

腔镜甲状腺手术常见入路的研究进展

毛 威¹, 戴 磊^{2*}

¹宁波大学医学部, 浙江 宁波

²宁波市第二医院甲状腺外科, 浙江 宁波

收稿日期: 2026年5月29日; 录用日期: 2026年6月23日; 发布日期: 2026年7月1日

摘 要

甲状腺癌是内分泌系统最常见的恶性肿瘤, 近年来随着发病率逐年上升, 以及患者对美容要求的提高, 传统开放手术遗留的颈部瘢痕难以满足部分患者的心理需求, 腔镜甲状腺手术应运而生, 同时逐步衍生出多种手术入路。近年来, 经胸乳, 经腋窝, 经锁骨, 经口腔, 经颈下等手术入路不断改进与发展。目前各种手术入路在手术效能, 术后恢复, 美容满意度方面各有优劣, 尚无一种入路能完全替代其他入路或适用于所有患者。本文按各手术入路的优缺点对国内外腔镜甲状腺手术的常见入路做一综述。

关键词

腔镜, 甲状腺手术, 手术入路

Advances in Common Approaches to Laparoscopic Thyroid Surgery

Wei Mao¹, Lei Dai^{2*}

¹Health Science Center, Ningbo University, Ningbo Zhejiang

²Department of Thyroid Surgery, Ningbo No. 2 Hospital, Ningbo Zhejiang

Received: May 29, 2026; accepted: June 23, 2026; published: July 1, 2026

Abstract

Thyroid cancer is the most common malignant tumour of the endocrine system. In recent years, with incidence rates rising year on year and patients' aesthetic expectations increasing, the neck scars left by traditional open surgery have failed to meet the psychological needs of some patients. Laparoscopic thyroid surgery has consequently emerged, giving rise to a variety of surgical approaches.

*通讯作者。

文章引用: 毛威, 戴磊. 腔镜甲状腺手术常见入路的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(7): 141-148.
DOI: 10.12677/acm.2026.1672507

In recent years, surgical approaches such as ETBA, ETGUA, TOETVA, GTAET and ETSA have undergone continuous refinement and development. Currently, the various surgical approaches each have their own advantages and disadvantages in terms of surgical efficacy, postoperative recovery and cosmetic satisfaction; no single approach can completely replace the others or be suitable for all patients. This article provides a review of the common approaches to endoscopic thyroid surgery both domestically and internationally, based on the advantages and disadvantages of each surgical approach.

Keywords

Endoscope, Thyroid Surgery, Surgical Approach

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

近年来,随着影像技术的广泛应用,以及人民群众健康体检意识的加强,甲状腺恶性肿瘤的检出率不断提高,年轻患者甲状腺癌的患病率逐渐增加[1]。最新的流行病学资料显示,目前甲状腺癌疾病的负担日益加重。GLOBOCAN2020 数据库的估算显示,甲状腺癌新发病例占全球恶性肿瘤新发病例的 3.0%,排在第 11 位[2]。国内情况同样不容乐观,癌症中心统计结果显示,中国 2024 年女性恶性肿瘤新发病例中,甲状腺癌高居第 3 位[3],是目前发病率最高的内分泌恶性肿瘤之一[4]。外科手术是治疗甲状腺肿瘤的主要方法,传统开放手术(Open Thyroidectomy, OT)虽然疗效确切,但手术后至少留下 3 cm 的颈部疤痕,对患者术后的心理状态和生活质量均造成影响[5]。因此,腔镜甲状腺手术应运而生,因其具有创伤性小、手术后疼痛轻、隐蔽性及美容效果好等优点,目前已成为治疗甲状腺肿瘤的新选择[6]。本文根据近年来有关文献,对国内外腔镜甲状腺手术的常用入路做一综述。

2. 经胸乳入路腔镜甲状腺切除术(Endoscopic Thyroidectomy via a Breast Approach, ETBA)

1997 年, Hüscher 等[7]首次报道通过颈部入路进行内镜下甲状腺切除术。2000 年, Ohgami 等[8]在 Hüscher 的基础上进行技术改良,首先尝试 ETBA,确立三孔三角法布局,采用钝性分离建立皮下隧道,将 CO₂ 压力控制在低压水平,并率先引入超声刀进行精准切割止血。近年来,国外关于 ETBA 的研究日益深入。Li 等[9]一项 Meta 分析发现,相比 OT, ETBA 手术时间显著延长,这可能与建腔,分离皮瓣耗时有关。术中出血量与术后疼痛评分无明显统计学差异。Sun 等[10]的一项回顾性研究进一步补充, ETBA 在清扫淋巴结数量方面与 OT 相比无统计学差异,转移淋巴结数量方面同样无统计学差异,表明 ETBA 在中央区清扫方面能够实现与 OT 相当的肿瘤清除效果。

