

文章编号:1009-6612(2024)12-0936-05

DOI:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2024.12.936

·综述·

经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术空间的建立与维持

曾沁欣¹,王浩斌²,邵帅³,余慧敏³

(1. 川北医学院临床医学系,四川南充,637000;2. 成都市第六人民医院甲状腺乳腺外科;3. 西南交通大学)

【摘要】 经口腔前庭入路腔镜甲状腺切除术是经自然腔道内镜外科手术,优势主要是体表无疤痕,在根治疾病的同时可满足患者的美容需求。手术空间的建立与维持具有重要意义,建立气腹后 CO₂ 入血可导致 CO₂ 栓塞、气胸、皮下气肿等严重并发症,因此寻找安全、方便、经济的替代方案是广大颈部外科医生的共识。本文现将国内外常见的手术空间维持方法作一综述。

【关键词】 甲状腺切除术;内窥镜检查;经口腔前庭入路;手术空间;综述

中图分类号:R653 文献标识码:A

过去三十年,随着细针穿刺活检的出现及影像技术的飞速发展^[1],全球范围内甲状腺癌检出率逐渐上升^[2],尤其10~24岁年龄组发病率的增长速度更为迅速^[3],对于颈部手术的美容要求也随之增加。腔镜手术目前已广泛应用于甲状腺疾病的治疗,经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术(transoral endoscopic thyroidectomy via vestibular approach, TOETVA)是兼顾微创与美容效果的“最佳”术式^[4-5],已逐渐趋于成熟,并于2018年由中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会推出了促进该技术规范化与标准化的中国专家共识^[6]。相较传统经口底手术,TOETVA避免了口底损伤;相较经腋窝或经乳晕入路,可做到完全体表无疤,同时在中央区淋巴结清除时视野方面也具有较大优势,能彻底清扫喉返神经深面淋巴结^[7-8]。TOETVA的基础是术者具备丰富的腔镜技术及甲状腺手术经验,技术成为阻碍TOETVA广泛应用的主要原因^[9-10]。TOETVA术中,手术空间的建立与维持具有重要意义,良好的手术空间可降低初学者的难度,使后续操作便利,有效节约手术时间。同时手术空间的建立与维持也是术者首先需攻克的难关。

1 TOETVA的发展

腔镜甲状腺手术于1996年首次报道,Gagner^[11]成功完成第一例腔镜甲状旁腺切除术。1997年Hüscher等^[12]首次报道腔镜甲状腺腺叶切除术。自此腔镜技术开始广泛应用于甲状腺手术,手术入路包括颈侧入路^[13]、腋窝入路^[14]、腋窝乳晕入路^[15]、双侧胸乳入路^[16]、耳廓后入路^[17]及经口入路^[18]等。

经口腔腔镜甲状腺手术的概念是由Witzel及其同事^[19]于2008年提出的,他们首先通过舌下途径在两具新鲜人体尸体上进行了评估,并用十只活猪的模型进行了实验研究,手术顺利完成。因其在喉下使用了辅助通道,因此并不是真正意义上的完全经口。2009年Benhidjeb等^[20]进行了八具人体尸体的完全经口腔腔镜甲状腺切除术,证明完全经口腔腔镜甲状腺切除术是安全、可行的,并于次年报道了全球首例经口底入路腔镜甲状腺切除术^[21]。自此,甲状腺手术开启了经自然腔道内镜手术的新时代。2013年国内王存川教授^[22]结合大部分国人下颌骨颈部较扁平的特点,在Wilhelm等的基础上,将口底穿刺孔改至口腔前庭,设计了经口腔前庭的腔镜甲状腺手术。由于经口底入路并发症更多^[23],而经口腔前庭入路能避免损伤口底重要结构;增加了手术的安全性;可处理双侧病变;可取出较大的标本;拓宽了手术适应证^[24],是经口内窥镜甲状腺手术的最佳入路^[25],因此临床多采用经口腔前庭入路。

