4 小结

本研究应用 PDA 技术实现了手术室耗材信息化闭环管理,实现了高值耗材和低值耗材的精准管控和耗材的全程溯源,同时,提升了护理工作效率和手术配合质量。目前,我院正在探索基于大数据建立各种低值耗材使用模板,方便护士根据手术类别选择不同的耗材,进一步优化耗材管理流程。今后可开展多中心研究来验证其有效性。

参考文献:

- [1] 李俊英,王玉玲,边祥博. 规范化管理手术室高值耗材效果分析[J]. 医学信息, 2014, 27(11): 71-72.
- [2] 付丽明,邱小雪,邓水珠,等. 信息化管理在手术前物品准备中的应用[J]. 中国护理管理, 2016, 16(7): 956-959.
- [3] 柏艳芳,杨天珍,谭贝,等. 电子信息系统动态管理术前物品的实践与评价[J]. 护理学杂志, 2019, 34(22): 42-44.
- [4] 郝梅,王彩云,王韬. 手术室信息化管理的研究进展[J]. 护理管理杂志, 2009, 9(3): 25-27.

- [5] 陈荣珠,王桂红,柏义萍,等. 智能型术式套包在手术室耗材管理中的应用[J]. 中华护理杂志, 2018, 53(10): 1210-1212.
- [6] 陈春梅,李梅. 供应链服务系统对南京市某儿童医院手术室高值耗材的管理效果评价[J]. 医学与社会, 2020, 33(12): 31-34, 39.
- [7] 吴波,陈红,刘静,等. 手术室一次性低值耗材套餐式管控平台的开发与应用[J]. 护理学杂志, 2022, 37(2): 38-40, 84.
- [8] 杨芳. 以条形码技术为基础的全流程管理方案对手术室高值耗材管理质量的影响研究[J]. 临床护理杂志, 2020, 19(1): 66-69.
- [9] 金熠,陈哲颖. 云机器人在手术室二级库房高值耗材管理中的应用[J]. 中国护理管理, 2019, 19(2): 78-81.
- [10] 张晓琦,李春,张静. 手术室高值耗材管理流程再造: 信息化视角下思考[J]. 中国卫生经济, 2010, 29(3): 77-79.
- [11] 刘亚姣,赖春玲,李敏丽,等. 医院高值耗材零库存管理[J]. 现代医院, 2010, 10(5): 136-137.

(本文编辑 钱媛)

老年膝关节置换术患者围术期主动保温方案的制订与实施

田凡立¹, 张新梅², 王洁¹, 李毓敏¹, 殷雪群², 李惠玲²

Formulation and implementation of perioperative active pneumatic warming for elderly patients undergoing knee arthroplasty Tian Fanli, Zhang Xinmei, Wang Jie, Li Yumin, Yin Xuequn, Li Huiling

摘要:目的 制订与实施膝关节置换术老年患者围术期主动保温方案,探讨其应用效果。方法 将 210 例膝关节置换术患者按照随机数字表法分为三组各 70 例。对照 1 组采用常规保温措施,对照 2 组在其基础上增加术中主动保温,观察组采用制订的围术期主动保温方案进行干预。结果 三组术中、术后低体温发生率,拔管及苏醒时间,术后寒战发生率比较,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。结论 老年膝关节置换术患者围术期主动保温方案能够有效降低围术期低体温发生率,保障患者安全。

关键词:老年患者; 膝关节置换术; 围术期; 保温; 低体温; 寒战; 麻醉苏醒; 围术期护理

中图分类号:R472.3 **文献标识码:**B **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2022.22.057

