

基于麻醉深度与肌松监测仪监测指导下的麻醉方式在经口腔前庭入路机器人辅助甲状腺切除患者中的应用

白建云¹, 贺峰¹, 贺婷¹, 曹浪浪¹, 郝静¹, 李斌²

(1. 榆林市第三医院·榆林市传染病医院麻醉科 陕西 榆林 719000; 2. 西安交通大学第一附属医院麻醉科 陕西 西安 710061)

摘要 **目的:** 探讨基于麻醉深度与肌松监测仪监测指导下的麻醉方式在经口腔前庭入路机器人辅助甲状腺切除患者中的应用效果。**方法:** 选取 2018 年 1 月—2024 年 6 月榆林市第三医院收治的 150 例行经口腔前庭入路机器人辅助甲状腺切除术患者作为研究对象。按照随机数表法, 将所有患者分为观察组和对照组, 每组各 75 例。观察组给予基于麻醉深度及肌松监测仪监测指导下的麻醉方式, 对照组给予常规监测指导下的麻醉方式。比较两组麻醉情况、丙泊酚用量, 以及在诱导前 (T0)、术中 1 h (T1)、手术完成时 (T2)、术后 6 h (T3) 的血流动力学指标和不良反应发生情况。**结果:** 观察组拔管时间、自主呼吸恢复时间及苏醒时间显著低于对照组 ($P<0.05$)。观察组丙泊酚诱导总剂量、诱导阶段及维持阶段丙泊酚输注量均显著低于对照组 ($P<0.05$)。在 T1、T2 及 T3 时, 观察组 HR 及 MAP 均显著低于对照组 ($P<0.05$)。两组患者的不良反应总发生率差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论:** 基于麻醉深度及肌松监测仪监测指导下的麻醉方式能够有效缩短经口腔前庭入路机器人辅助甲状腺切除术患者的恢复时间, 减少术中麻醉药物用量, 有助于维持更稳定的血流动力学状态。

关键词 麻醉深度; 肌松监测仪; 机器人辅助手术; 经口腔前庭入路; 甲状腺切除术

中图分类号 R614 R653 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2025) 04-0596-05

Application of anesthesia guided by anesthetic depth and neuromuscular monitoring in patients undergoing transoral vestibular robot-assisted thyroidectomy

BAI Jianyun¹, HE Feng¹, HE Ting¹, CAO Langlang¹, HAO Jing¹, LI Bin²

(1. Department of Anesthesiology, the Third Hospital of Yulin, Yulin 719000, China; 2. Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China)

Abstract **Objective:** To investigate the efficacy of anesthesia guided by anesthetic depth and neuromuscular monitor in patients undergoing transoral robot-assisted thyroidectomy (TORT). **Methods:** 150 patients who underwent robot-assisted thyroidectomy in transoral vestibular the Third Hospital of Yulin from January 2018 to June 2024 were selected. They were divided into the observation group and the control group using a random number table, with 75 patients in each group. The observation group received anesthesia guided by anesthetic depth and neuromuscular monitoring, while the control group received conventional monitoring-guided anesthesia. Anesthesia outcomes, propofol dosage, hemodynamic parameters at pre-induction (T0), 1 hour intraoperatively (T1), end of surgery (T2), and 6 hours after surgery (T3), and adverse reactions were compared between the two groups of patients. **Results:** The extubation time, spontaneous respiration recovery time, and awakening time in the observation group were significantly earlier than those in the control group ($P<0.05$). The total induction dose of propofol, as well as the propofol infusion doses during induction and maintenance phases, were significantly lower in the observation group than those in the control group ($P<0.05$). At T1, T2, and T3, heart rate and mean arterial pressure (MAP) in the observation group were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$). There was no significant

基金项目: 榆林市科协计划项目 (20220454)

Foundation Item: Plan Project of Yulin Association for Science and Technology(20220454)

引用格式: 白建云, 贺峰, 贺婷, 等. 基于麻醉深度与肌松监测仪监测指导下的麻醉方式在经口腔前庭入路机器人辅助甲状腺切除患者中的应用 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2025, 6 (4): 596-600.

Citation: BAI J Y, HE F, HE T, et al. Application of anesthesia guided by anesthetic depth and neuromuscular monitoring in patients undergoing transoral vestibular robot-assisted thyroidectomy[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2025, 6(4): 596-600.