国内方面, ETBA 是目前应用最广泛的腔镜甲状腺术式。2006 至 2010 年间,王平等[11]通过总结 85 份病例,分析得出腔镜全乳晕甲状腺切除术的“王氏七步法”,为 ETBA 的推广奠定实践基础。近年来,对于 ETBA 的研究同样十分活跃。马仕昆等[12]通过对 106 份病例的回顾性研究分析发现, ETBA 术中出血量低于 OT,住院时间少于 OT,上述结果可以看出 ETBA 具有出血少、恢复快等显著优势。然而该研究也同时指出 ETBA 手术时间明显长于 OT,可见其对术者操作熟练度要求高,存在学习曲线。李思佳等[13]的研究进一步补充, ETBA 在淋巴结清扫数量、术后第 1 天疼痛评分以及术后并发症方面,两组差异

均无统计学意义($P > 0.05$), 但是 ETBA 术后 3 个月切口美容总满意度为 85.7%, 显著高于 OT 的 34.8% ($P = 0.001$)。上述结果可以看出 ETBA 具备良好的肿瘤学安全性, 可行性, 同时美容满意度更高。

ETBA 切口隐蔽, 颈部完全无瘢痕, 美容效果优越。同时 ETBA 能同时处理双侧甲状腺病变, 以及完成双侧淋巴结的清扫。但是多项研究报道显示, ETBA 手术时间显著延长, 而且引流量多于 OT。Li 等[9]的研究同时指出, 因受胸骨及锁骨遮挡, ETBA 在处理喉返神经深层淋巴结时, 影响淋巴结清扫的完整性。因此, 在临床应用中, 对于双侧甲状腺病变的患者, 同时肿瘤位于腺体中上部, 对颈部绝对无瘢痕有要求, 但对胸部小切口可接受的患者可考虑该术式。

3. 经腋窝入路腔镜甲状腺切除术(Endoscopic Thyroidectomy by a Gasless Unilateral Axillary Approach, ETGUA)

2002 年, 韩国 Ikeda 等[14]率先报道充气式经腋窝入路腔镜甲状腺切除术。2006 年, YOON 等[15]在 Ikeda 的基础上进行技术改良, 利用颈部肌肉自然间隙建立操作空间, 同时采用特制悬吊钩维持术野暴露, 实现无充气腋窝入路腔镜甲状腺切除术。近年来 ETGUA 临床效果已获得多项研究的验证。Jia 等[16]的一项对比研究显示, 与 OT 相比, ETGUA 虽然手术时间较长, 但在术中出血量、术后引流量、术后第 1 天疼痛评分及住院时间方面均优于开放手术($P < 0.001$)。Bian 等[17]通过一项比较三种甲状腺切除方式的倾向评分匹配研究中进一步补充, ETGUA 术后 1 年的社会功能、情感职能和心理健康等生活质量维度评分均显著高于 OT, 上述结果说明隐匿性切口对患者长期心理社会适应有积极影响。

2017 年, 郑传铭等[18]在我国首先开展无充气经腋窝入路腔镜技术, 提出“葛-郑氏七步法”。近年来国内学者针对 ETGUA 开展较为系统的临床研究。赵万胜等[19]通过一项回顾性研究发现, ETGUA 术中出血少, 手术时间及住院时间长, 术后引流量多($P < 0.05$), 但是中央区淋巴结清扫数无统计学差异($P > 0.05$), 和 Jia 的研究结果一致。石臣磊等[20]进一步补充, ETGUA 术后 1 个月切口满意度高达 100.0%, 显著高于 OT 的 66.7%。葛军娜等[21]对手术技术进行改进, 提出甲状腺系膜切除术的“一点二面三线”手术策略, 以甲状腺下动脉为突破点, 循喉返神经、甲状腺下动脉等主线进行分离, 实现甲状腺及中央区淋巴结的完整切除, 确保手术的根治性。而后, 雷尚通等基于甲状腺系膜切除理论, 将经腋窝无充气后入路腔镜甲状腺手术的操作流程系统化成为“五沉法”[22], 同时针对右侧甲状腺全切术, 提出改良的“七沉法”[23]操作步骤。

ETGUA 手术切口位于腋窝自然皱襞, 美容效果极佳。同时完全避开颈前区, 无颈前皮神经损伤, 术后颈部感觉、吞咽活动几乎无影响。但是手术路径长, 皮下分离面广, 手术时间明显延长, 患者术后短期内可能出现前胸部的疼痛和不适感。而且 ETGUA 暴露对侧腺体较为困难, 无法处理双侧甲状腺病变。因此, 在掌握适应证的前提下, ETGUA 是一种安全、可行且美容效果卓越的术式, 有望成为单侧甲状腺癌, 特别是对美容要求较高的患者的选择之一。

