doi:10.11659/jjssx.10E024099

·综 述·

经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术的解剖学研究进展

孙一鸣,安秋冬,吴 峰,夏长军,王 松 (河南中医药大学第一附属医院普外一区,河南 郑州 475300)

[摘 要] 经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术(TOETVA)因其体表无瘢痕的美容优势成为研究热点,但仍存在特有并发症风险,其中以下颌感觉功能障碍最为常见,主要与颏神经损伤相关。本综述重点探讨了与TOETVA空间建立和并发症发生密切相关的关键解剖结构。深入理解颌面部及颈部相关解剖结构,特别是颏神经的定位与变异、面神经下颌缘支的走行、下颌肌肉层次及血管毗邻关系,是安全实施TOETVA、减少术后并发症的关键。术前影像评估、术中精细解剖、遵循安全区域设计以及未来手术方式改良将有助于该术式的进一步推广。

[关键词] 经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术;并发症;颏神经;解剖学研究
[中图分类号] R61 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-10-15

Anatomical research progress of transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach

SUN Yi-ming, AN Qiu-dong, WU Feng, XIA Chang-jun, WANG Song (the First Department of General Surgery, the First Affiliated hospital of Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou Henan 475300, China)

Abstract: Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (TOETVA) has become a research hotspot because of its cosmetic advantages of no scar on the body surface, but there is still a risk of unique complications, among which mandibular sensory dysfunction is the most common, mainly related to mental nerve injury. This review focuses on the key anatomical structures closely related to the establishment of TOETVA space and the occurrence of complications. A deep understanding of the related anatomical structures of maxillofacial region and neck, especially the location and variation of mental nerve, the course of mandibular marginal branches of facial nerve, the level of mandibular muscles and the adjacent relationship of blood vessels, is the key to safely implement TOETVA and reduce postoperative complications. Preoperative image evaluation, intraoperative precise anatomy, following the design of safe area and improving the operation method in the future will contribute to the further promotion of this operation.

Keywords: transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach; complication; mental nerve; anatomy research

国内甲状腺癌的发病率在恶性肿瘤中已跃居第3位,且女性甲状腺癌发病率逐年增加,并呈现年轻化趋势[1-2]。经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术(transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach,TOETVA)具有体表完全无瘢痕的美容效果,是目前甲状腺外科领域研究与应用的热点[3]。但该术式仍在发展与推广阶段,技术难度大,学习曲线较长,深入认识和理解口腔颌面部及手术通道的解剖结构,可缩短初学者的学习曲线,避免手术中不必要的损伤,降低患者术后相关并发症的发生率。本文主要围绕TOETVA的发展及空间建立涉及的解剖结构研究作一简要综述,现总结如下。

[基金项目] 国家中医优势专科项目[国中医药医政函(2024)90号];国家中医药创新中心联合共建专项(2024ZXZX1101);河南省中医药科学研究专项课题(2022JDZX055);河南省第三批中医药青苗人才项目[豫卫中医药科教(2024)4号]

[通信作者] 吴 峰,E-mail:wufeng2007@163.com

1 TOETVA的发展

2008年Witzel等[4]首次报道了在2例新鲜尸体和10只活猪上成功实施了经口底入路腔镜甲状腺手术,且成功将神经监测技术应用于经口入路腔镜甲状腺手术(transoral endoscopic thyroidectomy,TOET),开辟了经自然腔道的腔镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery,NOTES)理念应用于腔镜甲状腺手术的先河。相较于其他的腔镜甲状腺手术,TOET将体表切口转移至口腔内,体表不存在瘢痕,使美容效果有了巨大的飞跃。2009年Benhidjeb等[5]首次报道在5具尸体标本上成功进行经口底-口腔前庭联合入路腔镜甲状腺手术,并进行手术路径的相关解剖学研究,为该入路的安全性提供了理论依据,同时开辟了经口入路的新思路。2011年Richmon等[6]报道在2具尸体上成功进行了经口机器人辅助甲状腺切除术,发现将达芬奇机器人的相机端口放在口腔前庭正中,可有效避免牙列的限制,且内窥镜的活动更加灵活。

2013年Nakajo等[7]报道了经口腔前庭单孔免充气技术,并成功完成了8例手术,但术后均出现了持续6个月以上的颏部感觉功能障碍。相较于经口底入路,口腔前庭单孔入路避免了口底肌群、神经、血管及相关腺体的损伤,但口腔前庭单孔入路切口较大,容易造成颏神经损伤,且存在手术暴露视野差、操作时间长等问题。同年,国内Wang等[8]结合国人下颌大多扁平的特点,考虑到经口底入路会对口底诸多结构产生损伤,且不便于压迫,经口腔前庭三孔入路完成6例腔镜甲状腺切除术,术后仅2例患者出现颏下皮肤小块瘀斑。与经口腔前庭单孔免充气入路相比,经口腔前庭三孔入路手术时间缩短,手术视野更为开阔,对于低位淋巴结的清扫更具优势。2018年发布的《经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术专家共识(2018版)》[9]进一步促进了TOETVA在国内甲状腺外科领域的发展和推广。与其他入路相比,TOETVA操作路径短,具有体表完全无瘢痕的美容优势,在清扫中央区淋巴结时手术视野佳,清扫更彻底,但TOETVA对术者技术要求更高,存在操作空间小、"筷子效应"显著、甲状腺上极和喉返神经入喉处处理难度大及特有并发症等问题[10]。

