

# 术中持续气管导管套囊压力控制对腹腔镜子宫切除患者气道黏膜的保护作用

刘育蓉<sup>a</sup>, 母国<sup>b</sup>, 余璇<sup>b</sup>, 李强<sup>b</sup>, 卢彬<sup>b</sup>

四川省自贡市第四人民医院 a. 手术室, b. 麻醉科 四川 自贡 643000

**【摘要】** 目的 探讨持续控制气管导管套囊压力对腹腔镜子宫切除患者术后气道不适症状的影响。方法 纳入全麻下行腹腔镜子宫切除术患者 60 例,按随机数字法分为 A、B 两组各 30 例, A 组气管插管成功后使用换能器持续监测套囊压力但不进行套囊压力控制; B 组使用换能器持续监测并始终调整套囊压力维持在 25~30 cmH<sub>2</sub>O。记录两组患者插管时(T<sub>a</sub>)、气腹建立时(T<sub>b</sub>)、头低位时(T<sub>c</sub>)、气腹结束时(T<sub>d</sub>)、拔管时(T<sub>e</sub>)气管导管套囊压力;采用 VAS 评分评估术后拔管时(T<sub>1</sub>)、术后 2 h(T<sub>2</sub>)、术后 1 d(T<sub>3</sub>)、术后 3 d(T<sub>4</sub>)咽痛程度;拔管时纤支镜观察套囊处黏膜情况;收集术后 24 h 内第 1 次痰液,记录痰隐血阳性例数。结果 与 A 组比较, B 组 T<sub>b-e</sub> 时点套囊压力较低; T<sub>2</sub> 时点咽痛程度较轻;拔管时纤支镜观察气道黏膜损伤面膜点状充血、片状充血、黏膜破损和溃疡发生例数较少,痰隐血阳性例数较少(P<0.05)。结论 术中持续套囊压力控制有助于降低腹腔镜子宫切除术患者气道不适。

**【关键词】** 套囊压力;咽痛;插管法,气管内;腹腔镜

**【中图分类号】** R459.9

**【文献标志码】** A

**【文章编号】** 1672-6170(2025)03-0152-04

**The protective effect of continuous endotracheal tube cuff pressure control on airway mucosa in patients undergoing laparoscopic hysterectomy** LIU Yu-rong<sup>a</sup>, MU Guo<sup>b</sup>, YU Xuan<sup>b</sup>, LI Qiang<sup>b</sup>, LU Bin<sup>b</sup> a. Department of Operating Room, b. Department of Anesthesiology, Zigong Fourth People's Hospital, Zigong 643000, China

**【Corresponding author】** LU Bin

**【Abstract】** **Objective** To investigate the impact of continuous endotracheal tube cuff pressure control on postoperative airway discomfort in patients undergoing laparoscopic hysterectomy under general anesthesia. **Methods** Sixty patients receiving general anesthesia for laparoscopic hysterectomy were selected. The patients were divided into group A and group B by using random number table method, 30 in each group, The group A continuously monitored cuff pressure using a transducer without active control. The group B also used a transducer to monitor and actively adjust the cuff pressure to maintain it between 25~30 cmH<sub>2</sub>O. The cuff pressures were recorded at times of intubation (T<sub>a</sub>), establishment of pneumoperitoneum (T<sub>b</sub>), head-down position (T<sub>c</sub>), end of pneumoperitoneum (T<sub>d</sub>) and extubation (T<sub>e</sub>). Postoperative airway discomfort was assessed at several intervals using the Visual Analog Scale (VAS) at immediately post-extubation (T<sub>1</sub>), 2 hours post-operation (T<sub>2</sub>), 1 day post-operation (T<sub>3</sub>) and 3 days post-operation (T<sub>4</sub>). Bronchoscopic examination was performed during extubation to observe mucosal conditions, and the presence of occult blood in sputum was noted within the first 24 h post-operation. **Results** Compared with the group A, the group B had lower cuff pressure at T<sub>b-e</sub>. Pharyngeal pain in the group B at T<sub>2</sub> was milder than the group A. During extubation, bronchoscopic observation of airway mucosal injury showed fewer cases of facial mask punctate congestion, lamellar congestion, mucosal damage and ulceration in the group B than those in the group A. The number of cases of sputum occult blood positive in the group B was fewer than that in the group A (P<0.05). **Conclusions** Active control of tracheal cuff pressure during surgery can significantly reduce postoperative airway discomfort in patients undergoing laparoscopic hysterectomy.

