

机器人辅助根治性膀胱切除术患者采取术中体温管理后围术期低体温发生情况及其影响因素

杨芳¹, 蔺洁璐², 王黎萍¹, 王婷婷²

(1. 西北大学附属医院·西安市第三医院手术室 陕西 西安 710021; 2. 延安市中医医院重症医学科 陕西 延安 716000)

摘要 **目的:** 分析机器人辅助根治性膀胱切除术(RARC)患者采取术中体温管理后围术期低体温发生情况及其影响因素。**方法:** 选取2018年3月—2020年8月西安市第三医院收治的39例行常规术中护理的RARC患者, 将其纳入对照组, 另选取2020年9月—2023年3月西安市第三医院收治的39例行术中保温护理的RARC患者, 将其纳入观察组。比较两组患者不同时点体温水平。**结果:** 两组患者术中1 h、3 h、5 h体温低于术前, 术中5 h体温高于术中3 h, 观察组术中1 h、3 h、5 h体温均高于对照组($P<0.05$); 观察组低体温发生率低于对照组($P<0.05$)。BMI $<24\text{ kg/m}^2$ 、护理方式为常规术中护理、腹腔冲洗液量 $>500\text{ mL}$ 、术中补液量 $>1500\text{ mL}$ 及手术时间、气腹时间和麻醉时间长的患者低体温发生率高于BMI $\geq 24\text{ kg/m}^2$ 、护理方式为术中保温护理、腹腔冲洗液量 $\leq 500\text{ mL}$ 、术中补液量 $\leq 1500\text{ mL}$ 及手术、气腹、麻醉时间短的患者($P<0.05$)。二元Logistic回归分析结果显示, 手术时间和气腹时间长、腹腔冲洗液量 $>500\text{ mL}$ 、术中补液量 $>1500\text{ mL}$ 是RARC患者围术期低体温发生的危险因素($OR>1$, $P<0.05$), 采取术中体温管理是RARC患者围术期低体温发生的保护因素($OR<1$, $P<0.05$)。**结论:** 术中体温管理能够有效稳定RARC患者术中体温, 降低低体温发生率, 且手术时间、气腹时间、腹腔冲洗液量、术中补液量及护理方式是RARC患者围术期低体温发生的影响因素。

关键词 膀胱癌; 机器人辅助根治性膀胱切除术; 术中体温管理; 低体温; 影响因素

中图分类号 R472.3 R699.5 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721(2025)01-0128-06

Incidence of perioperative hypothermia and its influencing factors in patients undergoing robot-assisted radical cystectomy after intraoperative temperature management

YANG Fang¹, LIN Jieliu², WANG Liping¹, WANG Tingting²

(1. Operating Room, Xi'an No.3 Hospital/the Affiliated Hospital of Northwest University, Xi'an 710021, China;
2. Department of Critical Care Medicine, Yan'an Hospital of Traditional Chinese Medicine, Yan'an 716000, China)

Abstract **Objective:** To analyze the incidence of perioperative hypothermia and its influencing factors in patients undergoing robot-assisted radical cystectomy (RARC) after intraoperative temperature management. **Methods:** 78 RARC patients in the Third Hospital of Xi'an from March 2018 to March 2023 were selected and divided into the control group (March 2018 to August 2020, routine intraoperative nursing, $n=39$) and the observation group (September 2020 to March 2023, intraoperative heat preservation nursing, $n=39$). Body temperatures of patients at different time points was compared between the two groups. **Results:** Body temperatures at intraoperative 1 h, 3 h and 5 h were lower than that before surgery, and the temperatures at intraoperative 5 h were

基金项目: 陕西省重点研发计划项目(2017ZDXM-SF-045)

Foundation Item: Key R&D Plan Project of Shaanxi Province (2017ZDXM-SF-045)

通讯作者: 王婷婷, Email: 13892170870@139.com

Corresponding Author: WANG Tingting, Email: 13892170870@139.com

引用格式: 杨芳, 蔺洁璐, 王黎萍, 等. 机器人辅助根治性膀胱切除术患者采取术中体温管理后围术期低体温发生情况及其影响因素[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2025, 6(1): 128-133.

