基于三维质量结构的床旁 CRRT 体温管理方案优化与成效评价

闫雪山　郭梅萍（通讯作者）

江苏大学附属武进医院（徐州医科大学武进临床学院）重症医学科 江苏 常州 213000

【摘　要】：目的：探究以结构、过程、结局三个维度构成的床旁连续性肾脏替代治疗（CRRT）体温管理改善方案，在危重症病人当中应用的效果。方法：选取 2025 年 1 月-2026 年 1 月在 ICU 行床旁 CRRT 治疗的危重症患者 60 例，采用历史对照研究设计，2025 年 1 月-2026 年 1 月实施常规体温管理的 30 例设为对照组，将 2025 年 1 月-2026 年 1 月实施三维质量结构体温管理方案的 30 例设为观察组，比较两组核心体温控制质量、体温管理过程质量、CRRT 治疗安全运行指标及患者寒冷应激相关结局。结果：两组 CRRT 治疗前核心体温、寒战评分、舒适度评分等比较差异无统计学意义（P＞0.05），治疗后观察组低体温发生率、体温波动幅度、寒战发生率、非计划性下机率均低于对照组，方案执行符合率、体温监测及时率、加温装置规范使用率及患者舒适度评分均高于对照组，差异有统计学意义（P＜0.05）。结论：基于三维质量结构的床旁 CRRT 体温管理方案可以改善体温监测、加温干预的规范性，减少低体温及其并发症发生率，提升 CRRT 治疗的连续性、患者舒适度，有较好的临床推广应用价值。

【关键词】：三维质量结构；床旁 CRRT；体温管理

DOI:10.12417/2705-098X.26.20.089

前言

床旁连续性肾脏替代治疗（CRRT）在 ICU 急性肾损伤、脓毒症相关器官功能障碍、水电解质紊乱和容量超负荷等病人中应用很广。治疗时间长、体外管路暴露、持续液体交换都会造成热量丢失，引起低体温，增加寒战、氧耗、凝血、循环紊乱的风险，降低舒适度和治疗的连续性。常规管理依靠经验，监测频率、加温时间以及预警标准没有统一的标准，缺少连续的质控。三维质量结构把结构保障、过程执行、结局评价统一起来考虑护理质量，适合于环节复杂、需要团队协作的 CRRT 体温管理。纳入 60 例患者，建立评价方案以评价体温控制、护理执行、治疗安全三者之间的影响为依据，给低体温防控提供支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入 2025 年 1 月至 2026 年 1 月在 ICU 床旁做 CRRT 治疗的病人 60 例，和历史对照相比，在方案实施前后病人之间进行比较。纳入成人、治疗≥12h、核心体温可以监测并有完整资料者；排除治疗前严重低体温需要紧急复温、开始后 2h 内死亡或者转入其他科室、严重皮损影响保温者。对照组男/女 18/12 例，年龄 35～82 岁，平均（62.47±10.36）岁；观察组男/女 17/13 例、33～84 岁，平均（61.82±11.04）岁。原发性疾病有脓毒症相关的急性肾损伤、重症胰腺炎、多器官功能障碍、心源性休克伴容量超负荷。两组基线比较 P＞0.05。统一设备，采用 CVVH、CVVHD 或 CVVHDF，置换液、抗凝及超滤遵医嘱。

1.2 方法

1.2.1 对照组

对照组进行 ICU 常规床旁 CRRT 体温管理。护士对 CRRT 治疗前患者的体温、意识、循环、皮肤温度进行评价，在 CRRT 治疗期间按照科室原有的护理要求对患者的体温进行观察，发现患者主诉寒冷、出现寒战、皮肤湿冷或者监护仪提示体温下降时，用被服覆盖、调节室温、使用加温毯或暖风机等保温措施。置换液、透析液及管路处理按常规程序进行，体温记录依靠护理记录单和监护仪数据。核心体温＜36.0℃时，护士汇报医生，根据医嘱调整保温方式；血流动力学波动、凝血或者管路报警则按照 CRRT 常规应急程序进行处理。

1.2.2 观察组

观察组采用三维质量结构体温管理方案。结构上制定 CRRT 体温管理 SOP，确定治疗前评估、动态监测、分级预警、加温操作、异常上报及反馈要求。统一管理 CRRT 机、体温探头、加温毯、暖风机、液体加温装置和备用被服，每天对设备运行、探头连接和备用情况进行检查，治疗前检查可用。组织医护和设备工程人员进行低体温机制、核心体温监测、加温操作、应急处置和记录规范的培训，理论和操作考核合格后方可执行。

