

·临床研究·

六西格玛管理法用于胸腔镜手术患者围术期低体温相关并发症预防中的实践

应海峰 董舒婧 贺茹依

[摘要] **目的** 分析六西格玛管理法用于胸腔镜手术患者围术期低体温相关并发症预防中的实践效果。**方法** 选取在本院实施胸腔镜手术治疗的208例患者,将2023年11月至2023年12月收治的104例患者设为对照组(实施六西格玛管理法管理前),将2024年1月至2024年2月收治的104例患者设为观察组(实施六西格玛管理法管理后)。比较两组围术期各时刻体温变化情况、围术期血压及心率情况、术后恢复情况[术后恢复质量评估量表(PQRS)]、并发症发生情况。**结果** 从整体来看,观察组不同时间体温、平均动脉压、心率的波动幅度均比对照组更小($F_{\text{组间}}$ 分别=27377600.45、176690.02、210191.71; $F_{\text{时间}}$ 分别=2010.91、14.15、14.29; $F_{\text{交互}}$ =52.71、3.53、5.00, P 均 <0.05);观察组自主呼吸恢复时间、拔管时间、住院时间均短于对照组, PQRS评分高于对照组(t 分别=3.77、4.63、2.58、-3.61, P 均 <0.05);观察组低体温、发热、寒战、术后感染发生率均比对照组低(χ^2 分别=3.90、4.18、4.70、4.02, P 均 <0.05)。**结论** 六西格玛管理法不仅能积极预防围术期低体温的发生,还能促进患者的术后康复进程。**[关键词]** 六西格玛管理法; 胸腔镜手术; 围术期低体温; 并发症

Practice of six sigma management in the prevention of perioperative complications related to hypothermia in patients undergoing thoracoscopic surgery YING Haifeng, DONG Shujing, HE Ruyi. Department of Anesthesiology, Taizhou Hospital, Taizhou 317000, China.

[Abstract] **Objective** To analyze the practical effect of Six Sigma management method in the prevention of perioperative hypothermia related complications in patients undergoing thoracoscopic surgery. **Methods** A total of 208 patients undergoing thoracoscopic surgery in our hospital were selected, 104 patients admitted from November 2023 to December 2023 were set as the control group (before the implementation of six sigma management method), and 104 patients admitted from January 2024 to February 2024 were set as the observation group (after the implementation of six Sigma management method). The perioperative temperature changes, perioperative blood pressure and heart rate, postoperative recovery (PQRS) and complications were compared between the two groups. **Results** On the whole, the fluctuation range of body temperature, mean arterial pressure and heart rate in the observation group at different time were smaller than those in the control group (F_{group} =27377600.45, 176690.02, 210191.71, F_{time} =2010.91, 14.15, 14.29, $F_{\text{interaction}}$ =52.71, 3.53, 5.00, $P<0.05$). The recovery time of spontaneous breathing, extubation time, and hospitalization time of observation group were shorter than those of control group, while the PQRS score was higher than the control group (t =3.77, 4.63, 2.58, -3.61, $P<0.05$). The incidences of hypothermia, fever, shiver and postoperation infection in the observation group were lower than those in the control group (χ^2 =3.90, 4.18, 4.70, 4.02, $P<0.05$). **Conclusion** Six Sigma management can not only actively prevent the occurrence of perioperative hypothermia, but also promote the postoperative rehabilitation of patients.

[Key words] the six sigma management method; thoracoscopic surgery; perioperative hypothermia; complication

胸腔镜手术是一种微创术式,虽能更好满足患者治疗需求,但围术期低体温发生率较高^[1,2]。手术

麻醉期间低体温是指患者进入手术间开始至患者自手术间或麻醉恢复室返回病房前核心体温 $<36^{\circ}\text{C}$,可导致诸多不良结局^[3,4]。在围术期低体温的预防中,常规护理的临床应用效果不够理想;而六

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2025.006.011

作者单位:317000 浙江台州,台州医院麻醉科

西格玛管理法作为衡量一个服务或流程达到其质量目标程度的一种方法,可通过分析、干预影响质量的相关危险因素来进一步改进质量^[5,6]。本次研究旨在探讨六西格玛管理法对围术期低体温相关并发症预防效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究充分履行知情原则,详细告知患者及其家属研究相关内容,征得同意后实施。选取浙江省台州医院 2023 年 11 月至 2023 年 12 月实施六西格玛管理法管理前的 104 例患者作为对照组,并选取浙江省台州医院 2024 年 1 月至 2024 年 2 月实施六西格玛管理法管理后的 104 例患者作为观察组。纳入标准为:①均实施胸腔镜手术治疗,且耐受;②术前无感染、发热等症状;③凝血功能无异常。排除标准为:①术前服用抗抑郁药、抗精神病药、苯二氮卓类、可乐定、阿片类、抗胆碱类药物;②患有精神疾患或既往存在精神疾病史;③伴有严重心脑血管肝肾等脏器损伤;④拒绝参与或中途退出。两组患者一般资料比较见表 1,两组比较,差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。

