

# 腹腔镜直肠癌手术术中低体温预防研究进展

成永会

(贵州医科大学附属医院)

**【摘要】** 直肠癌作为全球范围内常见的恶性肿瘤，其手术治疗一直是研究的热点。腹腔镜手术因其微创优势在直肠癌治疗中得到广泛应用，但术中低体温问题也随之凸显。低体温不仅增加术后并发症风险，还可能影响患者的术后恢复和生存质量。因此，探讨有效的预防措施具有重要的临床意义。本文旨在综述腹腔镜直肠癌手术中低体温的成因、影响及其预防策略，为临床提供参考，以期改善患者的手术体验和术后恢复。

**【关键词】** 腹腔镜；直肠癌；低体温；预防

Progress in the prevention of intraoperative hypothermia during laparoscopic rectal cancer surgery

Cheng Yonghui

(The Affiliated Hospital of Guizhou Medical University)

[Abstract] As a common malignant tumor in the world, the surgical treatment of rectal cancer has been a focus of research. Laparoscopic surgery is widely used in the treatment of rectal cancer because of its minimally invasive advantages, but the problem of intraoperative hypothermia is also prominent. Hypothermia not only increases the risk of postoperative complications but may also affect postoperative recovery and quality of life. Therefore, it is of great clinical importance to explore the effective preventive measures. This paper aims to review the causes, effects and prevention strategies of hypothermia in laparoscopic rectal cancer surgery, so as to provide clinical reference to improve patients' surgical experience and postoperative recovery.

[Key words] laparoscopy; rectal cancer; low temperature; prevention

## 引言

直肠癌是全球范围内高发的恶性肿瘤之一，腹腔镜手术因其微创、恢复快等优势在直肠癌治疗中得到广泛应用。然而，术中低体温现象普遍存在，可能对患者造成不利影响。本文旨在探讨腹腔镜直肠癌手术中低体温的成因、影响及其预防策略，以期改善患者的手术体验和术后恢复。

## 一、术中低体温的成因

### 1.1 麻醉药物的影响

麻醉药物在腹腔镜直肠癌手术中的应用是导致术中低体温的关键因素之一。全身麻醉药物通过作用于中枢神经系统，抑制体温调节中枢的活动，减少体温调节反应，从而导致体温下降。例如，丙泊酚等静脉麻醉药物可以减少体温调节中枢的代谢率，降低机体对温度变化的敏感性。吸入麻醉药物，如七氟醚和异氟醚，能够扩张皮肤血管，增加热量的辐射和对流损失，减少机体对冷刺激的反应，进一步加剧体温下降。此外，麻醉药物还会抑制患者的寒战反应，这是一种重要的体温调节机制，通过肌肉收缩产生热量以维持体温。在全身麻醉状态下，这种保护性反应被抑制，使得患者更容易出现低体温。因此，麻醉药物的使用是术中低体温发生的重要原因之一。

### 1.2 手术室环境因素

手术室的环境条件对术中低体温的形成具有显著影响。为了保持无菌状态，手术室通常需要维持较低的温度和湿度，这本身就容易导致患者体温下降。此外，手术室中使用的冷光源、冷盐水冲洗以及手术器械等，都会增加患者体表的热量流失。手术室的空调系统如果设置不当，也可能导致患者暴露在较冷的空气中，进一步加剧体温下降。在手术过程中，患者通常会被覆盖以保持无菌，但这种覆盖物如果不够保温，或者手术室的温度设置过低，都可能导致患者体温的进一步下降。此外，手术室的湿度也会影响患者的热舒适度，湿度过高或过低都可能导致患者感觉寒冷，从而影响体温。因此，手术室的环境因素是术中低体温不可忽视的外部条件。

### 1.3 手术操作过程中的热量流失

手术操作本身也是导致术中低体温的一个重要原因。在腹腔镜直肠癌手术中，为了暴露手术区域，患者往往需要采取特殊的体位，如截石位或侧卧位，这使得患者的身体大面积暴露在室温下，增加了热量的流失。手术过程中，患者的腹腔被打开，内脏器官直接暴露在外界环境中，这不仅会导致热量的直接散失，还可能因为腹腔内液体的蒸发带走热量。此外，手术过程中使用的冲洗液通常是室温或低于体温的，这些液体的使用也会带走患者体内的热量，导致体温下降。手术操作过程中，患者的皮肤和内脏器官长时间暴露在较低温度的环境中，加上手术器械的冷接触，都会增加热量的流失。此外，手术过程中的大量输液，尤其是冷液体的输

人,也会显著降低患者的体温。

## 二、低体温对患者的影响

### 2.1 术后并发症的风险增加

术中低体温是外科手术中常见的并发症之一,它会导致患者术后并发症的风险显著增加。低体温状态下,患者的血管收缩,血液循环减慢,这不仅影响了氧气和营养物质的输送,也影响了代谢废物的排除,从而增加了手术部位感染的风险。研究表明,低体温可使手术部位感染的发生率提高三倍。此外,低体温还可能影响患者的凝血功能,导致出血倾向增加,从而增加输血的需求和相关的并发症风险。在心血管方面,低体温会导致心率减慢,血压下降,增加心脏负荷,从而增加心肌梗死和心律不齐等心脏并发症的风险。这些并发症不仅增加了患者的死亡率,也延长了患者的住院时间,增加了医疗成本。低体温还可能影响麻醉药物的代谢,延长患者的苏醒时间,影响术后的恢复进程。

