

DOI: 10.12235/E20260109

文章编号: 1007-1989 (2026) 09-0033-08

论 著

胃镜喉罩无肌松正压通气在肥胖患者 内镜黏膜下剥离术中的应用*

周颖¹, 权佩¹, 王爽¹, 梁露¹, 曾玉婷², 江永强²

(兵器工业总医院 1. 无痛舒适化医疗中心; 2. 消化内科, 陕西 西安 710065)

摘要: **目的** 评价胃镜喉罩无肌松正压通气在肥胖患者内镜黏膜下剥离术(ESD)中的应用效果。**方法** 选取2024年6月—2024年12月该院拟行无痛ESD的肥胖患者179例,采用随机数表法分为3组:C组(鼻咽通气导管)61例,L1组(胃镜喉罩+顺式阿曲库铵)58例,L2组(胃镜喉罩)60例。C组静注咪达唑仑、舒芬太尼和丙泊酚后,置入鼻咽通气导管,维持自主呼吸。L1组在C组诱导用药的基础上,追加顺式阿曲库铵后置入胃镜喉罩,通过麻醉机正压通气。L2组不使用肌松剂,余用药同L1组。C组术中泵入丙泊酚 $2\sim 4\text{ mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$,诱导后60 min追加舒芬太尼 $5\sim 10\text{ }\mu\text{g}$ 。L1组和L2组均泵入丙泊酚 $2\sim 4\text{ mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 和瑞芬太尼 $2\sim 3\text{ }\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 。记录术中循环和呼吸变化情况,监测动脉血气分析相关指标,记录术中体动和术后并发症发生情况,记录内镜医师和患者的满意度。**结果** L1组和L2组在麻醉维持期(T_2)的收缩压变异系数和舒张压变异系数小于C组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。L1组和L2组的低氧血症和呼吸抑制的发生率低于C组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。与术前、L1组和L2组比较,诱导后60 min, C组的pH值降低,动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)和乳酸(Lac)升高,差异均有统计学意义($P<0.05$)。L1组和L2组术中体动发生率明显低于C组,术后咽喉疼痛发生率明显高于C组,差异均有统计学意义($P<0.05$); L1组术后乏力发生率明显高于C组和L2组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。L2组患者总体满意度高于L1组, L1组和L2组内镜医生总体满意度高于C组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 胃镜喉罩无肌松正压通气应用于肥胖患者ESD,可维持血流动力学稳定,降低呼吸相关并发症发生率,并提高总体满意度,具有较好的安全性和较高的临床应用价值。

关键词: 胃镜喉罩; 正压通气; 肥胖; 内镜黏膜下剥离术(ESD); 并发症

中图分类号: R614; R608

Application of muscle-free positive pressure ventilation with laryngeal mask in endoscopic submucosal dissection for obese patients*

Zhou Ying¹, Quan Pei¹, Wang Shuang¹, Liang Lu¹, Zeng Yuting², Jiang Yongqiang²

(1. Painless Comfort Medical Center; 2. Department of Gastroenterology,
Norinco General Hospital, Xi'an, Shaanxi 710065, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the effect of positive pressure ventilation with laryngeal mask airway without muscle relaxant under gastroscope in obese patients undergoing endoscopic submucosal dissection (ESD). **Methods** Obese patients who planned to undergo painless ESD in our hospital from June 2024 to December 2024

收稿日期: 2026-03-11

* 基金项目: 兵器工业卫生研究所科研项目 (2025-46-48)

[通信作者] 曾玉婷, E-mail: 18700084037@189.cn; Tel: 18700084037

were divided into three groups: group C (nasopharyngeal airway catheter, $n = 61$), group L1 (gastrosopic laryngeal mask combined with cisatracurium, $n = 58$), and group L2 (gastrosopic laryngeal mask, $n = 60$). In group C, midazolam, sufentanil and propofol were given intravenously, and then a nasopharyngeal airway catheter was placed to maintain spontaneous breathing. In group L1, on the basis of the induction drug in group C, cisatracurium was added, then a gastrosopic laryngeal mask was inserted, and positive pressure ventilation was performed by an anesthesia machine. In group L2, muscle relaxants were not used, and the other drugs were the same as those in group L1. In group C, propofol $2 \sim 4 \text{ mg}/(\text{kg} \cdot \text{h})$ was pumped during the operation, and sufentanil $5 \sim 10 \mu\text{g}$ was added 60 min after induction. In L1 and L2 groups, propofol $2 \sim 4 \text{ mg}/(\text{kg} \cdot \text{h})$ and remifentanil 2 to $3 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{h})$ were pumped. The changes in circulation and respiration during operation were recorded. The relevant indicators of arterial blood gas analysis were monitored. The intraoperative body movement and postoperative complications were recorded. The satisfaction of endoscopists and patients was recorded. **Results** The coefficient of variation of systolic blood pressure and diastolic blood pressure in the L1 and L2 groups during the anesthesia maintenance period (T_2) was lower than that in group C, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The incidence of hypoxemia and respiratory depression in group L1 and group L2 was lower than those in group C, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). At 60 min after induction, the pH value in group C decreased, while the arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO_2) and lactate (Lac) increased, which were significantly different from those before induction and those in group L1 and L2 ($P < 0.05$). The incidence of intraoperative movement in group L1 and L2 was significantly lower than that in group C, while the incidence of postoperative throat pain was significantly higher than that in group C, the differences were statistically significant ($P < 0.05$); the incidence of postoperative fatigue in group L1 was significantly higher than that in group C and L2, and the differences were also statistically significant ($P < 0.05$). The overall satisfaction of patients in group L2 was higher than that in group L1, the overall satisfaction of endoscopists in group L1 and L2 was higher than that in group C, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Positive pressure ventilation with laryngeal mask airway without muscle relaxant for ESD in obese patients, it can maintain hemodynamic stability, reduce the incidence of respiratory complications, and has a high overall satisfaction. It is a safe and effective anesthesia method.