通讯作者 (Corresponding Author): 郝静 (HAO Jing), Email: jinglife9@163.com

difference in the overall incidence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Anesthesia guided by anesthetic depth and neuromuscular monitoring can effectively shorten recovery time, reduce intraoperative anesthetic dosage, and maintain more stable hemodynamics in patients undergoing TORT.

Key words Anesthetic Depth; Neuromuscular Monitoring Device; Robot-assisted Surgery; Transoral Vestibular Approach; Thyroidectomy

随着医学技术的不断进步，临床治疗甲状腺癌的手术方法也逐渐完善^[1]。甲状腺癌作为内分泌系统常见的恶性肿瘤之一，其发病率的不断上升促使临床积极探索更加安全、有效的治疗手段^[2]。传统开放手术虽有一定疗效，但术后瘢痕、神经损伤及甲状旁腺功能异常等并发症一直是困扰患者及医生的难题^[3]。近年来，随着微创技术的发展，达芬奇机器人手术系统因其独特的优势在甲状腺手术中逐渐得到应用^[4-5]。虽然达芬奇机器人辅助手术具有诸多优势，但其对麻醉管理的要求也相应较高，麻醉深度及肌松状态会直接影响手术的安全性和患者的术后恢复。传统的麻醉管理方式往往依赖于医生的经验和患者的临床表现，术中难以做到精确控制。但麻醉深度及肌松监测仪的应用，为麻醉管理提供了一种更为科学、客观的监测手段。麻醉医生通过实时监测患者的麻醉深度和肌松状态，及时调整麻醉药物用量，确保患者在手术过程中保持适宜的麻醉状态，既不过深也不过浅，从而有效减少麻醉相关并发症的发生。然而，目前关于麻醉深度及肌松监测仪监测指导下的麻醉方式用于经口腔前庭入路机器人辅助甲状腺手术（Transoral Robot-assisted Thyroidectomy, TORT）患者的研究尚少。因此，本研究探讨了该麻醉方式在行 TORT 患者中的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 1 月—2024 年 6 月榆林市第三医院收治的 150 例行经口腔前庭入路机器人辅助甲状腺切除术患者作为研究对象。按照随机数表

法，将所有患者分为观察组和对照组，每组各 75 例。观察组给予基于麻醉深度及肌松监测仪监测指导下的麻醉方式，对照组给予常规监测指导下的麻醉方式。比较两组患者一般资料，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），见表 1。本研究经本院伦理委员会审批（审批号：S2024YF25）。

纳入标准：①符合甲状腺癌诊断标准者^[6]；②行 TORT 者；③临床资料完整者；④患者及家属对本研究内容已了解，并签署同意书。**排除标准：**①伴有其他严重躯体疾病或精神障碍者；②术前近 1 个月使用过镇痛药物；③对麻醉药物过敏者；④在妊娠或哺乳期患者；⑤中途因自身原因退出研究者。

1.2 方法 术前使用 Datex-Ohmeda 7100 麻醉机和 PHILIPS MP-40 多功能监护仪对两组患者进行生命体征监测，同时行 PetCO₂、经皮血氧饱和度、胸前导联心电图和有创桡动脉血压监测。术前给予地西洋（国药准字 H10970219）10 mg 和东莨菪碱（国药准字 H44023470）0.3 mg 肌肉注射作为预处理。诱导过程给予舒芬太尼（国药准字 H20054172）0.4 μg/kg、丙泊酚（国药准字 H19990282）1 mg/kg、咪达唑仑（国药准字 H10980025）0.05 mg/kg 和顺式阿曲库铵（国药准字 H20090202）0.3 mg/kg 的组合，以确保患者平稳进入麻醉状态。使用瑞芬太尼和丙泊酚维持麻醉，其输注速率分别调整为 0.01~0.05 mg/（kg·h）及 4~10 mg/（kg·h），吸入七氟烷的诱导浓度维持在 0.5%~1.5%。

观察组使用 Narcotrend 麻醉深度监测仪和肌松监测仪在术中进行持续监测。Narcotrend 监测仪能

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 (%)]

组别	例数	性别		年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	手术类型		病理诊断	
		男	女			单侧	双侧	良性	恶性
观察组	75	18 (24.00)	57 (76.00)	38.17 ± 5.33	24.01 ± 3.98	63 (84.00)	12 (16.00)	8 (10.67)	67 (89.33)
对照组	75	21 (28.00)	54 (72.00)	39.47 ± 5.44	24.43 ± 4.35	65 (86.67)	10 (13.33)	7 (9.33)	68 (90.67)
t/χ^2 值		0.312	0.312	1.471	0.617	0.213	0.213	0.074	0.074
P 值		0.577	0.577	0.143	0.538	0.644	0.644	0.785	0.785

