

野战环境下中暑现场急救措施的最佳证据总结

陈华亮¹, 桂莉², 邱晨³, 黎蔚华⁴, 樊滔⁵, 周玲君²

¹广州医科大学附属第一医院, 广东广州 510120; ²海军军医大学护理系, 上海 200433; ³解放军总医院第一医学中心护理部, 北京 100853; ⁴南部战区总医院护理部, 广东广州 510010; ⁵海军陆战队医院急诊科, 广东潮州 521000

摘要:背景 热相关疾病(中暑)是最常见的环境性急症之一, 发生率较高, 未及时诊治可能会诱发致死率极高的劳力型热射病。目的 总结和评价野战环境下中暑现场急救措施的最佳证据, 为野战环境下开展中暑救治和转运以及制定急救措施提供依据。方法 系统检索中国知网数据库、维普数据库、万方数据库、CBM、Pubmed、Elsevier ScienceDirect、SpringLink、ProQuest Health&Medical Complete 中野战环境下中暑现场急救措施的证据, 包括指南、临床决策、专家共识、系统评价和Meta分析。检索时限截至2024年12月31日, 由2名研究者进行文献质量评价和证据提取。结果 共纳入16篇文献, 包括临床实践指南1篇, 专家共识10篇, 系统评价2篇, Meta分析2篇, 证据总结1篇, 从中暑的预防措施、快速识别与评估、积极有效降温、降温外的其他处置、转运后送5个方面总结了32条证据。结论 野战环境下中暑现场急救措施的证据可为院前急救人员提供参考, 有助于提高野战环境下中暑患者的医疗管理和救治, 降低中暑患者的中暑并发症发生率和病死率。

关键词:野战环境; 中暑; 热相关疾病; 现场急救

中图分类号:R459.7; R594.1+2

文献标志码:A

文章编号:2095-5227(2025)04-0413-06

DOI: 10.12435/j.issn.2095-5227.2025.25020701

引用本文: 陈华亮, 桂莉, 邱晨, 等.野战环境下中暑现场急救措施的最佳证据总结 [J].解放军医学院学报, 2025, 46 (4): 413-418.

Best evidences summary of on-site first aid measures for heatstroke in field combat environment

CHEN Hualiang¹, GUI Li², QIU Chen³, LI Weihua⁴, FAN Tao⁵, ZHOU Lingjun²

¹The First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510120, Guangdong Province, China; ²Department of Nursing, Naval Medical University, Shanghai 200433, China; ³Nursing Department, the First Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ⁴Nursing Department, Southern Theater Command General Hospital, Guangzhou 510010, Guangdong Province, China; ⁵Emergency Department of Marine Corps Hospital, Chaozhou 521000, Guangdong Province, China
Corresponding author: ZHOU Lingjun. Email: zhoulingjun5771@163.com

Abstract: Background Heat-related illnesses (especially heatstroke) are among the most common environmental emergencies, with high incidence rates. Untimely diagnosis and treatment may trigger exertional heatstroke (EHS), a condition characterized by extremely high lethality. **Objective** To evaluate and synthesize the best evidence for on-site first aid measures for heatstroke in field combat environments, thereby informing the development of clinical protocols for heatstroke management, transportation, and emergency interventions in such settings. **Methods** A systematic search was conducted across multiple databases, including CNKI, VIP, Wanfang Data, CBM, PubMed, Elsevier ScienceDirect, SpringerLink, and ProQuest Health & Medical Complete, to identify evidence on heatstroke first aid measures in field environments. Eligible sources included guidelines, clinical decisions, expert consensus statements, systematic reviews, and meta-analyses published through December 31, 2024. Two researchers independently appraised the quality of included literature and extracted evidence. **Results** Sixteen articles were included, comprising 1 clinical practice guideline, 10 expert consensus documents, 2 systematic reviews, 2 meta-analyses, and 1 evidence summary. A total of 32 evidence-based recommendations were synthesized across five domains: preventive measures, rapid identification and assessment, active cooling strategies, adjunctive interventions beyond cooling, and medical evacuation and transportation. **Conclusion** This evidence synthesis offers guidance for pre-hospital emergency personnel in managing heatstroke in field combat environments. Implementation of these recommendations may enhance clinical outcomes, reduce complications, and lower mortality rates among heatstroke patients in military or austere settings.

Keywords: wilderness environment; heatstroke; heat-related illness; on-site first aid

收稿日期: 2025-02-07

第一作者: 陈华亮, 硕士, 医师。Email: CHL1998twenty@163.com

通信作者: 周玲君, 博士, 副教授, 硕士生导师。Email: zhoulingjun5771@163.com

Cited as: Chen HL, Gui L, Qiu CH, et al. Best evidences summary of on-site first aid measures for heatstroke in field combat environment[J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2025, 46(4): 413-418.