围术期非计划性低体温(Inadvertent Perioperative Hypothermia, IPH)是指患者围手术期发生的计划外体温降低,核心温度低于 36°C ,但不包括在心脏手术过程中故意降低患者体温或发生恶性体温过高时给患者降温的情况^[1]。膝关节置换手术的患者很可能发生低体温,因为患者大多数是老年人,且手术时间长、创伤性大,出血量多,体表大面积暴露于低温中,并需要大量低温生理盐水对关节面进行冲洗^[2]。另外,关节置换手术操作强度大,为保证医生舒适度,防止汗液污染手术区域,并为延缓骨水泥凝固时间,关节置换手术的室温明显低于其他手术,设置温度一般 $< 20^{\circ}\text{C}$ ^[3]。研究显示,全膝关节置换术有 28%~36% 的患者发生围术期低体温^[4]。随着对手术患者体温管理的重视和深入研究,临床上开展了大量预防

围术期非计划性低体温的研究,但我院尚未制订具体化、规范化、针对性的围术期主动保温方案及措施。本研究通过构建膝关节置换术老年患者围术期主动保温方案,以规范护理操作流程,改善老年患者低体温现况,降低并发症。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究通过医院伦理学委员会批准(2021022)。2020 年 11 月至 2021 年 12 月,选择苏州大学附属第一人民医院收治的 210 例单侧膝关节置换患者,所有患者在纳入前均被充分告知患者围术期主动保温与否可能出现各种弊端及注意事项,签署知情同意书。纳入标准:①年龄 ≥ 60 岁;②临床症状与影像学检查均符合施行单侧膝关节置换术标准;③美国麻醉师协会(ASA)分级为 I~II 级;心肺功能正常,血红蛋白及血小板正常,无肝肾疾病;④术前体温正常。排除标准:①凝血功能障碍或正在口服抗凝药;②既往有血栓疾病史或因恶性肿瘤、自身免疫等问题有极高的深静脉血栓形成风险;③病情危重或一般情况较差;④甲状腺疾病、家族性自主神经功能异

作者单位:1. 苏州大学附属独墅湖医院麻醉手术室(江苏 苏州, 215006);2. 苏州大学附属第一医院

田凡立:男,硕士,主管护师

通信作者:李惠玲,hlh8543@126.com

收稿:2022-06-23;修回:2022-08-24

常、雷诺氏综合征和恶性高热病史；⑤并存上呼吸道感染，或有咳嗽、流涕等不适症状。将符合上述标准

的患者按计算机随机数字法分为观察组、对照组 2 和对照组 1 各 70 例。三组一般资料比较，见表 1。

表 1 三组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	收缩压 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	舒张压 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	脉搏 (次/min, $\bar{x} \pm s$)	BMI ($\bar{x} \pm s$)	ASA 分级(例)	
		男	女						I 级	II 级
对照组 1	70	51	19	70.17 ± 5.61	144.40 ± 17.73	77.80 ± 9.62	73.79 ± 11.37	20.60 ± 2.49	11	59
对照组 2	70	54	16	70.07 ± 6.23	140.94 ± 17.56	75.80 ± 9.78	74.00 ± 10.48	20.41 ± 2.27	14	56
观察组	70	52	18	71.46 ± 7.26	145.84 ± 13.77	75.76 ± 9.66	70.56 ± 10.04	20.86 ± 1.73	15	55
F/χ^2		0.353		1.020	3.240	1.498	2.954	4.059	0.803	
P		0.838		0.362	0.198	0.226	0.054	0.131	0.669	

1.2 方法

1.2.1 干预方法 对照组 1: 常规保温措施, 行术前评估、心理护理、术前温度设定在 24℃、湿度 40%~60%, 当环境温度湿度达到预设值后, 患者进入。手术消毒时给予上身及健侧腿部被单覆盖。注意全身棉被覆盖, 使用自制 U 型被和棉脚套尽可能减少皮肤暴露, 用输液加温仪, 术中监测体温。术毕送麻醉恢复室观察, 麻醉恢复室室温控制在 22~24℃。对照组 2: 在常规保温措

施上单纯增加术中主动充气保温的措施, 患者术中全程采用 Bair Hugger(美国 3M 公司生产) 一次性主动充气保温毯。观察组: 在查阅 2021 年 1 月之前围术期非计划性低体温和主动充气保温的文献^[5-7], 以及国内外手术室低体温预防证据总结^[8]的文献资料基础上, 结合膝关节置换手术的临床特点及进程, 构建围术期主动保温方案, 见表 2。