够实时提供患者的麻醉深度信息, 通过其无量纲指数 (通常维持在 40.0~49.1) 来评估患者的意识状态, 确保麻醉既不过深, 也不过浅。同时, 肌松监测仪用于监测患者的肌肉松弛程度, 通过四个成串刺激 (Train-of-Four, TOF) 的计数来精确评估肌松状态, 目标是将 TOF 计数稳定维持在 2, 以确保手术过程中肌肉松弛的适宜程度。根据肌松监测仪的反馈结果, 麻醉医生能够精确地调整肌松药的输注速率。当 TOF 计数偏离目标值 (如低于或高于 2) 时, 麻醉医生会相应地减少或增加肌松药的输注量, 以确保肌肉松弛状态的稳定, 从而优化手术条件。在麻醉深度的调控方面, 根据 Narcotrend 监测仪显示的麻醉深度指数来合理调节吸入七氟烷的浓度。通过微调这一吸入性麻醉药的浓度, 将 Narcotrend 无量纲指数精确地维持在一个理想的区间内, 即 40.0~49.1, 从而确保患者处于适宜的麻醉深度状态。若在手术监控中观察到 PetCO₂ 出现上升趋势, 而同时麻醉深度监测指标 (Narcotrend 无量纲指数) 保持相对稳定时, 可适度增加每分钟通气量 (即呼吸机的潮气量或呼吸频率), 帮助排除体内积聚的 CO₂, 从而恢复 PetCO₂ 至正常水平, 确保患者的呼吸状态安全且稳定。

对照组通过观察患者的临床表现、生命体征以及其他相关监测指标 (如 BP、HR 等), 间接评估麻醉深度和肌松状态, 并据此调整相应的麻醉管理方式。在呼吸控制方面, 术中设定潮气量为 6~7 mL/kg, 呼吸频率为 12~14/min。

两组患者根据实际情况和手术需要调整参数, 以维持 PetCO₂ 在正常范围 (35~45 mmHg)。在进入缝合切口阶段前, 应停止使用七氟烷作为吸入性麻醉剂, 并中止肌松药物的输注。此时, 将依赖于丙泊酚和瑞芬太尼的持续输注来维持患者的麻醉状态, 直至皮肤缝合完成。在拔除气管导管之前, 严格遵循既定的拔管指征, 确保患者已完全恢复意识, 且肌力评估达到 5 级, 即正常肌力水平, 然后将患者安全送回病房并进行后续护理。

1.3 评价指标 ①麻醉情况: 比较两组患者麻醉情况, 包括拔管时间、自主呼吸恢复时间及苏醒时间。②丙泊酚剂量: 记录两组患者丙泊酚诱导总剂量、诱导阶段及维持阶段丙泊酚输注量。③血流动力学指标: 分别于诱导前 (T0)、术中 1 h (T1)、手

术完成时 (T2)、术后 6 h (T3) 监测两组患者 HR 及 MAP。④不良反应发生情况: 记录两组患者不良反应发生情况, 包括低血压、恶心呕吐、术后认知功能障碍、术中体动等。

1.4 统计学方法 所有数据采用 SPSS 22.0 统计学软件进行分析, 计数资料用例数 (百分比) [n (%)] 表示, 组间行 χ^2 检验。计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 麻醉情况 观察组拔管时间、自主呼吸恢复时间及苏醒时间低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

2.2 丙泊酚剂量 观察组丙泊酚诱导总剂量及丙泊酚持续输注量均低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 3。

2.3 血流动力学指标 比较两组患者 T0 时 HR 及 MAP, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 在 T1、T2 及 T3 时, 观察组 HR 及 MAP 均低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 4。

2.4 不良反应发生情况 比较两组患者不良反应总发生率, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 5。

表 2 两组患者麻醉情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of anesthetic status between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	拔管时间 (min)	自主呼吸恢复 时间 (min)	苏醒时间 (min)
观察组	75	11.55 $\pm$ 1.88	8.91 $\pm$ 2.02	10.41 $\pm$ 1.76
对照组	75	13.92 $\pm$ 2.16	11.81 $\pm$ 2.27	12.63 $\pm$ 1.89
t 值		7.170	8.281	7.421
P 值		0.000	0.000	0.000