中暑是一种与高发病率和死亡率高相关的热相关疾病，发病期如不能有效降温会引起多器官功能障碍，将导致预后不良^[1]。热射病又称重症中暑，是由于机体体温调节功能失衡，产热大于散热，导致核心温度迅速升高，直肠温度高于40℃，临床上常伴发中枢神经系统功能障碍以及呼吸循环系统等不同程度的体征改变，是中暑最严重的类型^[2-5]。2003年的欧洲地区严重的热暴露导致至少70 000人死亡^[6]。2008—2014年，美国每年平均有超过700人因过度暴露于高温而死亡^[7]。中暑患者随着中暑程度和持续时间的增加，远期结局不断恶化，导致病死率逐渐增加^[8]。中暑的早期识别有利于及时采取干预措施，降温治疗是中暑患者的首要目标，在30 min内进行有效降温，器官损伤发生率和患者病死率会大大降低^[4]。劳力型热射病是军人常见的职业疾病，Alele等^[9]纳入41项观察性研究的系统综述，研究对象为军队人群，显示中暑年发生率为(0.2~10.5)/1 000，患病率为0.3%~9.3%。我国某市一项流行病学调查显示，2018—2021年，4年报告总发病率为13.14/100 000，每年的7—8月是中暑的高发月份，以男性病例为主，轻症病例多^[10]。医院环境救治中暑患者已有成熟的临床路径和急救条件，院前环境和野战条件下的正确处理和紧急转运与中暑患者救治成功与否、远期结局和并发症密切相关。国内外已有关于中暑、热射病预防等方面的专家共识和指南及劳力型热射病降温护理的证据总结，但尚无野战环境下中暑现场急救措施的最佳证据总结。本研究旨在评价和总结野战环境下中暑现场急救措施的最佳证据，为野战环境下开展中暑救治和后送以及制定急救措施提供依据。

1 资料与方法

1.1 确立问题

采用PIPOST模式将野战环境下中暑现场急救措施转化为循证问题^[11]。(1)研究对象(population, P)为中暑患者；(2)干预措施(intervention, I)为中暑的预防以及现场急救等中暑救治相关措施；(3)应用证据的专业人员(professional, P)为野战环境下进行现场急救的医护人员；(4)结局指标(outcome, O)为中暑患者的并发症发生率、救治成功率、入

院率、病死率等；(5)证据应用场所(setting, S)为野战环境；(6)证据类型(type of evidence, T)为指南、临床决策、专家共识、系统回顾和Meta分析等。本研究已在上海市循证护理中心注册(注册号: ES20246178)。

1.2 检索策略

根据证据资源的6S模型^[12]，自上而下逐层检索中国知网、维普、万方、CBM、Pubmed、Elsevier ScienceDirect、SpringerLink、ProQuest Health&Medical Complete数据库，检索有关野战环境下中暑现场急救措施的相关证据。中文检索词为“中暑/热相关疾病/热休克/热衰竭/热痉挛/热射病”“指南/专家共识/证据总结/系统评价/系统综述/荟萃分析/meta分析”，英文为“sunstroke/heat stroke/heat-related illness/heat illness/heat shock/heat exhaustion/heat cramp”“guideline/expert consensus/evidence summary/systematic review/meta-analysis”。

1.3 文献的纳入与排除标准

纳入标准：(1)研究对象为中暑患者；(2)研究内容为中暑的预防以及野战环境或现场急救等中暑救治相关措施；(3)研究类型为指南、临床决策、专家共识、系统评价和Meta分析；(4)发表语言仅限中英文；(5)发表时间为2015年1月1日—2024年12月31日。排除标准：(1)指南解读、计划书和摘要；(2)重复收录；(3)无法获取全文；(4)低质量文献；(5)同一个学会或专家组按照年限更新出的指南、专家共识等既往文献。

1.4 文献质量评价

根据文献纳入的最终结果中不同证据类型选择对应的质量评价工具：(1)采用证据总结评估工具(Critical Appraisal for Summaries of Evidence, CASE)对证据总结进行质量评价^[13]；(2)使用临床指南研究与评价系统(Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation, AGREE) II评价指南质量^[14]；(3)依据2016年JBI循证卫生保健中心对应的评价标准评价系统评价和专家共识^[15]。选取2名具有院前急救与中暑急救实践经验、经过循证医学或循证护理培训的研究者，根据文献评价标准分别进行独立评价，2人评价意见存在分歧时，与第3名研究者协商后决定。

1.5 证据汇总与分级

由2名进行循证医学或循证护理知识系统培训的研究者独立提取和汇总证据。(1)对于前后矛盾的证据:遵循循证或高质量证据优先、近期发表优先的原则;(2)对于内容一致的证据:合并内容,并使用学术用语进行总结;(3)对于内容互补的证据:按照符合专业表达的语句对证据进行合并;(4)对于专家共识、指南和证据总结文献:将其中野战环境下急救措施证据提取,针对系统评价和Meta分析论文,在纳入研究后,对研究结论作为证据提取。采用JBI证据预分级及证据推荐级别系统(2014版)对证据进行预分级^[16],主要依据研究类型和研究方案的严谨性和偏倚性将证据由高到低分为1~5级,通过专家论证对证据进行可行性、适宜性、临床意义和有效性评价,形成推荐意见。专家均具有10年及以上的院前急救或中暑救治工作经验,中级及以上职称,具有循证医学背景。

