

# 颅脑创伤患者目标温度管理护理实践最佳证据总结

荀静<sup>1</sup>, 祁静<sup>2</sup>, 周梦良<sup>2</sup>, 薛阳阳<sup>3</sup>, 王珂<sup>2</sup>, 孙琳<sup>4</sup>

(1.贵州中医药大学 研究生院,贵州 贵阳 550025;2.东部战区总医院 神经外科,江苏 南京 210002;  
3.东部战区总医院 普外科;4.东部战区总医院 军队伤病员管理科)

**【摘要】 目的** 评价与总结对颅脑创伤患者行目标温度管理的最佳证据,为临床护理操作提供科学依据。**方法** 计算机检索BMJ最佳临床实践、澳大利亚JBI循证卫生保健中心数据库、美国国立指南库、Cochrane图书馆、中国生物医学文献数据库、万方、中国知网等数据库中关于颅脑创伤患者目标温度管理的所有文献,检索时限为2010年1月至2020年10月。**结果** 共纳入11篇文献,包括指南3篇、系统评价6篇、专家共识2篇,最终总结出包括评估、目标温度的选择、干预时间、干预措施、监测技术、并发症预防等6个方面的20条最佳证据。**结论** 本研究对颅脑创伤患者目标温度管理的最佳证据进行总结,可指导临床实践,充分考虑患者现实情况,或可降低颅脑创伤对患者带来的不利影响。

**【关键词】** 颅脑创伤;目标温度管理;低温治疗;控制常温;发热;循证护理

**doi:** 10.3969/j.issn.1008-9993.2021.04.018

**【中图分类号】** R47 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1008-9993(2021)04-0070-05

## Best Evidence Summary of Nursing Practice of Targeted Temperature Management in Traumatic Brain Injury Patients

XUN Jing<sup>1</sup>, QI Jing<sup>2</sup>, ZHOU Mengliang<sup>2</sup>, XUE Yangyang<sup>3</sup>, WANG Ke<sup>2</sup>, SUN Lin<sup>4</sup> (1. Graduate School of Guizhou Traditional Chinese Medicine University, Guiyang 550025, Guizhou Province, China; 2. Department of Neurosurgery, General Hospital of Eastern Theater Command, PLA, Nanjing 210002, Jiangsu Province, China; 3. Department of General Surgery, General Hospital of Eastern Theater Command, PLA; 4. Department of Army Patients Administration, General Hospital of Eastern Theater Command, PLA)

Corresponding author: SUN Lin, Tel: 025-80860282

**【Abstract】 Objective** To retrieve and analyze the best evidence for nursing practice of targeted temperature management in patients with traumatic brain injury, and to provide practical evidence for neurosurgical nurses to carry out target temperature management. **Methods** The domestic and foreign literatures related to the best nursing practice of targeted temperature management for patients with traumatic brain injury were searched. The database included MJ Best Clinical Practice, Australian JBI Evidence-Based Health Care Centre Database, US National Guideline Database, Cochrane Library, China Biomedical Literature Database, China Wanfang, China Zhiwang, etc. And the time range was from January to December 2020. **Results**

11 articles including 3 guidelines, 6 systematic reviews and 2 expert consensus were selected for the final review. A total of 20 pieces of best evidences for targeted temperature management in patients with cranio-cerebral trauma, including such six aspects as evaluation, selection of targeted temperature, duration of intervention, temperature management methods, monitoring technology, and prevention of complications.

**Conclusions** The best evidence summary for nursing practice of targeted temperature management in patients with traumatic brain injury can instruct clinical practice. The clinical staff should consider the actual situation of patients to make comprehensive evaluation, and to minimize brain damage to patients as much as possible.

**【Key words】** traumatic brain injury; targeted temperature management; hypothermia treatment; controlled normothermia; fever; evidence-based nursing

[Nurs J Chin PLA, 2021, 38(4): 70-73, 88]

