

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2025.11.019

✧ 临床医学研究 ✧

免充气经胸乳与锁骨下入路腔镜下治疗单侧甲状腺癌的临床研究

李阳扬^{1,2}, 钟凯强^{1,2}, 郭涛^{1,2}

(1. 安徽医科大学第一附属医院; 2. 安徽省公共卫生临床中心普外科, 安徽 合肥 230022)

【摘要】目的: 对比胸乳与锁骨下入路腔镜治疗单侧甲状腺癌的临床效果。**方法:** 回顾性分析 2022 年 3 月至 2024 年 8 月行腔镜甲状腺癌手术的 105 例患者的临床资料, 根据手术方式不同分为胸乳组经胸乳入路腔镜甲状腺手术 50 例, 锁骨下组经锁骨下入路腔镜甲状腺手术 55 例, 通过 χ^2 检验、 t 检验、Mann-Whitney 检验及 CUSUM 学习曲线图, 统计分析两组一般情况、手术相关指标及术后 3 个月随访情况。**结果:** 胸乳组与锁骨下组在肿瘤大小(7.28 ± 4.73) mm *vs.* (7.36 ± 4.40) mm、清除淋巴结数量(6.12 ± 3.67) 个 *vs.* (6.76 ± 4.44) 个、淋巴结转移数量(1.88 ± 2.67) 个 *vs.* (1.15 ± 1.75) 个, 术后美容满意度方面差异均无统计学意义($P > 0.05$), 年龄(33.82 ± 6.06) 岁 *vs.* (40.24 ± 11.35) 岁、手术时间(123 ± 17.04) min *vs.* (100.35 ± 22.08) min 和术后颈部功能有统计学差异($P < 0.05$)。**结论:** 经胸乳与锁骨下腔镜甲状腺手术都安全可行, 两者同等的切口美容满意度, 经锁骨下入路手术时间短, 操作易掌握, 从侧颈部自然肌间隙入路, 术后颈部功能保护更好。

【关键词】 免充气; 甲状腺乳头状癌; 锁骨下入路; 胸乳入路

【中图分类号】 R736.1

【文献标志码】 A

Clinical study of endoscopic treatment of unilateral thyroid carcinoma by chest-breast and subclavian approach without inflatable

LI Yang-yang^{1,2}, ZHONG Kai-qiang^{1,2}, GUO Tao^{1,2}

(1. The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University; 2. Department of General Surgery, Anhui Public Health Clinical Center, Hefei 230022, Anhui, China)

【Abstract】Objective: To compare the clinical effect of chest-breast and subclavian approach endoscopic treatment of unilateral thyroid carcinoma. **Methods:** Clinical data of 105 patients undergoing endoscopic thyroid surgery from March 2022 to August 2024 were retrospectively analyzed. According to the surgical methods, they were divided into thoracic breast approach endoscopic thyroid surgery group ($n=50$) and subclavian approach endoscopic thyroid surgery group ($n=55$). The general condition, operation related indexes and 3 months follow-up of the two groups were analyzed statistically by χ^2 test, t test, Mann-Whitney test and CUSUM learning curve chart. **Results:** There were no significant differences in tumor size (7.28 ± 4.73) *vs.* (7.36 ± 4.40) mm, number of lymph nodes cleared (6.12 ± 3.67) *vs.* (6.76 ± 4.44), number of lymph node metastasis (1.88 ± 2.67) *vs.* (1.15 ± 1.75), postoperative cosmetic satisfaction between chest-breast and subclavian approach groups ($P > 0.05$). There was significant difference in age (33.82 ± 6.06) *vs.* (40.24 ± 11.35) years old, time of operation (123 ± 17.04) *vs.* (100.35 ± 22.08) min and postoperative neck function ($P < 0.05$). **Conclusion:** Transthoracic and subclavian endoscopic thyroid surgery are both safe and feasible, with the same aesthetic satisfaction of incision. The operation time is short and the operation is easy to master through the subclavian approach, and the cervical function is better protected through the natural muscle space approach of the side neck.