表 2 膝关节置换术老年患者围术期主动保温方案

时间	项目	内容
术前	评估	1. 手术室护士访谈患者、测量患者入室前核心温度 ^[9] (耳温, 美国伟伦 PRO-4000 耳温计)、填写低体温概率表, 评估患者出现低体温的风险 2. 评估内容: ①患者自身情况(年龄、体质量、代谢障碍、用抗精神病药或抗抑郁剂); ②麻醉方式; ③手术方式(使用气动止血仪、开放关节腔手术、低温冲洗液、输血); ④手术时长及手术室环境温度 3. 巡回护士检查空调主机功能状态、安放位置及出风口软管接入位置
	监测	于访谈时、入手术室时和等待手术期间监测患者耳温
	干预	1. 采用充气加温全身型垫毯(型号 635), 麻醉诱导前实施至少 20 min 主动充气保温措施 2. 术前将充气式加温毯温度调节至 43℃, 询问患者清醒状态下术前预保温的热舒适感, 根据患者的舒适度调节充气式加温毯的温度
术中	评估	时刻评估患者是否有低体温的症状和体征
	监测	1. 监测部位: 采用江苏星胜一次性通用温度传感器监测患者鼻咽温度 2. 监测并记录患者核心温度, 1 min/次, 直至手术结束 3. 观察设备仪表等是否正常, 鼻咽温导管是否在位、有无脱出, 以及患者局部体表温度变化, 防止局部热损伤
	干预	1. 使用充气式加温毯对皮肤表面加温; 进行消毒、铺巾时提高保温毯温度 2. 术中皮肤表面采取充气式加温垫毯, 始终将加温毯带孔的一面朝向患者, 不得把未打孔的一面放在患者身下或者身上 3. 术中根据患者实时体温调节充气式加温仪的温度: $T < 36^\circ\text{C}$ 患者, 体温在术中逐步下降, 调节保温毯档位至 43℃ 高档强风模式; $36^\circ\text{C} \leq T \leq 37.5^\circ\text{C}$ 患者, 维持现有的主动充气保温设置; $T > 37.5^\circ\text{C}$ 患者, 调节保温毯至 32℃ 低档模式或者关闭保温毯, 撤去多余棉被等, 密切观察, 直至手术结束 4. 膝关节腔冲洗全程及手术结束掀完布单、辅料后, 适当提高充气式加温毯温度
术后	评估	患者转入麻醉恢复室或 ICU 前评估其核心温度
	监测	麻醉恢复室采用耳温计对患者进行核心体温的监测, 1 次/4 h
	干预	患者核心温度 $> 36^\circ\text{C}$ 可立即转运; 核心温度 $< 36^\circ\text{C}$ 时, 转运至苏醒室后应采取主动保温措施, 直至核心温度 $> 36^\circ\text{C}$, 并且做好交接工作

1.2.2 质量控制 严格按照标准实施护理干预方案, 以确保每组内护理干预措施流程一致。对所有参与干预开始前的巡回护士进行统一培训, 选择同一组手术团队(骨关节亚专科团队)完成, 麻醉管理采用统一方案和操作模式, 由专人负责验证各组患者的保温干预措施。对于预防非计划性低体温的护理评估、计划、实施与评价均采用打勾形式记录。

1.2.3 评价方法 ①低体温发生率。分别统计术中(手术间内)、术后(苏醒室内)核心体温 $< 36^\circ\text{C}$ 患者例数。②术后寒战发生率。观察患者麻醉清醒时的肢