**【收稿日期】** 2020-12-23 **【修回日期】** 2021-02-26

**【基金项目】** 全军医学科技青年培育计划护理项目(19QNP077)

**【作者简介】** 荀静, 硕士在读, 护师, 从事急危重症护理研究

**【通信作者】** 孙琳, 电话: 025-80860282

目标温度管理(targeted temperature management, TTM)是<sup>[1]</sup>指用物理和化学(药物)方法将患

者核心体温降至目标温度,包括低温治疗、控制性常温治疗和发热治疗等。TTM通过降低脑代谢,减少氧耗和兴奋性毒性物质的释放,降低血管通透性等,减轻由血液灌注不足导致的组织损伤,从而减少或防治颅脑创伤进一步恶化而造成的继发性脑损伤,保护脑神经功能,改善预后<sup>[2]</sup>。现国内外已有TTM的相关指南、共识,但调查<sup>[3]</sup>显示,目前颅脑创伤TTM仍存在流程不完善、执行不规范、各医疗中心治疗差异大等问题。基于此,本研究旨通过循证护理的方法,检索国内外关于颅脑创伤患者TTM相关研究,对证据进行评价、汇总形成最佳证据,以期为临床实践提供参考,从而为制定科学规范的临床护理流程提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 证据的检索策略

按照“6S”金字塔证据模型从上至下检索数据库:BMJ最佳临床实践(British medical journal best-practice, BMJ)、澳大利亚JBI循证卫生保健中心数据库(Joanna Briggs Institute, JBI)、英国国家卫生与临床优化研究所(National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE)、苏格兰校际指南网络(Scottish intercollegiate guidelines network, SIGN)、美国国立指南库(National guideline clearinghouse, NGC)、医脉通、Cochrane图书馆、荷兰医学文摘数据库(the excerpta medica database, Embase)、CINAHL、Pubmed、中国知网、万方数据库、中国生物医学文献数据库(China biology medicine, CBM)。英文检索词为:traumatic brain injury/head injury/brain injury/tbi/targeted temperature management/therapeutic hypothermia/mild hypothermia/therapeutic nor-

mothermia/controlled normothermia/fever/;中文检索词为:颅脑创伤、颅脑外伤、颅脑损伤、目标温度管理、低温治疗、亚低温、常温治疗、控制性常温、发热。检索时限为2010年1月至2020年10月。

### 1.2 证据的纳入、排除标准

纳入标准:研究对象为颅脑创伤患者;涉及目标温度管理评估、干预、并发症、预后的研究;结局指标为并发症、神经功能的预后;研究类型为近10年与成人颅脑创伤患者目标温度管理相关的指南、系统评价、专家共识、最佳实践、证据总结等;研究语种为中文或英文。排除标准:文献类型为指南解说、案例报告、研究计划书或方案等;发表论文无法获取全文;质量评价等级为C级的文献。

### 1.3 证据的评价标准

2012年更新的AGREE II<sup>[4]</sup>评估工具评价指南;AMSTAR(assessment of multiple systematic reviews)<sup>[5]</sup>评估工具评价系统评价;2016年JBI的专家共识评估工具<sup>[6]</sup>评价专家共识;最佳实践、证据总结根据证据的原始文献类型,选择JBI对应的评估工具。

### 1.4 证据质量的评价过程

由2名循证人员独立完成质量评价,若存在分歧,小组内讨论或请院内循证小组进行裁决;当证据结论冲突,则按证据不同来源遵循纳入原则:循证证据、高质量证据、最新发表权威文献优先。

## 2 结果

### 2.1 纳入文献情况

初步检索,共获得相关文献220篇,经过阅读全文,最终纳入11篇文献,其中指南3篇<sup>[7-9]</sup>、系统评价6篇<sup>[10-15]</sup>、专家共识2篇<sup>[16-17]</sup>。纳入文献的基本情况见表1。

表1 纳入文献的基本情况

第一作者或机构	发表时间	证据来源	证据类型	证据主题
Fox等 <sup>[10]</sup>	2019	Embase	系统评价	创伤性脑损伤预防性低温;定量系统综述
Chen等 <sup>[11]</sup>	2019	Pubmed	系统评价	成人颅脑创伤低温治疗疗效的系统评价
Watson等 <sup>[12]</sup>	2018	Pubmed	系统评价	创伤性脑损伤后成人治疗性低温的系统评价
Madden等 <sup>[13]</sup>	2015	CINAHL	系统评价	体温对成人创伤性脑损伤结局影响的系统评价
宋向奇等 <sup>[14]</sup>	2014	万方	系统评价	长期对比短期亚低温治疗重型颅脑损伤的系统评价
Sadaka等 <sup>[15]</sup>	2012	CINAHL	系统评价	低温治疗重型颅脑创伤颅内高压系统评价
Carney等 <sup>[7]</sup>	2017	Pubmed	指南	美国第四版《重型颅脑损伤救治指南》
Cariou等 <sup>[8]</sup>	2017	Pubmed	指南	法国ICU目标体温管理指南
Madden等 <sup>[9]</sup>	2017	CINAHL	指南	实施有针对性的温度管理:神经危重护理协会的循证指南
中国医师协会急诊医师分会等 <sup>[16]</sup>	2019	CBM	专家共识	成人急危重症脑损伤患者目标温度管理临床实践专家共识
中华医学会神经病学分会神经重症协作组 <sup>[17]</sup>	2015	中国知网	专家共识	神经重症低温治疗中国专家共识

