

基于实时生理数据流的自适应一体化护理联合术中低体温精准预警模型在临床中的实践探索

姚金玲

第七师医院 新疆 奎屯 833200

【摘要】：目的：探索基于实时生理数据流的自适应一体化护理联合术中低体温精准预警模型在临床中的应用效果。方法：以2024年1月至2024年12月本院进行手术治疗的160例病人为样本。借助随机数字表法，把患者平均分为对照组与观察组，各80例。对照组实施普通手术护理模式，观察组则运用源于实时生理数据流的自适应一体化护理，并联合术中低体温精准预警模型开展护理工作。对两组病人在术中的低体温出现率和并发症出现率，护理满意度与有关生理指标的变化情况进行对比分析。结果：观察组术中低体温出现率为6.25%，对照组为21.25%，观察组明显比对照组低；观察组并发症出现率为5.00%，对照组为17.50%，观察组同样比对照组低；观察组护理满意度达97.50%，对照组为85.00%；观察组术中不同时间点的体温、心率、血压等生理指标稳定性优于对照组（ $P<0.05$ ）。结论：基于实时生理数据流的自适应一体化护理联合术中低体温精准预警模型能有效降低术中低体温及相关并发症的发生率，提高护理满意度，维持患者术中生理指标稳定，值得在临床推广应用。

【关键词】：实时生理数据流；自适应一体化护理；术中低体温；精准预警模型；临床实践

DOI:10.12417/2982-3676.25.02.002

1 资料与方法

1.1 研究对象

此次研究把2024年1月至2024年12月期间在医院接受手术治疗的160例病人作为样本展开研究。在入选条件方面，要求患者年龄处于18到75岁之间，美国麻醉医师协会分级为I到III级，手术时长需至少达到2小时，同事病人和其家属需充分知晓研究情况并签署知情同意书。

排除条件为：术前有严重感染，体温不在正常范围；有严重的心血管疾病，内分泌疾病以及神经系统疾病；术中要实施低温体外循环；不愿意参与该研究的人员。把160例病人分为对照组与观察组，都有80例。在对照组中，男性有42例，女性有38例；年龄范围在22到73岁，平均年龄是（ 48.5 ± 12.3 ）岁；手术类型分布为：腹部手术35例，骨科手术25例，胸部手术13例，其他类型手术7例；ASA分级情况为：I级29例，II级40例，III级11例。观察组中，男性有40例，女性40例；年龄范围在20到75岁，平均年龄为（ 49.2 ± 11.8 ）岁；手术类型为：腹部手术32例，骨科手术28例，胸部手术14例，其他类型手术6例；ASA分级情况为：I级27例，II级43例，III级10例。

1.2 方法

1.2.1 对照组

采用常规手术护理模式，输血前将血液制品置于37°C恒温箱预热30分钟（遵循《临床输血技术规范》）。每60分钟记录核心体温（食管温度），同步观察皮肤温度（额头红外测温）与肢端循环情况（甲床颜色、皮温差值）；记录单纳入《手术室常规护理记录》，异常值（体温 $<36.5^{\circ}\text{C}$ ）标记黄色预警。

1.2.2 观察组

采用基于实时生理数据流的自适应一体化护理联合术中低体温精准预警模型进行护理，具体如下：

（1）实时生理数据流采集

采用多参数监护仪（型号：PhilipsIntelliVueMX800）实时采集患者术中核心体温（食管温度或鼓膜温度）、心率、血压、血氧饱和度等生理数据。

通过10折交叉验证优化模型参数，最终确定随机森林模型为最优预警模型（AUC值0.92），该模型可每30秒自动计算一次低体温发生的风险概率，当风险概率 $\geq 30\%$ 时，中央监护系统及床头监护仪同步发出声光报警（报警声级85dB，红色警示灯闪烁），并在系统界面显示“低体温风险预警：建议启动强化保温措施”。