体反应。0 级, 无寒战; 1 级, 无肌颤, 竖毛和(或)外周血管收缩和(或)外周发绀为轻度寒战; 2 级, 仅一组肌群肌颤为中度寒战; 3 级, 超过一组肌群肌颤为重度寒战; 4 级, 全身的肌颤。≥3 级定义为寒战发生。③术中出血量。术中出血量(mL) = 吸入瓶内吸入量 + [沾血纱布质量(g) - 纱布质量(g)] / 1.05。④拔管时间。麻醉药停止使用至患者神志清醒、自主呼吸恢复、循环稳定后气管导管安全拔除的时间。⑤麻醉苏醒时间。麻醉药停止使用至患者定向力恢复(Steward 苏醒评分达到 4 分)的时间。

1.2.4 统计学方法 数据录入 Excel 表格,经 3 人核对后使用 SPSS26.0 软件进行统计分析。计量资料采用单因素方差分析或 Kruskal-Wallis 秩和检验,计数资料采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 三组术中和术后低体温以及术后寒战发生率比较 见表 3。

表 3 三组术中和术后低体温及术后寒战发生率比较 例(%)

组别	例数	术中低体温	术后低体温	术后寒战
对照 1 组	70	22(31.43)	11(15.71)	6(8.57)
对照 2 组	70	10(14.29)	5(7.14)	1(1.43)
观察组	70	9(12.86)	0(0)	0(0)
χ^2		9.517	12.313	9.947
P		0.009	0.002	0.007

2.2 三组术中出血量、拔管时间及麻醉苏醒时间比较 见表 4。

表 4 三组术中出血量、拔管时间及麻醉苏醒时间比较

组别	例数	$M(P_{25}, P_{75})/\bar{x} \pm s$		
		术中出血量 (mL)	拔管时间 (min)	麻醉苏醒 时间(min)
对照 1 组	70	100.00(52.50,200.00)	22.27±7.20	53.24±14.74
对照 2 组	70	80.00(50.00,142.50)	19.36±7.00	47.59±13.34
观察组	70	80.00(50.00,147.50)	17.41±5.90	43.43±10.32
Hc/F		3.384	9.249	10.162
P		0.184	<0.001	<0.001

3 讨论

3.1 围术期主动保温方案对膝关节置换术老年患者体温的影响 核心体温的稳定对维持机体各种生理功能起到了非常重要的作用,但在麻醉和手术过程中常因低体温而使患者的身体情况变得复杂^[10]。本研究术中和术后,对照 1 组低体温发生率最高,对照 2 组次之,观察组最低,三组不同时段比较,差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。提示本研究采取的围术期主动保温方案具有良好的效果,可降低患者围术期低体温发生率。手术是一种临床状态,许多因素可能会影响患者的体温调节,采取围术期全程主动保温方案,从术前评估患者,术中术后监测患者核心体温,主动地及时地给予保温、升温措施,有助于降低术中和术后低体温发生率。但观察患者术中依然有 9 例发生低体温,可能与老年患者自身一般情况较差、术中不可避免的低温冲洗及较低室温有关。提示我们在今后围术期低体温的预防中可考虑采取多种复合的保温措施。

3.2 围术期主动保温方案对膝关节置换术老年患者术中出血量的影响 本研究术中出血量统计采用目前较为严谨的一般称重法对术中患者出血量进行客观反映,而且严格控制混杂因素在三组患者中的

均衡分布,在研究设计中控制出血标准的同时,通过随机分组,要求手术由同一组外科医生进行,植入物无特定倾向选择,手术技术、应用设备及研究过程中的方案均无明显变化,所得结论比较客观。本研究结果显示,三组术中出血量比较差异无统计学意义,但观察组出血量相对较低。这与低体温使血液循环减慢、血小板功能降低、凝血因子数量减少等因素有关。Lee 等^[11]对接受全髋关节置换手术的患者进行的椎管内麻醉研究也证实,未接受温度保护患者的失血量比接受温度保护患者的出血量增加 26%。Rajagopalan 等^[12]研究发现,手术患者的核心温度即使轻微下降 1℃,可能会增加患者 16%的失血量,并增加 3%~37%的输血相对危险性。洪华等^[13]研究应用综合保温方法对 60 例行择期腹部手术的老年患者术中失血的负面效应结果显示,采用多种升温措施的手术患者,其术中失血、输血频次降低。术中失血量直接影响患者手术过程中循环系统的血流稳定和输血量的需求。因此,未来可以扩大样本量进一步探讨围术期主动保温方案对减少患者失血风险的作用。