## 2.2 文献的质量评价结果

### 2.2.1 指南的质量评价

本研究共纳入3篇指

南<sup>[7-9]</sup>,各领域标准化百分比及指南质量评价结果具体见表2。

表 2 纳入指南的方法学质量评价

纳入文献	各领域标准化百分比(%)						60%	<60%且	<30%	推荐级别
	范围及目的	牵涉人员	开发严谨性	呈现清晰性	适用性	编辑独立性	领域数	≥30%领域数	领域数	
Carney 等 <sup>[7]</sup>	77	56	88	100	92	100	5	1	0	B
Cariou 等 <sup>[8]</sup>	89	33	56	89	58	58	2	4	0	B
Madden 等 <sup>[9]</sup>	61	50	88	100	67	66	5	1	0	B

2.2.2 系统评价的质量评价 本研究共纳入 6 篇系统评价<sup>[10-15]</sup>,总体评价均为高,具体评价结果见表 3。

表 3 系统评价的质量评价结果

评价标准	纳入文献					
	Fox 等 <sup>[10]</sup>	Chen 等 <sup>[11]</sup>	Watson 等 <sup>[12]</sup>	Madden 等 <sup>[13]</sup>	宋向奇等 <sup>[14]</sup>	Sadaka 等 <sup>[15]</sup>
1.是否提供前期设计方案?	是	是	是	是	是	是
2.纳入研究的选择和数据提取是否具有可重复性?	否	是	是	是	是	是
3.是否实施广泛全面的文献检索?	是	是	是	是	是	是
4.发表情况是否已考虑在纳入标准中,如灰色文献?	否	不清楚	是	否	否	是
5.是否提供纳入和排除的研究文献清单?	是	是	是	是	是	是
6.是否描述纳入研究的基本特征?	是	是	是	是	是	是
7.是否评价和报道了纳入研究的科学性?	是	是	是	是	是	是
8.纳入研究的科学性是否恰当地应用在结论的推导上?	是	是	是	是	是	是
9.合成纳入研究方法的方法是否恰当?	是	是	是	否	是	不清楚
10.是否评估了发表偏倚的可能性?	是	是	是	是	是	是
11.是否说明相关利益冲突?	否	是	否	否	否	是

2.2.3 专家共识的质量评价 本研究的 2 篇专家共识<sup>[16-17]</sup>分别来自中国知网及 CBM,且专家共识的 6 项评价标准均为“是”,总体质量高,均纳入。

2.3 证据汇总 本研究使用 2014 年 JBI 证据预分级及证据推荐级别系统<sup>[18]</sup>对纳入证据进行等级划分,根据研究设计的类型、严谨及可靠性确定质量和推荐级别。总结了包括评估、目标温度的选择、干预时间、干预措施、监测技术、并发症预防 6 个方面的 20 条颅脑创伤 TTM 实践的最佳证据。见表 4。