2 结果

2.1 文献筛选流程及纳入文献的基本特征

按照文献检索策略进行文献检索,共获得文献274篇,按照纳排标准共纳入16篇文章。其中,临床实践指南1篇,专家共识10篇,系统评价2篇,Meta分析2篇,证据总结1篇。文献的纳入流程图见图1,纳入文献的一般特征见表1。

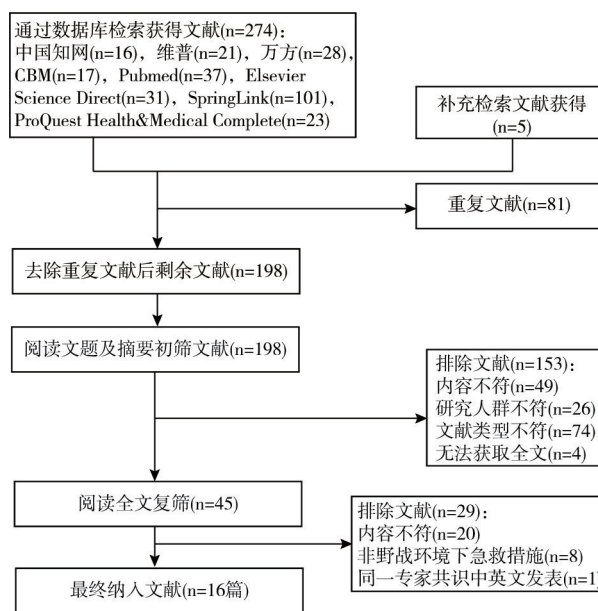


图1 文献纳排流程图

Fig. 1 Flow chart of the inclusion and exclusion processes

2.2 文献质量评价结果

共纳入1篇临床实践指南,经2名参与研究人员独立打分后,纳入指南的6个领域标准化百分比均>90%,为A级推荐。共纳入7篇专家共识,各条目评判后结果均为“是”,文献整体质量较高,准予纳入。共纳入2篇系统评价和1篇Meta分析,Filep等^[28]的研究,条目5评为“不清楚”,Rublee等^[29]的研究,条目7评为“不清楚”,剩余条目均评价为“是”。总体来说,3项研究的质量评价较高,准予纳入。纳入1篇证据总结,除条目4为“部分是”,其

表1 纳入文献的一般特征

Tab. 1 General features of the included literature

纳入文献作者	发表年份	文献来源	文献类型	文献主题
Eifling等 ^[17]	2024	PubMed	临床实践指南	美国野外医学协会热病防治实践指南
Casa等 ^[18]	2015	PubMed	专家共识	美国教练员协会劳力型热射病的预防、识别和治疗
全军重症医学专业委员会 ^[19]	2016	PubMed	专家共识	热射病标准化的诊断和治疗
Belval等 ^[20]	2018	PubMed	专家共识	劳力型热射病的院前救治与护理
宁波等 ^[21]	2019	中国知网	专家共识	暑期部队高强度训练预防中暑专家共识
刘树元等 ^[22]	2019	中国知网	专家共识	中国热射病诊断与治疗专家共识
全军热射病防治专家组等 ^[23]	2021	CBM	专家共识	热射病急诊诊断与治疗专家共识(2021版)
Hosokawa等 ^[24]	2022	PubMed	专家共识	劳力型热射病(不良天气)的院前管理
全军热射病防治专家组 ^[25]	2023	中国知网	专家共识	军事训练防治中暑/热射病降温方法专家共识
Roberts等 ^[26]	2024	PubMed	专家共识	美国运动医学会劳力型热射病识别、管理与恢复的专家共识
Bauman等 ^[27]	2024	ScienceDirect	专家共识	热相关疾病专家共识
Filep等 ^[28]	2020	PubMed	系统评价	劳力型热射病与降温速率、生存结果:系统评价
Rublee等 ^[29]	2021	PubMed	系统评价	中暑的院前与急诊管理:系统评价
Douma等 ^[30]	2020	ScienceDirect	Meta分析	中暑的降温急救
高建新等 ^[31]	2021	中国知网	Meta分析	控温毯降温疗效分析
肖进群等 ^[32]	2023	中国知网	证据总结	劳力型热射病院前降温护理的最佳证据总结

余评价均为“是”，质量评价较高，准予纳入。

形成5个大类，包括中暑的预防措施、快速识别与

2.3 证据总结

评估、积极有效降温、降温外的其他处置、转运

通过提取、评价并整合获得证据32条，最终

后送。见表2。

表2 野战环境下中暑现场急救措施的最佳证据总结

Tab. 2 Best evidence summary of heatstroke first aid measures in field combat environments