**【Key words】** Cuff pressure; Sore throat; Intubation; Intratracheal; Laparoscope

气管导管套囊在麻醉气道建立中具有不可或缺的作用,可以封闭气道,防止反流误吸。在关注套囊密闭作用的同时,套囊内压力对气道黏膜的损伤同样需要重视,成年人气道黏膜毛细血管末端压力约为 24 cmH<sub>2</sub>O,淋巴管静水压仅有 7 cmH<sub>2</sub>O,当套囊压力超过 35 cmH<sub>2</sub>O 时,可以引起黏膜缺血水肿,短时间引起气管黏膜损伤<sup>[1]</sup>,如黏膜出血,甚至

发生气管狭窄和气管断裂<sup>[2,3]</sup>。较多研究探索了恰当的套囊充气方法,但受限于连续气道压监测装置的缺乏,对术中套囊压力变化带来的不利影响关注较少<sup>[4]</sup>。术中体位改变、气腹的建立均可以增加套囊压力,从而增加患者气道黏膜损伤的风险,其中以腹腔镜子宫切除手术最为明显<sup>[5]</sup>。及时发现套囊压力变化并且及时调整到正常范围内是全麻患者气道保护的重要策略<sup>[6]</sup>,我们探索性地改造中心静脉传感器用以监测套囊内压力并及时指导调整套囊压力。目前尚未见到关于腹腔镜子宫切除术中持续控制套囊压力对患者术后插管相关不适症

**【基金项目】** 四川省科技计划资助项目(编号:2023JDR0093);四川省医学科研课题计划(编号:S21045);自贡市科技局科技计划项目(编号:2022ZCYGY03;2023YKY03)

**【通讯作者】** 卢彬

状的影响的报道。本研究拟观察腹腔镜下子宫切除患者术中套囊压力的变化特点,并探索持续控制套囊压力是否可以降低术后插管相关不适症状,以期腹腔镜全麻手术患者的气道保护提供理论依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集自贡市第四人民医院 2021 年 3 月至 2022 年 10 月择期行全麻下腹腔镜下子宫切除患者。纳入标准:年龄 20 ~ 75 岁, BMI 22.4 ~ 25.5 kg/m<sup>2</sup>, ASA 麻醉分级 I ~ II 级。排除标准:严重心血管疾病;合并任何气道及肺部相关疾病;困难气道;合并胃食管反流或呕血;智力障碍;交流障碍者。剔除标准:严重麻醉或手术并发症术后不能及时拔管患者;非一次性插管成功者;术中需要反

复吸痰者将被剔除;中途退出者。本次研究共招募患者 72 例,排除 12 例(术后 3 例转入 ICU, 5 例压力超过 45 cmH<sub>2</sub>O 而中途退出, 4 例因插管困难非一次性插管成功),最终纳入 60 例患者,采用电脑产生随机数将符合纳入标准患者随机分为 A 组 30 例和 B 组 30 例。因随访中部分病例脱落,术后 3 d 咽痛随访 A 组 27 例, B 组 25 例。A、B 两组各 18 例于拔管时接受纤支镜检查,其余指标两组患者均被随访获得。两组患者年龄、ASA 分级、BMI、麻醉时间、带管时间、手术时间差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两组患者一般情况见表 1。本研究为一项单中心、单盲、随机对照试验。试验方案遵守 SPIRIT 指南<sup>[7]</sup>。本研究获得自贡市第四人民医院伦理委员会批准,所有受试者均签署知情同意书。

表 1 两组患者一般情况比较

| 组别       | 例数 | 年龄(岁)     | BMI (kg/m <sup>2</sup> ) | ASA (I/II) (例) | 麻醉时间(min)  | 带管时间(min)  | 手术时间(min)  |
|----------|----|-----------|--------------------------|----------------|------------|------------|------------|
| A 组      | 30 | 47.3±12.1 | 23.9±2.7                 | 22/8           | 145.4±27.1 | 160.0±10.5 | 118.3±15.7 |
| B 组      | 30 | 46.2±14.8 | 22.6±3.9                 | 20/10          | 146.2±28.1 | 163.3±11.3 | 114.2±20.1 |
| 统计量      |    | $t=0.315$ | $t=1.501$                | $\chi^2=0.321$ | $t=-0.112$ | $t=-1.172$ | $t=0.859$  |
| <i>P</i> |    | 0.754     | 0.139                    | 0.571          | 0.911      | 0.246      | 0.394      |