4. 经口腔前庭入路甲状腺切除术(Transoral Endoscopic Thyroidectomy Vestibular Approach, TOETVA)

2008 年, Witzel 等[24]率先提出经口底入路辅助颈部小切口腔镜甲状腺手术。次年, Benhidjeb 等[25]在 Witzel 的基础上首次报道行经口底-前庭入路腔镜甲状腺手术, 通过建立经典的三孔法入路, 在口底舌下作观察孔, 再于口腔前庭两侧作操作孔, 形成稳定的操作三角, 术中采用钝性分离经颈阔肌深面建立操作空间, 注入 CO_2 气体维持低压以保持视野。近年来, 国外关于 TOETVA 的研究逐渐增多。Oh 等[26]发表的一项共纳入 2889 例患者的系统评价与 Meta 分析显示, 与 OT 相比, TOETVA 手术时间显著延长, 住院时间也略长。然而, TOETVA 术后第 1 天的疼痛评分显著低于 OT。Kuo 等[27]的一项基于倾

向评分匹配的队列研究结果证实 Oh 的研究结论, 同时进一步补充, TOETVA 术中神经监测报警率和无意切除甲状旁腺比率更低。上述结果可以看出, 腔镜下的放大视野可以更好地保护神经及甲状旁腺。欧洲一项多中心研究[28]的结果显示, TOETVA 暂时性喉返神经损伤率为 4.7%, 永久性损伤率仅 0.5%, 暂时性甲状旁腺功能减退发生率为 3.9%, 未见永久性甲状旁腺功能减退, 证实 TOETVA 安全性。

2012 年, 吴国洋团队[29]完成国内及亚洲首例经口入路腔镜甲状腺切除术。同年, 王存川等[30]结合国人下颌骨扁平、颈部不突出的解剖特点, 提出三孔法经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术。近年来, TOETVA 得到迅速发展和广泛应用。张世伟等[31]的研究显示 TOETVA 和 OT 在术中出血量、术后引流量及住院时间方面无统计学差异($P > 0.05$), 且并发症发生率相当。然而 TOETVA 的美容评分高于 OT, TOETVA 满意度达 98.23%, 明显高于 OT 的 91.93%, 证实 TOETVA 的安全性和更优越的美容效果。王登欢等[32]的研究进一步补充, TOETVA 相比 OT, 总中央区淋巴结清扫数目无明显统计学差异($P > 0.05$), 而气管旁清扫的淋巴结数目多于 OT, 得益于腔镜的放大视野能够更清晰地显露喉返神经及气管食管沟, 从而提高淋巴结清扫的彻底性。彭小伟团队[33]对手术方式进行改进, 提出一种新的解剖标志 - 甲状腺 - 喉返神经入路三角(Peng's Triangle, 彭氏三角), 该三角由甲状腺背缘弧线、环甲肌下缘线和外侧筋膜系带围成, 喉返神经入点位于顶点附近。通过该三角可以自上而下暴露喉返神经, 显著缩短神经暴露时间, 并降低暂时性喉返神经麻痹和暂时性甲状旁腺功能减退的发生率。

TOETVA 最显著的优势在于其卓越的美容效果, 由于所有切口均位于下唇口腔前庭, 真正实现体表完全无瘢痕, 满足对颈部外观有极高要求的患者需求。然而, TOETVA 同样伴随特有的并发症与局限性。其一, TOETVA 将甲状腺手术由 I 类切口转变为 II 类切口, 增加术后感染风险, 因此所有患者围术期均需预防性使用抗生素, Camenzuli 等[34]研究显示感染率为 0.8%, 处于可接受范围。其次为颏神经感觉障碍, 欧洲多中心研究[28]报道显示暂时性感觉障碍发生率达 17.1%, 永久性损伤达 0.8%, 表现为下唇和颏部麻木。陈懿等[35]报道 7 例患者出现此类症状, 最长至术后 6 个月恢复。对此彭小伟等[36]提出采用降下唇、暴露口腔前庭的单切口入路, 主动解剖并直视下显露双侧颏神经, 实现精准保护, 同时可以根据双侧颏神经距正中线约 2.5 cm 的解剖特点, 在术前或术中预先判断神经走行方向并予以被动避开。因此, TOETVA 可以为患者提供卓越的美容效果, 适用于美容要求极高, 期望真正的体表完全无瘢痕, 同时肿瘤较小, 无侧颈淋巴结转移的患者。

5. 经锁骨下入路腔镜甲状腺切除术(Gasless Trans-Subclavian Approach Endoscopic Thyroidectomy, GTAET)