Keywords: gastrosopic laryngeal mask airway; positive pressure ventilation; obesity; endoscopic submucosal dissection (ESD); adverse reactions

内镜黏膜下剥离术 (endoscopic submucosal dissection, ESD) 是治疗早期消化道肿瘤的关键微创手段之一, 能够切除病灶, 从而达到根治性治疗目的。然而, 该术式操作难度较高, 耗时较长, 且对操作精细性要求严格, 通常需在麻醉状态下完成^[1-2]。肥胖患者由于气道结构相对狭窄及脂肪组织堆积等解剖学特点, 在接受无痛内镜诊疗时, 更易发生呼吸道梗阻和经皮动脉血氧饱和度 (percutaneous arterial oxygen saturation, SpO_2) 下降, 以及血流动力学波动等麻醉相关不良事件^[3-4]。目前, ESD 多采用不插管静脉麻醉方式, 尽管操作相对简便, 但静脉麻醉药物可能进一步加重肥胖患者的呼吸抑制风险。因此, 针对 ESD 这一操作复杂的内镜技术, 如何优化围手术期呼吸管理策略, 已成为提高手术安全性与麻醉质量的关键环节。本研究旨在探讨适用于肥胖患者的麻醉管

理方案, 以期为临床实践提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究为单中心、前瞻性随机对照研究。选取 2024 年 6 月—2024 年 12 月本院拟行无痛 ESD 的肥胖患者 179 例, 通过随机数表法分为 3 组: C 组 (鼻咽通气导管, 61 例)、L1 组 (胃镜喉罩+顺式阿曲库铵, 58 例) 和 L2 组 (胃镜喉罩, 60 例)。3 组患者性别、年龄、美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级、体重指数 (body mass index, BMI) 和手术类型等一般资料比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1。本研究经医院医学伦理委员会批准, 伦理审批号: 202506261439000556644, 患者或家属签署知情同意

书。本项目已完成国家医学研究登记备案信息系统的项目登记备案(pid: 339500)。

纳入标准: 年龄 18~70 岁, 男女不限; BMI ≥ 32.5 kg/m² 且 < 37.5 kg/m²^[5-7]; ASA 分级为 I ~ III 级; 胃肠镜联合检查及治疗。排除标准: 困难气道; 对本研究所用药物呈高敏反应; 严重心、肺

功能不全; 血流动力学不稳定; 伴有血液系统、免疫系统和/或神经系统疾病; 有长期阿片类药物使用史。剔除标准: 手术时间 ≤ 60 min; 胃肠道准备不佳或病变致管腔狭窄无法继续检查; 术中严重低氧血症或严重体动需要改变麻醉方式; 胃肠穿孔。

表 1 3组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information among the three groups

组别	性别 例(%)		年龄/岁	ASA 分级 例(%)			BMI/(kg/m ²)	手术类型 例(%)	
	男	女		I 级	II 级	III 级		胃 ESD	肠 ESD
C 组(n=61)	32(52.5)	29(47.5)	52(34, 58)	7(11.5)	44(72.1)	10(16.4)	34.05 $\pm$ 1.35	26(42.6)	35(57.4)
L1 组(n=58)	31(53.4)	27(46.6)	53(33, 63)	5(8.6)	44(75.9)	9(15.5)	34.16 $\pm$ 1.47	24(41.4)	34(58.6)
L2 组(n=60)	32(53.3)	28(46.7)	53(36, 68)	6(10.0)	45(75.0)	9(15.0)	34.16 $\pm$ 1.64	24(40.0)	36(60.0)
$\chi^2/H/F$ 值	0.03 ¹⁾		0.87 ²⁾	0.63 ²⁾			0.12 ³⁾	0.13 ¹⁾	
P 值	0.986		0.658	0.762			0.796	0.935	

