·临床研究· doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.19.005
网络首发 https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240725.1523.004(2024-07-26)

术前不同营养状况对腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术老年患者术中意外低体温的影响及其危险因素分析*

杨玉春[1],胡玉萍[1△],翁立阳[1],梁婷婷[1],戴体俊[2]
(1.南京医科大学第四附属医院麻醉科,南京 210031;2.徐州医科大学麻醉药理学教研室,江苏徐州 221004)

[摘要] **目的** 分析术前不同营养状况对腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术老年患者术中意外低体温的影响及其危险因素。**方法** 回顾性分析 2021 年 2 月至 2023 年 12 月在南京医科大学第四附属医院行腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术的 282 例老年患者的临床病例资料。采用微型营养状况评定简表(MNA-SF)评估患者术前营养状况,统计术中意外低体温发生情况,单因素和多因素 logistic 回归分析影响因素。**结果** 282 例患者中 104 例(36.88%)发生术中意外低体温,合并营养不良或营养不良风险患者术中意外低体温发生率明显高于营养状况正常患者($P<0.05$)。多因素 logistic 回归分析显示,年龄≥70 岁、BMI<18.5 kg/m^2、术前出现进行性体重下降、术前 MNA-SF 评分<12 分、CO_2 气腹时间>4 h 和合并低白蛋白血症是腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术老年患者发生术中意外低体温的独立危险因素($P<0.05$),而术中使用加温仪主动保温是避免发生术中意外低体温的独立保护因素($P<0.05$)。**结论** 营养状况较差的老年患者行腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术更容易发生术中意外低体温,其影响因素较多,应密切关注。

[关键词] 营养状况;腹腔镜下胃肠肿瘤手术;老年患者;意外低体温;影响因素
[中图法分类号] R614.2 [文献标识码] A [文章编号] 1671-8348(2024)19-2907-04

Effect of different preoperative nutritional statuses on intraoperative unexpected hypothermia in elderly patients with laparoscopic gastrointestinal tumor radical operation and its risk factors analysis*

YANG Yuchun[1],*HU Yuping*[1△],*WENG Liyang*[1],*LIANG Tingting*[1],*DAI Tijun*[2]
(1.*Department of Anesthesiology*,*Fourth Affiliated Hospital of Nanjing Medical University*,*Nanjing*,*Jiangsu* 210031,*China*;2.*Teaching and Researching Section of Anesthesia Pharmacology*,*Xuzhou Medical University*,*Xuzhou*,*Jiangsu* 221004,*China*)

[**Abstract**] **Objective** To analyze the effect of preoperative nutritional status on the intraoperative unexpected hypothermia in elderly patients with laparoscopic gastrointestinal tumor radical operation and its risk factors. **Methods** The clinical case data in 282 elderly patients with laparoscopic gastrointestinal tumor radical surgery in the Fourth Affiliated Hospital of Nanjing Medical University from February 2021 to December 2023 were analyzed retrospectively. The mini nutritional assessment short form (MNA-SF) was adopted to evaluate the preoperative nutritional status of the patients. The intraoperative unexpected hypothermia occurrence were statistically analyzed. The univariate and multivariate logistic regression was used to analyze the influencing factors. **Results** Among 282 patients,104 cases (36.88%) had unexpected hypothermia during operation. The incidence rate of intraoperative unexpected hypothermia in the patients with complicating malnutrition or malnutritional risk was significantly higher than that in the patients with normal nutritional status ($P<0.05$). The multivariate logistic regression analysis showed that the age ≥70 years old,body mass index (BMI) <18.5 kg/m^2,progressive weight loss appearance before surgery,preoperative MNA-SF score<12 points,CO_2 pneumoperitoneum time>4 h and complicating hypoalbuminemia were the independent risk factors for intraoperative unexpected hypothermia occurrence in the elderly patients with laparoscopic gastrointestinal tumor radical operation ($P<0.05$),while the use of heating device for initiatively maintaining tem-

* **基金项目**:国家自然科学基金项目(30872432);江苏省南京市卫生科技发展项目(YKK20250)。 △ **通信作者**,E-mail:yupinghu163@163.com。

perature during surgery was the protective factor for avoiding intraoperative unexpected hypothermia occurrence ($P<0.05$). **Conclusion** The elderly patients with poor nutritional status undergoing laparoscopic gastrointestinal tumor radical surgery are more likely to develop unexpected hypothermia. There are many influencing factors, so close attention should be paid to.