表 1 两组患者一般资料比较

基线资料		观察组($n=104$)	对照组($n=104$)
性别/例(%)	男	63(60.58)	59(56.73)
	女	41(39.42)	45(43.27)
年龄/岁		53.14 $\pm$ 5.37	52.39 $\pm$ 5.25
体重指数/kg/m ²		27.18 $\pm$ 0.76	27.04 $\pm$ 0.83
ASA 分级/例(%)	I 级	33(31.73)	36(34.62)
	II 级	49(47.12)	42(40.38)
	III 级	22(21.15)	26(25.00)

1.2 六西格玛管理法 ①定义:围术期低体温是一种常见的临床现象,多见于术中、术后,其发生与患者因素、手术因素、麻醉因素、环境因素等息息相关,可导致心血管不良事件、外科手术部位感染、术后苏醒时间延长等不良结局;本次管理目标为预防围术期低体温及其相关并发症的发生。成立专项小组,定期组织小组成员进行六西格玛管理法及胸腔镜手术有关知识的专业培训。②测量:每例患者在麻醉诱导前由当台麻醉医生采用围手术期低体温风险概率评分表(Predictors 评分)进行评估,得到风险值(低危为 0~69%;中危为 70%~90%;高危为 $>90\%$),巡回护士按照风险值的高低制定个性化体温保护措施。低危患者无需采取主动保温措施,中危患者进

行预保温(充气升温袍或升温毯),并联合主动保温措施(充气升温毯),高危患者进行预保温(充气升温袍或升温毯),联合术中复合体温管理(充气升温毯+输血输液加温)。③分析:低体温多出现在手术开始后 30 min 内,寒战、躁动均多出现在术后 1 h 内;增加手术室温度对围术期低温的发生具有保护作用,但温度过高容易滋生细菌;消毒时间长、手术台、术区暴露面积大等仍会造成患者机体热量流失;麻醉药物可影响体温调节机制;部分巡回护士未按照低体温发生风险值高低落实围术期保暖措施;医护人员整体低体温预防风险意识不足。④改进:依据测量与分析所得结果优化干预措施。加强对医护人员的专业培训,包括规范胸腔镜手术操作流程、识别胸腔镜手术围术期影响低体温的主要危险因素、根据危险因素的种类进行针对性的低体温预防措施等,每例患者 Predictors 评分结果及巡回护士的主动保温措施均记录在麻醉记录单上,方便后期质改部及护理部进行质量控制。患者进入术前准备室,采用毛毯及棉被覆盖,降低全麻诱导后体温降低风险;进入手术室后,对术中患者所用输注/冲洗液体与血液进行提前预热,给患者术区以外部位盖好棉被毛毯,最大限度减少患者暴露,全麻诱导后置入鼻咽温探头,持续监测患者核心体温变化情况,当体温降低到 36℃ 以下的第一时间节点,麻醉医生及时提醒巡回护士进一步核实体温保护措施落实情况。在苏醒恢复期,麻醉医生及护士密切监测患者各项生命体征的变化情况,一旦发现异常需立即上报并及时采取相对应的正确处理;待患者恢复意识后,评估患者意识状态,各项生命体征达到出室标准后将其安全转运至病房。在患者转移至病房前,事先通知病房护理人员做好病房保暖工作,如调整好室内温度(控制在 26℃ 左右),用可控式电热保温毯加热病床。每周由质改部联合护理部进行低体温患者体温保护措施落实情况进行抽查并公示,责任落实到当台麻醉医生和巡回护士。⑤控制:及时识别和干预已出现低体温、寒战、躁动的患者,直至患者体温恢复正常。由护理人员对低体温、寒战、躁动的发生原因进行归纳、总结,并提出相应的解决方案。专项小组每周开展 1 次例会,总结本周围术期低体温相关并发症的发生、预防情况,根据护理人员的执行情况、存在的问题和患者的反馈等,共同商讨,提出进一步的改善措施。

1.3 观察指标 ①测量患者麻醉诱导成功后 5 min

(T₁)、麻醉诱导成功后 20 min(T₂)、麻醉诱导成功后 35 min(T₃)、麻醉诱导成功后 50 min(T₄)的体温、平均动脉压与心率。②术后恢复情况:记录两组自主呼吸恢复时间、患者拔管时间、住院时间、术后恢复质量评估量表(post-operative quality recovery scale, PQRS)^[7]评分。PQRS 总分 74 分,所得分数越高,表明术后恢复越好。③并发症:统计两组患者发生低体温、发热、寒战、术后感染等并发症的情况。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 27.0 统计学软件进行统计学分析。正态分布的计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验和重复测量资料的方差分析。偏态分布的计量资料采用中位数(四分位数)表示,采用 Mann-Whitney *U* 检验;计数资料采用例(%)表示,采用 χ^2 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围术期各时刻体温、平均动脉压、心率变化情况比较见表 2