Citation: YANG F, LIN J L, WANG L P, et al. Incidence of perioperative hypothermia and its influencing factors in patients undergoing robot-assisted radical cystectomy after intraoperative temperature management [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2025, 6(1): 128-133.

higher than that at 3 h during surgery. Compared to the control group, the observation group demonstrated a lower incidence of hypothermia ($P<0.05$) and a higher temperature at 1 h, 3 h, and 5 h during surgery ($P<0.05$). The incidence of hypothermia was higher in patients with body mass index $<24\text{ kg/m}^2$, routine intraoperative nursing, abdominal lavage volume $>500\text{ mL}$, intraoperative rehydration volume $>1500\text{ mL}$, longer operative time, pneumoperitoneum time and anesthesia time than patients with body mass index $\geq 24\text{ kg/m}^2$, intraoperative warming nursing, abdominal lavage volume $\leq 500\text{ mL}$, intraoperative rehydration volume $\leq 1500\text{ mL}$, shorter operative time, pneumoperitoneum time and anesthesia time ($P<0.05$). Logistic regression results showed that long operative and pneumoperitoneum time, abdominal lavage volume $>500\text{ mL}$, and intraoperative rehydration volume $>1500\text{ mL}$ were risk factors for perioperative hypothermia ($OR>1$, $P<0.05$), and intraoperative body temperature management was a protective factor in RARC patients ($OR<1$, $P<0.05$). **Conclusion:** Intraoperative temperature management can effectively stabilize the intraoperative body temperature and reduce the incidence of hypothermia. The operative time, pneumoperitoneum time, peritoneal lavage volume, intraoperative rehydration volume, and nursing methods are the influencing factors of perioperative hypothermia in RARC patients.

Key words Bladder Cancer; Robot-assisted Radical Cystectomy; Intraoperative Temperature Management; Hypothermia; Influencing Factor

膀胱癌多见于 50 岁以上的男性，患者主要临床表现为尿频、尿痛等，并随病情发展可出现尿血，严重影响身体健康^[1-2]。手术是治疗膀胱癌的重要方式，机器人辅助根治性膀胱切除术（Robot-assisted Radical Cystectomy, RARC）是近年来较为新颖的治疗方式，利用机械臂进行手术操作，可有效避免术者操作过程中的无意识手颤、视野不清等问题，提高手术精度^[3-4]。但 RARC 较为费时，同时术中需大量输液，可能导致患者发生围术期低体温。低体温是指核心温度低于 36°C ，术中输液、腹腔冲洗等均可导致低体温的发生，同时低体温可引起患者术后疼痛、凝血功能异常等，增加术后并发症风险，不利于患者预后^[5-6]。常规术中护理多以配合术者操作为主，易忽视患者体温管理，因此临床需配合相应的术中干预以维持患者术中体温稳定，降低低体温发生风险^[7-8]。鉴于此，本研究分析了 RARC 患者采取术中体温管理后围术期低体温发生情况及影响因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 3 月—2020 年 8 月西安市第三医院收治的 39 例行常规术中护理的 RARC 患者，将其纳入对照组，另选取 2020 年 9 月—2023 年 3 月西安市第三医院收治的 39 例行术中保温护理的 RARC 患者，将其纳入观察组。比较两组一般资料，差异无统计学意义($P>0.05$)，具有可比性（见表 1）。患者已签署知情同意书。本研究已获得医学伦理委员会审批（审批号：20180106）。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：①符合《外科学（第九版）》^[9]中膀胱癌诊断标准；②年龄 ≥ 18 岁；③均行 RARC 治疗；④术前体温正常；⑤认知功能正常；⑥均为男性。排除标准：①合并心肺功能障碍；②基础疾病控制不佳者；③既往有甲状腺疾病者；④既往有精神病史者；⑤存在全身麻醉禁忌证者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采取常规术中护理，将手术室分