[**Key words**] nutritional status; laparoscopic gastrointestinal tumor surgery; elderly patients; unexpected hypothermia; influence factor

围手术期意外低体温（inadvertent perioperative hypothermia，IPH）是手术患者术中常见的并发症，发生率高达 7%～90%，其不仅会延长全麻苏醒时间，增加术中出血量，还会导致术后寒战发生率和切口感染率的明显增加，甚至会引发心血管不良事件[1-2]。由于疾病消耗、肠道梗阻、慢性失血和摄入不足等原因，大部分胃肠肿瘤患者术前合并进行性的体重下降、厌食、不同程度的贫血和低白蛋白血症，27%～70%的胃肠肿瘤患者术前存在营养不良或营养不良风险[3-4]。

相对于开腹行胃肠肿瘤根治手术，腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术患者术中需持续使用 CO_2 气腹来建立手术视野，术中低温、干燥的 CO_2 气体会进一步带走人体的热量，造成术中意外低体温的发生，腹腔镜手术已被证实是导致 IPH 的独立危险因素[4-6]。人体脂肪组织有阻隔热量丢失的作用，而不同营养状况患者的脂肪组织厚度不同，进而可能会对术中体温造成影响[7-8]。相对于年轻患者，老年患者术中意外低体温的发生率更高[4-6]。本研究分析术前不同营养状况对腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术老年患者术中意外低体温的影响及其危险因素，以期揭示 IPH 的发生机制，为防治提供新的思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2021 年 2 月至 2023 年 12 月在南京医科大学第四附属医院行腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术的 282 例老年患者的临床病例资料。其中男 170 例，女 112 例，年龄 60～84 岁，平均（70.02±9.34）岁。纳入标准：(1)年龄＞60 岁；(2)全麻行腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术；(3)腹腔镜手术使用 CO_2 建立气腹；(4)美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists，ASA）分级Ⅰ～Ⅲ。排除标准：(1)急诊行腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术；(2)术前合并感染性疾病；(3)麻醉前基础体温＜36.0 ℃或＞37.5 ℃；(4)术中转开腹手术；(5)营养状况评定依从度较差；(6)相关资料缺失。本研究经医院伦理委员会批准（审批号：2021-KL-0118）。

样本量计算：根据文献[4]中腹腔镜下消化道肿瘤手术患者的 42.57%术中低体温发生率，结合 logistic 分析的事件每变量比（events per variable，EPV）样本量计算公式[9]，EPV＝10，拟纳入分析的因素有 12 个，经过计算后得出需纳入 282 例患者。

1.2 方法

所有患者进入手术间后仰卧于手术床，连接 IntelliVue MX550 型监护仪（飞利浦医疗系统有限公司）常规监测患者的无创血压（non-invasive blood pressure，NBP）、心电图（electrocardiogram，ECG）和脉搏血氧饱和度（pulse oxygen saturation，SpO_2），开放外周静脉通路后，行颈内静脉和桡动脉穿刺、置管。使用监护仪自带的体温探头，自手术切皮前至手术结束时连续监测患者的鼻咽温作为核心温度。患者均采用静吸复合全麻，在麻醉和手术过程中患者静脉输液和腹腔冲洗液均使用加温至 36 ℃的液体，术中 CO_2 流速和 CO_2 气腹压力维持在同一数值，将手术间层流控制系统的湿度调节至 40%～60%，温度调节至 24～26 ℃，在常规消毒、铺巾后，行腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术，手术结束后将患者送入麻醉恢复室进行全麻复苏。

1.3 观察指标

由主治医师及以上职称的麻醉医师在术前 2 h 使用微型营养状况评定简表（mini nutritional assessment short form，MNA-SF）[10]评估患者术前营养状况，总分 0～14 分，12～14 分为营养状况正常，0～11 分为营养不良或营养不良风险；统计术中意外低体温（患者在术中出现核心温度＜36.0 ℃）发生情况[5]；收集患者年龄、性别、手术部位、BMI、是否合并高血压或糖尿病、是否合并低白蛋白血症、术前是否出现进行性体重下降、术前 Hb、CO_2 气腹时间、术中失血量和术中是否使用加温仪主动保温等。

1.4 统计学处理

采用 SPSS20.0 软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，采用两样本独立 t 检验；计数资料以例数或百分比表示，采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。多因素 logistic 回归分析影响因素。检验水准 $\alpha=0.05$，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 术前不同营养状况患者术中意外低体温发生情况

术前合并营养不良或营养不良风险患者 110 例，51 例发生术中意外低体温；术前营养状况正常患者 172 例，53 例发生术中意外低体温。术前合并营养不良或营养不良风险患者术中意外低体温发生率明显高于营养状况正常患者（$\chi^2=6.969$，$P=0.008$）。