### 2.2 免疫功能的抑制

低体温对患者的免疫功能有着显著的抑制作用。人体的免疫系统在维持体温方面发挥着重要作用,而低体温状态下,免疫细胞的活性下降,免疫功能受到抑制。低温会影响免疫细胞的迁移和增殖,减少炎症因子的产生,从而减弱对感染的防御能力。此外,低体温还可能影响血管的通透性,进一步影响免疫细胞到达感染部位的能力。在手术患者中,免疫功能的抑制意味着更容易发生感染,且感染可能更加严重。这不仅增加了患者的痛苦,也增加了医疗干预的复杂性和成本。因此,维持术中体温对于保护患者的免疫功能,减少术后感染的风险具有重要意义。

### 2.3 术后恢复时间延长

术后恢复时间的延长是低体温对患者影响的另一个重要方面。低体温状态下,患者的新陈代谢减慢,这直接影响了组织的修复和愈合过程。低温会降低酶的活性,影响细胞的分裂和生长,从而延迟伤口的愈合。此外,低体温还可能影响患者的疼痛阈值,增加术后疼痛,这不仅影响患者的舒适度,也影响患者进行早期活动和康复训练的积极性。术后恢复时间的延长意味着患者需要更长时间的住院观察和治疗,这不仅增加了患者的经济负担,也增加了医疗资源的消耗。此外,长时间的住院还可能增加患者发生院内感染的风险,形成恶性循环。因此,术中低体温的预防和治疗对于加快术后恢复,提高患者的生活质量具有重要意义。

## 三、低体温的监测方法

### 3.1 核心体温监测

核心体温监测是评估和预防围手术期低体温的关键手段。核心体温指的是人体内部器官的温度,如心脏、肺部和

脑部的温度,它比体表温度更能反映人体的实际热状态。核心体温的监测通常采用一些侵入性或非侵入性的方法,如食管温度测量、鼻咽温度测量、鼓膜温度测量和直肠温度测量等。食管温度测量是通过将温度探头放置在食管下段,靠近心脏的位置,以获得较为准确的核心体温读数。这种方法虽然侵入性,但能够提供连续且准确的体温数据。鼓膜温度测量则是一种非侵入性的方法,通过红外技术测量鼓膜的温度,快速且相对准确。此外,还有通过穿戴式设备进行连续体温监测的方法,如索思医疗的穿戴式体温贴,能够实现“零接触”的连续体温监测,适合公共卫生应急管理体系。

### 3.2 皮肤温度监测

皮肤温度监测通常指的是体表温度的测量,它相对于核心体温的监测来说,是一种间接的体温评估方法。皮肤温度受环境因素影响较大,因此通常用于辅助评估患者的热状态。皮肤温度的测量可以通过多种方式进行,包括使用红外热像仪、接触式温度传感器等。红外热像仪能够非接触地测量皮肤表面的温度分布,有助于识别局部温度的变化,但可能受到环境温度的影响。接触式温度传感器则通过直接接触皮肤来测量温度,但这种方法可能不够敏感,无法及时反映核心体温的变化。尽管如此,皮肤温度监测仍然是围手术期低体温监测的一个重要组成部分,有助于医护人员了解患者的整体热状态。

### 3.3 连续体温监测技术

连续体温监测技术是指能够实时、连续地监测患者体温变化的技术。这种技术对于及时发现和预防围手术期低体温至关重要。连续体温监测可以通过多种方式实现,包括使用电子体温计、红外线体温计、穿戴式体温贴等。这些设备通常具有高精度和高灵敏度,能够提供实时的体温数据,并通过数据联网传输,使得医护人员能够及时了解患者的体温变化情况。例如,索思医疗的穿戴式体温贴就是一种能够实现连续体温监测的设备,它通过高精度传感器感应精确体温,误差可控制在 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 以内,并且一次性全抛设计避免了交叉感染的风险。连续体温监测技术的应用,提高了围手术期体温管理的效率和安全性,有助于减少低体温相关并发症的发生。

## 四、低体温的预防措施

### 4.1 术前体温管理

术前体温管理是预防术中低体温的重要环节。术前体温管理包括对患者进行低体温风险评估、实施预保温措施以及维持适宜的环境温度。术前评估应记录患者实时体温,对于全麻患者,可采用围手术期低体温风险概率评分表进行风险评估。术前体温保护原则包括:若患者术前体温低于 $36^{\circ}\text{C}$ ,应尽快实施主动加温;即使患者术前体温不低于 $36^{\circ}\text{C}$ ,也应在麻醉诱导前至少20分钟实施主动体温保护措施;维持