表 1 两组患者一般资料比较 [$\bar{x}\pm s$, $n(\%)$]
Table 1 Comparison of general data between the two groups of patients [$\bar{x}\pm s$, $n(\%)$]

指标	观察组 ($n=39$)	对照组 ($n=39$)	t/χ^2 值	P 值
年龄 (岁)	62.80 ± 3.64	62.50 ± 4.07	0.3433	0.733
BMI (kg/m^2)	24.30 ± 0.89	24.60 ± 1.08	1.339	0.185
ASA 分级			0.217	0.642
I 级	14 (35.90)	16 (41.03)		
II 级	25 (64.10)	23 (58.97)		
TNM 分期			0.106	0.745
I 期	6 (15.38)	5 (12.82)		
II 期	33 (84.62)	34 (87.18)		

为无菌区、非无菌区，术前 1 d 提前做好手术机器人，将床边机械臂系统推至手术室非无菌区，医生操作系统放置于非无菌区，成像系统放置于无菌区，位于助手医生及器械护士之间。手术当天，将手术室温度控制在 24℃ 左右，助手医生正确连接达芬奇系统并进行固定，与巡回护士共同安装机器人无菌套，协助术者消毒铺巾，并连接固定各路管道，辅助术者建立 CO₂ 气腹，气腹压力维持在 10~12 mmHg，流量 15 L/min，遵照医嘱调整患者体位，将床边机械臂系统移入位后，各机械臂与对应 Trocar 连接，分别置入镜头、机器人器械等，术中对患者裸露部位覆盖保温毯。术中密切关注患者生命体征，配合术者完成手术。

1.3.2 观察组 在对照组基础上采取术中体温管理。手术开始前，预先使用充气式加温毯对手术台进行加温处理，温度设置在 36℃~38℃；建立人工气腹，使用加温模块将 CO₂ 加温到 37℃。术中输液过程中使用输液加温仪对输液进行加温，温度设为 38℃。腹腔冲洗时使用液体加温冲洗系统将生理盐水加温至 40℃。术中除手术消毒区域外，其余区域均覆盖棉被，术前使用保温箱对棉被加温保存，温度设为 40℃。术中密切关注患者体温变化。

1.4 低体温判断标准 于患者麻醉后即刻至出手术室前，连续监测其核心体温。使用监护仪检测患者鼻咽温，测温导管深度为患者鼻翼到对侧下颌角距离。将核心温度^[10]<36℃患者纳入发生低体温组，将核心温度≥36℃患者纳入未发生低体温组。

1.5 临床资料 使用监护仪监测患者不同时点（术前、术中 1 h、3 h、5 h）体温水平。统计

发生低体温组和未发生低体温组患者临床资料，包括年龄、BMI、手术时间、气腹时间、麻醉时间、护理方式（常规术中护理、术中体温管理）、腹腔冲洗液量、术中补液量、术中出血量、ASA 分级、TNM 分期、是否吸烟、是否饮酒。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 23.0 软件进行数据处理与分析，计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，两组间比较采用独立样本 *t* 检验，组内比较采用配对 *t* 检验；计数资料用例数（百分比）[*n* (%)] 表示，采用 χ^2 检验；采用二元 Logistic 回归分析影响 RARC 患者围术期低体温发生因素；检验水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 不同时点体温 两组患者术中 1 h、3 h、5 h 体温均低于术前，术中 5 h 体温高于术中 3 h，呈先下降后上升趋势，观察组术中 1 h、3 h、5 h 体温均高于对照组 ($P<0.05$)，见表 2。

2.2 低体温发生情况与临床资料比较 观察组围术期发生低体温 3 例 (7.69%)，对照组围术期发生低体温 18 例 (46.15%) ($\chi^2=14.662$, $P<0.001$)；BMI<24 kg/m²、护理方式为常规术中护理、腹腔冲洗液量>500 mL、术中补液量>1500 mL 及手术、气腹、麻醉时间长的患者低体温发生率高于 BMI≥24 kg/m²、护理方式为术中保温护理、腹腔冲洗液量≤500 mL、术中补液量≤1500 mL 及手术、气腹、麻醉时间短的患者低体温发生率 ($P<0.05$)，见表 3。