2.2 单因素分析

术中意外低体温与年龄、BMI<18.5 kg/m^2、合并低白蛋白血症、术前出现进行性体重下降、术前 MNA-SF 评分<12 分、术前 Hb<90 g/L、CO_2 气腹时间>4 h、术中失血量>400 mL 和术中使用加温仪主动保温有关($P<0.05$),与性别、手术部位、合并高血压或糖尿病无关($P>0.05$),见表 1。

表 1　腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术老年患者发生术中意外低体温的单因素分析

项目	未发生术中意外低体温(n=178)	发生术中意外低体温(n=104)	t/χ^2	P
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	68.15±9.46	73.23±9.11	4.410	<0.001
性别(n)			1.403	0.236
男	112	58		
女	66	46		
手术部位(n)			1.129	0.288
胃	46	33		
肠道	132	71		
BMI<18.5 kg/m^2(n)	21	28	10.461	0.001
合并高血压或糖尿病(n)	59	40	0.814	0.367
合并低白蛋白血症(n)	23	30	10.908	0.001
术前出现进行性体重下降(n)	16	22	8.332	0.004
术前 MNA-SF 评分<12 分(n)	59	51	6.969	0.008
术前 Hb<90 g/L(n)	51	43	4.760	0.029
CO_2 气腹时间>4 h(n)	56	52	9.548	0.002
术中失血量>400 mL(n)	20	21	4.238	0.040
术中使用加温仪主动保温(n)	143	63	13.020	<0.001

2.3　多因素二元 logistic 回归分析

将单因素分析中 $P<0.05$ 的相关因素作为自变量,将发生术中意外低体温作为因变量,进行多因素 logistic 回归分析。结果表明:年龄≥70 岁、BMI<18.5 kg/m^2、术前出现进行性体重下降、术前 MNA-SF 评分<12 分、CO_2 气腹时间>4 h 和合并低白蛋白血症是发生术中意外低体温的独立危险因素($P<0.05$),而术中使用加温仪主动保温是避免发生术中意外低体温的独立保护因素($P<0.05$),见表 2。

表 2　腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术老年患者发生术中意外低体温的多因素 logistic 分析

项目	β	SE	$Wald$	P	OR	95%CI
年龄(<70 岁=0,≥70 岁=1)	1.012	0.368	7.563	0.001	2.751	1.254~8.132
BMI<18.5 kg/m^2(否=0,是=1)	1.167	0.354	10.868	0.008	3.212	1.349~9.053
术前出现进行性体重下降(否=0,是=1)	0.921	0.298	9.552	0.006	2.512	1.065~7.800
术前 MNA-SF 评分<12 分(否=0,是=1)	1.118	0.336	11.071	0.012	3.059	1.463~6.037
CO_2 气腹时间>4 h(否=0,是=1)	1.357	0.411	10.901	0.003	3.885	1.246~11.135
合并低白蛋白血症(否=0,是=1)	1.017	0.346	8.640	0.005	2.765	1.163~7.976
术中使用加温仪主动保温(否=0,是=1)	−1.434	0.405	12.537	<0.001	0.238	0.146~0.872

3　讨　论

随着人口老龄化进程的加快,我国的老年人口数量已居第一位,而胃肠肿瘤是老年人的常见病、多发病。目前,我国的胃肠肿瘤罹患率及死亡率均高于世界平均水平,对于罹患早中期胃肠肿瘤患者,手术仍是最主要的治疗手段之一[11-13]。相对于开腹行胃肠肿瘤根治手术,腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术具有切口小、出血少和术后恢复快等优势,符合快速康复理念,腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术目前已在临床上广泛开展[6,14]。

近年来,虽然患者在围手术期的体温监测和保护工作获得了越来越多的重视,但仍有不足。欧洲的一项多中心研究提示,只有 25%的全身麻醉手术患者获得了体温监测[15]。国内一项多中心、前瞻性研究提示,只有 26.3%的手术患者获得了主动体温保护[16],针对手术患者尤其是老年患者的体温监测和保护工

作仍需加强。术中意外低体温是腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术的常见并发症，一项基于腹腔镜下消化道肿瘤手术患者的调查显示，有42.57%的患者发生了IPH[4]，严重影响患者术后的快速康复。

如何科学地评价老年患者的术前营养状况是临床医师需重点解决的问题，既往常使用BMI来评价术前营养状况，但不够准确和全面。本研究使用的MNA-SF信效度良好，能够准确和全面地评价老年患者的术前营养状况[17]。目前，关于术前营养状况对术中意外低体温影响的机制未明，术前营养状况较差的患者更容易发生术中意外低体温，这可能是其脂肪组织较少，阻挡热量损失的效果有限，随着手术时间的增加，患者热量进一步损失，最终导致术中意外低体温的发生[7-8]。