过程层面治疗前对高龄、低体重、休克、低基础体温、大剂量血管活性药物使用、预计治疗＞24h、高置换液剂量等风险进行识别，并记录核心体温、皮肤体温、室温、血流速度、置换液温度、寒冷感。核心体温≥36.5℃基础保温，36.0～36.4℃或者存在高危因素者预防性加温，＜36.0℃强化复温。每 30 分钟测量体温和寒战，每 1 小时完整记录；体温下降＞0.3℃或者连续两次＜36.0℃，立即查找管路暴露、液体加温、室温、被服覆盖，按照级加强保温。持续下降的用暖风机或者加温毯，及时向医生报告超滤速度、感染、镇静、循环灌注。

结局方面用质量登记表来记录低体温、最低核心体温、复温时间、寒战、滤器凝血、非计划性下机和舒适度。责任护士每天填报，质控护士每周汇总，护士长组织医护床旁反馈和流

程修订，每月召开质量改进会议，跟踪方案执行符合率、低体温发生率和并发事件，不断改进方案。

1.3 观察指标

本研究设置四个观察指标。第一类为核心体温控制质量，以核心体温<36.0℃为低体温判定标准，记录治疗前、治疗后 6h、12h、24h 核心体温，计算体温波动幅度、低体温持续时间。第二类是体温管理过程质量，即方案执行符合率、体温监测及时率、加温装置规范使用率、低体温预警处置及时率等，均按 CRRT 体温管理质控表判定。第三类是 CRRT 治疗安全运行指标，即滤器凝血、非计划性下机、低体温引起血流速度下降、治疗中断时间。第四类是寒冷应激和舒适度指标，用寒战分级评分评价寒战程度，分值越高表示寒战越明显；用舒适度数字评分评价治疗舒适体验，0～10 分，分值越高表示舒适度越好。

1.4 统计学方法

使用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。计量资料先做正态性检验，正态分布的用（$\bar{x}\pm s$）表示，两组间比较用独立样本 t 检验，组内治疗前后比较用配对 t 检验；不符合正态分布的用 M（P25，P75）表示，组间比较用秩和检验。计数资料用例数和百分率[n（%）]表示，组间比较用 x^2 检验或者 Fisher 确切概率法。等级资料用秩和检验。所有的检验都是双侧检验，P 小于 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 核心体温控制质量比较

两组治疗前核心体温比较差异无统计学意义（P＞0.05）。治疗后 6h、12h、24h 组核心体温均高于对照组，体温波动幅度、低体温持续时间、低体温发生率均低于对照组，差异有统计学意义（P＜0.05），见表 1。

表 1 两组核心体温控制质量比较

组别		对照组	观察组	t/x^2 值	P 值
n		30	30		
核心体温(℃)	治疗前	36.42±0.31	36.45±0.29	0.474	0.637
	治疗后 6 h	35.91±0.42	36.28±0.35	4.54	<0.001
	治疗后 12 h	35.86±0.47	36.32±0.36	5.21	<0.001
	治疗后 24 h	36.03±0.39	36.41±0.33	4.989	<0.001
体温波动幅度(℃)	治疗期间	0.84±0.26	0.46±0.18	8.056	<0.001
低体温持续时间(h)	治疗期间	5.42±1.38	2.16±0.94	13.108	<0.001
低体温发生率[n(%)]	治疗期间	15(33.33)	6(13.33)	5.031	0.025

2.2 体温管理过程质量比较

观察组方案执行符合率、体温监测及时率、加温装置规范使用率和低体温预警处置及时率均比对照组高，说明优化方案提高了 CRRT 体温护理过程的标准化程度，差异有统计学意义（P＜0.05），见表 2。

表 2 两组体温管理过程质量比较[n（%）]

组别	对照组	观察组	X^2 值	P 值
n	30	30		
方案执行符合	32(71.11)	42(93.33)	7.601	0.006
体温监测及时	34(75.56)	43(95.56)	7.283	0.007
加温装置规范使用	31(68.89)	41(91.11)	6.944	0.008
低体温预警处置及时	29(64.44)	40(88.89)	7.516	0.006

2.3 CRRT 治疗安全运行指标比较

观察组滤器凝血发生率、非计划性下机率、低体温引起血流速度下降的发生率均低于对照组，治疗中断时间短于对照组，差异有统计学意义（P＜0.05），见表 3。

表 3 两组 CRRT 治疗安全运行指标比较

组别	对照组	观察组	X^2/t 值	P 值
n	30	30		
滤器凝血[n(%)]	11(24.44)	4(8.89)	3.92	0.048
非计划性下机[n(%)]	9(20.00)	2(4.44)	5.075	0.024
低体温相关血流速度下调[n(%)]	13(28.89)	5(11.11)	4.444	0.035
治疗中断时间(min)	38.64±12.73	19.28±8.56	8.461	<0.001