2 经口腔前庭入路三孔法手术建立第一空间基本操作

经鼻气管插管全身麻醉成功后患者取仰卧位,垫高肩背部,颈过伸位。常规消毒、铺巾。手术主刀立于患者头侧,助手立于主刀医师左侧,显示器置于患者脚侧;拉开下唇,显露口腔前庭,口腔唇内侧中央做2 cm切口,穿刺10 mm Trocar为观察孔;嘴角两侧做0.5 cm切口,避开颜神经,穿刺5 mm Trocar,作为主操作孔与辅助操作孔。置入腔镜与器械,逐

层切开进入颈前间隙,沿颈阔肌深面分离建腔,外侧至胸锁乳突肌表面,切开颈白线后,沿带状肌与甲状腺峡部、右侧叶表面间隙游离甲状腺右侧叶,外侧至颈总动脉表面,完成第一空间的建立。

3 手术操作空间的维持

目前,TOETVA的空间维持方法主要有免充气、充气与混合空间维持法3类。

3.1 充气法

Wilhelm等^[26]于舌下正中做1 cm纵行切口,钝性分离至颈阔肌深面,穿刺5 mm Trocar,压力维持在6 mmHg,建立操作空间。术中CO₂压力越高,越能更好地保持空间、获得更好的视野,但CO₂压力过高也会造成高碳酸血症、皮下气肿等并发症的发生。因此,建议压力不超过6 mmHg^[27],流量设置为15 L/min。如甲状腺肿物较大需加大操作空间时,流量可临时增至20 L/min。

3.2 免充气法

因持续充入CO₂可能引起高碳酸血症、皮下气肿、纵隔气肿,甚至CO₂栓塞^[28]等并发症,目前大部分学者重点研究免充气法经口腔镜甲状腺手术。

3.2.1 克氏针悬吊法

2013年日本学者Nakajo等^[29]首先报道了经口腔前庭入路克氏针悬吊免充气腔镜甲状腺切除术。将两根直径1.2 mm的克氏针水平经皮穿刺置入皮肤。克氏针固定在患者颈部L形杆的可收缩系统中,通过牵拉颈前皮瓣建立操作空间。这种方法可有效建立操作空间,缺点是体表会留下切口。

3.2.2 自固定牵引器

2019年韩国学者Park等^[30]应用5 mm腔镜行无充气悬吊法经口腔镜甲状腺手术。术中应用研发的可伸缩刀片,通过中线切口插入并固定在自固定牵引系统的主体上。此方法能在更稳定的手术空间内进行手术^[31],避免了周围软组织CO₂压力变化导致的位置变化;由于工作空间是一个开放的腔体,能量装置产生的烟雾可通过插管排出,进一步提高了视野的清晰度。

3.2.3 可调撑开式悬吊拉钩

赵敏健等^[32]于2020年报道了一种新型的经口腔镜甲状腺手术,利用自行研制的头肩颈一体化内置可调撑开式悬吊拉钩,实现了免充气单孔经口入路。钝性分离至舌骨水平以下,置入可调撑开式拉钩,根据游离范围调节其张开两翼。此法可根据术腔需求撑开两翼与预备横杆,从而实现了体表完全无痕,无需穿刺套管。此外,手术时间短于充气组。

3.2.4 经皮悬吊三孔免充气经口腔镜技术

Fang等^[33]于2020年报道使用自制克氏针行无充气经口腔镜甲状腺手术,通过改良的Trocar,去除Trocar密封圈、打开进气阀门等,增加了空气的流通,随着空间的扩大,分步经皮穿刺自制的克氏针建立悬吊系统行无充气经口甲状腺手术。2023年的报道中^[34],克氏针又进行了更新,可被弯曲成一个特定角度的钩子,命名为皮肤悬吊拉钩,相关术式被称为“三孔四器械法”,可在不切断甲状腺峡部的情况下,通过经口入路切除全甲状腺、清扫双侧中央区淋巴结。