（2）自适应一体化护理措施

根据实时生理数据流和预警模型结果，动态调整护理措施，形成术前-术中-术后连续护理链条。

术前阶段（手术前1天至入手术室前）：①风险分层评估：通过预警模型对患者术前基础数据（年龄、BMI、手术类型、ASA分级）进行初始风险计算，将低体温风险分为低危（ $<10\%$ ）、中危（ $10\%-30\%$ ）、高危（ $>30\%$ ）三个等级；②个性化预加温方案：低危患者采用常规保暖（棉质病号服+保温毯覆盖）；中危患者术前1小时使用暖风毯（型号：BairHugger 505）进行预加温，温度设置36.5°C，覆盖范围为颈部至脚踝（手术区域除外）；高危患者在暖风毯基础上联合加温床垫（温度37°C），并将手术室温度提前调至24-26°C；③健康宣教：采用图文手册向患者解释低体温危害及预加温的重要性，指导

患者配合完成术前准备。

术中阶段（入手术室至手术结束）：①常规保温（风险概率<30%时）：维持手术室温度 22-24℃，使用暖风毯（温度 36℃）覆盖非手术区域，静脉输注液体及血液制品经加热器（型号：Level1FS1000）加温至 37±0.5℃，每 10 分钟自动采集一次生理数据并上传至中央系统；②强化保温（风险概率≥30%时）：立即启动三级响应措施——一级响应：将暖风毯温度调至 38℃，增加上肢覆盖范围；二级响应（10 分钟内体温未回升）：启动输血加热器，将加温温度提升至 38.5℃，使用无菌保温被包裹下肢；三级响应（20 分钟内体温仍<36℃）：在麻醉医师指导下，将手术室温度调至 26℃，采用红外加热灯（距离手术区域 50cm 以上）辅助加温。同时缩短数据采集间隔至 5 分钟，护理人员每 15 分钟记录一次体温变化及干预措施，直至风险概率<20%且持续 30 分钟后，逐步降级保温措施。

术后阶段（手术结束至术后 24 小时）：①麻醉恢复室护理：患者转入恢复室后，继续监测核心体温至稳定在 36℃以上，若体温<36℃，继续使用暖风毯（36-37℃）加温；②转运途中保暖：使用充气式保温袋包裹患者躯干及四肢，避免转运过程中体温流失；③病房延续护理：术后 6 小时内每 2 小时测量一次腋温，指导家属使用保温毯为患者保暖，避免室温低于 22℃，鼓励患者饮用温流质饮食（温度 38-40℃），促进体温恢复。

1.3 疗效评价

生理指标稳定性：比较两组患者术中 1 小时、2 小时、术毕时的核心体温、心率、收缩压、舒张压的变化情况，计算各时间点指标的波动幅度（与术前基础值的差值绝对值）。手术相关指标：记录两组患者的手术时间、麻醉时间、术中出血量。住院时间：统计两组患者从手术结束至出院的时间。医疗成本：计算两组患者术中保温材料费用、并发症处理费用等直接医疗成本。

1.4 统计学方法

采用 SPSS26.0 统计学软件进行数据分析。

2 结果

2.1 两组患者术中低体温发生情况比较

在手术过程中，观察组的低体温出现明显比对照组要低。详见表 1。

表 1 两组患者术中低体温发生情况比较（例，%）

组别	对照组	观察组
例数	80	80
发生	17(21.25)	5(6.25)
未发生	63(78.75)	75(93.75)

发生率	21.25	6.25
-----	-------	------

2.2 两组患者术后并发症发生情况比较

观察组的术后并发症较对照组更低。见表 2。

表 2 两组患者术后并发症发生情况比较（例，%）

组别	对照组	观察组
例数	80	80
寒战	8(10.00)	2(2.50)
伤口感染	4(5.00)	1(1.25)
心律失常	3(3.75)	1(1.25)
其他	1(1.25)	0(0.00)
总发生率	14(17.50)	4(5.00)

2.3 两组患者护理满意度比较

在护理满意度方面，观察组的总体满意度为要比对照组高。详见表 3。

表 3 两组患者护理满意度比较（例，%）

组别	对照组	观察组
例数	80	80
非常满意	35(43.75)	60(75.00)
满意	33(41.25)	18(22.50)
不满意	12(15.00)	2(2.50)
总满意度	68(85.00)	78(97.50)