1998 年, Shimizu 等[37]首次报道经锁骨下入路腔镜辅助甲状腺手术, 通过在甲状腺肿瘤同侧的锁骨下做一切口放置操作器械, 并在对侧锁骨下做一小切口放置内镜, 实现颈部无瘢痕。近年来, 国外研究逐步增多。An 等[38]的一项对比三种侧方入路的研究发现, 相比于 ETGUA 和锁骨上开放入路, GTAET 手术时间略长, 但术中出血量、术后引流量、住院时间及并发症发生率等方面与其他入路相比无统计学差异($P > 0.05$), 证实其安全性及有效性。Zheng 等[39]的研究进一步补充, 相比于 OT, GTAET 在中央区淋巴结清扫数目及侧方淋巴结清扫数目无统计学差异, 符合肿瘤根治原则。

2003 年, 刘跃武等[40]改良并开展经锁骨下入路腔镜甲状腺切除术。近年来, GTAET 得到迅速的发展和推广。章德广等[41]在切口定位、手术路径及器械三方面进行改进, 提出单切口免充气经锁骨下腔镜甲状腺切除术。王岩岩等[42]通过回顾性研究分析发现, GTAET 与 OT 相比, 手术时间延长, 术后 3 天引流量增多, 术后 3 天 VAS 评分增加, 但是 GTAET 术后 3 月美容满意度明显高于 OT ($P < 0.05$)。

GTAET 皮下隧道路径短, 创伤小于 ETBA, 但是 GTAET 同样因为游离皮下皮瓣, 导致手术时间延长, 术后创面渗出增多。王岩岩[42]认为, 随着手术经验的增加, GTAET 的手术时间会不断减少。同时,

An[38]的研究指出, 由于锁骨的天然遮挡, GTAET 在清扫淋巴结时存在盲区, 影响中央区淋巴结清扫的彻底性。尽管存在局限, GTAET 仍被证实是安全可行的, 兼具微创优势与美容效果, 适用于单侧甲状腺病变, 同时肿瘤位于腺叶中下部, 对颈部功能保护有较高要求的患者。

6. 经颈下入路腔镜甲状腺切除术(Endoscopic Thyroidectomy via Submental Approach, ETSA)

2013 年, Ding 等[43]率先报道经颈下入路腔镜辅助甲状腺切除术, 通过将入路从口腔前庭移至颈下皮肤褶皱处, 采用单孔操作技术, 将瘢痕隐蔽于颈下, 同时缩短手术路径, 实现颈部无瘢痕。近年来国外对 ETSA 的研究逐步增多。Wang 等[44]的一项 ETSA 与 TOETVA 的对比研究发现, 两者在手术时间, 术中出血量, 术后引流量, 住院天数等方面无统计学差异($P > 0.05$)。Li 等[45]的一项纳入 50 例患者的病例研究中, 系统比较 ETSA 与 TOETVA、ETGUA、ETBA 及 OT 的围手术期及术后结局, 结果显示 ETSA 在中央区淋巴结清扫数量相当, 明显高于 ETGUA 和 ETBA。同时 ETSA 在术后 48 小时疼痛评分及住院时间均低于 TOETVA、ETGUA、ETBA 及 OT。研究还指出, ETSA 美容满意度评分高于 TOETVA 及 OT。上述结果可以看出, ETSA 在肿瘤根治性, 术后恢复及美容满意度方面均展现出优势。

2018 年, Chen 等[46]进行技术改进, 将观察孔由口腔前庭移至颈下, 最大程度地避免颈神经损伤。近年来, 国内多项临床研究证实, ETSA 在保证肿瘤根治效果的同时, 能有效改善围术期指标, 提高术后恢复质量。廖子聪等[47]的一项基于倾向评分匹配的研究发现, ETSA 和 TOETVA 在术中出血量, 中央区淋巴结清扫数量及术后 24 h 引流量方面无统计学差异($P > 0.05$)。然而, ETSA 的手术时间较 TOETVA 明显缩短, 同时术后 24 h 疼痛评分更低。上述结果可以看出, ETSA 手术效率更高、术后早期疼痛更轻。

ETSA 手术路径短, 切口距离甲状腺近, 同时, 由于观察孔位置的改变, 避免器械在口底的杠杆作用, 降低手术操作难度和对肌肉的损伤, 患者术后创伤小, 恢复快。然而 ETSA 在临床应用中仍存在缺点。最主要的是在颈下留下一个长约 1.5 cm 的微小疤痕, 未能实现完全体表无疤痕。但多数研究者认为, 该切口位于颈下自然褶皱处, 在正常体位下具有良好的隐蔽性, 具有美容可行性。对于美容要求较高, 但尚能接受颈下微小隐蔽瘢痕, 同时希望避免口腔切口感染及追求术后快速恢复的患者有良好的应用前景。