【Key words】 Gasless inflatable; Papillary thyroid cancer; Subclavian approach; Chest-breast approach

外科手术是甲状腺恶性肿瘤治疗的主要方式^[1]。女性的发病率高于男性, 传统甲状腺开放手术采用颈前弧形切口, 术后颈部皮肤留有明显疤痕, 对于爱美的女性患者来说, 非常影响美观, 影响患者

回归社会和生活, 造成心理负担^[2]。随着医疗技术和治疗理念的进步和转变, 腔镜手术在甲状腺疾病治疗上发挥其优势, 不容易暴露的手术切口同样能完成甲状腺的手术, 兼顾肿瘤安全性的同时, 拥有更

基金项目: 安徽医科大学校科学基金资助项目(2021xkj063)

作者简介: 李阳扬(1989—), 主治医师。E-mail: leeyy0925@163.com

通讯作者: 郭涛。E-mail: ahguotao@163.com

好的美容和微创效果^[3]。本研究回顾性分析单侧甲状腺乳头状癌患者的临床资料,以比较免充气经胸乳和锁骨下入路甲状腺手术的近期效果和安全性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2022 年 3 月至 2024 年 8 月安徽医科大学第一附属医院北区行腔镜单侧甲状腺切除患者的病例资料,共入组病例 105 例,其中 50 例患者行经胸乳入路为对照组;55 例患者经锁骨下入路为观察组。纳入标准:肿瘤直径 ≤ 2 cm 且超声评估淋巴结阴性的术后病理证实为乳头状癌的单侧甲状腺恶性肿瘤。排除标准:(1)无法耐受全麻或常规手术体位者;(2)既往有患侧颈部手术史、放疗史;(3)肿瘤明显腺体外侵犯周围神经、血管以及器官等。研究经本院伦理委员会审核通过。

1.2 手术方法

1.2.1 免充气腔镜胸乳入路对照组手术 全身麻醉,体位呈仰卧位,肩部垫高及头颈部稍后仰,术前皮肤标记手术路线及皮瓣区域(图 1A),于右侧乳晕 2-4 点钟方向作 10 mm 切口为 Trocar 观察孔,在左、右乳晕约 11 点钟方向各作 5 mm 切口为 Trocar 操作孔。观察孔至胸骨柄皮下注入膨胀液(含有肾上腺素和罗哌卡因的氯化钠溶液),使用卵圆钳分离观察孔皮下隧道至胸骨柄位置,并拓展胸骨柄区域的皮下间隙,置入腔镜镜头后,直视下于双侧胸乳操作孔置入 Trocar 至皮下隧道空间内,电凝钩游离皮瓣至胸骨柄处,改用超声刀游离皮瓣,于胸骨上窝置入自制颈前环形拉钩(图 1B),牵拉暴露颈前皮瓣,继续游离,范围上界至甲状软骨上缘,患侧为胸锁乳突肌外侧缘,健侧为胸锁乳突肌内侧缘。超声刀切开颈白线,沿甲状腺被膜打开前方及两侧面,患侧外侧范围游离充分,使用腔镜拉钩拉开颈前带状肌,显露患侧甲状腺,完整切除含肿物侧甲状腺及峡部腺叶。标本通过标本袋取出,清扫喉返神经周围及喉前淋巴结,右侧常规清扫神经后方深面淋巴结组织,检查标本,如有甲状旁腺于同侧胸锁乳突肌内种植。止血后留置引流管并缝合切口。

1.2.2 免充气锁骨下入路观察组手术 全身麻醉,仰卧位,肩部垫高及颈部稍后仰,头偏向健侧。在患者肩部水平固定头架用于拉钩悬吊。取锁骨下皮纹主切口(图 1D),旁边另做副切口。切开皮肤游离皮瓣至胸锁乳突肌胸骨头和锁骨头间隙,专用拉钩(图 1E)悬吊皮肤并固定于固定头架上,超声刀分离肌间隙至深面,打开甲状腺外侧缘,再次调整拉钩将带状肌向上提拉。在甲状腺下极背侧水平位置,分离钳解