环境温度不低于 21℃；保持患者良好的热舒适感，麻醉前核心体温不低于 36℃；积极采取体温保护措施并贯穿整个围手术期。

#### 4.2 术中保温技术的应用

在手术过程中，采用保温技术是防止患者体温过低的重要手段。保温措施主要分为两类：被动式和主动式。被动式保温通过隔绝患者与周围环境的热交换来降低热量的流失，例如利用棉质毯子、手术专用遮盖单、隔热材料等对患者进行遮盖。而主动式保温则依赖于特定的加热设备来为患者提供额外的热量，包括充气式温度调节系统、血液循环加热器、热传导系统等。这些主动式保温方法能有效降低手术过程中的热量散失，帮助维持患者的中心体温，从而预防体温过低的风险。在手术过程中，还需要对患者的体温进行持续监测，并根据监测结果适时调整保温策略。

#### 4.3 术后体温恢复策略

术后体温回升的策略在降低术后并发症风险和提升患者恢复质量方面发挥着关键作用。在患者从手术状态向麻醉后复苏室、普通病房或 ICU 过渡期间，迅速进行体温检测是至关重要的第一步。基于患者的体温数据，应采取适宜的保温手段，例如覆盖保暖毯、利用温度调节设备等。医护人员需持续监测患者的热舒适度，并留意任何表明体温过低的迹象，如不自主的颤抖或皮肤竖毛等。当患者即将离开复苏室时，应向患者及其负责医生说明保持体温的重要性及具体措施。此外，对于出现寒战等体温调节反应的患者，可以考虑使用特定的药物来缓解症状，帮助稳定体温。这类药物包括但不限于哌替啶、曲马多、右美托咪啶、氯胺酮等，它们通过不同的药理作用减轻寒战，从而辅助体温维持。

## 五、未来研究方向

#### 5.1 个体化体温管理策略

个体化体温管理策略是指根据患者的年龄、体重、性别、基础疾病以及手术类型等因素，制定针对性的体温管理方案。随着精准医疗理念的深入，个体化体温管理越来越受到重视。研究表明，不同患者对低体温的耐受性和反应存在差异，因此，未来的研究需要进一步探索如何根据患者的具体情况，调整麻醉药物的使用、术中保温措施以及术后体温恢复策略，以达到最佳的体温管理效果。此外，还需要开发和

验证预测体温变化的风险评估工具，以便提前识别低体温高风险患者，并采取预防措施。未来的研究还应关注个体化体温管理对患者术后恢复和预后的影响，以及如何将个体化体温管理策略有效地整合到临床实践中去。

#### 5.2 温度调节机制的深入研究

深入研究温度调节机制对于预防和治疗围手术期低体温具有重要意义。目前，虽然我们已经知道下丘脑是体温调节的主要中枢，但对于具体的神经环路和分子机制仍知之甚少。未来的研究需要利用分子生物学、遗传学和影像学等技术手段，进一步探索体温调节的中枢和外周机制，包括温度感受器的作用、神经递质的调控、激素的影响以及免疫反应与体温调节之间的关系。此外，研究不同环境温度、手术类型和患者状态下体温调节机制的变化，将有助于开发新的体温保护措施和治疗策略。

#### 5.3 新型保温材料的开发与应用

随着材料科学的进步，新型保温材料的开发与应用为围手术期低体温的预防提供了新的思路。新型保温材料应具有轻质、高效保温、透气、防水、抗菌等特点，以适应手术过程中复杂的保温需求。未来的研究应关注新型保温材料的开发，如纳米孔材料、相变材料、导电纤维等，这些材料能够在手术过程中有效减少热量的流失，同时提供良好的患者舒适度。此外，研究如何将新型保温材料与传统的保温方法相结合，提高保温效果，也是未来研究的重要方向。新型保温材料的开发不仅能够提高围手术期体温管理的效果，还可能在其他医疗领域得到应用，如烧伤患者的治疗、新生儿的护理等。

## 六、结语

随着医学技术的不断进步和对患者舒适度要求的提高，围手术期体温管理逐渐受到重视。未来的研究将更加聚焦于个体化体温管理策略的优化、深入探索人体温度调节的复杂机制，以及开发新型保温材料。这些研究不仅有望显著降低术中低体温的发生率，还将促进患者术后更快的恢复和改善预后。通过跨学科的合作和创新，我们期待在围手术期体温管理领域实现新的突破，为患者提供更加安全、舒适的手术体验。

### 参考文献：

- [1]徐静, 邹俊伟, 侯志楠, 等.腹腔镜结直肠癌手术中低体温的影响因素及预防措施进展[J].吉林医学, 2024, 45(06): 1464-1468.
- [2]晏燕, 徐婷.直肠癌腹腔镜手术病人术中低体温的相关危险因素及其预防措施分析[J].全科护理, 2022, 20(14): 2003-2005+2016.
- [3]陈芳.对行腹腔镜手术的直肠癌患者实施术中预防低体温症护理的效果探析[J].当代医药论丛, 2017, 15(18): 206-207.