注: 1) 为 χ^2 值; 2) 为 H 值; 3) 为 F 值。

1.2 方法

1.2.1 样本量计算 本研究以低氧血症发生率作为主要观察指标进行样本量估算。根据前期预实验结果和文献报道, 预计 C 组低氧血症发生率约为 15.0%, L1 组和 L2 组约为 2.0%, 统计学参数设定: 检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧), 检验效能 $1-\beta=0.8$ 。计算结果: 每组需要样本量 55 例。考虑 20.0% 的脱落率, 确定每组样本量为 65 例。研究中剔除 16 例, 最终纳入 C 组 61 例, L1 组 58 例, L2 组 60 例。本研究实际样本量 (179 例) 已达到统计学要求的最小样本量 (165 例)。

1.2.2 术前准备 3 组患者术前均禁食 8 h, 禁饮 2 h。入室后取左侧屈膝卧位, 建立左上肢静脉通路, 静脉输注乳酸钠林格注射液 (生产厂家: 杭州民生药业股份有限公司, 批准文号: 国药准字 H20084337, 规格: 500 mL), 入室后前 30 min 将输注速度设置为 10 mL/(kg·h), 随后, 调整为 5 mL/(kg·h)。

1.2.3 麻醉诱导 面罩吸氧 2 min 后进行麻醉诱导, 氧流量设定为 8 L/min。将无创血压袖带置于患者右上臂, 指套式传感器连接右手食指及中指, 通过 CNAP™ Monitor 500 进行连续无创血压监测。同时, 常规监测心率、SpO₂、呼气末二氧化碳分压 (end-tidal carbon dioxide partial pressure, PetCO₂) 和

脑电双频指数 (electroencephalogram bispectral index, BIS)。

1.2.4 C 组麻醉方法 通过静脉给予咪达唑仑注射液 (生产厂家: 江苏恩华药业股份有限公司, 批准文号: 国药准字 H10980025, 规格: 2 mL: 10 mg) 0.015 mg/kg、枸橼酸舒芬太尼注射液 (生产厂家: 宜昌人福药业有限责任公司, 批准文号: 国药准字 H20054171, 规格: 1 mL: 50 μ g) 0.15 μ g/kg 及丙泊酚 (生产厂家: 四川科伦药业股份有限公司, 批准文号: 国药准字 H20203571, 规格: 20 mL: 200 mg) 1.5~2.5 mg/kg。患者入睡后, 置入可监测 PetCO₂ 的鼻咽通气导管, 待睫毛反射消失或下颌松弛, 开始内镜操作, 全程维持自主呼吸, 吸氧流量为 2 L/min。

1.2.5 L1 组麻醉方法 在 C 组诱导方案基础上追加顺式阿曲库铵 (生产厂家: 江苏恒瑞医药股份有限公司, 批准文号: 国药准字 H20060868, 规格: 5 mL: 10 mg) 0.10~0.15 mg/kg。下颌松弛后, 置入胃镜喉罩^[8], 连接麻醉机, 采用容量控制通气模式, 设定潮气量为 6~8 mL/kg, 呼吸频率为 10~12 次/min, 吸呼比为 1:2, 氧流量为 2 L/min。

1.2.6 L2 组麻醉方法 不使用肌松剂, 其余麻醉用药与 L1 组相同。待患者下颌松弛且张口度 > 3 cm 后, 置入胃镜喉罩, 通气参数设置同 L1 组。所有鼻

咽通气导管及喉罩置入前，均使用盐酸丁卡因胶浆（生产厂家：西安利君精华药业有限责任公司，批准文号：国药准字H61022993，规格：10 g:0.10 g）润滑。

1.2.7 麻醉维持 C组持续输注丙泊酚 2~4 mg/(kg·h)，并于诱导后 60 min 追加舒芬太尼 5~10 μg；L1 组及 L2 组均持续输注丙泊酚 2~4 mg/(kg·h) 及瑞芬太尼（生产厂家：宜昌人福药业有限责任公司，批准文号：国药准字 H20030197，规格：1 mg）2~3 μg/(kg·h)。维持 BIS 在 40~60 之间，术毕前 3 min 停止给药。术中若出现体动，可追加丙泊酚 25.0~50.0 mg 和/或瑞芬太尼 25~50 μg，必要时重复给药。

1.2.8 围手术期不良反应处理 当患者出现低血压（收缩压 < 90 mmHg 或较基础值下降 > 20.0%）时，静脉给予麻黄碱 6.0 mg；发生心动过缓时，静脉注射阿托品 0.5 mg；如出现低氧血症或呼吸抑制（SpO₂ < 92.0% 或呼吸频率 < 8 次/min），采取托下颌并增加氧流量等措施。上述处理可根据需要重复实施。

1.3 观察指标

1.3.1 手术相关情况 记录 3 组患者手术时间。

1.3.2 术中循环参数 连续记录收缩压及舒张压。给药开始前 3 min 至置入鼻咽通气导管或胃镜喉罩后 2 min 为麻醉诱导期（T₁），该阶段每 1 min 记录一次血压；其余时间为麻醉维持期（T₂），每 5 min 记录一次血压。若术中无创收缩压或舒张压波动幅度超过 10 mmHg，则增加记录频次。分别计算 T₁ 及 T₂ 时点的收缩压变异系数及舒张压变异系数，其计算公式为：变异系数 = (标准差/均值) × 100.0%^[9]。