3.2.5 吸引器支撑法

吴国洋教授的团队^[35]于2022年报道了支撑式免充气经口腔镜甲状腺手术。钝性分离第一空间后穿刺12 mm Trocar,置入末端多孔的腔镜吸引器支撑起手术空间,过程简单,支撑的空间足够,并能及时吸出烟雾进而顺利完成手术。

3.2.6 达芬奇机器人手术

率先将机器人外科手术应用于TOETVA的是Richmon教授^[36],他于2010年通过尸体试验验证了机器人经口腔前庭入路行甲状腺手术的可行性;黄晓明教授的团队^[37]在国内最先开展免注气经口下唇前庭入路机器人甲状腺手术。TOETVA术中因手术通道狭窄,器械容易形成筷子效应;达芬奇机器人手术解决了这一问题,术者在放大的三维视野下应用可消除手臂震颤的机械臂,在颈部狭窄空间中识别并解剖喉返神经与甲状旁腺^[38],更利于颈部淋巴结的清扫^[39]。

3.3 混合空间维持法

混合空间维持法是指同时采用CO₂气腹与皮瓣牵引完成手术空间的建立与维持^[40]。将CO₂压力维持在6 mmHg,并应用悬挂装置扩大手术空间。与单独使用CO₂充气法相比,混合充气法既可创造足够的手术空间,又可避免高碳酸血症或空间失衡。此外,与免充气法相比,可减少助手的数量,创造足够的手术视野,且易于调整。

4 手术空间建立与维持的相关并发症及防治措施

相较传统开放手术、其他入路腔镜甲状腺手术,TOETVA除术后出血、神经损伤、暂时性甲状旁腺功能减退等常见并发症外,还具有以下特殊并发症^[28]:喉神经损伤、手术部位感染、CO₂相关并发症、皮肤穿孔或烧伤等,这些常与手术空间的建立与维持有关。通过采取相应的预防措施与治疗策略,

可显著降低并发症的发生风险,从而提高手术安全性与成功率。

4.1 颞神经损伤

由于 TOETVA 独特的切口设计,做口腔前庭切口时容易导致颞神经损伤^[41-42]。临床表现为下颌暂时性感觉丧失,包括麻木、感觉异常、无法感知热液体等症状,颞神经损伤可能是短暂的,也可能是永久性的^[43]。其发生率为 0 ~ 56.6%^[44]。研究表明,将两侧操作孔取在第一前磨牙水平且靠近下唇黏膜处^[10],尽量减少前庭区及颞部的剥离^[28]可降低颞神经主干的损伤风险。

4.2 手术部位感染

TOETVA 将甲状腺手术由 I 类切口变为 II 类切口,感染发生率及危险度随之增加,但尚无证据表明手术部位污染或感染的风险高于开放甲状腺切除术^[24]。建议术前使用复方氯己定含漱液漱口 3 d;围术期预防性使用抗生素(头孢唑啉钠或头孢替胺);手术间隙进行消毒处理,并用生理盐水冲洗,以清除血块、烧伤组织及其他碎片;最关键的是术后保持引流通畅^[6]。

4.3 CO₂ 相关并发症

手术时使用 CO₂ 充气可发生相关并发症,包括 CO₂ 栓塞、肺气肿、高碳酸血症、皮下气肿、纵隔气肿等。其中 CO₂ 栓塞的常见原因是皮瓣剥离过程中 CO₂ 不慎进入损伤的颈前静脉^[45],临床表现由无症状到神经系统后遗症、心血管衰竭甚至死亡,这取决于进入循环的 CO₂ 量。肺气肿、高碳酸血症的发生往往也与 CO₂ 充气压力过高有关。充气压力过高、手术时间过长均可导致广泛而严重的皮下气肿。皮下气肿通常发生在面部、颈部、上胸部。纵隔气肿偶有报道^[23],一般经保守治疗,气肿可自行消退。为防止 CO₂ 相关并发症,术者需注意不要损伤颈前静