剖出喉返神经,全程暴露喉返神经,整块切除含肿物侧甲状腺腺叶及峡部。标本通过标本袋取出,清扫喉返神经周围及喉前淋巴结,右侧常规清扫神经后方深面淋巴结组织,检查标本,如有甲状旁腺于同侧胸锁乳突肌内种植。止血后留置引流管并缝合切口。

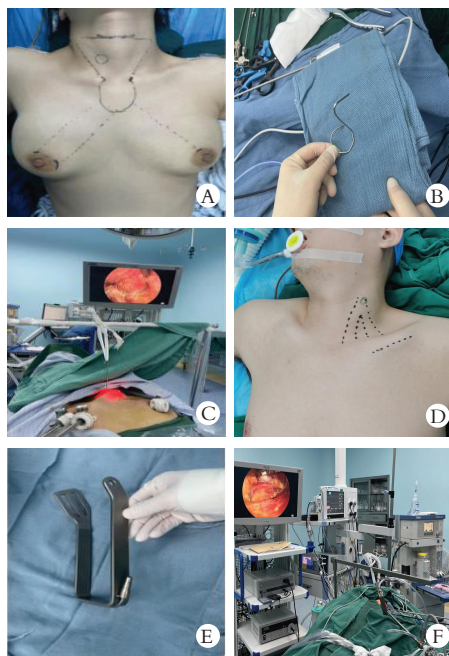


图 1 手术操作相关图片

A. 胸乳组术前皮肤标记手术路线及皮瓣区域; B. 胸乳组自制颈前环形拉钩; C. 经胸乳入路外部全景; D. 锁骨下组术前皮肤标记手术路线; E. 锁骨下组拉钩; F. 经锁骨下入路外部全景。

1.3 观察指标

收集记录患者临床、手术及术后相关资料,包括患者的一般个人资料、病理信息(肿瘤直径、左右以及多灶、清扫淋巴结数量、阳性淋巴结数量)、手术时间、术后 3 d 引流量、术后住院时间、术后 24 h 及 48 h 疼痛评分^[4]、甲状旁腺种植例数、合并桥本甲状腺炎以及并发症(暂时性喉返神经损伤、手足麻木、淋巴瘘或乳糜漏、切口感染、吞咽不适、颈前区紧绷感或僵硬感。术后随访美容满意度,通过主观量表进行评分:非常不满意(1 分)、不满意(2 分)、一般(3 分)、满意(4 分)、非常满意(5 分)。

1.4 统计学分析

使用 SPSS22.0 软件分析数据。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用独立样本 χ^2 检验,计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,非正态分布的计量资料通过 Mann-Whitney U 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。对本研究所有患者按胸乳及锁骨下入路组的前后时间顺序排列,采用文献^[5-7]提供的计算方式,作 CUSUM 学习曲线图,计算学习曲线的截点值。

2 结果

2.1 临床病理资料比较

胸乳组与锁骨下组在性别、体质量指数、肿瘤最

大径、左侧肿瘤例数方面无统计学差异($P>0.05$),两组患者年龄、肿瘤多灶和合并桥本甲状腺炎有统计学差异($P<0.05$)。见表 1。

表 1 胸乳组与锁骨下组一般资料比较[$n(\%)$, $\bar{x}\pm s$]

组别	年龄(岁)	性别		体质量指数(kg/m ²)	肿瘤最长径(mm)	肿瘤位于左侧	肿瘤多灶	合并桥本病
		男	女					
经锁骨下组($n=55$)	40.24±11.35	12(21.82)	43(78.18)	24.44±3.83	7.36±4.40	22(40.00)	15(27.27)	26(47.27)
经胸乳组($n=50$)	33.82±6.06	13(26.00)	37(74.00)	23.97±3.61	7.28±4.73	23(46.00)	4(8.00)	14(28.00)
χ^2/t 值	3.659	0.252		0.652	0.094	0.385	6.564	4.125
P 值	<0.05	0.165		0.516	0.925	0.535	0.010	0.042

2.2 手术指标的比较

两组术后住院时间、VI 区淋巴结清扫数目、VI 区淋巴结阳性数、喉前淋巴结清扫数目、喉前淋巴结阳性数、甲状旁腺种植例数、术后 3 d 引流

量、术后 24 h 及 48 h 疼痛评分无统计学差异($P>0.05$);锁骨下组手术时间低于于胸乳组($P<0.05$)。见表 2。

表 2 胸乳组和锁骨下组的手术指标比较[$\bar{x}\pm s,n(\%)$]