1.3.3 动脉血气分析相关指标 于术前（静脉给予咪达唑仑及舒芬太尼后）及麻醉诱导后 60 min，采集动脉血进行血气分析，检测指标包括：pH 值、动脉血氧分压（arterial partial pressure of oxygen, PaO₂）、动脉血二氧化碳分压（arterial partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂）及乳酸（lactic acid, Lac）水平。

1.3.4 术中麻醉相关不良事件及术后并发症 记录术中体动的发生情况，当出现肢体活动、呛咳或膈肌痉挛任一表现时，判定为体动。记录术中低氧血症（SpO₂ < 90% 持续时间超过 30 s）和呼吸抑制情况。术后麻醉相关不良反应包括：咽喉疼痛、恶心呕吐及乏力等。

1.3.5 满意度 由专职麻醉护士于术后 24 h 进行随访，采用问卷形式对患者及内镜医师满意度进行评估。患者满意度内容包括：入睡舒适度、术中知晓情况、苏醒期不适（如：头晕、恶心和腹痛等）及术后不适（如：咽喉疼痛和记忆力改变等）。内镜医师评价内容包括：麻醉起效时间是否满足操作需求、手术条件是否理想、呼吸运动对操作的影响程度及医师间协作的情况。采用 Likert 5 级评分法，对总体满意度进行量化（1 分为非常不满意，5 分为非常满意）。

所有观察指标均由对分组情况不知情的研究人员进行记录与评估。

1.4 统计学方法

使用 SPSS 26.0 统计学软件分析数据。经正态性检验后，正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，3 组间整体比较采用单因素方差分析，组间两两比较采用 LSD-*t* 检验，组内比较采用配对样本 *t* 检验；不符合正态分布的计量资料以中位数（四分位数）[*M* (*P*₂₅, *P*₇₅)] 表示，组间比较采用 Kruskal-Wallis *H* 秩和检验。等级资料比较，采用非参数 Kruskal-Wallis *H* 秩和检验进行分析。计数资料用例 (%) 表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher-Freeman-Halton 精确检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组患者手术时间比较

C 组手术时间为 (128.63 ± 35.45) min，L1 组为 (125.54 ± 28.37) min，L2 组为 (123.62 ± 31.46) min，3 组患者比较，差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。

2.2 3 组患者术中循环参数比较

L1 组和 L2 组在 T₂ 时点的收缩压变异系数和舒张压变异系数均小于 C 组，差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。L1 组和 L2 组低氧血症和呼吸抑制的发生率低于 C 组，差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 2。

2.3 3 组患者动脉血气分析相关指标比较

3 组患者术前动脉血气分析相关指标比较，差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。麻醉诱导后 60 min，C 组 pH 值低于术前，且低于 L1 组和 L2 组，3 组患者 PaO₂ 高于术前，C 组 PaCO₂ 和 Lac 高于术前，且高于 L1 组

和L2组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表3。

2.4 3组患者术中体动和术后并发症发生率比较

L1组和L2组术中体动发生率明显低于C组,术后咽喉疼痛的发生率明显高于C组,L1组术后乏力的发生率明显高于C组和L2组,差异均有统计学意义($P<0.05$);3组间恶心呕吐的发生率比较,差异

无统计学意义($P>0.05$)。见表4。

2.5 3组患者满意度比较

L2组的患者总体满意度高于L1组,差异有统计学意义($P<0.05$);L1组和L2组的内镜医生总体满意度高于C组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表5。

表2 3组患者术中循环参数比较

Table 2 Comparison of intraoperative circulatory indicators among the three groups

组别	收缩压变异系数/%		舒张压变异系数/%		低氧血症 例(%)	呼吸抑制 例(%)
	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂		
C组($n=61$)	15.16±2.35	13.65±2.17	14.26±2.94	12.26±2.36	5(8.2)	7(11.5)
L1组($n=58$)	14.75±2.27	10.47±2.86 ¹⁾	13.25±2.86	10.78±2.15 ¹⁾	0(0.0) ¹⁾	0(0.0) ¹⁾
L2组($n=60$)	14.22±3.18	11.28±3.15 ¹⁾	13.32±3.17	10.45±2.54 ¹⁾	0(0.0) ¹⁾	0(0.0) ¹⁾
F值	1.56	21.05	2.47	9.83		
P值	0.138	0.002	0.136	0.014	0.010 ²⁾	<0.001 ²⁾