## 1.2 方法

**1.2.1 麻醉方法** 两组患者术前禁食禁饮,常规监测生命体征。术前不使用镇静镇痛药,麻醉诱导依次使用丙泊酚 1.5 ~ 2 mg/kg,舒芬太尼 0.3 μg/kg,顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg,待肌松起效后轻轻置入纤支镜,直至可见气管隆突,然后经纤支镜引导插管,置入 6.5 ~ 7.0 号加强型气管导管。观察气道黏膜有损伤者即被排除,气管导管前端用石蜡油润滑。压力指导下扩张套囊,两组套囊压力初始值均设置于 25 cmH<sub>2</sub>O 左右,插管过程中不按压环状软骨。术中七氟醚 1 ~ 1.3 MAC 持续吸入,瑞芬太尼 0.1 μg/(kg·min)持续静脉泵注,麻醉深度 BIS 值维持在 40 ~ 50,潮气量 10 ml/kg,呼吸频率 12 次/min,吸呼比 1 : 1.5。术中视手术情况追加肌松剂。术毕停用麻醉药物,待患者自主呼吸恢复,意识完全清醒,达到拔管指征时拔除气管导管。术毕给予镇痛泵镇痛(镇痛泵配方为 150 μg 舒芬太尼+15 mg 地佐辛+9 mg 格拉司琼配置成 150 ml, 2 ml/h 连续给药, PCA 2 ml, 锁定时间 10 min)。

**1.2.2 套囊压力监测及处理** 两组患者均采用压力换能器持续监测套囊压力,换能器的改造方法参照我们先前描述的方法<sup>[4]</sup>。A 组术中不控制压力,而 B 组根据压力变化调整套囊压力保持在 25 ~ 30 cmH<sub>2</sub>O。为保证患者安全,当发现 A 组患者套囊压力过度增加时需及时调整(>45 cmH<sub>2</sub>O),并排除于

本次研究。插管时 30 cmH<sub>2</sub>O 仍存在漏气则换大一号导管,该患者也被排除。纤支镜检查方法为手术切口缝合完毕即刻,深麻醉状态下,充分机控给氧后松开套囊,从导管内置入纤支镜,轻微将套囊充气以确定套囊位置后将纤支镜视野固定,然后再次松开套囊缓慢将导管外退,直到视野中显露套囊压迫的气道组织,快速评分及记录后,重新在纤支镜的引导下置入导管恢复通气。

**1.3 观察指标** ①记录两组患者的一般情况、麻醉时间、手术时间、带管时间;②记录两组患者插管时( $T_a$ )、气腹建立时( $T_b$ )、头低位时( $T_c$ )、气腹结束时( $T_d$ )、拔管时( $T_e$ )套囊压力;③视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)<sup>[8]</sup>评估术后拔管时( $T_1$ )、术后 2 h ( $T_2$ )、术后 1 d ( $T_3$ )、术后 3 d ( $T_4$ )咽痛程度,疼痛评估为吞咽痛;④拔管时纤支镜观察套囊处黏膜情况,记录包括点状充血、片状充血、黏膜破损或溃疡,当一个患者同时存在多种程度损伤时,按最高损伤记录。⑤术后 24 h 内 1 次痰涂片检查,记录痰隐血阳性例数。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS 24.0 进行统计分析。正态分布计量资料采用均数±标准差描述,组内比较采用重复测量数据方差分析;各时间点组间比较采用 Student-*t* 检验。非正态分布数据用中位数和四分位间距表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 参数检验,组内比较采用 Kruskal-Wallis *H* 检验。频数

描述计数资料,组间比较采用 $\chi^2$ 检验或 Fisher 确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者不同时间点套囊压力变化情况** A 组内各时点套囊压力比较, $T_{b,c,e}$ 时点明显高于  $T_a$ ,  $T_c$ 时点高于  $T_b$ ,  $T_{d,e}$  低于  $T_b$ 、 $T_c$ ;  $T_e$  时点套囊压力高

于  $T_c$  ( $P<0.05$ )。压力调控下 B 组各个时点套囊压力差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。  $T_{b,c,e}$  时点 A 组套囊压力均明显高于 B 组 ( $P<0.05$ ), 而  $T_{a,d}$  时点两组套囊压力比较, 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 2。