2 TOETVA相关并发症

TOETVA并发症包括出血、神经损伤、旁腺损伤等常规的术后并发症,还存在CO_2气体栓塞、高碳酸血症、皮下气肿等腔镜手术CO_2相关的并发症,以及下颌感觉功能障碍、感染、颏神经损伤、胸膜损伤、嘴角撕裂、皮肤损伤、面神经下颌分支损伤等特有的并发症[11-13]。Oh等[14]通过meta分析比较了1 085例TOETVA患者与1 804例传统甲状腺手术患者的并发症情况,2组患者在术后出血、血肿、旁腺损伤、感染、神经损伤等并发症发生率方面均无明显差异。由于TOETVA大多数采用CO_2充气法暴露视野,术中颈前静脉、颈外静脉等粗大静脉损伤,大量CO_2进入静脉可能引发CO_2气体栓塞。虽然发生概率极低,但严重者会出现呼吸骤停,威胁生命,应引起重视。下颌感觉功能障碍是患者最常见的并发症,发生率可达48.8%[15],与颏神经、面神经的下颌缘支损伤和下颌肌群损伤引起的炎症反应、组织水肿或血肿以及瘢痕粘连有关,主要表现为下颌区域感觉下降(感觉缺失、感觉减退)和下颌区域功能异常反应(下颌麻木、活动受限、张口异常、咀嚼不适等)[12-13,15]。另外,手术中未掌握正确的解剖层次可能会导致皮肤、胸膜和气管损伤。

3 TOETVA解剖学研究进展

3.1 下颌骨

下颌骨是颌面部唯一可以产生运动的面颅骨,构成面部下1/3的骨骼轮廓,对于形成特征性的面部轮廓起着关键作用[16]。王松等[17]根据下颌骨轮廓将患者脸型分为凸型脸、直型脸和凹型脸,其中凹型脸下颌骨前凸,不适合行经口手术。张凯等[16]通过下颌骨三维CT测量发现,成年男性较女性下颌骨更宽、下巴更为突出。因此,TOETVA成年男性患者较女性患者手术操作难度更大,一方面由于成年男性高耸的喉结阻挡、舌骨下肌群和胸锁乳突肌群较为发达[18],另一方面可能与成年男性下巴更为突出有关。颏下前庭联合入路腔镜甲状腺手术将口腔前庭正中切口转移至颏下,越过突出的下巴,虽美容效果有所牺牲,但有望成为成年男性患者的可替代手术方案[19]。

3.2 颏神经

颏神经损伤是导致下颌感觉功能障碍的主要原因,颏神经是目前TOETVA领域内受到关注的解剖结构。颏神经是下牙槽神经的终末分支,下牙槽神经通过下颌孔进入下颌骨,在下颌管中前行直达颏孔,穿出颏孔的部分被称为颏神经,出颏孔后通常在口角下肌下分为3个分支:其中1支向下延伸至下巴,为下巴前部的皮肤提供感觉支配;其他2支分别上升至下唇和前磨牙周围的颊侧龈。颏孔通常位于下颌第2前磨牙根部下方、下颌骨体上下缘连线的中点,颏孔中有颏神经和颏血管通过[20]。

路振富等[21]研究显示,成人颏孔有45.0%位于第2前磨牙下方,40.0%位于第1与第2前磨牙下方,12.5%位于第2前磨牙与第2磨牙下方,2.5%位于第2磨牙下方。田铧等[22]通过解剖观察60例标本,发现颏孔的位置53.3%位于下颌第2前磨牙下方,31.7%位于第1与第2前磨牙下方,这一结果与上述研究稍有出入,可能与前者解剖观察的标本数较少有关;另外,该研究还显示成年男性颏孔间距为(50.10±2.18) mm,女性为(48.00±2.60) mm。冯志起等[23]研究显示,9具人体标本中左右两侧颏孔到下颌骨正中线的距离分别为(26.2±1.0) mm、(26.3±1.2) mm,两侧颏神经主干到手术切口线的距离为(35.7±2.5) mm,因此建议口腔前庭正中切口不应超过3.5 cm,以避免颏神经损伤。Yang等[24]通过对颏神经及其分支的解剖,建立一个长度3 cm、以前庭正中切口水平为底边、底角50°的梯形作为安全区域,可为满足不同需求的切口设计和空间建立同时又不损伤颏神经及其分支的各种方法提供参考。

此外,King等[25]通过解剖120条颏神经发现,有8种不同的颏神经分支模式,超过25.0%的标本出现既往研究从未发现的分支类型。国内彭小伟等[26]提出主动解剖显露颏神经来避免颏神经损伤的方法,可在一定程度上避免颏孔位置差异及颏神经分支变异导致的颏神经损伤风险。