注:1)与C组比较,差异有统计学意义($P<0.05$);2)采用Fisher-Freeman-Halton精确检验。

表3 3组患者动脉血气分析相关指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of arterial blood gas values among the three groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	术前				麻醉诱导后 60 min			
	pH	PaO ₂ /mmHg	PaCO ₂ /mmHg	Lac/(mmol/L)	pH	PaO ₂ /mmHg	PaCO ₂ /mmHg	Lac/(mmol/L)
C组($n=61$)	7.38±0.05	196.36±21.32	39.23±2.65	1.15±0.21	7.35±0.04 ¹⁾	340.56±32.54 ¹⁾	44.53±5.64 ¹⁾	1.24±0.32 ¹⁾
L1组($n=58$)	7.37±0.03	193.57±26.45	40.42±3.27	1.16±0.32	7.38±0.05 ²⁾	338.43±21.36 ¹⁾	38.28±3.73 ²⁾	1.14±0.25 ²⁾
L2组($n=60$)	7.38±0.06	198.34±25.27	39.33±2.54	1.14±0.18	7.37±0.04 ²⁾	342.64±23.59 ¹⁾	39.36±3.26 ²⁾	1.13±0.28 ²⁾
F值	0.78	0.01	2.48	0.11	10.39	0.43	38.33	3.28
P值	0.463	0.985	0.085	0.904	<0.001	0.894	<0.001	0.040

注:1)与术前比较,差异有统计学意义($P<0.05$);2)与C组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表4 3组患者术中体动和术后并发症发生率比较 例(%)

Table 4 Comparison of incidence of intraoperative body movement and postoperative complications among the three groups n (%)

组别	术中体动	术后并发症		
		咽喉疼痛	恶心呕吐	乏力
C组($n=61$)	16(26.2)	2(3.3)	4(6.6)	3(4.9)
L1组($n=58$)	2(3.4) ¹⁾	13(22.4) ¹⁾	1(1.7)	23(39.7) ¹⁾
L2组($n=60$)	3(5.0) ¹⁾	14(23.3) ¹⁾	1(1.7)	2(3.3) ²⁾
χ^2 值	16.35	9.17		35.62
P值	<0.001	0.012	0.124 ³⁾	<0.001

注:1)与C组比较,差异有统计学意义($P<0.05$);2)与L1组比较,差异有统计学意义($P<0.05$);3)采用Fisher-Freeman-Halton精确检验。

表 5 3 组患者和内镜医师满意度比较 [分, $M(P_{25}, P_{75})$]
Table 5 Comparison of overall satisfaction of patients
and endoscopists among the three groups
[points, $M(P_{25}, P_{75})$]

组别	患者总体满意度	内镜医师总体满意度
C 组 (n=61)	4(4,5)	4(3,5)
L1 组 (n=58)	4(3,5)	5(4,5) ¹⁾
L2 组 (n=60)	5(4,5) ²⁾	5(4,5) ¹⁾
H 值	8.28	4.44
P 值	0.008	0.013

注: 1) 与 C 组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与 L1 组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

3 讨论

3.1 胃镜喉罩正压通气在肥胖患者行 ESD 术中的应用现状

肥胖患者存在特征性气道与肺生理改变, 主要包括: 气道周围脂肪堆积、功能残气量下降和氧储备能力减退, 麻醉诱导后短时间内即可出现严重低氧血症^[10-11]。ESD 为操作时间长的内镜精细微创手术, 术中需持续向消化道注气, 加之手术器械反复刺激咽喉部, 对于肥胖患者来说, 若采用非插管保留自主呼吸镇静模式, 极易发生低氧血症、CO₂潴留及术中体动, 不仅干扰黏膜剥离的精细操作, 还会升高麻醉相关不良事件的发生风险。目前, 针对肥胖患者 ESD 的麻醉管理临床证据仍相对缺乏。有研究^[12]证实, 胃镜喉罩用于普通胃 ESD 患者, 可缩短拔管时间, 减少围拔管期不良反应, 但该通气方式在肥胖特殊人群中的应用价值, 仍缺少充分的临床证据。国内现有 ESD 麻醉相关研究, 多围绕高流量鼻导管给氧展开, 该方式虽可在一定程度上改善氧合, 但无法提供主动正压通气, 难以从根本上解决长时间手术带来的 CO₂蓄积问题^[13-15]。因此, 探寻既能够满足 ESD 手术操作需求, 又可保障肥胖患者围术期呼吸安全的麻醉通气策略, 具备重要的临床现实意义。

3.2 无肌松药条件下胃镜喉罩正压通气在肥胖患者 ESD 术中的应用效果

3.2.1 维持循环稳定 本研究结果显示, L1 组与 L2 组低氧血症及呼吸抑制的发生率均明显低于 C 组, 这可能与胃镜喉罩能够有效维持气道通畅, 并配合麻醉机实施正压通气有关^[16]。在通气充分保障的前提