表 2 两组围术期各时刻体温、平均动脉压、心率变化情况比较

组别		体温/℃	平均动脉压/mmHg	心率/次/分
观察组	T ₁	36.70±0.21	82.13±5.49	86.19±5.42
	T ₂	35.48±0.14	84.37±5.53	87.96±5.57
	T ₃	36.12±0.19	83.69±5.38	87.03±5.36
	T ₄	36.84±0.26	83.02±5.21	86.54±5.29
对照组	T ₁	36.72±0.23	82.65±5.54	86.21±5.48
	T ₂	35.26±0.12	86.72±5.65	89.37±5.60
	T ₃	35.91±0.17	84.63±5.42	85.47±5.54
	T ₄	36.38±0.20	81.57±5.30	84.15±5.32

由表 2 所见,两组间体温、平均动脉压、心率比较,差异均有统计学意义(F 分别=27377600.45、176690.02、210191.71, P 均 <0.05);不同时间点体温、平均动脉压、心率比较,差异均有统计学意义(F 分别=2010.91、14.15、14.29, P 均 <0.05);组别和时间之间均存在交互效应,差异均有统计学意义(F 分别=52.71、3.53、5.00, P 均 <0.05)。

2.2 两组术后恢复情况比较见表 3

表 3 两组苏醒质量和术后恢复情况比较

组别	自主呼吸 恢复时间 /min	拔管时 间/min	住院时 间/d	PQRS 评分 /分
观察组	8.18±1.36*	18.09±1.20*	7.59±1.26*	65.52±5.39*
对照组	8.91±1.43	18.92±1.38	8.04±1.26	62.87±5.21

注: *: 与对照组比较, $P < 0.05$ 。

由表 3 所见,观察组自主呼吸恢复时间、拔管时间以及住院时间短于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=3.77、4.63、2.58, P 均 <0.05), PQRS 评分高于对照组,差异有统计学意义($t=-3.61$, $P < 0.05$)。

2.3 两组并发症比较见表 4

表 4 两组并发症比较/例(%)

组别	<i>n</i>	低体温	发热	寒战	术后感染
观察组	104	18(17.31)*	1(0.96)*	2(1.92)*	3(2.88)*
对照组	104	30(28.85)	8(7.69)	9(8.65)	10(9.62)

注: *: 与对照组比较, $P < 0.05$ 。

由表 4 所见,观察组低体温、发热、寒战、术后感染的发生率低于对照组,差异均有统计学意义(χ^2 分别=3.90、4.18、4.70、4.02, P 均 <0.05)。

3 讨论

临床认为胸腔镜手术患者围术期低体温的发生原因主要为该手术暴露皮肤面积大,散热增加;腔镜、冲洗液、输液、输血等操作会在一定程度上增加热量丢失。对于胸腔镜手术患者来说,围术期低体温的发生不仅会影响手术治疗效果,还会对患者预后造成不利影响,因此积极的预防措施必不可少^[8,9]。此外,发生围术期低体温时,不仅会降低患者的基础代谢,延长其苏醒时间,还会影响患者的代谢系统、循环系统、呼吸系统等,导致其出现心率增快、血压增高等血液流变学变化。

六西格玛管理法是一种数据驱动的质量管理方法,主要是通过消除缺陷和减少变异来提高过程的质量和效率,其包括界定问题、量化问题、分析问题、改进问题、控制问题五个阶段,能够在满足不同患者多方面的需求外,还能稳步提升麻醉及护理质量,进而有效防范围术期低体温相关不良事件的发生^[10]。六西格玛管理法虽已在工业技术质量类管理中取得丰硕成果,但在麻醉护理管理中的应用起步较晚,且发表在护理类和核心期刊的论文较少。本研究将六西格玛管理法应用于胸腔镜手术患者围术期低体温相关并发症的预防中,一方面有助于进一步优化医疗服务质量,减少围术期低体温相关并发症的发生;另一方面,还能得到良好的经济效益与社会效益,同时也能六西格玛管理法在提高临床麻醉及护理质量的应用提供参考。每周召开的专项小组例会上,会对每周出现的新问题进行集中统一讨论。其中面临较为棘手的问题之一是虽然制定了标准的胸腔镜手术体温管理规范,从术前、术中到术后的全流程低体温管理,但是在落地过程中依

然需要进行严格的过程管理,由专人负责各个环节的措施是否落实到位,比如麻醉前是否对高危患者进行的持续预保温处理、术中低体温发生后医护之间是否积极沟通调整体温保护方案等。