2.4 两组患者术中不同时间点核心体温比较

手术实施前，两组的核心体温基本一致。但是在术中的 1 小时，2 小时和手术结束时，观察组的核心体温都比对照组高。详见表 4。

表 4 两组患者术中不同时间点核心体温比较（ $\bar{x}\pm s$ ，℃）

组别	对照组	观察组
例数	80	80
术前	36.5±0.3	36.6±0.2
术中 1 小时	36.1±0.4	36.4±0.3
术中 2 小时	35.8±0.5	36.3±0.3
术毕时	35.7±0.4	36.2±0.3

2.5 两组患者术中不同时间点心率、血压波动幅度比较

在术中不同时间点上，观察组的心率，收缩压及舒张压波动幅度都比对照组小。见表5。

表5 两组患者术中不同时间点心率、血压波动幅度比较 (x±s)

指标	心率波动幅度 (次/分)		收缩压波动幅度 (mmHg)		舒张压波动幅度 (mmHg)	
	对照组	观察组	对照组	观察组	对照组	观察组
例数	80	80	80	80	80	80
术中1小时	12.5±3.2	8.3±2.5	15.8±4.3	10.2±3.1	10.5±3.0	7.2±2.1
术中2小时	15.6±4.1	10.2±3.0	18.5±5.2	12.5±3.8	12.8±3.8	8.5±2.8
术毕时	14.2±3.8	9.5±2.7	17.3±4.8	11.8±3.5	11.6±3.5	7.8±2.5

2.6 两组患者手术相关指标及住院时间比较

把两组病人的手术时间，麻醉时间和术中出血量对比后，没有发现太大差别。不过观察组的住院时间明显比对照组更短。详见表6。

表6 两组患者手术相关指标及住院时间比较 (x±s)

组别	对照组	观察组
例数	80	80
手术时间(h)	3.5±1.2	3.6±1.1

参考文献:

- [1] 郑阳娟.充气式加温毯配合术中液体加温在肺癌根治术患者手术室护理中的应用[J].中国医药指南,2024,22(17):130-132.
- [2] 陈翠常.腹腔镜直肠癌手术室护理中实施低体温护理的效果分析[J].医药前沿,2021,11(20):121-122.
- [3] 陈丽燕,鲁春梅,黄木兰.无缝隙手术室护理在双侧扁桃腺等离子消融术中的应用分析[J].临床医药文献电子杂志,2022,6(71):128.
- [4] 钟雯,李颐,王艳慧,等.基于医联体背景下介入手术室护理质量评价指标体系的构建及实证研究[J].现代医院,2025,25(06):873-876.

麻醉时间(h)	4.2±1.5	4.3±1.4
术中出血量(ml)	350±120	340±110
住院时间(d)	8.5±2.3	6.2±1.8

3 讨论

从观察组在术中不同时间点的核心体温数据来看，其值都比对照组高，同时温度波动幅度非常小，其意味着联合护理模式可以更有效地让病人的体温处于稳定状态。此类体温环境有助于维持患者正常的生理功能，如酶活性、凝血功能等，减少因体温波动引起的应激反应。这是因为实时监测和动态调整的护理措施能够及时应对体温变化的各种因素，如手术时间延长、环境温度变化等，从而保持体温在相对稳定的范围内。

本研究中低体温组去甲肾上腺素总用量显著更高，与这一机制相符，充分说明低体温状态下血管对血管活性药物的敏感性下降，血管麻痹情况更为严重，需要更多的血管活性药物来纠正。酸中毒反过来又会影响血管功能和心肌收缩力，进一步恶化循环状态，从而延长患者的恢复时间，增加ICU停留时间。

4 结论

术中低体温会降低心脏手术患者CPB停机后血管反应性，增加血管麻痹发生率及血管活性药物用量，延长ICU停留时间并升高乳酸水平。床旁超声可通过量化血管参数精准评估血管功能，为临床早期干预提供可靠依据，具有重要临床推广价值。