7. 腔镜下颈侧区淋巴结清扫术(Endoscopic Lateral Neck Lymph Node Dissection, ELND)

传统的甲状腺癌颈侧区淋巴结清扫(lateral neck dissection, LND)通常采用颈部弧形或 L 形切口, 但是术后瘢痕明显, 对患者的心理和社交功能造成影响。21 世纪初, 以 Miccoli [48]为代表的视频辅助小切口技术率先应用于侧颈淋巴结清扫, 但该技术仍需颈部小切口, 而且美容效果有限。近年来, 随着腔镜设备和手术技巧的进步, ELND 不断发展。

Yan 等[49]结合单中心 10 年 155 例 ETBA 联合 II, III, IV 区 LND 的经验得出结论, 平均手术时间较 OT 显著延长, II, III, IV 区淋巴结清扫术与 OT 相近。同时该研究指出, ELND 颈内静脉破裂发生率 12.26%, 高于 OT 的 2.94%, 可能与腔镜下操作空间受限、血管夹闭控制难度增加有关, 其余并发症发生率及术后复发率与 OT 相近, 证实手术安全性与肿瘤根治性。Kim 等[50]的一项 500 例病例研究报告显示, 经腋窝 LND 平均清扫侧方淋巴结(36.02 ± 17.46)枚, 符合肿瘤根治性。该研究还指出, 经腋窝 LND 可以提供“后外侧视角”, 这有助于术者清晰地显露喉返神经、副神经及颈内静脉等关键解剖位置, 降低牵拉损伤风险。Tan 等[51]于 2020 年首次尝试经口内镜下侧颈区淋巴结清扫术, 研究结果显示, 平均清扫淋巴结数为(10.9 ± 2.8)枚, 术后未出现严重并发症, 证实该术式的可行性与安全性。然而, 因受下颌骨阻挡, 未能实现 II 区淋巴结的清扫。针对这一问题, 方静等[52]进行技术改进, 提出无充气经口内镜下

侧颈区淋巴结清扫, 采用自行设计的悬吊系统和改良穿刺器, 结合“三孔四器械”操作法, 成功实现包括 II 区在内的侧颈淋巴结清扫。研究结果显示, 在 43 例患者中, 平均清扫淋巴结数为 (33.81 ± 12.08) 枚, 其中 II 区平均为 (5.21 ± 1.67) , 仅个别患者出现暂时性神经损伤、乳糜漏等并发症。

ELND 的安全性和彻底性已在多项研究中得到验证, 不同入路各有优势与局限。ETBA 适用于多数侧颈淋巴结清扫, ETGUA 清扫彻底、美容满意度高, TOETVA 美容效果最佳。临床上仍应综合考虑肿瘤分期、淋巴结转移范围等因素, 选择合适的手术方案。

8. 展望

腔镜甲状腺手术经过二十余年的发展, 已从最初的探索阶段进入规范化、精准化时代。现有研究证据表明, 在严格把握适应证的前提下, 上述各入路在肿瘤根治性等核心指标上均能达到与 OT 相当的水平, 改善美容效果, 提高术后生活质量。然而, 各入路在手术时长、并发症发生率等方面存在异质性, 尚无一种入路能完全替代其他入路或适用于所有患者。未来的研究应基于肿瘤分期、患者体型等因素, 开展多中心随机对照研究以获取高级别循证医学证据, 从而推动腔镜甲状腺手术向更加安全、精准、个性化的方向发展。

9. 局限

本综述属于描述性综述, 因此在文献检索、数据合成及证据解读等方面存在一定局限性。首先, 本文主要检索了 PubMed、CNKI 等中英文数据库中公开发表的文献, 纳入的原始研究绝大多数为单中心、小样本的回顾性队列研究或病例系列报告, 缺少高质量的多中心随机对照试验, 存在文献选择偏倚。其次, 鉴于各研究在手术适应证、术者学习曲线阶段、围手术期管理方案等方面存在显著的临床异质性与方法学异质性, 本文未对定量数据进行合并分析, 因此无法提供合并效应量及确定性分级推荐, 现有结论的稳健性和证据级别有待更高质量研究的验证。最后, 现有文献多聚焦于围手术期的短期结局, 而针对长期肿瘤学结局及患者报告结局的随访数据严重不足, 限制了本综述对腔镜甲状腺手术远期价值与成本效益的综合评判。读者在引用本文结论进行临床决策时, 应充分考量上述局限。未来需开展基于严格随机化设计、标准化终点指标及长期随访的大规模多中心研究, 以获取高级别循证医学证据, 从而更客观地指导个体化入路选择。