本研究结果显示,观察组麻醉诱导成功后20、35、50 min的体温、PQRS评分均高于对照组,平均动脉压、心率、自主呼吸恢复时间、拔管时间、住院时间均低于对照组。提示观察组通过六西格玛管理法所采取的各项措施能更有针对性降低胸腔镜手术患者的低体温发生率,使该术种患者的体温维持在较高的水平并保持动态平衡,低体温导致交感神经活动相对减少,肾上腺素能神经元活跃度相对下降,使得观察组的生命体征较对照组更为平稳,达到实现加速康复的目的。在六西格玛管理法中,通过定义,可进一步明确围术期低体温的有关内容;通过测量与分析,可进一步识别患者围术期低体温的发生风险值与危险因素;通过改进,可进一步优化围术期低体温预防的各项措施;通过控制,可进一步提高围术期低体温的管理质量;以上各个环节的干预有益于规范、细化围术期低体温的管理流程,确保各项干预的制定与实施做到“有据可循”,还能强化对胸腔镜手术患者围术期低体温的控制^[11],继而保障患者的安全,为胸腔镜手术患者实现良好预后并真正得到术后加速康复助力。本次研究结果与倪云玲等^[12]学者的研究结果具有同质性。此外,本结果显示,观察组低体温、发热、寒战、术后感染发生率均明显低于对照组($P < 0.05$)。出现低体温时,由于炎性介质释放,对体温调节中枢造成刺激,可诱发寒战;低体温可以导致局部血流减少,影响伤口的血液供应,从而影响手术切口的愈合,增加感染的风险,且随着感染的发生,患者也会出现一定的发热。从数据角度分析,六西格玛管理法能够有效降低胸腔镜手术患者围术期低体温及相关并发症的发生风险,可能与其能够有效识别围术期危险因素并针对危险因素采取积极有效的防控措施有关。与韩新平等^[13]学者的研究结果基本一致。

本研究也存在一定的局限性,主要为本研究的研究对象仅为在本院实施胸腔镜手术治疗的患者,为保证本研究结果的准确性与可靠性,今后可考虑

进一步扩大样本量展开深入分析。

参考文献

- 1 陈昱,覃梦洁,徐文青,等.苏醒室入室低体温胸腔镜患者围术期特征的回顾性分析[J].军事护理,2023,40(2):50-53.
- 2 Ji JH, Gu XF, Xiao CJ. Comparison of perioperative active or routine temperature management on postoperative quality of recovery in PACU in patients undergoing thoracoscopic lobectomy: A randomized controlled study[J]. Int J Gen Med, 2022, 15: 429-436.
- 3 国家麻醉专业质量控制中心.围术期患者低体温防治专家共识(2023版)[J].临床麻醉学杂志,2023,39(7):764-771.
- 4 朱秋燕,吴婉英,王丽芬,等.围手术期低体温的影响因素及预防措施研究进展[J].护士进修杂志,2022,37(2):141-145.
- 5 王艳,阎莉,张建梅,等.围手术期保温干预对全身麻醉胸腔镜肺手术患者应激反应及并发症的影响[J].中国医药导报,2023,20(31):119-123.
- 6 耿陈玲,丁胜光,李培培,等.下半身充气保温在胸腔镜肺癌根治术患者中的应用效果观察[J].实用医院临床杂志,2023,20(5):83-86.
- 7 骆良文,刘正.六西格玛管理法在泌尿外科腹腔镜手术病人围术期低体温管理中的应用[J].全科护理,2019,17(35):4437-4440.
- 8 王艳,阎莉,张建梅,等.围手术期保温干预对全身麻醉胸腔镜肺手术患者应激反应及并发症的影响[J].中国医药导报,2023,20(31):119-123.
- 9 周慧,严金芳,李双双,等.六西格玛精益管理对极/超低出生体重儿生长代谢及并发症的影响[J].中国医药导报,2023,20(4):180-184.
- 10 邓颖,黄山,魏涛,等.基于精益六西格玛管理的预灌式抗凝剂皮下注射规范化培训效果研究[J].护理管理杂志,2023,23(9):705-710.
- 11 徐煜.充气式保温毯上半身加温对侧卧位胸腔镜手术患者的影响[J].中国医药导报,2022,19(6):167-170.
- 12 倪云玲,黄旭华,肖丹,等.结构化低体温干预方案对高危高龄 VATS 肺叶切除术患者的影响[J].齐鲁护理杂志,2022,28(4):152-154.
- 13 韩新平,王晓岐.强制空气加温对腹腔镜手术围术期低体温、并发症、机体应激及炎症反应的影响[J].医学临床研究,2022,39(2):255-258,262.

(收稿日期 2024-10-29)

(本文编辑 葛芳君)