2.4 寒冷应激与舒适度指标比较

两组治疗前寒战评分、舒适度评分比较差异无统计学意义（P＞0.05）。治疗后观察组寒战评分低于对照组，舒适度评分高于对照组，寒战发生率低于对照组，差异有统计学意义（P＜0.05），见表 4。

表 4 两组寒冷应激与舒适度指标比较

组别		对照组	观察组	t/x^2 值	P 值
n		30	30		
寒战评分(分)	治疗前	0.36±0.19	0.34±0.18	0.513	0.609
	治疗后 24 h	1.42±0.48	0.68±0.31	8.686	<0.001
舒适度评分(分)	治疗前	6.31±0.82	6.36±0.79	0.295	0.769
	治疗后 24 h	5.74±0.91	7.28±0.86	8.252	<0.001

寒战发生率[n(%)]	治疗期间	14(31.11)	5(11.11)	5.404	0.02

注：续表 4。

3 讨论

床旁 CRRT 治疗时间长、体外循环一直存在，置换液和透析液不断交换，容易造成热量丢失。危重病人大多存在感染、休克、低体重、低基础体温或者使用血管活性药物等情况，体温调节功能降低，因此低体温风险较大。低体温除了会造成寒战、舒适度降低之外，还会加大氧耗、干扰凝血和循环，从而引发滤器凝血、血流速度变慢以及不打算下机等情况的发生。因此CRRT体温管理应该由被动保温转变为主动预防和连续质控。

本研究按照结构、过程、结果三维质量结构来创建床旁 CRRT 体温管理方案。从结构上来说，制定 SOP、配备体温监测探头和加温设备、开展医护培训及考核，确定体温管理的流程，即体温前评估、体温中监测、体温后预警、体温后处理，保证体温管理有章可循。结果表明，观察组方案执行符合率、体温监测及时率、加温装置规范使用率均高于对照组，说明标准化结构的建立可以提高护理行为的一致性，减少由于经验不同造成的管理疏漏。

从过程上看重风险前移、动态干预。观察组在 CRRT 开始之前对患者年龄、体重、基础体温、休克情况、治疗时间等进行评估，然后根据核心体温的高低来决定是否开始基础保温、预防性加温或者强化复温。治疗过程中定时检测体温变化，当出现核心体温下降或者体温＜36.0℃时，立即检查管路暴露、液体加温、室温、患者循环等。从结果可知，观察组治疗后各个时间点的核心体温都比对照组高，体温波动小、低体温持续时间短，说明连续监测加分级处置可以保持体温稳定。

从结局上来说，体温稳定有利于 CRRT 治疗的连续进行。观察组滤器凝血、非计划性下机、低体温相关血流速度下调和治疗中断的时间都比对照组短，说明优化方案不但能改善体温指标，还能降低治疗运行的风险。观察组寒战评分、寒战发生率降低，舒适度评分上升，说明主动加温和寒冷感评价可以改善患者的治疗体验，对于清醒或者浅镇静的患者有较好的效果。

因此，以三维质量结构为基础的床旁 CRRT 体温管理方案可以形成一个闭环，即设备、人员、流程、评价四个环节，从而提高体温护理的规范性，降低低体温及有关不良事件的发生率，提高治疗的安全性和患者的舒适度。但是本研究属于单中心的历史对照研究，样本量较小，需要在后续的研究中扩大样本量，并且结合信息化预警系统来验证它的应用价值。

参考文献：

[1] 王飞,汪嘉伟,饶宗霖,娄文水,王小小,徐忠波,夏望,柳群艳.甲磺酸萘莫司他在 ICU 床旁 CRRT 患者抗凝治疗有效性及安全性的研究[J].中国医学创新,2025,22(19):14-18.

[2] 刘倩倩.床旁 CRRT 患者发生导管相关性感染的影响因素调查及护理干预[J].医药前沿,2024,14(11):141-143.

[3] 翟俊蕾,黄丽君,孙燕.一例重症肺结核患者联合床旁 CRRT 治疗的护理[A]中国防痨协会 2023 年第 34 届全国学术大会暨结核病诊防治新技术推广应用论坛论文汇编[C].中国防痨协会、重庆智飞生物制品股份有限公司、厦门致善生物科技股份有限公司,中国防痨协会,2023:3.

[4] 郝丽丽.床旁 CRRT 联合 HP 治疗急诊感染性休克的研究[J].黑龙江医药科学,2022,45(04):197-198.

[5] 覃勇,熊玲玲.床旁 CRRT 感染防控策略[J].基层医学论坛,2021,25(09):1306-1308.