表 3 两组患者丙泊酚剂量比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of propofol dosage between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	诱导总剂量 (mg)	持续输注量 [mg/(kg · h)]	
			诱导阶段	维持阶段
观察组	75	118.61 $\pm$ 25.22	12.51 $\pm$ 2.62	4.62 $\pm$ 1.26
对照组	75	134.55 $\pm$ 24.65	14.52 $\pm$ 2.73	6.82 $\pm$ 1.63
t 值		3.913	4.600	9.246
P 值		0.000	0.000	0.000

表4 两组患者血流动力学指标比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of hemodynamic indicators between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	HR (次/分钟)				MAP (mmHg)			
		T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
观察组	75	74.39 ± 4.56	61.48 ± 3.82	70.52 ± 4.57	75.62 ± 4.52	81.59 ± 6.51	72.37 ± 5.33	75.48 ± 5.25	85.44 ± 6.59
对照组	75	75.42 ± 4.34	66.52 ± 4.21	76.42 ± 5.53	83.42 ± 4.15	80.61 ± 6.49	76.55 ± 5.38	78.36 ± 5.20	89.37 ± 6.53
t值		1.417	7.678	7.122	11.008	0.917	4.775	3.376	3.673
P值		0.159	0.000	0.000	0.000	0.361	0.000	0.001	0.000

表5 两组患者不良反应比较 [n (%)]

Table 5 Comparison of adverse reactions between the two groups of patients [n (%)]

组别	例数	低血压	恶心呕吐	术后认知功能障碍	术中体动	总发生率
观察组	75	2 (2.67)	5 (6.67)	0 (0.00)	0 (0.00)	7 (9.33)
对照组	75	5 (6.67)	7 (9.33)	0 (0.00)	0 (0.00)	12 (16.00)
χ^2 值						1.507
P值						0.220

3 讨论

甲状腺癌作为内分泌系统肿瘤，常常对患者心理及身体造成双重危害^[7]。TORT以其微创、美观等显著优势，逐渐成为许多医生及患者的首选^[8-9]。然而，TORT本身对麻醉的要求极高，术中采取有效的麻醉管理方式才能确保患者在术中保持稳定的生命体征和充分的肌松状态^[10-11]。传统的麻醉方式往往难以精确控制麻醉深度和肌松程度^[12-13]，基于监测指导下的麻醉方式则能够实时调整麻醉药物的用量，确保患者在手术过程中既不过度麻醉，也不过度应激，从而提高手术的安全性^[14-15]。基于麻醉深度及肌松监测仪指导下的麻醉管理方式，能够通过实时监测、精准调控术中药物的使用，确保患者在手术过程中处于最适宜的麻醉状态^[16-18]。

本研究结果表明，观察组各时间段恢复情况优于对照组。分析其原因可能是，基于麻醉深度及肌松监测仪指导下的麻醉管理能够更精确地控制麻醉药物的输注速度和用量，避免药物在体内过长时间残留，从而加快患者自主呼吸的恢复^[19-20]。观察组拔管时间的缩短得益于其对麻醉深度的精准控制，患者自主呼吸恢复良好、意识清晰且满足拔管指征时，即可进行拔管操作，减少了患者在手术室内的停留时间^[21-22]。观察组苏醒时间的缩短是患者恢复时间缩短的综合体现，由于麻醉药物用量的减少和麻醉深度的精准控制，患者在手术结束后能够更快

地恢复到清醒状态，不仅能够提高手术效率，也能够减轻患者的术后不适感^[23-24]。周莹等人^[25]的研究结果也表明，基于监测指导下的麻醉方式能够显著缩短患者的术后恢复时间。此外，观察组丙泊酚诱导总剂量及丙泊酚维持输注量均显著低于对照组。分析其原因可能是，麻醉深度及肌松监测仪的应用有助于麻醉医生更准确地判断患者的麻醉状态，从而避免不必要的药物追加^[26]。监测仪的实时反馈也有助于麻醉医生及时发现可能出现的麻醉状态过深或过浅，从而减少药物浪费和潜在的风险^[27]。苏明萍等人^[28]的研究也指出，基于监测指导的麻醉方式能够减少丙泊酚等麻醉药物的用量，同时保持稳定的麻醉效果。术中观察组MAP及HR水平均显著低于对照组。原因可能是，麻醉深度及肌松监测仪的精准调控减轻了手术应激反应和疼痛刺激对患者生理状态的影响，稳定的麻醉状态也有助于外科医生更好地进行手术操作，从而进一步减少手术对患者生理功能的干扰^[29-30]。匡风霞等人^[31]的研究同样强调麻醉监测指导在维持患者血流动力学稳定方面的重要性。本研究中两组患者的不良反应总发生率无显著差异，但观察组不良事件发生率较低。观察组通过先进的麻醉深度及肌松监测技术，术中实时调整麻醉方案，确保麻醉深度适宜且肌松效果稳定，从而减少因麻醉过深或药物残留导致的不良反应。目前，基于麻醉深度及肌松监测指导的麻醉方式需