类别	内容	等级
中暑的预防措施	1. 热习服训练是一项行之有效的防暑措施,是提高耐热耐受性最好的方法,这个过程需要10~14 d;热习服训练初期,每次训练时间最好为1.5~2.0 h(不少于50 min),每日训练1~2次,训练周期1~2周,总训练次数不少于6~12次,否则不能达到良好的热习服 ^[17-19, 21] 。	2
	2. 建议补水总量为体质量丢失量的100%~150%。高热、高湿环境中进行高强度训练时每小时脱水量可达1~2 L以上,因此建议高强度训练时每小时补含钠20~60 mmol/L的饮品1 L ^[17-19, 21, 33-34] 。	3
	3. 关注个体的排汗障碍和身体状况,进行热耐受人员筛查,避免增加产热药物和影响体温调节药物服用 ^[17-18, 21, 27] 。	3
	4. 建议选择或修改能隔离身体与外部热源的服装,同时通过蒸发、对流、传导和辐射交换机制优化热量损失的措施 ^[17] 。	3
	5. 天气因素:气温和湿度可以换算成热指数 ^[35] ,热指数可以预测中暑发生危险程度(>40:中暑发生率显著增加;>55:极易发生中暑) ^[17-18, 21] 。	5
	6. 训练因素:培训组训人员关于中暑预防与急救相关知识,做好中暑院前急救等相关卫勤保障准备,科学组织训练,降低中暑的发生率 ^[18, 21] 。	5
	7. 推荐的预防降温策略:雾化扇风降温,水雾降温,前臂浸泡降温,海绵冷水浇头降温,适度补水降温 ^[25] 。	5
快速识别与评估	8. 当患者有高温环境作业或高强度体力运动经历,并出现高热、意识障碍等其他症状时,应首先考虑到中暑等热相关疾病 ^[23, 27] 。	3
	9. 劳力型热射病的早期症状包括笨拙、蹒跚、头痛、恶心、头晕、冷漠、意识模糊、癫痫发作、心动过速、低血压、呼吸急促、出汗,核心温度(直肠温度) $\geq 40^{\circ}\text{C}$ ^[27, 33, 36] 。	3
	10. 体温评估,推荐测量直肠温度,怀疑热射病时应立即测量直肠温度,探头插入深度15 cm ^[17-18, 21-22] 。	1
	11. 不能做到持续监测时,建议每10 min测温1次,根据测温情况及伤员不适症状,逐渐延长或缩短监测时间,动态观察核心体温变化,及时、有效地指导降温治疗 ^[25] 。	4
	12. 各种测温方法都有其局限性,直肠测温外的体温监测方法:食管测温,胶囊式肠道测温,鼻咽测温,耳蜗鼓室测温,膀胱测温 ^[25] 。	4
	13. 快速评估:①意识评估,热损伤其出现神经系统损害症状如认知障碍、躁动以及严重昏迷时属于重症中暑;②心率评估,一般情况下心率在休息5~10 min后可恢复至100次/min以下,重症中暑者休息后心率仍很快,危重者心率持续在150次/min以上;③呼吸评估,包括呼吸频率(一般情况下12~20次/min)和呼吸深度(野战环境下借助胸廓扩张度和呼吸音评估),重症中暑可伴有呼吸频率升高或降低及呼吸深度异常;④循环评估,明确是否休克,鉴别心力衰竭 ^[18, 21] 。	5
	14. 高热患者早期降温很重要,称降温“黄金半小时”,目标是快速降低核心温度,使其在30 min内 $< 39^{\circ}\text{C}$ ^[19, 21-22, 24] 。	1
积极有效的降温	15. 为劳力型热射病患者提供最佳护理标准,积极冷却率 $> 0.15^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 可最大限度提高生存率,降低并发症 ^[18, 20, 28] 。	3
	16. 在现场,对于可疑患者应立即停止训练,解开衣物,快速脱离热环境,或转移至阴凉通风处,最好停留在 20°C 以下环境中,并实施快速降温措施 ^[17, 19, 21-22, 25, 27, 32] 。	4
	17. 最佳方案是脱去装备和衣物,快速将颈部以下身体浸泡到冷水中。确保头部不能浸泡水中,并注意保护气道 ^[17-21, 24-26, 29, 32] 。	1
	18. 使用 $1\sim 17^{\circ}\text{C}$ 的水可以更有效地降低核心体温,温度越低,降温效果越好 ^[30] 。	3
	19. 冷水喷洒适用于年龄大的发热者,可使用冷水直接喷洒至躯干,或使用喷雾机将冷水喷洒全身 ^[21, 25, 27] 。	3
	20. 使用冰袋,建议将其覆盖全身,如果可用的冰袋数量不足,无法覆盖全身,我们建议将其应用于脸颊、手掌和脚底,而不是覆盖主要血管的皮肤 ^[17, 20, 32] 。	3
	21. 其他降温措施:血管内降温(冷盐水输注降温、血管内冷却装置降温、持续性血液净化降温、体外循环降温降),冰温毯降温(相变材料降温毯、电动冰毯机、冰床单降温等) ^[25, 29, 31] 。	3
降温外的其他处置	22. 对于患者首次出现轻微中暑,我们建议支持性护理,包括在凉爽的地方休息和补充基本的液体和营养需求 ^[17] 。	5
	23. 建议在热病中尽量减少脱水。对于轻度和中度热病患者,建议将口服补液作为脱水的一线治疗 ^[17] 。	5
	24. 当发生中度以上中暑时需要静脉补液治疗,已有虚脱表现、意识障碍或疑似热射病时建议现场静脉输入0.9%氯化钠注射液1 000~2 000 mL ^[21-22, 34] 。	2
	25. 在热射病救治现场,应快速建立至少两条静脉通路,在现场第1小时输注量为30 mL/kg或总量1 500~2 000 mL,维持患者尿量为100~200 mL/h ^[23] 。	5
	26. 对于大多数需要气道保护的热射病患者,应尽早留置气管插管 ^[19, 22, 29, 37] 。	4
气道管理与氧疗	27. 首选鼻导管吸氧方式,目标是维持 $\text{SPO}_2 \geq 90\%$, $3\sim 5\text{ L}/\text{min}$ 。若鼻导管吸氧未能达标,应给予面罩吸氧 ^[19, 22, 38] 。	5