参考文献

- [1] 刘宗超, 李哲轩, 张阳, 等. 2020 全球癌症统计报告解读[J]. 肿瘤综合治疗电子杂志, 2021, 7(2): 1-14.
- [2] Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R.L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., et al. (2021) Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **71**, 209-249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
- [3] Han, B., Zheng, R., Zeng, H., Wang, S., Sun, K., Chen, R., et al. (2024) Cancer Incidence and Mortality in China, 2022. *Journal of the National Cancer Center*, **4**, 47-53. <https://doi.org/10.1016/j.jncc.2024.01.006>
- [4] 邬一军, 朱峰, 田赫迪. 甲状腺手术切口入路的发展[J]. 浙江医学, 2021, 43(20): 2159-2161, 2168.
- [5] Kim, S., Chun, K.W., Chang, H.J., Kim, B., Lee, Y.S., Chang, H., et al. (2015) Reducing Neck Incision Length during Thyroid Surgery Does Not Improve Satisfaction in Patients. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **272**, 2433-2438. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-3150-z>
- [6] 田文, 郝洪庆. 分化型甲状腺癌外科诊疗进展及展望[J]. 中国实用外科杂志, 2020, 40(1): 78-82.
- [7] Lirici, M.M., Hüschler, C.S.G., Chiodini, S., Napolitano, C. and Recher, A. (1997) Endoscopic Right Thyroid Lobectomy. *Surgical Endoscopy*, **11**, 877. <https://doi.org/10.1007/s004649900476>
- [8] Ohgami, M., Ishii, S., Arisawa, Y., Ohmori, T., Noga, K., Furukawa, T., et al. (2000) Scarless Endoscopic Thyroidectomy: Breast Approach for Better Cosmesis. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*, **10**, 1-4. <https://doi.org/10.1097/00129689-200002000-00001>