下, 持续泵注小剂量瑞芬太尼有助于维持血流动力学稳定。因此, 在麻醉维持阶段, L1 组与 L2 组的收缩压变异系数及舒张压变异系数均小于 C 组。有研究^[17]指出, 呼吸肌做功约占全身氧耗的 25.0%~30.0%, 而正压通气可通过降低呼吸肌负荷, 减少机体能量消耗, 从而有助于维持循环系统稳定。ESD 操作全程存在器械摩擦、黏膜剥离和反复注气牵拉等伤害刺激, 肥胖患者交感神经张力高, 一旦发生缺氧、CO₂潴留或频繁体动, 极易诱发血压骤升骤降。此外, L1 组和 L2 组术中体动发生率的降低, 以及正压通气状态下机体能量消耗的减少, 也可能是维持血流动力学稳定性的重要因素^[18-19]。同时, 正压通气通过降低 PaCO₂ 水平, 维持内环境稳定, 抑制交感神经兴奋, 减少儿茶酚胺释放, 亦可能参与循环稳定的调节过程^[20-21]。

3.2.2 维持更优的动脉血气分析指标 动脉血气分析结果进一步表明, L1 组与 L2 组在维持 PaCO₂ 稳定方面优于 C 组, 该改善与正压通气的应用密切相关。麻醉诱导后 60 min, C 组患者 pH 值明显降低, 且低于 L1 组和 L2 组, 同时, 其 PaCO₂ 明显升高, 这提示: 在自主呼吸状态下, 更易发生 CO₂潴留, 进而导致呼吸性酸中毒。值得注意的是, C 组 PaCO₂ 较术前升高, 这提示: 低氧血症与 CO₂潴留可呈相对独立状态^[22], 进一步强调 PaCO₂ 监测在围手术期呼吸管理中的重要性。此外, C 组 Lac 水平高于 L1 组和 L2 组, 可能与自主通气状态下呼吸肌做功增加、术中体动频繁及机体代谢水平升高有关^[23]。本研究结果与于美钢等^[24]报道存在差异, 可能与本研究纳入对象为肥胖患者且术中存在 CO₂蓄积有关。

3.2.3 降低呼吸相关并发症发生率 在术后并发症方面, L1 组与 L2 组咽喉疼痛发生率高于 C 组, 主要与胃镜喉罩对咽喉部的机械性刺激相关, 胃镜操作本身亦为次要因素。尽管该不适在一定程度上影响患者体验, 但考虑到其在维持气道通畅及降低呼吸并发症发生率方面的优势, 该不良反应总体仍处于可接受范围内。本研究为舒适化医疗方案, 术后未常规使用新斯的明拮抗。肥胖患者代谢缓慢, 药物清除延迟, 必然存在残余肌松效应, 可致乏力明显。L1 组诱导采用咪达唑仑、舒芬太尼、丙泊酚和顺式阿曲库铵, 阿片类与苯二氮草类药物可增强肌松药残余效应, 抑制中枢肌力调控, 进一步放大术后乏力。而 L2 组无

肌松, C组未持续泵注瑞芬太尼, 协同效应弱。L1组术后乏力发生率高于C组和L2组, 组间差异直接指向肌松药, 这提示: 在舒适化医疗实践中使用肌松药物时, 需谨慎评估其潜在影响^[25]。此外, 需补充说明的是, 本研究中的L1组未开展四个成串刺激监测。尽管本研究未对肌松作用进行常规拮抗, 但肥胖患者普遍存在肌松药物代谢延迟的特点。结合本研究结果, L1组术后乏力发生率明显升高, 这也提示: 针对此类人群, 临床使用肌松药时需格外谨慎, 或建议常规予以肌松拮抗。

3.2.4 总体满意度高 本研究中, L2组患者总体满意度高于L1组, 可能与未使用肌松剂、术后恢复更快及舒适度更高有关。同时, 内镜医师对L1组和L2组的满意度均优于C组。笔者分析认为: 胃镜喉罩能够更有效地控制呼吸节律, 为精细操作提供稳定条件, 减少呼吸运动对手术过程的干扰, 从而进一步体现其在肥胖患者ESD术中的应用优势。

3.3 本研究的局限性

本研究存在一定局限性: 第一, 样本量相对有限, 且仅纳入中度肥胖患者, 结论不宜直接外推至重度及以上肥胖人群; 第二, 为单中心设计, 可能存在选择偏倚; 第三, 研究设计存在混杂因素: C组采用舒芬太尼间断推注维持镇痛, 而L1组和L2组采用瑞芬太尼持续泵注, 两种药物在给药方式和作用时效上的不同, 可能会干扰组间结果的可比性。因此, 本研究结论需谨慎解读, 胃镜喉罩无肌松正压通气的优势不能完全排除阿片类药物方案差异的影响。未来将设计严格匹配阿片类药物种类与给药方式的对照研究, 进一步验证无肌松胃镜喉罩通气在肥胖患者ESD术中的应用价值。

综上所述, 针对中度肥胖患者行ESD手术, 应用胃镜喉罩进行无肌松正压通气, 有助于改善通气状况并稳定血流动力学, 同时, 减少呼吸相关不良事件, 提升整体满意度, 具有较好的临床应用前景。未来仍需进一步优化喉罩类型选择及置入技术, 以持续提升手术效果及患者体验。