2.3 各因素与低体温发生的相关性 将 RARC 患者围术期低体温发生情况作为因变量（“0”=未发生低体温组，“1”=发生低体温组），将表 3 中差异有统计学意义的变量作为协变量（见

表 2 两组患者不同时点体温比较 ($\bar{x} \pm s$, °C)

Table 2 Comparison of temperature at different timepoints between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$, °C)

组别	术前	术中 1 h	术中 3 h	术中 5 h
观察组 (n=39)	36.81 ± 0.35	36.48 ± 0.27 ^a	36.24 ± 0.12 ^a	36.31 ± 0.11 ^a
对照组 (n=39)	36.83 ± 0.32	36.15 ± 0.29	36.09 ± 0.17	36.15 ± 0.14
<i>F</i> 值		$F_{\text{组间}}=8.715$, $F_{\text{时点}}=90.771$, $F_{\text{交互}}=4.112$		
<i>P</i> 值		$P_{\text{组间}}=0.004$, $P_{\text{时点}}<0.001$, $P_{\text{交互}}=0.007$		

注：与对照组同期相比，^a $P<0.05$

表3 两组患者围术期低体温发生情况与临床资料比较 [$\bar{x} \pm s$, $n(\%)$]Table 3 Comparison of perioperative hypothermia and clinical data between the two groups of patients [$\bar{x} \pm s$, $n(\%)$]

指标		发生低体温组 ($n=21$)	未发生低体温组 ($n=57$)	t/χ^2 值	P 值
年龄 (岁)	≥ 60	16 (76.19)	42 (73.68)	0.051	0.822
	<60	5 (23.81)	15 (26.32)		
BMI (kg/m^2)	≥ 24	11 (52.38)	44 (77.19)	4.544	0.033
	<24	10 (47.62)	13 (22.81)		
手术时间 (min)		379.58 ± 41.59	321.94 ± 29.65	6.799	<0.001
气腹时间 (min)		362.77 ± 36.82	308.73 ± 42.05	5.196	<0.001
麻醉时间 (min)		541.03 ± 73.64	495.56 ± 68.81	2.541	0.013
护理方式	常规术中护理	18 (85.71)	20 (35.09)	14.662	<0.001
	术中体温管理	3 (14.29)	37 (64.91)		
腹腔冲洗液量 (mL)	≤ 500	9 (42.86)	39 (68.42)	4.237	0.040
	>500	12 (57.14)	18 (31.58)		
术中补液量 (mL)	≤ 1500	8 (38.10)	38 (66.67)	5.178	0.023
	>1500	13 (61.90)	19 (33.33)		
术中出血量 (mL)	≥ 250	6 (28.57)	14 (24.56)	0.129	0.719
	<250	15 (71.43)	43 (75.44)		
ASA 分级	I 级	9 (42.86)	21 (36.84)	0.235	0.628
	II 级	12 (57.14)	36 (63.16)		
TNM 分期	I 期	3 (14.29)	8 (14.04)	0.115	0.735
	II 期	18 (85.71)	49 (85.96)		
吸烟	是	9 (42.86)	22 (38.60)	0.116	0.733
	否	12 (57.14)	35 (61.40)		
饮酒	是	11 (52.38)	34 (59.65)	0.332	0.564
	否	10 (47.62)	23 (40.35)		

表4), 二元 Logistic 回归分析结果显示, 手术、气腹时间长, 腹腔冲洗液量 >500 mL、术中补液量 >1500 mL 是 RARC 患者围术期低体温发生的危险因素 ($OR>1$, $P<0.05$), 采取术中体温管理是 RARC 患者围术期低体温发生的保护因素 ($OR<1$, $P<0.05$), 见表5。