- [9] Li, X., Ding, W. and Zhang, H. (2023) Surgical Outcomes of Endoscopic Thyroidectomy Approaches for Thyroid Cancer: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Frontiers in Endocrinology*, **14**, Article ID: 1256209. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1256209>
- [10] Sun, P., Zhan, J., Chong, T.H., Li, J. and Wang, C. (2022) Endoscopic Central Lymph Node Dissection of Thyroid Cancer via Chest-Breast Approach: Results, Indications, and Strategies. *Surgical Endoscopy*, **36**, 4239-4247. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08758-7>
- [11] 王平, 燕海潮. 腔镜下全乳晕入路甲状腺腺叶切除的方法——王氏七步法[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(5): 541-546.
- [12] 马仕昆, 张妮, 胡玥, 等. 胸乳入路腔镜手术治疗甲状腺良性肿瘤的临床应用[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(5): 692-697.
- [13] 李思佳, 张亚坤, 罗倩文, 等. 经胸乳入路腔镜甲状腺微小乳头状癌切除术与传统开放手术的对比研究[J]. 腹腔镜外科杂志, 2021, 26(4): 241-245, 260.
- [14] Ikeda, Y., Takami, H., Niimi, M., Kan, S., Sasaki, Y. and Takayama, J. (2002) Endoscopic Thyroidectomy and Parathyroidectomy by the Axillary Approach. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, **16**, 92-95. <https://doi.org/10.1007/s004640080175>
- [15] Yoon, J.H., Park, C.H. and Chung, W.Y. (2006) Gasless Endoscopic Thyroidectomy via an Axillary Approach: Experience of 30 Cases. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*, **16**, 226-231. <https://doi.org/10.1097/00129689-200608000-00006>
- [16] Jia, J., Han, J., Pang, R., Bi, W., Liu, B., Sheng, R., et al. (2025) The Application Effect of Endoscopic Thyroidectomy via the Gasless Unilateral Axillary Approach in Thyroid Cancer and Its Impact on Postoperative Stress Response. *Current Oncology*, **32**, Article 252. <https://doi.org/10.3390/curroncol32050252>
- [17] Bian, C., Lin, Z., Yan, M., Weng, S., Xie, C., Pan, W., et al. (2025) Comparative Short- and Long-Term Outcomes of TOETVA, ETGUA, and COT in Thyroid Cancer: A Propensity Score-Matched Study. *Frontiers in Oncology*, **15**, Article ID: 1606568. <https://doi.org/10.3389/fonc.2025.1606568>
- [18] 郑传铭, 徐加杰, 王佳峰, 等. 无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术的进展与展望[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2021, 28(10): 1266-1269.
- [19] 赵万胜, 冯其柱, 孙智强, 等. 无充气腋窝入路腔镜下单侧甲状腺癌根治术与开放性手术的疗效比较及对免疫功能 and 颈部功能的影响[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(14): 2732-2736.
- [20] 石臣磊, 侯超越, 石铁锋, 等. 经腋窝无充气腔镜甲状腺癌根治术效果及相关因素分析[J]. 中国实用外科杂志, 2022, 42(8): 925-931.
- [21] 葛军娜, 魏志刚, 孙百慧, 等. 无充气腋窝入路内镜甲状腺系膜切除术[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(12): 1434-1436.
- [22] 葛军娜. 经腋窝后入路无充气腔镜甲状腺系膜切除术“五沉法”[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(5): 718-723.
- [23] Li, T., Chen, L., Qiu, Z., Zhang, Z., Chen, W., Yu, S., et al. (2023) Right Gasless Transaxillary Endoscopic Total Thyroidectomy (RGTTT) with Video: Our Experience with the Posterior Approach: Lei's Seven-Sinking Method. *Gland Surgery*, **12**, 1414-1424. <https://doi.org/10.21037/gs-23-204>
- [24] Witzel, K., von Rahden, B.H.A., Kaminski, C. and Stein, H.J. (2008) Transoral Access for Endoscopic Thyroid Resection. *Surgical Endoscopy*, **22**, 1871-1875. <https://doi.org/10.1007/s00464-007-9734-6>
- [25] Benhidjeb, T., Wilhelm, T., Harlaar, J., Kleinrensink, G., Schneider, T.A.J. and Stark, M. (2009) Natural Orifice Surgery on Thyroid Gland: Totally Transoral Video-Assisted Thyroidectomy (TOVAT): Report of First Experimental Results of a New Surgical Method. *Surgical Endoscopy*, **23**, 1119-1120. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0347-0>
- [26] Oh, M.Y., Chai, Y.J., Yu, H.W., Kim, S., Choi, J.Y. and Lee, K.E. (2023) Transoral Endoscopic Thyroidectomy Vestibular Approach as a Safe and Feasible Alternative to Open Thyroidectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Surgery*, **109**, 2467-2477. <https://doi.org/10.1097/js9.0000000000000444>
- [27] Kuo, T.-C., Chen, K.-Y., Lai, C.-W., Lin, M., Chang, C. and Wu, M. (2025) Transoral Endoscopic and Minimally Invasive Thyroidectomy. *JAMA Surgery*, **160**, Article 1203. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2025.3248>
- [28] Arikian, M., Riss, P., Scheuba, C., Schopf, S., Karakas, E., Klein, G., et al. (2023) Transoral Thyroidectomy: Initial Results of the European TOETVA Study Group. *World Journal of Surgery*, **47**, 1201-1208. <https://doi.org/10.1007/s00268-023-06932-7>
- [29] 傅锦波, 陈清贵, 罗晔哲, 等. 经口入路腔镜下甲状腺切除手术五例经验[J]. 中华普通外科杂志, 2012(4): 279-281.
- [30] Wang, C., Zhai, H., Liu, W., Li, J., Yang, J., Hu, Y., et al. (2014) Thyroidectomy: A Novel Endoscopic Oral Vestibular Approach. *Surgery*, **155**, 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2013.06.010>
- [31] 张世伟, 赵海平, 骆焕平, 等. 经口腔前庭入路腔镜与传统开放甲状腺手术的临床对照研究[J]. 腹腔镜外科杂志, 2012(4): 279-281.