3.3 围术期主动保温方案有助于降低术后寒战发生分析 寒战是由于体温过低引起的有节律性的骨骼肌出现不自主的震颤,是一种防御性的为了增加代谢产热的应激反应^[14],多发生于麻醉恢复期,发生率 5%~65%^[15]。手术患者术后发生寒战是一种常见并发症,导致机体代谢紊乱,脏腑负担过重,心输出量提高并引发心动过速,甚至增加轻度心功能不全等异常事件发生率^[16]。相关数据显示,手术后寒战不仅会带来身体不适,还会增加切口疼痛,甚至影响伤口的恢复^[17]。本研究发现,采用主动保温方案的观察组患者术后寒战的发生率最低。有研究指出,无论对是否麻醉的患者,体表温度都对寒战和血管收缩起到大约 20%的调控作用,80%是由核心温度控制的^[18]。这也解释了围术期主动保温方案通过对围手术期患者核心温度的保护起到了预防寒战的作用。

3.4 围术期主动保温方案对膝关节置换术老年患者术后拔管和麻醉苏醒时间的影响 麻醉时间、拔管时间的长短与麻醉药物在体内的代谢速度有关。围术期低体温会使老年患者麻醉苏醒时间延长,延迟患者术后拔管时间,增加患者术后不良反应的发生^[19]。由于挥发性麻醉药物需通过肝脏,患者核心温度降低可能影响肝脏中药物代谢酶的活性,降低肝脏代谢,延长麻醉药物在体内的半衰期;另一方面,体温过低导致肾血流量减少,肾小球滤过率下降,肾脏排泄麻醉剂的能力降低,延长了苏醒时间^[20]。因此,本研究对老年患者进行输液加温、温液冲洗和使用主动充气保温装置可以缩短麻醉苏醒时间,而围术期低体温患者的麻醉恢复可延迟。

4 小结

本研究聚焦于老年膝关节置换手术患者,探索主动保温方案对体温的影响,证实围术期主动保温方案能减少患者低体温的发生,有利于患者的术后恢复。本研究样本来自一所医院,样本量较小,今后可进行多中心、大样本研究,以进一步证实主动保温方案应用效果。

参考文献:

[1] Croke L. Guideline for prevention of hypothermia[M]// AORN. Guidelines for perioperative practice. Denver, CO: AORN, Inc., 2020:327-356.

[2] 闵鹏,彭银斌,胡江海,等. 氨甲环酸对单侧全膝关节置换失血量的影响及安全性评价[J]. 中国组织工程研究, 2015,19(17):2655-2660.

[3] 王雪松,陈雪,王成成,等. 人工关节置换术后深部感染的影响因素及个体化治疗分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019,29(22):3435-3439.

[4] Frisch N B, Pepper A M, Rooney E, et al. Intraoperative hypothermia in total hip and knee arthroplasty[J]. Orthopedics, 2017,40(1):56-63.

[5] Kay A B, Klavas D M, Hirase T, et al. Preoperative warming reduces intraoperative hypothermia in total joint arthroplasty patients[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2020, 28(6):e255-e262.

[6] Thiel B, Mooijer B C, Kolff-Gart A S, et al. Is preoperative forced-air warming effective in the prevention of hypothermia in orthopedic surgical patients? A randomized controlled trial[J]. J Clin Anesth, 2020,61:109633.

[7] Su S F, Nieh H C. Efficacy of forced-air warming for preventing perioperative hypothermia and related complications in patients undergoing laparoscopic surgery: a randomized controlled trial[J]. Int J Nurs Pract, 2018,24(5):e12660.

[8] 章明阳,杜李百合,罗小平,等. 术前患者预保温的最佳证据总结[J]. 护理学报, 2020,27(6):17-22.