要配备先进的监测设备和专业的麻醉团队，这在一定程度上增加了医院的运营成本。随着医疗技术的不断进步和医保政策的逐步完善，该技术在未来的推广应用中可能会获得更多的政策支持和资金扶持；在综合考虑成本效益和患者利益的基础上，该方式具有广阔的临床应用前景和推广价值。

综上所述，基于麻醉深度及肌松监测仪监测指导的麻醉方式在 TORT 中的优势显著，可有效缩短患者的恢复时间、减少麻醉药物用量并维持更稳定的血流动力学状态。然而本研究还存在一定的局限性，未来需进一步扩大样本量。

利益冲突声明：本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明：白建云、郝静、李斌负责设计论文框架，起草论文；白建云、贺峰、贺婷、曹浪浪、郝静、李斌负责数据收集，统计学分析；贺峰、贺婷、曹浪浪、李斌负责论文修改；白建云、郝静、李斌负责拟定写作思路，指导撰写文章并最后定稿。

参考文献

- BIAN C, LIU H, YAO X Y, et al. Complete endoscopic radical resection of thyroid cancer via an oral vestibule approach[J]. *Oncology letters*, 2018, 16(5): 5599–5606.
- 李陈钰, 贺青卿, 李小磊, 等. 经口腔前庭入路与双侧腋窝乳晕入路机器人甲状腺手术的回溯性比较研究[J]. *中华外科杂志*, 2023, 61(3): 227–231.
- 余富杰, 赵健洁, 赵大威, 等. 机器人经口腔前庭入路与传统开放性甲状腺癌根治术的对比研究[J]. *重庆医科大学学报*, 2023, 48(6): 662–666.
- 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科专家工作组, 中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会, 中国医疗保健国际交流促进会普通外科学分会, 等. 经口腔前庭入路机器人甲状腺和甲状旁腺手术中国专家共识(2023版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2023, 43(12): 1328–1334.
- 包文朝, 宝音, 包长顺. 丙泊酚靶控输注复合舒芬太尼麻醉期间右美托咪定对麻醉深度的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2022, 42(12): 2928–2931.
- 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会(CSCO)分化型甲状腺癌诊疗指南 2021[J]. *肿瘤预防与治疗*, 2021, 34(12): 1164–1200.
- Tae K, Kim H R. Transoral robotic excision of thyroglossal duct cyst using vestibular and sublingual incisions[J]. *Head & Neck*, 2022, 44(11): 2640–2644.
- 田秀, 贺青卿, 王小霞. 经口腔前庭机器人甲状腺手术的护理配合经验[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2021, 26(10): 762, 783.
- 武鹏, 王慧, 曹莉莉. 激励式护理模式在经口入路机器人辅助甲状腺全麻手术患者中的实施及影响[J]. *机器人外科学杂志(中英文)*, 2024, 5(3): 379–385.
- 杨春要, 孙婧, 卢锡华, 等. 丙泊酚和七氟醚麻醉维持应用于喉返神经监测下甲状腺手术效果的比较[J]. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(9): 945–948.
- 侯瑜, 王子轩, 聂丽霞, 等. 压力支持通气联合低吸入氧浓度对行机器人辅助前列腺癌根治术的老年患者全麻苏醒期肺不张的影响[J]. *中华老年医学杂志*, 2023, 42(12): 1447–1452.
- 杨亚宁, 田仙龄, 马富强, 等. 不同剂量罗库溴铵对腔镜甲状腺切除术中喉返神经监测的影响[J]. *临床麻醉学杂志*, 2024, 40(6): 597–600.
- Chen Y H, Kim H Y, Anuwong A, et al. Transoral robotic thyroidectomy versus transoral endoscopic thyroidectomy: a propensity-score-matched analysis of surgical outcomes[J]. *Surgical Endoscopy*, 2021. DOI: 10.1007/s00464-020-08114-1.
- 刘松涛, 林艺, 蒋伟, 等. 喉返神经监测下实施腔镜甲状腺手术患者术中追加苯磺顺阿曲库铵剂量的半数有效量[J]. *山东医药*, 2022, 62(26): 82–84.