组别	手术时间(min)	术后住院	术后 3 d 引流	清扫 VI 区淋	VI 区阳性淋	清扫喉前淋	阳性喉前淋	术后 24 h 疼痛	术后 48 h 疼痛	甲状旁腺
		时间(d)	量(mL)	巴结(枚)	巴结(枚)	巴结(枚)	巴结(枚)	评分(分)	评分(分)	种植
经锁骨下组($n=55$)	100.35±22.08	4.89±1.46	95.69±31.07	6.76±4.44	1.15±1.75	0.76±1.02	0.13±0.39	2.60±0.49	1.78±0.42	17(30.91)
经胸乳组($n=50$)	123±17.04	5.26±1.66	100.20±27.78	6.12±3.67	1.88±2.67	1.16±1.13	0.16±0.42	2.44±0.50	1.60±0.53	11(22.00)
χ^2/t 值	-5.843	-1.210	-0.781	0.804	-1.644	-1.890	-0.414	1.645	1.930	1.063
P 值	<0.001	0.229	0.437	0.423	0.104	0.062	0.679	0.103	0.057	0.303

2.3 CUSUM 分析

锁骨下组的 55 例患者,通过计算作出 CUSUM 学习曲线散点图,其截点值为 20,提示手术例数达

到第 20 例为跨过学习曲线的最少手术例数;胸乳组 50 例患者计算后的的截点值为 24,提示手术例数达到 24 例为跨过学习曲线的最少手术例数。见图 2。

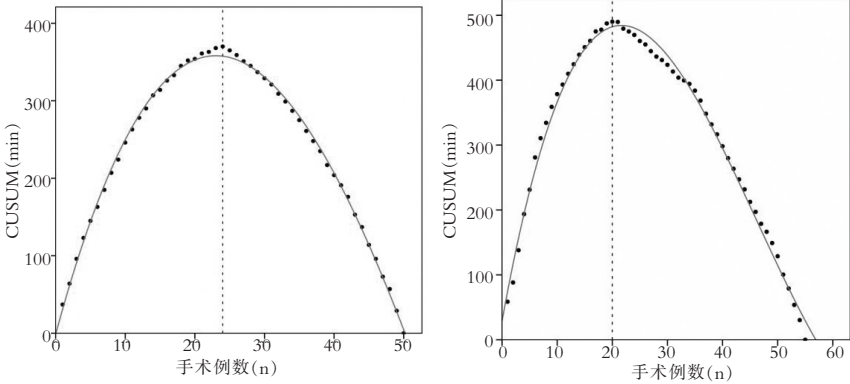


图 2 曲线散点图

2.4 术后并发症比较

胸乳组中出现 4 例暂时性喉返神经损伤和锁骨下组的 3 例均在术后 1 个月内恢复。两组均出现 1 例手足麻木在术后 1 周经口服补钙后症状消失。两组术后 1 个月、3 个月吞咽不适例数有统计学差异

($P<0.05$)。两组术后 1 个月、3 个月颈部紧绷感或僵硬感例数有统计学差异($P<0.05$)。两组均未出现淋巴瘘、乳糜漏、切口感染等,两组术后 3 个月美容效果满意度评分无统计学差异($P>0.05$)。见表 3。

表 3 胸乳组和锁骨下组的术后并发症及术后美容满意度比较[$\bar{x}\pm s,n(\%)$]

组别	暂时性 喉返神经损伤	术后手足麻木感	乳糜漏	切口感染	术后吞咽不适(月)		术后颈前区紧绷或 僵硬感(1/3 个月)	术后 3 个月美容 满意度
					1	3		
经锁骨下组($n=55$)	4(7.27)	1(1.82)	0(0.00)	0(0.00)	11(20.00)	5(9.09)	7(12.73)/4(7.27)	3.78±0.76
经胸乳组($n=50$)	3(6.00)	1(2.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(4.00)	0(0.00)	0(0.00)/0(0.00)	3.84±0.71
χ^2/t 值	0.273	0.005	—	—	8.142	5.775	8.250/4.483	0.391
P 值	0.602	0.946	—	—	0.004	0.016	0.004/0.034	0.697