[9] 许力,赵晶,黄宇光,等. 术中保温对患者核心体温的影响[J]. 中华外科杂志, 2004,42(16):1010-1013.

[10] Diaz M, Becker D E. Thermoregulation: physiological and clinical considerations during sedation and general anesthesia [J]. Anesth Prog, 2010,57(1):25-34.

[11] Lee B R, Song J W, Kwak Y L, et al. The influence of hypothermia on transfusion requirement in patients who received clopidogrel in proximity to off-pump coronary bypass surgery[J]. Yonsei Med J, 2014,55(1):224-231.

[12] Rajagopalan S, Mascha E, Na J, et al. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement[J]. Anesthesiology, 2008,108(1):71-77.

[13] 洪华,黄小红,祝妍华,等. 综合保温措施对老年腹部手术患者凝血功能的影响[J]. 中华现代护理杂志, 2009,15(13):1209-1211.

[14] 辛海峰,田小荣,李琼,等. 术中适时调温策略在全麻双膝关节置换术中的应用[J]. 护理学杂志, 2019,34(21):42-44,48.

[15] 黄毓婵,朱琼芳,罗文颖,等. 曲马多与充气式升温机治疗腹腔镜患者术后寒颤的效果观察[J]. 护士进修杂志, 2011,26(11):1043-1044.

[16] Moola S, Lockwood C. Effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment[J]. Int J Evid Based Healthc, 2011,9(4):337-345.

[17] Radauceanu D S, Dragnea D, Craig J. NICE guidelines for inadvertent peri-operative hypothermia[J]. Anaesthesia, 2009,64(12):1381-1382.

[18] Cheng C, Matsukawa T, Sessler D I, et al. Increasing mean skin temperature linearly reduces the core-temperature thresholds for vasoconstriction and shivering in humans[J]. Anesthesiology, 1995,82(5):1160-1168.

[19] 许立倩,曹艳冰,戴红霞,等. 充气式保温毯用于麻醉复苏室全麻恢复期患者的效果观察[J]. 护理学杂志, 2019,34(14):31-32.

[20] Akers J L, Dupnick A C, Hillman E L, et al. Inadvertent perioperative hypothermia risks and postoperative complications: a retrospective study[J]. AORN J, 2019,109(6):741-747.

(本文编辑 钱媛)

• 敬告读者 •

警惕假冒《护理学杂志》工作人员及网站征稿、收费的声明

近年来,相关网络、微信、邮箱经常出现某些谎称为《护理学杂志》编辑部人员,要求加作者为好友,或谎称文章录用或获奖,要求缴纳审稿费、版面费或奖项评审费等信息;有些甚至通过盗用本编辑部名称和地址、伪造资质证书等违法手段,假借《护理学杂志》编辑部的名义收录稿件,以达到非法敛财的目的。鉴于此,《护理学杂志》编辑部郑重声明如下:

- 1.《护理学杂志》编辑部指定官方域名(网站)为 <http://www.hlzzz.com.cn> 或 <http://www.chmed.net>。从官方网站投稿是唯一途径。文章经审核合格被录用后,由投稿系统通过作者预留的邮箱发放录用通知和缴纳版面费通知,再无其他收费项目和其他途径。请作者明确,切勿受骗上当。
- 2.《护理学杂志》的编辑人员不会要求作者加微信好友;本刊不允许个人通知作者缴纳费用,亦未设置个人账户收费。
- 3.凡要求作者将论文版面费转账至个人账户的均非本编辑部所为。假冒本编辑部网站发布的信息、活动及后果均与本编辑部无关。

在此,特提醒广大读者、作者注意甄别本刊网站合法域名,选择正确途径投稿和缴纳费用,避免不必要的损失。

地址:武汉市解放大道 1095 号《护理学杂志》编辑部,邮编 430030

E-mail:jns@tjh.tjmu.edu.cn; 咨询电话:027-83662666; 联系人:雷冰霞