- HE Q, ZHU J, LI X, et al. A comparative study of two robotic thyroidectomy procedures: transoral vestibular versus bilateral axillary-breast approach[J]. *BMC Surgery*, 2022, 22(1): 173.
- 王学佳, 姜锐, 张进, 等. 右美托咪定术中静脉推注剂量对达芬奇机器人经口腔前庭入路甲状腺切除患者瑞芬太尼诱导的输注后痛觉过敏的影响[J]. *机器人外科学杂志(中英文)*, 2024, 5(4): 603–607.
- Russell J O, Sahli Z T, Shaear M, et al. Transoral thyroid and parathyroid surgery via the vestibular approach—a 2020 update[J]. *Gland Surgery*, 2020, 9(2): 409.
- 尹静, 邓兰. 经口腔镜下甲状腺癌切除术的疗效及美学效果分析[J]. *中国美容医学*, 2022, 31(1): 27–30, 44.
- 陈永杰, 王博, 姚兰, 等. 米库氯铵持续输注用于全凭静脉麻醉下甲状腺手术的最大剂量: 30例神经功能监测的序贯试验[J]. *南方医科大学学报*, 2021, 41(1): 64–68.
- Wang S H, Hsieh T H, Chao W P, et al. Application and advantages of a joystick-controlled robotic scope holder in transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach: a comparative study[J]. *Updates in Surgery*, 2024, 76(4): 1425–1434.
- 张旋, 方波. 不同剂量米库氯铵在喉返神经监测甲状腺手术中的应用[J]. *实用药物与临床*, 2020, 23(4): 333–336.
- ZHENG G, MA C, SUN H, et al. Safety and surgical outcomes of transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach for papillary thyroid cancer: a two-centre study[J]. *European Journal of Surgical Oncology*, 2021, 47(6): 1346–1351.
- Ünlü M T, Aygun N, Serin E, et al. Comparison of transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach and open conventional thyroidectomy regarding inflammatory responses, pain, and patient satisfaction: a prospective study[J]. *Frontiers in Surgery*, 2023. DOI: 10.3389/fsurg.2023.1281093.
- 徐义全, 青晓艳, 王怀明, 等. 琥珀酰胆碱与罗库溴铵用于麻醉诱导对甲状腺手术患者术中喉返神经监测的影响[J]. *国际耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 44(1): 11–15.
- 周莹, 马競, 李可, 等. 无肌松药下不同麻醉诱导方式对甲状腺手术术中喉返神经监测的影响[J]. *武汉大学学报(医学版)*, 2022, 43(3): 440–444, 456.
- 丁超, 孙文聪, 王熠辰, 等. 甲状腺手术中追加肌松药对神经监测的影响[J]. *中华实验外科杂志*, 2021, 38(10): 1994–1996.
- 叶志祥, 施芸岑, 黄凝, 等. 艾司氯胺酮用于甲状腺切除术患者无肌松插管对诱导后低血压发生率的影响: 一项随机对照研究[J]. *中国临床医学*, 2023, 30(4): 591–598.
- 苏明萍, 杨小霖, 敬世霞, 等. 丙泊酚闭环靶控输注麻醉有效控制腋窝途径—机器人辅助甲状腺手术所致应激反应的麻醉深度探讨[J]. *中国临床保健杂志*, 2023, 26(6): 799–802.
- Ludwig B, Ludwig M, Dziekiewicz A, et al. Modern surgical techniques of thyroidectomy and advances in the prevention and treatment of perioperative complications[J]. *Cancers*, 2023, 15(11): 2931.
- 潘伟, 姚兰, 张永强, 等. 罗库溴铵预注法在神经监测下甲状腺肿瘤全麻手术中的应用[J]. *现代肿瘤医学*, 2023, 31(10): 1904–1908.
- 匡凤霞, 赵晓虹, 韩宝佳, 等. 对控制机器人甲状腺癌根治术患者手术应激反应麻醉深度的探讨[J]. *山东大学学报(医学版)*, 2022, 60(5): 81–86.

收稿日期: 2024–08–23

编辑: 魏小艳