3 讨论

甲状腺癌近年已位居女性恶性肿瘤发病率的前列^[8],其中乳头状癌占绝大多数^[9],其治疗的主要方式为外科手术。颈部无疤痕的腔镜甲状腺手术,能避免传统开放的颈部切口,最大程度地降低疾病对患者身心的影响。在同样肿瘤安全性和根治性的前提下,手术切口的位置也由颈前正中转移到相对隐蔽的位置,具有更好的美容效果,这可以减轻疤痕体质患者的心理负担,使其尽快重返生活与工作,极大地提高患者术后的生活质量^[10]。

腔镜甲状腺手术可分为腔镜辅助和全腔镜下甲状腺切除手术。经过学者们^[11]不断的努力和创新,腔镜甲状腺切除技术的发展替代了绝大部分传统开放手术,增加了安全性,降低了创伤性,腔镜手术利用影像放大技术来增强视野,清晰的解剖可减少医源性损伤,能加速术后的恢复,减少瘢痕的形成^[12]。全腔镜根据腔隙内是否注入 CO₂,分为充气和免充气两种,充气式的优点是提供更大的空间,并且在建腔的开始阶段就能提供更好的组织间隙层次,缺点是充气的同时,充入 CO₂ 可能会导致的术后气体栓塞、皮下血肿及高碳酸血症等并发症风险^[13],术中对患者的血液动力学有一定的影响,并且还需控制一定的负压吸引来排除超声刀产生的烟雾,在相对封闭的腔隙内,负压可能导致超声刀离断的血管再出血。免充气式利用拉钩悬吊皮瓣维持空间,相较于充气式,空间更加稳定,空间内外相通,吸引装置排烟及吸入液体时,不产生负压,对于已凝闭的血管更加安全,排烟效果良好,亦可节约术中擦拭镜头的时间。

本课题组主要开展以胸乳及锁骨下入路为主,全部采用免充气的方式,避免了充气带来的一些潜在并发症及肿瘤安全性问题^[14-15]。胸乳入路使用的是课题组自制的环形拉钩,牵拉颈前皮瓣维持空间,而锁骨下入路使用的则是锁骨下专用拉钩,经胸乳入路腔镜甲状腺切除术的切口位于乳晕边缘处,隐蔽性佳,且因其张力小,不易出现瘢痕增生,从而进一步完善了美容效果。锁骨下入路腔镜甲状腺手术取锁骨下切口,普通衣物基本可遮蔽,同样具有良好的美容效果^[16]。研究结果表明,两种术后随访过程中的美容满意度无统计学差异,具有相当的切口满意度。两组患者的一般资料,年龄有统计学差异,数据显示胸乳入路选择的年龄更年轻化,而锁骨下入路的年龄段范围更广,说明锁骨下入路的方式更易被各个年龄段的患者接受。值得关注的是,因入组例数与年龄段分布差别,锁骨下