表 2 各时间点两组患者套囊压力变化 (cmH<sub>2</sub>O)

| 组别  | 例数 | $T_a$    | $T_b$                 | $T_c$                  | $T_d$                  | $T_e$                    |
|-----|----|----------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| A 组 | 30 | 24.5±0.9 | 35.5±4.8 <sup>a</sup> | 39.9±4.9 <sup>ab</sup> | 25.3±3.3 <sup>bc</sup> | 29.8±4.2 <sup>abcd</sup> |
| B 组 | 30 | 24.6±0.8 | 25.5±1.2 <sup>*</sup> | 25.3±1.0 <sup>*</sup>  | 24.4±1.7               | 24.5±2.5 <sup>*</sup>    |
| $t$ |    | 0.096    | 12.91                 | 14.48                  | 1.74                   | 6.58                     |
| $P$ |    | 0.924    | <0.001                | <0.001                 | 0.087                  | <0.001                   |

a 与  $T_a$  比较,  $P<0.05$ ; b 与  $T_b$  比较,  $P<0.05$ ; c 与  $T_c$  比较,  $P<0.05$ ; d 与  $T_d$  比较,  $P<0.05$ ; \* 与 A 组比较,  $P<0.05$

**2.2 两组患者不同时间点咽痛程度比较** A 组  $T_2$  时点明显高于  $T_1$  ( $P<0.05$ ),  $T_4$  时点均显著低于  $T_{1-3}$  时点 ( $P<0.05$ ), 其余时点间比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); B 组  $T_4$  时点明显低于  $T_{1-2}$  时点 ( $P<0.05$ ), 其余时点间比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。B 组  $T_2$  时点咽痛程度显著低于 A 组 ( $P<0.05$ ), 两组间其他时点比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 3。

表 3 各时间点两组患者咽痛程度比较 (分)

| 组别  | 例数 | $T_1$   | $T_2$                | $T_3$   | $T_4$                  |
|-----|----|---------|----------------------|---------|------------------------|
| A 组 | 27 | 2 (1,3) | 6 (4,7) <sup>a</sup> | 3 (2,4) | 1 (0,2) <sup>abc</sup> |
| B 组 | 25 | 2 (1,3) | 3 (1,4) <sup>*</sup> | 2 (1,2) | 1 (0,1) <sup>ab</sup>  |
| $Z$ |    | 0.523   | 4.124                | 2.860   | 0.739                  |
| $P$ |    | >0.999  | 0.001                | 0.118   | >0.999                 |

a 与  $T_1$  比较,  $P<0.05$ ; b 与  $T_2$  比较,  $P<0.05$ ; c 与  $T_3$  比较,  $P<0.05$ ; \* 与 A 组比较,  $P<0.05$

**2.3 两组患者气道黏膜损伤程度比较** 与 A 组比较, B 组发生气道黏膜片状点状充血、片状充血及黏膜破损或溃疡例数均明显减少 ( $P<0.05$ ); 与 A 组比较, B 组术后 24 h 痰涂片隐血阳性例数明显减少 ( $P<0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者气道黏膜损伤情况比较 (n)

| 组别       | 例数 | 点状充血  | 片状充血  | 破损或溃疡 | 痰隐血   |
|----------|----|-------|-------|-------|-------|
| A 组      | 18 | 8     | 7     | 3     | 9     |
| B 组      | 18 | 2     | 1     | 0     | 2     |
| $\chi^2$ |    | 5.560 | 7.230 | 5.400 | 5.571 |
| $P$      |    | 0.018 | 0.007 | 0.020 | 0.019 |

## 3 讨论

术后咽痛是全麻患者最常见的并发症之一, 其涉及的原因包括插管时对咽喉的损伤、声门部位的损伤以及声门下的气道黏膜损伤<sup>[9,10]</sup>。声门上损伤导致的咽痛主要由插管时喉镜的物理损伤所引