表 4 颅脑创伤目标温度管理实践的最佳证据汇总

类别	最佳证据汇总	质量等级	推荐级别
评估	1.常规用床旁寒颤评估量表(bedside shiver assessment scale,BSAS)评估寒颤 <sup>[8]</sup> 。	3e	A
目标温度的选择	2.颅内压>20 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),格拉斯哥昏迷评分 3~8 分的重型颅脑创伤成人患者,要控制其颅内压,考虑 35.0~37.0℃的目标温度 <sup>[8]</sup> 。	3c	B
	3.颅内压>20 mmHg 的患者,若药物治疗无效,存在顽固性颅内高压,考虑实施维持 34.0~35.0℃的目标体温 <sup>[8]</sup> 。	1c	B
	4.常规治疗(传统降温疗法;退热药、冰袋)不理想的患者考虑 36.0~36.5℃的目标温度 <sup>[13]</sup> 。	1b	A
干预时间	5.重型颅脑创伤患者 6~72 h 内,颅内压>20 mmHg 开启低温治疗 <sup>[11]</sup> 。	1b	B
	6.建议 2~4 h 内达到诱导低温的目标温度 <sup>[16]</sup> 。	5b	A
	7.维持目标低温时长不<72 h,或以颅内压<20 mmHg 为准 <sup>[14]</sup> 。	1a	B
	8.复温时间以颅内压<20 mmHg 时再升温 <sup>[15]</sup> 。	1b	B
	9.复温时速度要慢且稳,以 0.25℃/h 的速率,在 6~72 h 内达到目标温度。或据颅内压变化调整速率,保证颅内压<20 mmHg。复温后应至少持续 72 h 的核心体温(37.5℃) <sup>[8]</sup> 。	1b	B
干预措施	10.运用血管内导管来维持患者体温恒定,如果没有血管内导管,可用凝胶垫 <sup>[9]</sup> 。	1c	B
	11.如仍不具备相应条件,可选传统全身体表降温(包括冰袋、冰帽、冰毯) <sup>[17]</sup> 。	5b	B
	12.对血管内诱导低温的患者,控制寒颤建议首选非药物治疗,主要为体表保温。包括如手套、袜套、帽子、毛毯和被子等被动保温和提高室温、加盖升温毯、呼吸道加温等主动保温 <sup>[16]</sup> 。	5b	B
监测技术	13.首选膀胱或直肠测温仪,持续监测核心体温 <sup>[16]</sup> 。	5b	A
	14.对重度颅脑创伤患者行颅内压监测,低温治疗时,全程监测颅内压,尤其注意颅内压应<20 mmHg <sup>[7]</sup> 。	3e	A
	15.严密监测心电图,以便及时发现寒颤征兆 <sup>[9]</sup> 。	1a	A
并发症预防	16.熟知低温治疗期间常见并发症:低血压、心律失常、肺炎、胃肠动力不足、凝血时间延长、血小板减少、电解质异常、下肢深静脉血栓、冻伤 <sup>[17]</sup> 。	5b	A
	17.避免复温期间引发高钾血症和心律失常,在低温诱导和维持阶段维持血钾浓度在 3.0~3.5 mmol/L <sup>[16]</sup> 。	5b	B
	18.严密监测胃肠功能,及时调整肠内营养 <sup>[9]</sup> 。	3e	A
	19.在出血监测和预防血栓形成方面采用常规护理,TTM 患者的凝血和血小板聚集可用血栓弹力图测量 <sup>[9]</sup> 。	1c	A
	20.运用水循环降温毯时,每隔 1~2 h 翻身,防止皮肤直接接触毯面,及时更换潮湿床单。可用纱布包裹易与皮肤接触的冷凝管,并经常清理冷凝水及变动位置 <sup>[16]</sup> 。	5b	A

### 3 最佳证据分析

第1条证据涉及寒颤的评估及工具。寒颤可影响神经功能预后及目标温度管理疗效,故强烈推荐已被国际认可的BSAS评定寒颤<sup>[16]</sup>。然而由于缺乏对颅脑创伤患者继发性脑损伤评估内容及工具的研究,所以未对其进行推荐,建议未来能够针对继发性脑损伤的评估开展高质量的调研,指导医护人员尽早采取防范措施。

第2至4条证据指出针对重型颅脑创伤患者、顽固性颅内高压患者、发热患者,需要根据不同治疗目的,给予相应的目标温度管理。Madden等<sup>[13]</sup>指出控制常温(36.0~36.5℃)能改善发热患者预后<sup>[9]</sup>,因其可降低重型颅脑创伤患者的脑代谢危象,降低颅内压、减少对脑组织的危害<sup>[19]</sup>。

第5至9条证据呈现了启动时间、持续时间、复温这三部分的内容。专家共识<sup>[17]</sup>提出的低温治疗启动时间,可避免患者发生失代偿性恶性脑水肿,从而起到降颅压,保护脑功能的作用<sup>[20]</sup>。不过美国指南<sup>[7]</sup>不建议对弥漫性脑损伤患者在伤后2.5 h内施行预防性低温,或进行48 h的短期低温治疗。因纳入到重症监护内的患者除了昏迷评分都为<8分外,是否手术、颅内压高低这些均不同,且低温治疗会致无颅内高压的患者产生不良反应,所以不推荐预防性低温治疗。Sadaka等<sup>[15]</sup>指出,颅内压<20 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)且趋于稳定时开始复温。因复温过早或过快都会致颅内压反跳加重脑损伤<sup>[17]</sup>,缓慢复温可改善脑灌注,减轻脑水肿,保护脑神经功能,改善预后<sup>[21]</sup>。