组合并桥本甲状腺炎的患者例数多于胸乳组,同时这与肿瘤多灶性相吻合,说明合并桥本甲状腺炎的甲状腺癌更易出现多发病灶^[17]。所有入组患者均顺利完成手术,无中转开放手术,两组术后住院时间、VI 区淋巴结清扫数目、VI 区淋巴结阳性数、喉前淋巴结清扫数目、喉前淋巴结阳性数、甲状旁腺种植例数、术后 3 d 引流量比较统计学无差异,证明两种手术方式具有同样的手术安全性,并且有研究^[18]证明,腔镜下的淋巴结清扫能达到与开放手术一样的效果,确保了其根治性。两组患者术后 24 h 及 48 h 疼痛评分无统计学差异,有文献研究^[19]指出,腔镜下甲状腺手术与开放手术相比,并未提高疼痛程度,且具有一些微创优势,说明腔镜手术并未因皮瓣面积较开放手术大而增加过多的疼痛感。而锁骨下组手术时间低于胸乳组,考虑可能是经锁骨下入路游离的皮瓣面积更小,切口距离甲状腺的距离更近,并且受到胸锁关节的干扰更小,锁骨下路存在一定的自然间隙,层次更好把握,使得总的手术时间较胸乳入路更短。本研究引入了“学习曲线”这一概念^[20],这是评价一段时间内外科医师通过学习并掌握一种术式的变化过程,从而来形容和指点微创手术的进展地步^[21]。目前常应用 CUSUM 分析以评判外科手术的学习曲线,通过分析计算,本研究中经锁骨下的学习曲线的截点值为 20,表明手术例数累积至第 20 例时,是跨越学习曲线所需要累积的最低手术例数,以此为分界点将学习曲线划分为学习提高阶段和熟练掌握阶段,这与黄海等^[22]的研究结果相当。而胸乳入路组为 24 例,说明锁骨下入路比胸乳入路更易学习且手术时间更短。但本研究目前是针对单侧甲状腺肿瘤,对于双侧甲状腺肿瘤,再切除对侧甲状腺时,由于气管的阻挡及视角问题,锁骨下入路暴露对侧神经困难^[23],而胸乳入路相对方便,此为临床工作中的体会,后期也会将本中心关于腔镜下甲状腺全切的病例进行分析研究。

本研究术后 1 个月、3 个月吞咽不适及颈部紧绷感或僵硬感发生例数锁骨入路组明显少于胸乳入路组,因后者手术时需切开颈白线^[24],且需要游离皮瓣至甲状软骨处,不但损伤颈横神经末支及周围疏松结缔组织,术后易出现颈前区各层次组织粘连,如带状肌、皮肤及气管之间的粘连,尤其是颈白线及周围软组织与气管的粘连常影响喉部气管上提,从而扰乱吞咽活动,出现吞咽不适症状。颈部瘢痕增生亦可牵拉颈前区皮肤及浅筋膜,增大皮肤张力,出现颈部紧绷感或僵硬感^[25]。而锁骨下入路术式从侧方入路,可避免颈前区深筋膜、各肌肉损

伤,从而减少术后颈部相关不适的发生率^[26]。

综上,在患者可以接受的美容性上,更易操作、手术时间相对较短及颈前功能保护更好的锁骨下入路更有优势。术式的选择需结合患者的病情及意愿来决定,以期达到最好的效果。

参考文献

[1] Sawka AM, Ghai S, Tomlinson G, *et al.* A protocol for a Canadian prospective observational study of decision-making on active surveillance or surgery for low-risk papillary thyroid cancer[J]. *BMJ Open*, 2018, 8(4): e020298.

[2] Cui N, Sun Q, Chen L. A meta-analysis of the influence of body mass index on the clinicopathologic progression of papillary thyroid carcinoma[J]. *Medicine*, 2021, 100(32): e26882.

[3] Lu Q, Zhu X, Wang P, *et al.* Comparisons of different approaches and incisions of thyroid surgery and selection strategy[J]. *Frontiers in Endocrinology*, 2023, 14: 1166820.

[4] Shafshak TS, Elnemr R. The visual analogue scale versus numerical rating scale in measuring pain severity and predicting disability in low back pain[J]. *Journal of Clinical Rheumatology*, 2021, 27(7): 282—285.

[5] Biswas P, Kalbfleisch JD. A risk-adjusted CUSUM in continuous time based on the Cox model[J]. *Statistics in Medicine*, 2008, 27(17): 3382—3406.

[6] Steiner SH, Cook RJ, Farewell VT, *et al.* Monitoring surgical performance using risk-adjusted cumulative sum charts[J]. *Biostatistics*, 2000, 1(4): 441—452.

[7] 刘博, 汪明敏, 许世广, 等. 达芬奇机器人纵隔肿瘤切除术的学习曲线[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2017, 24(2): 127—131.

[8] Miranda-Filho A, Lortet-Tieulent J, Bray F, *et al.* Thyroid cancer incidence trends by histology in 25 countries; a population-based study[J]. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2021, 9(4): 225—234.

