能操作及动态处置等实战化训练,通过“理论学习—实践验证—反思提升”的闭环训练,缩短理论与实战的差距。

3.4 更新教学内容,适配实战与技术发展

3.4.1 紧跟技术发展迭代

建立课程内容动态更新机制,定期对接战术性战伤救治指南、战创伤疼痛管理专家共识以及临床新技术进展,及时剔除陈旧的镇痛技术讲解,增加对便携化、微创化、精准化镇痛技术的教学比重。同时,补充极端环境(如高温、严寒、缺氧、黑暗、嘈杂)下镇痛技术的操作要点,强化不同环境下的技术操作精准性^[16-17],解决传统课程与实战环境脱节的问题。

3.4.2 强化能力导向的内容设计

课程安排应摒弃单纯以“知识传授”为核心的教学目的,转向以“能力培养”为导向的内容设计。课程可采用案例教学^[18],引入现场安全感知、压力承压、快速分诊、伦理决策等核心能力的培养要素。战创伤疼痛管理并非追求“最优解”,而是在多重约束下快速找出可行解决方案。例如,通过案例分析和情景推演等形式,教员可以引导学员思考医疗资源有限时的镇痛优先级判断、伤员后送中的伤情变化如何积极处置等



现实问题,使课程内容不仅包含“学什么”,更明确“怎么用”,从而实现从知识掌握到能力提升的高效转化^[19]。

3.5 衔接先进教学手段,拓展课程形式

3.5.1 融入智能化教学技术

课程设计可将高仿真模拟人、虚拟现实(Virtual Reality,VR)、增强现实(Augmented Reality,AR)、标准化病人(Standardized Patient,SP)等先进教学手段纳入课程体系,作为模拟场景训练的核心载体,这在丰富课程教学形式的同时显著增强学员的战场/现场代入感^[20-22]。通过VR/AR技术构建高度还原的战场/现场环境,学员可以在沉浸式体验中进行镇痛操作训练;利用高仿真模拟人模拟罕见、复杂伤情及病情动态变化,学员能够在培训中强化其应急处置能力;借助标准化病人模拟伤员疼痛反应与沟通需求,学员得以提升其人文关怀与医患沟通能力。

3.5.2 课程内容与教学手段的精准匹配

灵活运用智能化教学技术,针对不同的教学内容选择与其适配的教学手段,确保教学手段服务于教学内容和能力培养,避免技术应用的形式化。例如,基础技能操作可通过VR模拟进行反复练习,培养学员肌肉记忆;复杂伤情的综合处置可通过高仿真模拟人进行场景化锻炼,训练学员动态评估与应变能力;伦理决策培训可通过标准化病人与场景结合的方式,让学员在真实互动中参与体悟与权衡判断。

3.6 兼顾考核与反馈,保障课程持续优化

在课程设置阶段即明确考核导向,将核心理论知识、多学科交叉融合、实战化精准技能操作及动态决策能力等纳入核心考核内容,确保课程内容与考核重点一致。考核目的是通过“以考促学”引导学员重视核心内容与关键能力的掌握。此外,课程设置中应为学员预留反馈通道,通过课后问卷、小组讨论反馈、实训总结等多种形式,收集学员对课程内容深浅度安排、教学任务设置合理性、教学形式适配性等方面的意见。学员反馈应定期进行梳理分析,从而针对性调整课程模块、更新教学内容、优化理论与实践课时分配,确保课程设置贴合学员的学习需求和人才培养目标。

4 结语

在疼痛医学教育中补充强化战创伤救治内容,不仅能够顺应军事医学发展的实际需求,也有助于提升民用层面国家应急医疗能力。通过优化课程设置、融入学科交叉、加强模拟训练和推动军地合作,疼痛医学教育可为国家和社会培养出既能应对日常临床疼

痛、又能适应极端环境的复合型医学人才。未来需进一步探索和建立标准化战创伤疼痛教学体系,尽早实现智能化教学工具的落地应用,以实现疼痛医学教育的体系升级。

参考文献:

- [1]王江林,张维军,罗文俊,等.基于ICD-11慢性疼痛分类对中文简版SF-MPQ-2量表的信效度检验[J].中国疼痛医学杂志,2020,26(4):270-275.
- [2]樊碧发.疼痛科(学)的前沿、热点和思考[J].中国疼痛医学杂志,2024,30(6):401-403.
- [3]BUCKENMAIER III C C, RUPPRECHT C, MCKNIGHT G, et al. Pain following battlefield injury and evacuation: A survey of 110 casualties from the wars in Iraq and Afghanistan[J]. Pain Medicine, 2009, 10(8): 1487-1496.
- [4]KERNS R D, DOBSCHA S K. Pain among veterans returning from deployment in Iraq and Afghanistan: Update on the veterans health administration pain research program[J]. Pain Medicine, 2009, 10(7): 1161-1164.
- [5]Committee on Tactical Combat Casualty Care (CoTCCC) in 2022-2023. Tactical Combat Casualty Care (TCCC) Guidelines[EB/OL].(2024-01-25)[2025-10-18].<https://tccc.org.ua/files/downloads/clinical-guidelines-2024-en.pdf>.
- [6]鲁开智,张利东.战创伤疼痛管理专家共识[J].临床麻醉学杂志,2020,36(2):181-186.
- [7]缪雪蓉,魏凯,陈前波,等.美军战伤救治中的疼痛管理[J].第二军医大学学报,2018,39(11):1246-1248.
- [8]马珩钊,陈桂林,史旭东,等.战术区战创伤镇痛策略的研究现状与展望[J].解放军医学院学报,2024,45(4): 435-439.
- [9]HSU E, COHEN S P. Postamputation pain: Epidemiology, mechanisms, and treatment [J]. Journal of Pain Research, 2013, 6: 121-136.
- [10]SIQVELAND J, HUSSAIN A, LINDSTRØM J C, et al. Prevalence of posttraumatic stress disorder in persons with chronic pain: A meta-analysis [J]. Frontiers in Psychiatry, 2017, 8: 164.
- [11]孙秀明,安丽娜,彭碧波.战创伤疼痛分级救治与管理[J].中华灾害救援医学,2017,5(8):467-469.
- [12]姚晓,杨庭义.美军2021版战术战伤救治指南更新要点解读及启示[J].中华灾害救援医学,2022,10(5):268-272.

(下转第605页)