起<sup>[11]</sup>, 声门下损伤导致的咽痛主要以气道黏膜的损伤为主要原因, 而术中气管导管套囊压力对气道黏膜的压迫引起的气道损伤, 可能是造成术后咽痛的主要原因<sup>[12,13]</sup>。成年人气管黏膜的毛细血管末端压力约为 24 cmH<sub>2</sub>O, 淋巴管压力仅为 7 cmH<sub>2</sub>O, 当套囊压力超过 35 cmH<sub>2</sub>O 时, 短时间便会引起气道黏膜损伤, 严重的可以引起术后气道狭窄甚至气管破裂<sup>[4]</sup>。调查显示麻醉气管插管中套囊压力建立时压力过高的发生率高达 80.9%, 套囊压力高达 (53.3±20.5) cmH<sub>2</sub>O, 极大增加了患者气道黏膜的损伤的风险<sup>[2]</sup>。此外麻醉手术中诸多因素会引起套囊压力增加, 如麻醉和手术操作、气腹建立、体位改变等。除了需要在插管时关注套囊压力, 术中也需要及时发现压力改变并及时调整以保护患者气道<sup>[12,14]</sup>。在新型冠状病毒肺炎流行大背景下, 气道黏膜的保护也是麻醉工作的重要目标<sup>[15]</sup>。

目前有学者提出术中持续监测套囊压力的重要性<sup>[16]</sup>, 但据调查显示目前仍较少的麻醉医生会持续监测套囊压力并及时调整<sup>[2]</sup>。这主要受限于目前尚没有经济适用的套囊压力持续监测装置, 而利用压力传感器持续监测套囊压力被验证了是一种稳定可靠的监测方法<sup>[17]</sup>。我们在其他学者研究基础上<sup>[18]</sup>, 进一步改造了传感器, 最大可能缩小了管道无效腔, 以增加监测的稳定和可靠性。压力换能器是麻醉科常用设备, 用以监测套囊压力, 能在没有套囊压力监测设备的地区得到更好地利用和推广。在我们前期的研究中验证了该方法测量套囊压力的可靠性<sup>[4]</sup>。

随着加速康复外科理念的发展, 腹腔镜操作目前逐渐增加, 本次研究的对象是腹腔镜下子宫切除患者, 因为手术操作要求, 除了需要建立气腹外, 术中还需要行头低位。研究表明气腹建立会显著增

加患者的套囊压力<sup>[19]</sup>。在我们的研究中也发现气腹建立会立即引起套囊压力增加,这与腹腔压力增加,胸腔容积降低,气道压增加有关。同时气腹状态下行头低位,套囊压力增加更为显著。除气腹影响外,头低位时,腹腔脏器上移,静脉回流增加引起中心静脉压升高,这些因素都会引起套囊压力增加<sup>[20]</sup>。在本次研究中观察到套囊压力增加明显超过 35 cmH<sub>2</sub>O 的安全范围值,这很有可能引起患者的气道损伤,增加术后插管相关并发症<sup>[21]</sup>。另外在气管拔管时,患者的套囊压力也有所增加,这与拔管时患者的肌肉力量恢复、呛咳有关<sup>[21]</sup>。这些结果提示术中持续监测套囊压力并且调整压力是非常有必要的,尤其是对因为某些因素引起套囊压力增加的手术患者。

本研究发现,持续套囊压力监测可以有效降低术后咽痛的发生。研究中观察到所有患者术后咽痛以术后 2 h 最为明显,拔管时咽痛程度不明显,这可能与镇痛药物残留,以及气道炎症反应尚处于初期阶段有关<sup>[13]</sup>。没有进行术中套囊压力控制的患者,术后吞咽痛程度明显高于套囊压力控制的患者,结合纤支镜观察结果,这与气道黏膜损伤关系密切,未进行压力控制,术中套囊压力变化,对于气管黏膜的压迫程度更重,从而引起的黏膜损伤更加明显<sup>[14]</sup>。随着黏膜损伤的修复,两组患者的咽痛逐渐恢复并趋于一致。以上结果提示术中套囊压力控制,有助于降低气道黏膜损伤,并降低术后早期的咽痛不适程度。本次研究尚有一些不足需要注意,本次研究纳入患者年龄跨度较大,可能引起一些偏倚;另外本次研究为单中心,样本量有限,可能需要进行多中心大样本研究,以增加结果的可靠性。

综上所述,腹腔镜下子宫切除术中,患者套囊压力波动大,增加了气道黏膜损伤风险,而持续套囊压力监测,并及时调整压力,有助于降低患者气道黏膜损伤程度,并降低术后早期插管相关不适症状。

#### 【参考文献】

[1] 包丽,曲鸣宇,肖昭扬. 气管插管全麻术后咽喉部相关并发症的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(5): 501-504.