续表

类别	内容	等级
控制抽搐	28.躁动不安的患者可用地西洋 10~20 mg 静脉注射,在 2~3 min 内推完,如静脉注射困难也可立即肌内注射。首次用药后如抽搐不能控制,则在 20 min 后再静脉注射 10 mg,24 h 总量不超过 50 mg。抽搐控制不理想时,可在地西洋的基础上加用苯巴比妥 5~8 mg/kg,肌内注射 ^[19,22] 。	5
其他并发症的管理	29.在冷却伤员的同时,进行血液分析以排除运动相关的低钠血症或低血糖,前提是在不中断冷却的情况下安全地进行 ^[24] 。	3
	30.按照“先降温、后转运”的原则,当现场紧急处置完成后,需要快速转运到中心医院治疗,同时做好监测直肠温度,转运过程中持续有效的降温 ^[21,23] 。	3
转运后送	31.救护车至少应配备:①车载降温设施,如冰块降温、擦浴降温、冰毯降温等多种降温设施;②车载紧急救护设施设备,如心率、血压、氧饱和度、持续直肠温度监测设备;③基础生命支持设备等 ^[21] 。	4
	32.转运前需评估患者是否适合转运,否则应处理纠正后再实施转运。建议的转运后送指征:①体温>40°C;②实施降温治疗(抬到阴凉地方、洒水、浸泡、扇风等)30 min 后体温仍>40°C;③意识障碍无改善;④现场缺乏必要的救治条件 ^[22-23] 。	5

3 讨论

本文证据总结的内容主要针对野战环境下的救治措施,不包含医院内救治中暑的专家共识、Meta 分析等,现场急救和后送措施是本文主要内容,特别是全军重症医学专业委员会等专家组牵头制定的用于部队中暑防治的专家共识的证据纳入。WHO 中暑相关指南发布时间为 2008 年^[39], 自始至终各国关于中暑的预防和救治等相关指南已经做了数次更新,以美国运动医学会专家共识为例,对于现场急救和早期救治的内容没有过多强调,重点在于院内救治^[26]。因此,本研究重点总结了野战环境下中暑现场急救措施的文献证据,为院外、远离医疗机构、基层部队等不能及时进行院内救治的人群提供循证依据。

3.1 野战环境下做好中暑预防救治和后送的后勤保障

野战环境下,医疗资源常难以满足救治需求,且救治效率较易受环境等因素影响,在任务执行前,应首先准备充分的医疗物资,做好野战环境下急救的预案和流程模拟,特别要做好中暑的预防和后送的准备工作。按照第 7 条证据“推荐的预防降温策略雾化扇风降温,水雾降温,前臂浸泡降温,海绵冷水浇头降温,适度补水降温”,可进行相关的工作准备^[25]。其次是进行中暑患者现场急救时所需的进行快速识别与评估的医疗器械,以及在救治过程中需要的水浴装置、冰块等急救设施。最后是转运过程中的救护车按照第 31 条证据进行配备^[21]。在做好预防、现场急救、转运后送 3 个方面的后勤保障工作后,可最大程度降低中暑发生率,提高救治效率和成功率,降低病死率。

3.2 野战环境下以降温为核心的救治工作

中暑患者的早期降温治疗和持续时间,与患

者的远期结局密切相关,可以降低转运和院内救治的难度,提高救治的成功率和存活率。野战环境下对于中暑现场急救的核心工作应该是降温,基于野战现有的资源和条件积极开展降温。有效降温部分包括了 8 条证据,包括降温的时间、速度、程度、降温的方式等内容。中暑的救治实际就是全面围绕降温展开治疗,在降温治疗有效进行时考虑其他并发症的治疗。医护人员在实施救治时,参考降温的程度和速度进行有效救治。对于补液复苏、气道管理与氧疗、控制抽搐、其他并发症的管理这 4 个方面也是为了更好地进行降温处理。医护人员在进行降温治疗时应灵活协调医疗资源与救治负担,尽早尽快进行有效降温治疗。