目前，大多数学者[4,6,12]关注手术时间、手术类型、手术方式、术中输血或输液情况及保温方式等因素对胃肠肿瘤手术患者发生IPH的影响，而术前不同营养状况对胃肠肿瘤手术患者IPH发生情况影响的报道较少。明确了IPH发生的危险因素，可以为实施针对性的干预措施提供依据。由于腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术老年患者IPH的发生可能是多种因素共同作用的结果，在单因素分析基础之上进行多因素logistic回归分析，可以在一定程度上排除混杂因素造成的影响。本研究显示，腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术老年患者发生术中意外低体温的危险因素有年龄≥70岁、BMI<18.5 kg/m^2、术前出现进行性体重下降、术前MNA-SF评分<12分、CO_2气腹时间>4 h和合并低白蛋白血症（$P<0.05$），而术中使用加温仪主动保温可以避免术中意外低体温的发生（$P<0.05$）。

随着年龄的增长，人体的各项生理功能和代谢率均明显下降，对外界温度变化的调控能力明显降低，年龄≥70岁的患者更容易发生术中意外低体温[18-20]。BMI<18.5 kg/m^2、术前出现进行性体重下降、术前MNA-SF评分<12分和合并低白蛋白血症，均可在一定程度上提示患者术前营养状况较差，脂肪组织减少，阻隔热量丢失的能力下降，人体热量伴随着手术时间的增加而不断丢失，IPH也随之发生[7-8]。CO_2气腹时间越长，低温、干燥的CO_2气体带走的人体热量越多，因此，CO_2气腹时间>4 h的患者更容易发生IPH[4-6]。

综上所述，营养状况较差的腹腔镜下胃肠肿瘤根治手术老年患者更容易发生术中意外低体温，此外，年龄、BMI、术前进行性体重下降状况、MNA-SF评分、CO_2气腹时间和是否合并低白蛋白血症与发生术中意外低体温的关系密切，这为揭示IPH的发生机制和防治IPH提供了新的思路。对于营养状况较差的患者，在术前应积极改善营养状况，尽量缩短CO_2气腹时间，适量输注白蛋白，积极使用加温仪进行主动体温保护。然而，本研究也存在着一定的不足，未将营养状况对术中意外低体温影响的机制做进一步探讨，也未进行多个医院参与的多中心及更大样本量研究，以后将营养状况对术中意外低体温影响的机制做更为深入的多中心和大样本研究。

参考文献

[1] 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)：764-770.

[2] 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.

[3] 滕蛟，吴瑞乔. 老年胃肠道肿瘤病人术前营养支持治疗研究进展[J]. 安徽医药，2022，26(11)：2182-2186.

[4] 罗梦佳，戴艳然，郎红娟. 消化道肿瘤患者术中低体温预测模型构建与验证[J]. 空军军医大学学报，2023，44(9)：885-889.

[5] 代子一，黄宇光. 围术期低体温有效预防策略的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志，2021，37(5)：539-542.

[6] 齐菲，张艳秋，李琳琳，等. 腹腔镜结直肠癌手术术中低体温相关危险因素分析[J]. 中国实验诊断学，2019，23(3)：432-434.

[7] 樊倩楠，严志勇，吴浩，等. 老年营养不良患者全身麻醉下股骨近端防旋髓内钉内固定术中低体温因素分析[J]. 局解手术学杂志，2024，33(2)：145-148.

[8] SAGIROGLU G，OZTURK G A，BAYSAL A，et al. Inadvertent perioperative hypothermia and important risk factors during major abdominal surgeries[J]. J Coll Physicians Surg Pak，2020，30(2)：123-128.

[9] 姚辉，吴亚亭. 无锡地区中老年人群慢性阻塞性肺疾病流行现状及影响因素分析[J]. 华南预防医学，2022，48(7)：903-906.

[10] HELMINEN H，LUUKKAALA T，SAARNIO J，et al. Predictive value of the mini-nutritional assessment short form (MNA-SF) and nutritional risk screening (NRS2002) in hip fracture [J]. Eur J Clin Nutr，2019，73(1)：112-120.

[11] 曹毛毛，陈万青. GLOBOCAN 2020全球癌症统计数据解读[J/CD]. 中国医学前沿杂志（电子版），2021，13(3)：63-69.

[12] 赵兰红，杨丽，王敏，等. 胃肠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)：1276-1281.

（下转第2915页）