参 考 文 献:

- [1] 国家消化系统疾病临床医学研究中心, 中华医学会消化内镜学分会, 中国医师协会消化医师分会. 胃内镜黏膜下剥离术围手术期指南(2025版)[J]. 中华消化内镜杂志, 2025, 42(6): 421-437.
National Clinical Research Center for Digestive Diseases,

Digestive Endoscopy Branch of Chinese Medical Association, Gastroenterologist and Hepatologist Branch of Chinese Medical Doctor Association. Perioperative guidelines for endoscopic submucosal dissection of the stomach (2025 edition)[J]. Chinese Journal of Digestive Endoscopy, 2025, 42(6): 421-437.

- [2] 王洛伟, 李兆申. «消化内镜诊疗镇静及麻醉管理中国指南(2026版)»消化内镜视角解读[J]. 临床麻醉学杂志, 2026, 42(6): 577-579.
Wang Luowei, Li Zhaoshen. Interpretation for Chinese guidelines for sedation and anesthesia management in gastrointestinal endoscopy (2026 edition): a digestive endoscopy perspective[J]. Journal of Clinical Anesthesia, 2026, 42(6): 577-579.
- [3] Dixon A E, Poynter M E, Garrow O J, et al. Peripheral airway dysfunction in obesity and obese asthma[J]. Chest, 2023, 163(4): 753-762.
- [4] Boutari C, Mantzoros C S. A 2022 update on the epidemiology of obesity and a call to action: as its twin COVID-19 pandemic appears to be receding, the obesity and dysmetabolism pandemic continues to rage on[J]. Metabolism, 2022, 133: 155217.
- [5] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政司. 肥胖症中国诊疗指南(2024年版)[J]. 协和医学杂志, 2025, 16(1): 90-108.
Department of Medical Administration, National Health Commission of the People's Republic of China. Chinese guidelines for the clinical management of obesity (2024 edition)[J]. Medical Journal of Peking Union Medical College Hospital, 2025, 16(1): 90-108.
- [6] 徐海, 朱婷婷, 周红梅. 不同剂量瑞马唑仑在肥胖患者无痛结肠镜中的麻醉效果比较[J]. 浙江医学, 2024, 46(23): 2535-2540.
Xu Hai, Zhu Tingting, Zhou Hongmei. Efficacy and safety of remimazolam at different doses in painless colonoscopy for obese patients[J]. Zhejiang Medical Journal, 2024, 46(23): 2535-2540.
- [7] 冯爱敏, 乔迎帅, 张震, 等. 肥胖患者面罩通气时左侧气管旁与环状软骨按压效果的比较[J]. 中华麻醉学杂志, 2024, 44(10): 1182-1185.
Feng Aimin, Qiao Yingshuai, Zhang Zhen, et al. Comparison of effects of left paratracheal pressure and cricoid pressure during mask ventilation in obese patients[J]. Chinese Journal of Anesthesiology, 2024, 44(10): 1182-1185.
- [8] 谭其莲, 单涛, 斯妍娜, 等. 胃镜喉罩在无痛超声胃镜检查中的应用效果[J]. 中国内镜杂志, 2023, 29(5): 14-19.
Tan Qilian, Shan Tao, Si Yanna, et al. Application effect of gastroscope laryngeal mask in painless endoscopic ultrasonography[J]. China Journal of Endoscopy, 2023, 29(5): 14-19.
- [9] 李漠然, 施洁莹, 张毅. 血压测量与血压变异性评估的研究进展[J]. 中国医学前沿杂志: 电子版, 2023, 15(7): 26-31.
Li Moran, Shi Jieying, Zhang Yi. Progress of blood pressure measurement and blood pressure variability assessment[J]. Chinese Journal of the Frontiers of Medical Science: Electronic