3.3 野战环境下中暑救治阶梯的院前分级诊疗

鉴于野战环境下的救治资源有限,应进行时效救治,并做好救治流程的规范。急救流程主要包括中暑的识别和评估、现场降温治疗以及后送过程中的持续监护与救治 3 个方面。中暑患者在现场进行有效的降温处理后,结合患者病情和医疗后送现状,评估后进行后送治疗。中暑的识别与评估尽量保证在 10 min 内,后立刻进行有效的现场急救降温处理,30 min 内必须进行有效的降温处理,识别与评估时间尽可能减少,更快更早进行现场急救,进行降温处理的时间要充分保证,降温至 38.6°C 停止冷却,降低低体温的风险^[40]。在现场急救后符合证据 32 后,尽快进行转运后送进入医院救治^[22-23]。

本研究总结了野战环境下中暑现场急救措施的 5 个方面 32 条证据,为野战环境下开展中暑救治和转运以及制定急救措施提供科学依据。医护人员应重视中暑的预防措施以及快速识别与评估,做好有效降温的核心工作,同时兼顾考虑降温外的其他处置。本研究纳入内容多为专家共识、系

统回顾和Meta分析等内容直接提取其中的证据,对于部分可能的研究未纳入造成的证据缺失,应在后续野战环境下中暑急救措施的研究和学习中补充相关证据;现在有纳入证据可能由于发表偏倚导致可能高估证据的真实效应,且缺乏相关高质量研究,应在未来研究验证阴性结果。对于部分纳入的证据,实施难度和可行性因野战环境和后勤保障可能面临挑战,在实施过程中应重点把握现有医疗资源和救治需求,解决野战环境下的实际问题。纳入的证据和文献有一部分来源于国外研究,因此在实际应用中医护人员应结合患者实际情况、临床实践经验、现场救治资源现状和救治需求,做好野战环境下中暑患者的现场急救。

作者贡献 陈华亮:文献检索,论文撰写;邱晨:数据处理,数据分析;桂莉、黎蔚华:论文修订,监督指导;樊滔:审读和修订;周玲君:论文整体指导。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突。