3 讨论

低体温是外科治疗中较为常见的并发症, 据部分横断面研究数据显示, 外科手术中低体温发生率为 50%~70%^[10-11], 而本研究中其发生率为 26.92%, 可能与本研究护理人员手术准备工作较为充分有关, 但发生率仍较高。低体温可引起诸多不良后果, 如增加出血量, 降低代谢,

增加心血管不良事件风险等, 威胁患者生命安全^[12-13]。因此术中需采取积极保温护理以降低患者围术期低体温发生风险。

本次研究结果显示, 观察组术中 1 h、3 h、5 h 体温高于对照组, 表明术中体温管理能够有效稳定 RARC 患者术中体温。分析其原因在于, 手术开始前即采用加温毯对手术台进行加温处理, 保证患者舒适性。同时在建立人工气腹时对 CO_2 进行加温, 以维持患者腹腔温度, 避免热量随 CO_2 逃逸而流失, 利于核心温度的维持^[14-15]。在术中输液及腹腔冲洗方面, 采用输液加温仪及液体加温冲洗系统对输入液体及生理盐水进行加温, 避免温度较低的液体直接进入机体,

表 4 赋值说明
Table 4 Assignment description

因素	变量说明	赋值情况
BMI	分类变量	"1" = <24 kg/m ² , "0" = ≥ 24 kg/m ²
手术时间	—	计量资料, 按实际值纳入
气腹时间	—	计量资料, 按实际值纳入
麻醉时间	—	计量资料, 按实际值纳入
术中体温管理	分类变量	"1" = 术中体温管理, "0" = 常规术中护理
腹腔冲洗液量	分类变量	"1" = >500 mL, "0" = ≤ 500 mL
术中补液量	分类变量	"1" = >1500 mL, "0" = ≤ 1500 mL

表 5 各因素与低体温发生的相关性
Table 5 Correlation between various factors and hypothermia

影响因素	B 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95% 置信区间
BMI	2.085	1.219	2.925	0.087	8.043	0.737~87.726
手术时间	0.054	0.015	12.833	<0.001	1.056	1.025~1.087
气腹时间	0.038	0.014	6.896	0.009	1.039	1.010~1.069
麻醉时间	0.008	0.007	1.414	0.234	1.008	0.995~1.022
术中体温管理	-2.428	0.673	13.015	<0.001	0.088	0.024~0.330
腹腔冲洗液量 >500 mL	1.366	0.652	4.393	0.036	3.919	1.093~14.058
术中补液量 >1500 mL	1.640	0.663	6.119	0.013	5.156	1.406~18.911
常量	-1.118	0.576	3.768	0.052	—	—

造成热量丢失^[16-17]。术前使用保温箱对棉被加温保存, 并对除手术消毒区域外进行覆盖, 以维持患者术中体温^[18-19]。

二元 Logistic 回归分析结果显示, 手术时间和气腹时间长、腹腔冲洗液量 >500 mL、术中补液量 >1500 mL 是 RARC 患者围术期低体温发生的危险因素; 采取术中体温管理是 RARC 患者围术期低体温发生的保护因素。分析其原因可能为: ①手术过程中人体与外界环境不断地进行热交换, 通过传导、蒸发等方式向外界散发热量。据《医院洁净手术部建筑技术规范》^[20]显示, 手术室温度应保持在 22℃~25℃, 与人体正常体温 37℃相差较多, 使患者在手术过程中核心温度不断丢失, 手术时间越长低体温风险越高。因此, 术者在手术前需做好相应的手术准备, 明确手术流程, 缩短手术时间, 从而减少患者术中体温流失, 降低围术期低体温风险^[21-22]。②人工气腹建立后, 由于大量 CO₂ 的灌注并维持,