[9] Baloch ZW, Asa SL, Barletta JA, *et al.* Overview of the 2022 WHO classification of thyroid neoplasms[J]. *Endocrine Pathology*, 2022, 33(1): 27-63.

[10] Li T, Zhang Z, Chen W, *et al.* Comparison of quality of life and cosmetic result between open and transaxillary endoscopic thyroid lobectomy for papillary thyroid microcarcinoma survivors; a single-center prospective cohort study[J]. *Cancer Medicine*, 2022, 11(22): 4146—4156.

[11] Moreno LP, Francos MJM, García BA, *et al.* Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (TOETVA) [J]. *Cirugía Española (English Edition)*, 2022, 100(4): 234—239.

[12] 陶崇翥, 陈卫华, 刘彦. 全乳晕入路腔镜甲状腺微小乳头状癌根治术: 附 23 例报告[J]. *中国普通外科杂志*, 2017, 26(11): 1392—1396.

[13] Lee MC, Ahn J, Choi IJ, *et al.* Comparative study of gasless transaxillary, bilateral axillo-breast, unilateral axillo-breast with carbon dioxide insufflation, retroauricular, and transoral vestibular endoscopic thyroidectomy approaches at a single institution; a retrospective analysis and lessons learned[J]. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 2022, 15(3): 283—291.

[14] 刘刚, 王强, 陈旭. 气腹压力对恶性肿瘤生长和种植转移影响的观察[J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2008, 15(23): 1800—1802.

[15] Nam K, Won L, Yeon K, *et al.* Carbon dioxide embolism during transoral robotic thyroidectomy: a case report[J]. *Head & Neck*, 2018, 40(3): E25—E28.

[16] Cai Q, Huang X, Han P, *et al.* Endoscopy-assisted thyroid surgery via a subclavian approach[J]. *Surgery Today*, 2013, 43(5): 479—484.

[17] 金铁峰, 潘宗富, 张李卓, 等. 桥本甲状腺炎与甲状腺癌关系的研究进展[J]. *中国医药*, 2022, 17(5): 776—779.

[18] 朱雪梅, 曲永亮, 薛帅, 等. cN0 期甲状腺乳头状癌经腋窝与经锁骨下入路腔镜手术临床对比研究[J]. *中华内分泌外科杂志*, 2023, 17(4): 399—403.

[19] 江宏伟, 王翠, 周勇. 全腔镜手术治疗甲状腺微小乳头状癌的疗效分析[J/OL]. *中华普外科手术学杂志(电子版)*, 2019, 13(6): 631—633.

[20] 胡友主, 李国新, 王存川. 完全乳晕入路腔镜甲状腺切除手术的学习曲线[J]. *暨南大学学报(自然科学与医学版)*, 2012, 33(6): 597—600.

[21] 沈智敏, 陈泓波, 张培培, 等. 机器人辅助肺叶切除术的学习曲线[J]. *福建医科大学学报*, 2020, 54(2): 117—120.

[22] 黄海, 陈欣欣, 马宇园, 等. 无充气腋窝入路完全腔镜下甲状腺癌根治术的学习曲线分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2021, 30(5): 522—530.

[23] 陆东宁, 徐加杰, 郭海巍, 等. 无充气腋窝入路腔镜下双侧甲状腺手术初步体会[J]. *中华内分泌外科杂志*, 2022, 16(4): 401—405.

[24] 周雨秋, 李超, 蔡永聪, 等. 无充气经腋完全腔镜下胸锁乳突肌后缘与胸锁乳突肌间隙入路治疗甲状腺乳头状癌的比较[J]. *中华外科杂志*, 2021, 59(8): 686—690.

[25] 郭一军, 朱峰. 重视甲状腺手术颈前区功能的保护[J]. *中华内分泌外科杂志*, 2020, 14(4): 265—268.

[26] 章德广, 何高飞, 李建波, 等. 改良无充气经锁骨下入路腔镜甲状腺手术治疗甲状腺乳头状癌 70 例疗效分析[J]. *中国实用外科杂志*, 2022, 42(6): 691—694, 699.

(收稿日期: 2025—01—25 修回日期: 2025—05—22)