数据共享声明 本论文相关数据可依据合理理由从作者处获取,Email: CHL1998twenty@163.com。

参考文献

- Adnan BH. A systematic review on outcomes of patients with heatstroke and heat exhaustion [J]. *Open Access Emerg Med*, 2023, 15: 343-354.
- Xia DM, Wang XR, Zhou PY, et al. Research progress of heat stroke during 1989-2019: a bibliometric analysis [J]. *Mil Med Res*, 2021, 8 (1): 5.
- Périard JD, DeGroot D, Jay O. Exertional heat stroke in sport and the military: epidemiology and mitigation [J]. *Exp Physiol*, 2022, 107 (10): 1111-1121.
- Yezli S, Yassin Y, Ghallab S, et al. Classic heat stroke in a desert climate: a systematic review of 2632 cases [J]. *J Intern Med*, 2023, 294 (1): 7-20.
- 袁睿, 杨萌萌, 张宇, 等. 热射病中枢神经系统损伤及防治研究进展 [J]. *解放军医学院学报*, 2018, 39 (11): 1004-1007.
- Kantabutra S. Toward a sustainability performance management framework [J]. *Heliyon*, 2024, 10 (13): e33729.
- Vaidyanathan A, Malilay J, Schramm P, et al. Heat-related deaths - United States, 2004-2018 [J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2020, 69 (24): 729-734.
- Cramer MN, Gagnon D, Laitano O, et al. Human temperature regulation under heat stress in health, disease, and injury [J]. *Physiol Rev*, 2022, 102 (4): 1907-1989.
- Alele FO, Malau-Aduli BS, Malau-Aduli AEO, et al. Epidemiology of exertional heat illness in the military: a systematic review of observational studies [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17 (19): 7037.
- 王志刚, 张育萍, 李娜, 等. 2018—2021年张家港市高温中暑病例流行病学特征及与气象因子的关系 [J]. *职业与健康*, 2024, 40 (11): 1513-1517.
- 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.
- Dicenso A, Bayley L, Haynes RB. Accessing pre-appraised evidence: fine-tuning the 5S model into a 6S model [J]. *Evid Based Nurs*, 2009, 12 (4): 99-101.
- Foster MJ, Shurtz S. Making the critical appraisal for summaries of evidence (CASE) for evidence-based medicine (EBM): critical appraisal of summaries of evidence [J]. *J Med Libr Assoc*, 2013, 101 (3): 192-198.
- 周芬, 郝玉芳, 丛雪, 等. 指南研究与评价工具AGREE II及各领域分值的补充解释及思考 [J]. *护理学报*, 2018, 25 (18): 56-58.
- Joanna Briggs Institute. Critical appraisal tools [EB/OL]. <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>.
- 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.
- Eiffling KP, Gaudio FG, Dumke C, et al. Wilderness medical society clinical practice guidelines for the prevention and treatment of heat illness: 2024 update [J]. *Wilderness Environ Med*, 2024, 35 (1_suppl): 112S-127S.
- Casa DJ, DeMartini JK, Bergeron MF, et al. National athletic trainers' association position statement: exertional heat illnesses [J]. *J Athl Train*, 2015, 50 (9): 986-1000.
- People's Liberation Army Professional Committee of Critical Care Medicine. Expert consensus on standardized diagnosis and treatment for heat stroke [J]. *Mil Med Res*, 2016, 3: 1.
- Belval LN, Casa DJ, Adams WM, et al. Consensus statement-prehospital care of exertional heat stroke [J]. *Prehosp Emerg Care*, 2018, 22 (3): 392-397.
- 宁波, 刘树元, 宋青. 暑期部队高强度训练预防中暑专家共识 [J]. *空军医学杂志*, 2019, 35 (4): 283-288.
- 刘树元, 宋景春, 毛汉丁, 等. 中国热射病诊断与治疗专家共识 [J]. *解放军医学杂志*, 2019, 44 (3): 181-196.
- 全军热射病防治专家组, 热射病急诊诊断与治疗专家共识组. 热射病急诊诊断与治疗专家共识 (2021版) [J]. *中华急诊医学杂志*, 2021, 30 (11): 1290-1299.
- Hosokawa Y, Adami PE, Stephenson BT, et al. Prehospital management of exertional heat stroke at sports competitions for Paralympic athletes [J]. *Br J Sports Med*, 2022, 56 (11): 599-604.
- 全军热射病防治专家组. 军事训练防治中暑/热射病降温方法专家共识 [J]. *解放军医学杂志*, 2023, 48 (8): 871-878.
- Roberts WO, Armstrong LE, Sawka MN, et al. ACSM expert consensus statement on exertional heat illness: recognition, management, and return to activity [J]. *Curr Sports Med Rep*, 2023, 22 (4): 134-149.
- Bauman J, Spano S, Storkan M. Heat-related illnesses [J]. *Emerg Med Clin North Am*, 2024, 42 (3): 485-492.
- Filep EM, Murata Y, Endres BD, et al. Exertional heat stroke, modality cooling rate, and survival outcomes: a systematic review [J]. *Medicina (Kaunas)*, 2020, 56 (11): 589.
- Rublee C, Dresser C, Giudice C, et al. Evidence-based heatstroke management in the emergency department [J]. *West J Emerg Med*, 2021, 22 (2): 186-195.
- Douma MJ, Aves T, Allan KS, et al. First aid cooling techniques for heat stroke and exertional hyperthermia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Resuscitation*, 2020, 148: 173-190.
- 高建新, 黎檀实. 控温毯用于热射病患者降温治疗的meta分析 [J]. *现代医药卫生*, 2021, 37 (15): 2531-2534.
- 肖进群, 毛毅, 姜志辉. 劳力型热射病院前降温护理的最佳证据总结 [J]. *中华急危重症护理杂志*, 2023, 4 (6): 548-553.
- Peden DL, Funnell MP, Reynolds KM, et al. Post-exercise rehydration: Comparing the efficacy of three commercial oral rehydration solutions [J]. *Front Sports Act Living*, 2023, 5:

- 1158167.
- 34 Yeargin SW, Dickinson JJ, Emerson DM, et al. Exertional heat illness risk factors and physiological responses of youth football players [J]. *J Sport Health Sci*, 2021, 10 (1): 91-98.
- 35 Dillane D, Balanay JAG. Comparison between OSHA-NIOSH Heat Safety Tool app and WBGT monitor to assess heat stress risk in agriculture [J]. *J Occup Environ Hyg*, 2020, 17 (4): 181-192.
- 36 Dolson CM, Harlow ER, Phelan DM, et al. Wearable sensor technology to predict core body temperature: a systematic review [J]. *Sensors (Basel)*, 2022, 22 (19): 7639.
- 37 姚德胜, 倪军, 苏峰. 劳力性热射病早期救治中机械通气的应用 [J]. *中华灾害救援医学*, 2015, 3 (12): 708-709.
- 38 Leon LR, Bouchama A. Heat stroke [J]. *Compr Physiol*, 2015, 5 (2): 611-647.
- 39 World Health Communication Association. Heat-health action plans: guidance. [EB/OL]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789289071918>.
- 40 Gagnon D, Lemire BB, Casa DJ, et al. Cold-water immersion and the treatment of hyperthermia: using 38.6°C as a safe rectal temperature cooling limit [J]. *J Athl Train*, 2010, 45 (5): 439-444.