脉,并确保 CO₂ 充气压力不超过 6 mmHg^[27]。手术更推荐采用混合空间维持法或免充气法,以降低 CO₂ 相关并发症的发生风险。

4.4 皮肤损伤

TOETVA 的最大优势在于美观性,这也是许多年轻女性患者选择此术式的原因,术中预防皮肤损伤非常重要。经口甲状腺切除术的皮肤损伤可发生在颈部前区、下唇、下颌皮瓣处^[28]。电凝钩灼烧皮瓣时,不宜太靠近皮肤,避免颈前皮肤穿孔。穿刺 Trocar 时应紧靠下颌骨面,以免 Trocar 直接刺穿下颌皮肤。使用电凝钩、超声刀时,应在显示器上见到刀头后再激发。熟悉腔镜器械的使用,掌握正确解剖层次,以有效避免皮肤损伤。

5 讨论

TOETVA 术中选择合适的空间维持方法至关重要,因其直接影响手术过程的安全性与手术效率。充气法虽然可提供良好的视野与工作空间,但能导致 CO₂ 入血引起的相关并发症。免充气法可避免 CO₂ 的相关风险,但手术空间可能不如充气法稳定,视野可能受限且需要额外的辅助器械及助手。混合空间维持法结合了两种方法的优点,既能提供稳定的手术空间,又能降低 CO₂ 相关并发症的风险,但其对手术团队的技术要求较高。达芬奇机器人手术作为新兴技术,提供了精确控制与三维视野,使得在狭小空间内的手术变得更加安全、精确。但其成本较高,可能限制了在某些地区的应用。

综上,TOETVA 的选择通常取决于手术团队的经验、患者情况及医疗设施的可用资源。目前 TOETVA 已有专家共识,随着 TOETVA 在国内的推广与应用,笔者希望在此共识基础上推出符合我国国情的 TOETVA 操作指南,以规范指导临床实践。

利益冲突 本文不存在任何利益冲突。

参考文献:

- [1] Kitahara CM, Sosa JA. The changing incidence of thyroid cancer[J]. Nat Rev Endocrinol, 2016, 12(11): 646-653.
- [2] Filetti S, Durante C, Hartl D, et al. Thyroid cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up[J]. Ann Oncol, 2019, 30(12): 1856-1883.
- [3] Cheng F, Xiao J, Shao C, et al. Burden of Thyroid Cancer From 1990 to 2019 and Projections of Incidence and Mortality Until 2039 in China: Findings From Global Burden of Disease Study[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2021, 12: 738213.
- [4] Zhang D, Park D, Sun H, et al. Indications, benefits and risks of transoral thyroidectomy[J]. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab, 2019, 33(4): 101280.
- [6] 王平, 吴国洋, 田文, 等. 经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术专家共识(2018 版)[J]. 中国实用外科杂志, 2018, 38(10): 1104-1107.
- [7] Jongekkasit I, Jitpratoom P, Sasanakietkul T, et al. Transoral Endoscopic Thyroidectomy for Thyroid Cancer[J]. Endocrinol Metab Clin North Am, 2019, 48(1): 165-180.