使干燥的 CO₂ 与腹膜、腹腔脏器及大血管广泛持续接触, 导致机体被动对 CO₂ 进行加热、加湿, 此过程发生的对流、热传导将直接消耗机体的核心能量, 使患者核心温度显著降低, 气腹维持时间越长, 所消耗的 CO₂ 越多, 体温维持越困难^[23-24]。因此, 临床在手术过程中应注意手术操作及器械的使用, 降低负压吸引次数, 减少 CO₂ 泄露, 控制 CO₂ 总量, 从而减少 CO₂ 对机体的影响。③腹腔冲洗能够通过冲洗液带走腹腔内的组织残屑、血块及污物, 但由于冲洗液通常在 25℃左右, 较患者体温偏低, 在腹腔冲洗的过程中, 也会带走患者核心热量, 造成低体温^[25-26]。而术中大量输液可出现“冷稀释”作用, 从而使患者出现低体温^[27-28]。同时有研究表明, 每输入 1 L 环境温度液体, 患者体温则会下降 0.25℃, 且与液体输入量呈正相关^[29-30]。因此, 未来临床可通过对腹腔冲洗液及术中补液进行加温的方式稳定患者术中体温。

综上所述，术中体温管理能够有效稳定 RARC 患者术中体温及凝血功能，降低低体温发生率，且手术时间和气腹时间、腹腔冲洗液量、术中补液量及护理方式是 RARC 患者围术期低体温发生的影响因素。

利益冲突声明：本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明：杨芳负责设计论文框架，起草论文；杨芳、蔺洁璐、王黎萍、王婷婷均参与该项目具体操作及研究过程的实施；杨芳、王黎萍负责数据收集，统计学分析，绘制图表；杨芳、蔺洁璐负责论文修改；王婷婷负责拟定写作思路，指导撰写文章并最后定稿。