(责任编辑:潘越,施晓亚)

(上接第390页)

- 20 Hatton AL, Crossley KM, Clark RA, et al. Between-leg differences in challenging single-limb balance performance one year following anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *Gait Posture*, 2017, 52: 22-25.
- 21 Schorderet C, Hilfiker R, Allet L. The role of the dominant leg while assessing balance performance. A systematic review and meta-analysis [J]. *Gait Posture*, 2021, 84: 66-78.
- 22 Elabd OM, Alghadir AH, Ibrahim AR, et al. Functional outcomes of accelerated rehabilitation protocol for anterior cruciate ligament reconstruction in amateur athletes: a randomized clinical trial [J]. *J Rehabil Med*, 2024, 56: jrm12296.
- 23 Clinical study on the effect of systematic exercise training on knee joint motor function after ACL reconstruction: a multi-center ACL reconstruction case study [J]. *Adv Clin Med*, 2024, 14 (6): 59-70.
- 24 Kim JS, Hwang UJ, Choi MY, et al. Correlation between Y-balance test and balance, functional performance, and outcome measures in patients following ACL reconstruction [J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2022, 17 (2): 193-200.
- 25 Kim JG, Lee DW, Bae KC, et al. Correlation of Y balance with clinical scores and functional tests after anterior cruciate ligament reconstruction in young and middle-aged patients [J]. *Clin Orthop Surg*, 2023, 15 (1): 50-58.
- 26 黄礼群, 王晓红, 徐丹, 等. Pro-kin平衡系统对前交叉韧带重建术后患膝本体感觉和平衡功能的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2022, 44 (8): 739-742.
- 27 杨晓娇, 王骏, 刘柯文. 等速肌力训练结合Pro-kin平衡系统用于膝关节前交叉韧带重建术后的临床观察 [J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34 (7): 21-26.
- 28 杨慧. 动态平衡相关主动训练对前交叉韧带重建术后下肢功能的影响 [D]. 济南: 山东体育学院, 2023.
- 29 高鹏, 姜鑫, 王俊哲, 等. 开链联合闭链运动训练对前交叉韧带重建术后患者的影响 [J]. *康复学报*, 2023, 33 (6): 542-548.
- 30 牛光明. ACL重建术后动态姿势稳定性的研究 [D]. 大连: 大连医科大学, 2018.

(责任编辑:潘越,施晓亚)

(上接第412页)

- 7 中华医学会血液学分会白血病淋巴瘤学组, 王建祥, 魏辉. 成人急性髓系白血病(非急性早幼粒细胞白血病)中国诊疗指南(2023年版) [J]. *中华血液学杂志*, 2023, 44 (9): 705-712.
- 8 杨晶晶, 张夏玮, 栾松华, 等. RNA甲基转移酶METTL3在急性髓系白血病发生发展及耐药中的研究进展 [J]. *解放军医学院学报*, 2024, 45 (5): 567-571.
- 9 秦新新, 邱竞, 吕雪莲, 等. miR-17通过调节脂肪酸代谢抑制非小细胞肺癌A549细胞的生长和转移 [J]. *安徽医科大学学报*, 2020, 55 (7): 1057-1063.
- 10 Röllig C. Improving long-term outcomes with intensive induction chemotherapy for patients with AML [J]. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*, 2023, 2023 (1): 175-185.
- 11 Irshad R, Tabassum S, Husain M. Aberrant lipid metabolism in cancer: current status and emerging therapeutic perspectives [J]. *Curr Top Med Chem*, 2023, 23 (12): 1090-1103.
- 12 Rebelo A, Kleeff J, Sunami Y. Cholesterol metabolism in pancreatic cancer [J]. *Cancers (Basel)*, 2023, 15 (21): 5177.
- 13 Liu L, Sun YH, An R, et al. LDLR promotes autophagy-mediated cisplatin resistance in ovarian cancer associated with the PI3K/AKT/mTOR signaling pathway [J]. *Kaohsiung J Med Sci*, 2023, 39 (8): 779-788.
- 14 高杰清, 程愈, 尹雅琪, 等. 小剂量地西他滨通过调节巨噬细胞极化改善肥胖相关胰岛素抵抗的研究 [J]. *解放军医学院学报*, 2024, 45 (4): 391-396.
- 15 Zhang TJ, Xu ZJ, Gu Y, et al. Identification and validation of obesity-related gene LEP methylation as a prognostic indicator in patients with acute myeloid leukemia [J]. *Clin Epigenetics*, 2021, 13 (1): 16.
- 16 Mazzarella L, Botteri E, Matthews A, et al. Obesity is a risk factor for acute promyelocytic leukemia: evidence from population and cross-sectional studies and correlation with FLT3 mutations and polyunsaturated fatty acid metabolism [J]. *Haematologica*, 2020, 105 (6): 1559-1566.
- 17 Bakhtiyari M, Liaghat M, Aziziyan F, et al. The role of bone marrow microenvironment (BMM) cells in acute myeloid leukemia (AML) progression: immune checkpoints, metabolic checkpoints, and signaling pathways [J]. *Cell Commun Signal*, 2023, 21 (1): 252.

(责任编辑:潘越,施晓亚)