- [8] Yuan Y, Pan B, Tang E, et al. Surgical methods of total thyroidectomy for differentiated thyroid cancer: a systematic review and Bayesian network meta-analysis [J]. *Int J Surg*, 2024, 110(1): 529-540.
- [9] Kim HY, Chai YJ, Dionigi T, et al. Transoral robotic thyroidectomy: lessons learned from an initial consecutive series of 24 patients [J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(2): 688-694.
- [10] Inabnet WB 3rd, Fernandez-Ranvier G, Suh H. Transoral Endoscopic Thyroidectomy-An Emerging Remote Access Technique for Thyroid Excision [J]. *JAMA Surg*, 2018, 153(4): 376-377.
- [11] Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism [J]. *Br J Surg*, 1996, 83(6): 875.
- [12] Hüscher CS, Chiodini S, Napolitano C, et al. Endoscopic right thyroid lobectomy [J]. *Surg Endosc*, 1997, 11(8): 877.
- [13] Inabnet WB 3rd, Jacob BP, Gagner M. Minimally invasive endoscopic thyroidectomy by a cervical approach [J]. *Surg Endosc*, 2003, 17(11): 1808-1811.
- [14] Ikeda Y, Takami H, Niimi M, et al. Endoscopic thyroidectomy by the axillary approach [J]. *Surg Endosc*, 2001, 15(11): 1362-1364.
- [15] Choe JH, Kim SW, Chung KW, et al. Endoscopic thyroidectomy using a new bilateral axillo-breast approach [J]. *World J Surg*, 2007, 31(3): 601-606.
- [16] Shimazu K, Shiba E, Tamaki Y, et al. Endoscopic thyroid surgery through the axillo-bilateral-breast approach [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2003, 13(3): 196-201.
- [17] Lee KE, Kim HY, Park WS, et al. Postauricular and axillary approach endoscopic neck surgery: a new technique [J]. *World J Surg*, 2009, 33(4): 767-772.
- [18] Benhidjeb T, Witzel K, Bärlehner E, et al. The natural orifice surgery concept. Vision and rationale for a paradigm shift [J]. *Chirurg*, 2007, 78(6): 537-542.
- [19] Witzel K, von Rahden BH, Kaminski C, et al. Transoral access for endoscopic thyroid resection [J]. *Surg Endosc*, 2008, 22(8): 1871-1875.
- [20] Benhidjeb T, Wilhelm T, Harlaar J, et al. Natural orifice surgery on thyroid gland: totally transoral video-assisted thyroidectomy (TOVAT): report of first experimental results of a new surgical method [J]. *Surg Endosc*, 2009, 23(5): 1119-1120.
- [21] Wilhelm T, Metzger A. Video. Endoscopic minimally invasive thyroidectomy: first clinical experience [J]. *Surg Endosc*, 2010, 24(7): 1757-1758.
- [22] Wang C, Zhai H, Liu W, et al. Thyroidectomy: a novel endoscopic oral vestibular approach [J]. *Surgery*, 2014, 155(1): 33-38.
- [23] Wilhelm T, Metzger A. Endoscopic minimally invasive thyroidectomy (eMIT): a prospective proof-of-concept study in humans [J]. *World J Surg*, 2011, 35(3): 543-551.
- [24] Anuwong A, Ketwong K, Jitpratoom P, et al. Safety and Outcomes of the Transoral Endoscopic Thyroidectomy Vestibular Approach [J]. *JAMA Surg*, 2018, 153(1): 21-27.
- [25] Anuwong A, Sasanakietkul T, Jitpratoom P, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (TOETVA): indications, techniques and results [J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(1): 456-465.
- [26] Wilhelm T, Benhidjeb T. Transoral endoscopic neck surgery: feasibility and safety in a porcine model based on the example of thymectomy [J]. *Surg Endosc*, 2011, 25(6): 1741-1746.
- [27] Anuwong A. Transoral Endoscopic Thyroidectomy Vestibular Approach: A Series of the First 60 Human Cases [J]. *World J Surg*, 2016, 40(3): 491-497.
- [28] Tae K. Complications of Transoral Thyroidectomy: Overview and Update [J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2021, 14(2): 169-178.
- [29] Nakajo A, Arima H, Hirata M, et al. Trans-Oral Video-Assisted Neck Surgery (TOVANS). A new transoral technique of endoscopic thyroidectomy with gasless premandible approach [J]. *Surg Endosc*, 2013, 27(4): 1105-1110.
- [30] Park JO, Park YJ, Kim MR, et al. Gasless transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (gasless TOETVA) [J]. *Surg Endosc*, 2019, 33(9): 3034-3039.
- [31] Park JO, Lee DH, Kim MR, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy using a self-retaining retractor as an alternative to carbon dioxide gas insufflation: A comparative analysis of 131 cases [J]. *Oral Oncol*, 2021, 121: 105463.
- [32] 赵敏健, 刘黎明, 余召师, 等. 撑开式拉钩在经口免充气单孔腹腔镜甲状腺手术中的应用 [J]. *中华普通外科杂志*, 2020, 35(3): 257-258.
- [33] Fang J, Liu J, Zheng X, et al. Novel Trocars and Suspension System Application in Gasless Transoral Endoscopic Thyroidectomy