- Version, 2023, 15(7): 26-31.
- [10] Wang Cui, Wang Yimin, Zeng Wen, et al. The influencing of obesity on lung ventilation function among middle-aged and elderly people[J]. *Sci Rep*, 2024, 14: 31954.
- [11] Brondeel K C, Lakatta A C, Torres G B, et al. Physiologic and pharmacologic considerations in morbid obesity and bariatric anesthesia[J]. *Saudi J Anaesth*, 2022, 16(3): 306-313.
- [12] 朱骏生, 郭姚邑, 张鑫龙, 等. 内镜喉罩对胃内镜黏膜下剥离术气道管理和术后恢复的影响[J]. *临床麻醉学杂志*, 2024, 40(5): 468-472.
- Zhu Junsheng, Guo Yaoyi, Zhang Xinlong, et al. Effect of endoscopic laryngeal mask on airway management and postoperative recovery in gastric endoscopic submucosal dissection[J]. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 2024, 40(5): 468-472.
- [13] 胡静, 王晓亮, 徐亚杰, 等. 鼻导管联合面罩吸氧与快充式经鼻湿化高流量通气在老年患者无痛肠镜检查中的应用效果[J]. *中国内镜杂志*, 2023, 29(7): 8-14.
- Hu Jing, Wang Xiaoliang, Xu Yajie, et al. Clinical effect of nasal cannula combined with mask oxygen inhalation and transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange on painless colonoscopy in elderly patients[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2023, 29(7): 8-14.
- [14] 胡夏娟, 尹加林, 张勇, 等. 不同流速快充式经鼻湿化高流量通气在无痛胃镜检查中预防低氧血症的效果比较[J]. *中华消化内镜杂志*, 2022, 39(4): 313-317.
- Hu Xiajuan, Yin Jialin, Zhang Yong, et al. Comparison of different flow rates of transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange for prevention of hypoxemia in painless gastroscopy[J]. *Chinese Journal of Digestive Endoscopy*, 2022, 39(4): 313-317.
- [15] 程晓辉, 赵峰, 王娟, 等. 快充式经鼻湿化高流量通气在肥胖患者无痛胃镜检查中的应用效果[J]. *中国内镜杂志*, 2022, 28(3): 16-22.
- Cheng Xiaohui, Zhao Feng, Wang Xian, et al. Application effect of fast filling nasal humidification high flow ventilation on obese patients underwent painless gastroscopys[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2022, 28(3): 16-22.
- [16] 李莉, 邢飞, 袁静静, 等. 改良胃镜喉罩用于内镜食管静脉曲张套扎术肝硬化患者全麻气道管理的价值[J]. *中华麻醉学杂志*, 2022, 42(8): 949-952.
- Li Li, Xing Fei, Yuan Jingjing, et al. Value of modified gastroscopic laryngeal mask airway for airway management under general anesthesia in patients with liver cirrhosis undergoing endoscopic esophageal variceal ligation[J]. *Chinese Journal of Anesthesiology*, 2022, 42(8): 949-952.
- [17] 于晖. 围术期心脏超声在休克治疗中的应用进展[J]. *中华医学信息导报*, 2025, 40(9): 13.
- Yu Hui. Application progress of perioperative echocardiography in shock treatment[J]. *China Medical News*, 2025, 40(9): 13.
- [18] Leme Silva P, Pelosi P, Rocco P R. Mechanical ventilation in obese patients[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2012, 78(10): 1136-1145.
- [19] Simões R P, Da Luz Goulart C, Caruso F R, et al. Non-invasive ventilatory support accelerates the oxygen uptake and heart rate kinetics and improves muscle oxygenation dynamics in COPD-HF patients[J]. *Am J Med Sci*, 2023, 366(2): 124-134.
- [20] Sanghavi S F, Swenson E R. Arterial blood gases and acid-base regulation[J]. *Semin Respir Crit Care Med*, 2023, 44(5): 612-626.
- [21] Skrifvars M B. The haemodynamic effects of moderate hypercapnia: important lessons from a sub-study of the TAME trial[J]. *Resuscitation*, 2023, 193: 110000.
- [22] Almanza-Hurtado A, Polanco Guerra C, Martínez-Ávila M C, et al. Hypercapnia from physiology to practice[J]. *Int J Clin Pract*, 2022, 2022: 2635616.
- [23] 朱苗苗, 孔凡明, 赵倩. 运动调控乳酸代谢[J]. *中国组织工程研究*, 2023, 27(2): 322-328.
- Zhu Miaomiao, Kong Fanming, Zhao Qian. Exercise regulates lactic acid metabolism[J]. *Chinese Journal of Tissue Engineering Research*, 2023, 27(2): 322-328.
- [24] 于美钢. 非气管插管保留自主呼吸麻醉技术在电视胸腔镜辅助胸科手术的应用[D]. 南宁: 广西医科大学, 2021.
- Yu Meigang. Application of non-tracheal intubation and spontaneous breathing anesthesia in video-assisted thoracic surgery[D]. Nanning: Guangxi Medical University, 2021.
- [25] 中华医学会麻醉学分会骨骼肌松弛药临床应用专家共识工作组. 骨骼肌松弛药临床应用专家共识(2024)[J]. *中华麻醉学杂志*, 2024, 44(9): 1050-1061.
- Chinese Society of Anesthesiology Task Force on Clinical Application of Neuromuscular Blocking Agents. Expert consensus on clinical application of neuromuscular blocking agents (2024)[J]. *Chinese Journal of Anesthesiology*, 2024, 44(9): 1050-1061.

(吴静 编辑)

本文引用格式:

周颖, 权佩, 王爽, 等. 胃镜喉罩无肌松正压通气在肥胖患者内镜黏膜下剥离术中的应用[J]. *中国内镜杂志*, 2026, 32(9): 33-40.

Zhou Ying, Quan Pei, Wang Shuang, et al. Application of muscle-free positive pressure ventilation with laryngeal mask in endoscopic submucosal dissection for obese patients[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2026, 32(9): 33-40.