第10至12条证据阐述了TTM的干预措施。专家共识<sup>[16-17]</sup>提出,要结合患者病情选择低温技术,优选血管内低温技术或新型全身体表低温技术。但有血液、血管系统疾病的患者不选血管内低温技术;全身皮肤水肿、破损的患者不选体表低温技术;心肺功能不全的患者不选大容量4℃生理盐水静注诱导低温;颅骨部分切除的患者可对术侧行头表面低温技术,颅骨完整无缺时则不宜采用头皮外低温<sup>[22]</sup>。另外行低温治疗时常引起寒颤,如果处理不当会抵消TTM对神经的保护作用<sup>[9]</sup>,所以需体表保温,必要可联合药物治疗。

第13至15条证据主要与监测技术相关。虽首推监测核心温度为食管温度,然后为膀胱或直肠温度,但针对国内现有的医疗条件,监测膀胱或直肠温度最为合适<sup>[16-17]</sup>。不过当尿量低于0.5 ml/(kg·h)时,膀胱温度可能不准确;当核心温度骤然变化时,直肠温度可能滞后,其程度可达1.5℃<sup>[9]</sup>。另外,因颅内压增高可致脑组织损伤,严重时形成脑疝危害

生命,所以应严密持续监测颅内压的动态变化。其次,常发生于诱导常温阶段的寒颤,可致患者心律失常,严密监测心电图变化可及时发现寒颤征兆并采取措<sup>[23]</sup>。因此在这一阶段,高热患者平均2.5 h进入目标诱导温度<sup>[24]</sup>,可根据患者情况将降温速率设定在0.5~1.0℃/h。

第16至20条证据围绕TTM并发症的预防。2017年美国指南<sup>[9]</sup>指出,低温治疗期间常见并发症,可为评估并发症的可能及其严重程度提供依据,从而制定相应处理方案。中国医师协会急诊医师分会<sup>[16]</sup>提出严密观测胃肠功能、凝血状态,及时变更营养策略和处理异常情况。虽为弱推荐,证据等级低,但仍建议低温治疗时能量摄入达正常目标值的75%,血糖维持在6~10 mmol/L<sup>[9]</sup>,并据患者胃肠状况调整肠内营养。对于血钾及皮肤的监测,虽没有高质量的证据,但都为强推荐。因此在临床实践中要加强对电解质和皮肤的观察。

### 4 小结

本研究汇总了当前国内外关于颅脑创伤患者TTM护理实践的最佳证据,旨在为护理人员制订更合理的护理方案提供参考依据,有利临床治疗。建议证据向临床转化时,结合医院条件、科室环境、患者意愿及证据应用的障碍因素和支持因素等,充分考虑其可行性和适宜性。建议医护人员首先评估寒颤的风险,并贯彻治疗的整个过程。再依据患者病情选择合适的目标温度,采用恰当的干预时间及管理方法,通过准确的监测方式,达到预防或减少并发症、改善神经功能预后的目的。本研究高质量的原始研究较少,关于颅脑创伤患者最佳启动时机、持续时长等问题,还有待进一步行高质量的随机对照研究,为完善临床护理给予更多科学依据。

#### 【参考文献】

- [1] NUNNALLY M E, JAESCHKE R, BELLINGAN G J, et al. Targeted temperature management in critical care: a report and recommendations from five professional societies[J]. Crit Care Med, 2011, 39(5): 1113-1125.
- [2] 周良辅. 从诱导低温到诱导常温——临床医生的探索[J]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2015, 1(6): 1-3.
- [3] 孙一睿, 胡锦, 周良辅. 低温疗法对脑保护作用的研究进展[J]. 中华神经外科杂志, 2016, 32(11): 1182-1185.
- [4] 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.
- [5] 胡雁, 郝玉芳. 循证护理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 56-67.
- [6] 陈红丽, 张戈, 赵青, 等. 近10年国内护理专家共识文献质量评价与分析[J]. 中国护理管理, 2020, 20(3): 399-406.