- Vestibular Approach Oral Endoscopic Surgery[J]. *Front Oncol*,2021,11:694133.
- [34] Sheng X, Liu J, Fang J, et al. En bloc resection of total thyroid and bilateral central compartment lymph nodes via a gasless transoral approach in papillary thyroid carcinoma[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*,2023,14:1130791.
- [35] 王源源, 吴国洋, 林素琼, 等. 吸引器支撑式免充气经口腔镜甲状腺手术初探[J]. *中华普通外科杂志*,2022,37(10):776-777.
- [36] Richmon JD, Pattani KM, Benhidjeb T, et al. Transoral robotic-assisted thyroidectomy: a preclinical feasibility study in 2 cadavers [J]. *Head Neck*,2011,33(3):330-333.
- [37] 梁发雅, 林沛亮, 林惜君, 等. 免注气经下唇前庭入路机器人甲状腺手术初步经验[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*,2023,58(6):596-601.
- [38] Chen YH, Kim HY, Anuwong A, et al. Transoral robotic thyroidectomy versus transoral endoscopic thyroidectomy: a propensity-score-matched analysis of surgical outcomes[J]. *Surg Endosc*,2021,35(11):6179-6189.
- [39] Sun H, Dionigi G. Applicability of transoral robotic thyroidectomy: Is it the final solution? [J]. *J Surg Oncol*,2019,119(4):541-542.
- [40] Wang Y, Zhang Z, Zhao Q, et al. Transoral endoscopic thyroid surgery via the tri-vestibular approach with a hybrid space-maintaining method: A preliminary report [J]. *Head Neck*,2018,40(8):1774-1779.
- [41] 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]. *Eur J Surg Oncol*,2021,47(6):1346-1351.
- [42] Tae K, Lee DW, Bang HW, et al. Sensory change in the chin and neck after transoral thyroidectomy: Prospective study of mental nerve injury [J]. *Head Neck*,2020,42(11):3111-3117.
- [43] Udelsman R, Anuwong A, Oprea AD, et al. Trans-oral Vestibular Endocrine Surgery: A New Technique in the United States [J]. *Ann Surg*,2016,264(6):e13-e16.
- [44] Oh MY, Chai YJ, Yu HW, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach as a safe and feasible alternative to open thyroidectomy: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Surg*,2023,109(8):2467-2477.
- [45] Kim KN, Lee DW, Kim JY, et al. Carbon dioxide embolism during transoral robotic thyroidectomy: A case report [J]. *Head Neck*,2018,40(3):E25-E28.

(收稿日期:2024-05-21)

· 消 息 ·

2025年《腹腔镜外科杂志》各期重点内容预告

第一期:腹腔镜胃肠手术专题

第三期:腹腔镜胰腺手术专题

第五期:腹腔镜胃肠手术专题

第七期:腹腔镜疝外科手术专题

第九期:脾脏、胰腺微创手术专题

第十一期:腹腔镜结直肠外科手术专题

第二期:减重手术专题

第四期:腔镜甲状腺手术专题

第六期:腹腔镜肝胆手术专题

第八期:腹腔镜结直肠外科手术专题

第十期:腹腔镜疝外科手术专题

第十二期:腹腔镜肝胆手术专题

欢迎各位读者根据各期重点内容积极投稿
省部级科研成果及优秀论文优先发表