- 2022, 27(5): 328-331.
- [32] 王登欢, 张冉, 冯恩梓, 等. 经口腔前庭入路腔镜手术在甲状腺癌中央区淋巴结清扫中的有效性研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 36(7): 540-544, 558.
 - [33] Zhou, S., Li, H., Wu, P., Li, W., Wang, Z., Zhang, L., *et al.* (2024) Defining the Thyroid-RLN Entry Triangle for Enhanced Recurrent Laryngeal Nerve Exposure in TOETVA: A Retrospective Study. *Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, **53**, 1-11. <https://doi.org/10.1177/19160216241301328>
 - [34] Camenzuli, C., Schembri Wismayer, P. and Calleja Agius, J. (2018) Transoral Endoscopic Thyroidectomy: A Systematic Review of the Practice So Far. *JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, **22**, e2018.00026. <https://doi.org/10.4293/jsls.2018.00026>
 - [35] 陈懿, 徐静, 张姝, 等. 基于 ERAS 理念的口腔前庭路径达芬奇机器人甲状腺手术的临床应用[J]. 重庆医学, 2022, 51(15): 2584-2587.
 - [36] 彭文, 彭小伟, 李赞, 等. 经口入路腔镜手术在较大甲状腺良性肿瘤中的应用[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2018, 32(13): 972-975.
 - [37] Shimizu, K., Akira, S. and Tanaka, S. (1998) Video-Assisted Neck Surgery: Endoscopic Resection of Benign Thyroid Tumor Aiming at Scarless Surgery on the Neck. *Journal of Surgical Oncology*, **69**, 178-180. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1096-9098\(199811\)69:3<178::aid-jso11>3.0.co;2-9](https://doi.org/10.1002/(sici)1096-9098(199811)69:3<178::aid-jso11>3.0.co;2-9)
 - [38] An, R., Gu, Y.-X., Ni, X.-H., Lei, Y., Wang, W., Men, X., *et al.* (2024) The Feasibility and Clinical Significance of Lateral Approach Thyroidectomy. *PLOS ONE*, **19**, e0300604. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300604>
 - [39] Zheng, G., Ding, W., Liu, X., Liu, Y., Sun, H., Song, X., *et al.* (2024) Gasless Single-Incision Endoscopic Surgery via Subclavicular Approach for Lateral Neck Dissection in Patients with Papillary Thyroid Cancer. *Annals of Surgical Oncology*, **31**, 1498-1508. <https://doi.org/10.1245/s10434-023-14639-1>
 - [40] 刘跃武, 李小毅, 高维生, 等. 经锁骨下途径行腔镜甲状腺手术[J]. 中国普通外科杂志, 2006, 15(4): 319-320.
 - [41] 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.
 - [42] 王岩岩, 黄建康, 张超, 等. 经锁骨下切口无充气腔镜双侧甲状腺切除术的疗效和安全性[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(8): 1026-1030.
 - [43] Ding, Z., Deng, X., Fan, Y. and Wu, B. (2014) Single-Port Endoscopic Thyroidectomy via a Submental Approach: Report of an Initial Experience. *Head & Neck*, **36**, E60-E64. <https://doi.org/10.1002/hed.23213>
 - [44] Wang, Y., Li, P., Fan, F. and Guan, Y. (2024) Comparative Effectiveness Totally Endoscopic Thyroidectomy via Completely Submental Tri-Hole Approach and Transoral Endoscopic Thyroidectomy without Insufflation. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **410**, Article No. 11. <https://doi.org/10.1007/s00423-024-03566-8>
 - [45] Li, W., Li, W., Wu, P., Li, H., Tang, Y., Song, X., *et al.* (2026) Endoscopic Thyroidectomy via the Submental Approach: A Balanced Approach to Aesthetics, Safety, and Recovery—A Case Series Study. *Frontiers in Endocrinology*, **16**, Article ID: 1715390. <https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1715390>
 - [46] Chen, Y., Chomsky-Higgins, K., Nwaogu, I., Seib, C.D., Gosnell, J.E., Shen, W.T., *et al.* (2018) Hidden in Plain Sight: Transoral and Submental Thyroidectomy as a Compelling Alternative to “Scarless” Thyroidectomy. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, **28**, 1374-1377. <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0146>
 - [47] 廖子聪, 徐飞, 陈浩, 等. 基于倾向性评分匹配研究比较经颈下入路与经口腔前庭入路腔镜手术治疗甲状腺微小乳头状癌的效果及安全性[J]. 转化医学杂志, 2024, 13(8): 1242-1246.
 - [48] Miccoli, P., Berti, P., Raffaelli, M., Conte, M., Materazzi, G. and Galleri, D. (2001) Minimally Invasive Video-Assisted Thyroidectomy. *The American Journal of Surgery*, **181**, 567-570. [https://doi.org/10.1016/s0002-9610\(01\)00625-0](https://doi.org/10.1016/s0002-9610(01)00625-0)
 - [49] Yan, H., Xiang, C., Wang, Y. and Wang, P. (2020) Scarless Endoscopic Thyroidectomy (SET) Lateral Neck Dissection for Papillary Thyroid Carcinoma through Breast Approach: 10 Years of Experience. *Surgical Endoscopy*, **35**, 3540-3546. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07814-y>
 - [50] Kim, J.K., Lee, C.R., Kang, S.W., Jeong, J.J., Nam, K. and Chung, W.Y. (2022) Robotic Transaxillary Lateral Neck Dissection for Thyroid Cancer: Learning Experience from 500 Cases. *Surgical Endoscopy*, **36**, 2436-2444. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08526-7>
 - [51] Tan, Y., Guo, B., Deng, X., Ding, Z., Wu, B., Niu, Y., *et al.* (2020) Transoral Endoscopic Selective Lateral Neck Dissection for Papillary Thyroid Carcinoma: A Pilot Study. *Surgical Endoscopy*, **34**, 5274-5282. <https://doi.org/10.1007/s00464-019-07314-8>
 - [52] Fang, J., Wang, S., Wang, Y., Tang, W., Zhu, Z., Hong, S., *et al.* (2025) Safety and Outcomes of Gasless Transoral Endoscopic Thyroidectomy and Lateral Neck Dissection for Papillary Thyroid Cancer. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **410**, Article No. 77. <https://doi.org/10.1007/s00423-025-03639-2>