[2] 赵桂华,翟晶雯,徐江叶,等. 全麻患者气管插管套囊压力和术后气道并发症的现况调查及影响因素分析[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(8): 733-738.

[3] 葛叶盈,康亚梅,徐云,等. 喉罩与气管插管在老年患者股骨上段骨折手术中的应用比较[J]. 实用医学杂志, 2010, 26(7): 1157-1159.

[4] Mu G, Yu X, Wang L, et al. Using a central venous pressure sensor for continuous monitoring of endotracheal tube cuff pressure [J]. J

Clin Anesth, 2021, 73:110300.

[5] Minonishi T, Kinoshita H, Hirayama M, et al. The supine-to-prone position change induces modification of endotracheal tube cuff pressure accompanied by tube displacement[J]. J Clin Anesth, 2013, 25(1): 28-31.

[6] 李响,岳子勇. 气管导管套囊压力术中管理的研究进展[J]. 临床与病理杂志, 2021, 41(4): 955-959.

[7] Chan A W, Tetzlaff J M, Altman D G, et al. SPIRIT 2013 Statement: Defining standard protocol items for clinical trials [J]. Annals of Internal Medicine, 2013, 158(3): 200-207.

[8] 万丽,赵晴,陈军,等. 疼痛评估量表应用的中国专家共识(2020版)[J]. 中华疼痛学杂志, 2020, 16(3): 177-187.

[9] 徐青荣,沈江,吴月红,等. 胸腔镜肺大泡切除术非气管插管与传统全身麻醉方法比较[J]. 实用医学杂志, 2019, 35(3): 420-423.

[10] 秦慧玲,孙聪聪,徐彩霞,等. ICU 经口气管插管患者拔管后咽痛分级状况及其影响因素调查[J]. 护理实践与研究, 2020, 17(2): 27-29.

[11] 张晓燕,闵红星. 视频喉镜对腹腔镜下袖状胃切除术患者术后咽痛的影响[J]. 宁夏医学杂志, 2020, 42(2): 168-169.

[12] 黄巧玲,唐立立. 气管插管患者套囊压力变化的影响因素分析[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(3): 426-429.

[13] Park JJ, Huh H, Yoon SZ, et al. Two-handed jaw thrust decreases postoperative sore throat in patients undergoing double-lumen endobronchial intubation: A randomised study[J]. Eur J Anaesthesiol, 2020, 37(2): 105-112.

[14] 刘健慧,郁庆,张晓庆,等. 控制气管导管套囊压力对全麻手术患者气管插管相关性并发症的影响:前瞻性、多中心、随机、双盲研究[J]. 中华麻醉学杂志, 2010, 30(5): 521-523.

[15] 王加芳,张朋,陈治军. 行气管插管有创机械通气的老年新型冠状病毒肺炎患者的临床特征[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(20): 2753-2758.

[16] Zhu G, Wang X, Cao X, et al. The effect of different endotracheal tube cuff pressure monitoring systems on postoperative sore throat in patients undergoing tracheal intubation: a randomized clinical trial [J]. BMC Anesthesiol, 2024, 25, 24(1): 115.

[17] 张粒子,血庆生,刘志恒. 电子测压表及压力换能器连续监测气管导管套囊压力的一致性分析[J]. 中国实用医药, 2020, 15(30): 52-54.

[18] Doyle DJ. Digital display of endotracheal tube cuff pressures made simple. Anesthesiology [J], 1999, 91(1): 329.

[19] 杨贯宇,朱泽飞,郑红雨,等. 丙泊酚与七氟醚对妇科腹腔镜患者视神经鞘直径的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(11): 1059-1062.

[20] Nath P, Williams S, Herrera Méndez LF, et al. Alkalinized Lidocaine Preloaded Endotracheal Tube Cuffs Reduce Emergence Cough After Brief Surgery: A Prospective Randomized Trial [J]. Anesth Analg, 2018, 126(2): 615-620.

[21] 龙云,李茜,王浩,等. 利多卡因经气管内给药和静脉给药对全麻苏醒期患者镇静镇痛效果、血流动力学和呛咳反应的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(23): 4526-4529.

(收稿日期:2024-10-15;修回日期:2025-02-16)

(本文编辑:侯晓林)