参考文献

- [1] Reitblat C, Bellmunt J, Gershman B. Management of clinically regional node-positive urothelial carcinoma of the Bladder[J]. *Curr Oncol Rep*, 2021, 23(2): 24.
- [2] Suarez-Ibarrola R, Hein S, Reis G, et al. Current and future applications of machine and deep learning in urology: a review of the literature on urolithiasis, renal cell carcinoma, and bladder and prostate cancer[J]. *World J Urol*, 2020, 38(10): 2329–2347.
- [3] Tuderti G, Mastroianni R, Brasseti A, et al. Robot-assisted radical cystectomy with intracorporeal neobladder: impact of learning curve and long-term assessment of functional outcomes[J]. *Minerva Urol Nephrol*, 2021, 73(6): 754–762.
- [4] Wijburg C J, Michels C T J, Hannink G, et al. Robot-assisted radical cystectomy versus open radical cystectomy in bladder cancer patients: a multicentre comparative effectiveness study[J]. *Eur Urol*, 2021, 79(5): 609–618.
- [5] CHEN H Y, SU L J, WU H Z, et al. Risk factors for inadvertent intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic surgery: a prospective cohort study[J]. *PLoS One*, 2021, 16(9): e0257816.
- [6] ZHANG J X, DEANG L Q, WANG X M, et al. Effect of forced-air warming blanket on perioperative hypothermia in elderly patients undergoing laparoscopic radical resection of colorectal cancer[J]. *Ther Hypothermia Temp Manag*, 2022, 12(2): 68–73.
- [7] Apfelbaum J L, Hagberg C A, Connis R T, et al. 2022 American society of anesthesiologists practice guidelines for management of the difficult airway[J]. *Anesthesiology*, 2022, 136(1): 31–81.
- [8] Rouprêt M, Babjuk M, Burger M, et al. European association of urology guidelines on upper urinary tract urothelial carcinoma: 2020 update[J]. *Eur Urol*, 2021, 79(1): 62–79.
- [9] 陈孝平, 汪建平, 赵继宗. 外科学(第九版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 567.
- [10] 马正良, 易杰. 围手术期患者低体温防治专家共识(2017)[J]. *协和医学杂志*, 2017, 8(6): 352–358.
- [11] 李梅春, 纪忠, 赵云, 等. 急诊行急性肠梗阻手术术中低体温危险因素分析及预测模型建立[J]. *蚌埠医学院学报*, 2024, 49(5): 659–662.
- [12] Alushi B, Ndrepepa G, Lauten A, et al. Hypothermia in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis of randomized trials[J]. *Clin Res Cardiol*, 2021, 110(1): 84–92.
- [13] ZHANG B Y, GU Q, CHEN X C, et al. Temperature variability does not attenuate the beneficial effects of therapeutic hypothermia on cellular apoptosis and endoplasmic reticulum stress in the cerebral cortex of a swine cardiac arrest model[J]. *Neurocrit Care*, 2021, 34(3): 769–780.
- [14] Wittenborn J, Mathei D, van Waesberghe J, et al. The effect of warm and humidified gas insufflation in gynecological laparoscopy on maintenance of body temperature: a prospective randomized controlled multi-arm trial[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2022, 306(3): 753–767.
- [15] 李丽, 颜艳, 房馨, 等. 腹腔镜手术患者术中低体温风险预测模型的构建及验证[J]. *中华护理杂志*, 2022, 57(4): 463–468.
- [16] Koh W, Chakravarthy M, Simon E, et al. Perioperative temperature management: a survey of 6 Asia-Pacific countries[J]. *BMC Anesthesiol*, 2021, 21(1): 205.
- [17] 穆星宇, 佟玥丽, 普鹰, 等. 经尿道前列腺钬激光切除术患者围术期低体温危险因素分析[J]. *现代泌尿外科杂志*, 2023, 28(12): 1060–1064.
- [18] 郁帆, 王雪, 马森, 等. 术后轻度低体温患者组合保暖与充气式加温仪复温效果比较[J]. *护理学杂志*, 2023, 38(15): 48–50.
- [19] 苏玉琢, 张颖. 肝移植围术期低体温影响因素及预防措施的研究进展[J]. *中日友好医院学报*, 2023, 37(3): 171–173.
- [20] 国家卫生和计划生育委员会. 医院洁净手术部建筑技术规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013: 24–29.
- [21] 赵兰红, 杨丽, 王敏, 等. 胃癌根治术患者术中低体温预测模型的构建与验证[J]. *中国临床研究*, 2023, 36(8): 1276–1280.
- [22] 方丹, 施静婧. 普外科手术中低体温发生情况 Logistics 回归分析及预测模型构建[J]. *新疆医科大学学报*, 2024, 47(1): 98–102.
- [23] Groene P, Gündoğar U, Hofmann-Kiefer K, et al. Influence of insufflated carbon dioxide on abdominal temperature compared to oesophageal temperature during laparoscopic surgery[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(12): 6892–6896.
- [24] Miyazaki R, Hoka S, Yamaura K. Visceral fat, but not subcutaneous fat, is associated with lower core temperature during laparoscopic surgery[J]. *PLoS One*, 2019, 14(6): e0218281.
- [25] Reeves N, White J, Bird S, et al. Warmed and humidified insufflation to prevent perioperative hypothermia and improve the quality of recovery in elective laparoscopic colorectal resection patients: a feasibility study for a triple-blind randomized controlled trial[J]. *Colorectal Dis*, 2021, 23(12): 3262–3271.
- [26] Pokharel K, Subedi A, Tripathi M, et al. Effect of amino acid infusion during cesarean delivery on newborn temperature: a randomized controlled trial[J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2021, 21(1): 267.
- [27] Ito Y, Kudo D, Kushimoto S. Association between low body temperature on admission and in-hospital mortality according to body mass index categories of patients with sepsis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(44): e31657.
- [28] 方敏, 高兴莲, 柯稳, 等. 腹部消化系统手术患者术中低体温风险预测模型的构建与验证[J]. *护理学报*, 2023, 30(20): 58–63.
- [29] 柯稳, 高兴莲, 余文静, 等. 基于三维质量结构模型构建围手术期低体温预防护理质量指标体系[J]. *护理学报*, 2024, 31(1): 1–6.
- [30] 孙亮, 高倩, 王广, 等. 麻醉后恢复室期间全身麻醉患者发生低体温的影响因素[J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(1): 52–56.

收稿日期: 2023-12-07

编辑: 崔明璠