3.3 面神经下颌缘支

面神经出茎乳孔后先发出数条小分支,分别支配附近颅顶肌的枕腹、耳周围肌、二腹肌后腹和茎突舌骨肌,主干则前行进入腮腺实质内分支形成神经丛,自神经丛发出分支呈辐射状穿出腮腺,分布于面部表情肌,其下颌缘支自腮腺前缘的下部穿出,分布于下唇诸肌。虽然TOETVA中面神经下颌缘支损伤概率极小,仅在Zheng等[27]的报道中出现2例患者一侧表情肌瘫痪(均在3个月内恢复),但该神经损伤严重者可能出现口角歪斜、鼻唇沟变浅等患者不易接受的临床症状[28],应予以关注。

Iwanaga等[29]研究发现,30例人体标本中下颌两侧均存在面神经下颌分支与颏神经的交通支,分为两种类型:①颏神经分支与面神经下颌缘支小分支交通并上行至下唇;②颏神经分支与面神经下颌缘支小分支交通并前行至颏部。这些交通支内可能含有感觉纤维,同样参与下唇和颏部区域的感觉支配,TOETVA术后下颌感觉功能障碍可能与此有关。Yang等[24]认为,一般情况下颏神经分支之间不存在面神经下颌缘支,但有些标本下颌缘支到达下唇外侧,两侧的穿刺器有可能损伤这些神经分支。故建议取两侧切口时不可过于靠外,按照上述梯形安全区域设计切口可在避免颏神经损伤的同时保护可能出现的面神经下颌缘支。

3.4 下颌肌肉

与TOETVA空间建立过程密切相关的下颌肌肉有口轮匝肌、颏肌、降口角肌和降上唇肌。吴国洋等[30]认为,术中正中切口下颌前皮瓣的分离可能导致降下唇肌和颏肌损伤及去神经性萎缩,进而影响美观和功能。相关研究显示,正中切口穿刺器向前推进过程中会导致部分口轮匝肌和颏肌纤维撕裂,部分患者术后口腔功能受影响可能与之相关;部分降口角肌和降上唇肌纤维则仅被间接牵拉不会受到损伤[31]。组织学研究发现,在正中穿刺器路径上颏肌前面的口轮匝肌下缘有大量的皮肤颏神经分支,这些分支在解剖过程中未被肉眼发现[32]。因手术空间建立的需要,这些肌肉和神经分支的损伤似乎不可避免,未来需要更多的解剖学研究与手术方式改良以改善这种状况。

3.5 面动脉

面动脉起自颈外动脉,在下颌缘下方发出颏下动脉,上行至咬肌前缘跨过下颌骨进入面部[32]。冯志起等[23]的研究显示,左、右侧面动脉距颏孔最短距离分别为(19.4±2.6) mm、(19.8±2.8) mm,建议两侧操作通道不应超过颏孔后方2 cm,以避免面动脉损伤。

4 总结与展望

TOETVA空间建立时保护相关解剖学结构是降低术后相关并发症的关键。初学者应严格把握手术适应证,熟悉颌面部解剖,掌握正确的解剖层次,以避免不必要的损伤,降低并发症的发生率[9]。根据笔者的经验,术前应通过增强CT充分评估甲状腺与周围组织的关系,了解血管的走行特点,将手术风险降至最低;建立空间时,应沿着颈阔肌深面游离,层次过深会导致颈前静脉损伤,颈前静脉破裂出血会导致视野不清,止血困难,有中转开放手术的风险,层次较浅会引起皮肤烧伤;扩展颈部两侧空间时,应注意保护颈外静脉,如果颈外静脉破裂或粗大的颈前静脉破裂,应降低CO_2分压,及时结扎血管,监测呼气末CO_2分压,以及时发现高碳酸血症及CO_2气体栓塞;处理甲状腺时可参考“王氏七步法”,充分暴露气管、颈总动脉,避免损伤[33];清扫中央区淋巴结时,下界不应超过头臂动脉后方,避免造成胸膜损伤,清扫时应精细解剖,笔者曾经历1例右侧头臂静脉粗大分支向上绕行于右侧中央区组织中,最后以血管夹夹闭后再行清扫。TOETVA特有并发症有望通过未来深入的解剖学研究以及手术方式改良得到改善,如何降低这些并发症发生率以及提高患者术后生活质量是未来TOETVA的发展方向。

[参考文献]

[1] 郑荣寿,陈 茹,韩冰峰,等. 2022年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志,2024,46(3):221-231. doi:10.3760/cma.j.cn112152-20240119-00035.

[2] 何林烨,王艺超,李志辉. 2022年中国甲状腺癌流行情况分析:基于《中国肿瘤登记年报》2005—2018年数据[J]. 中国普外基础与临床杂志,2024,31(7):790-795. doi:10.7507/1007-9424.202406070.

[3] Zheng D, Yang Q, Wu J, et al. Global trends in research of endoscopic thyroidectomy from 2013 to 2022: a scientometric and visualization analysis[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2023, 14: 1199563. doi: 10.3389/fendo.2023.1199563.

[4] Witzel K, von Rahden BH, Kaminski C, et al. Transoral access for endoscopic thyroid resection[J]. Surg Endosc, 2008, 22(8): 1871-1875. doi:10.1007/s00464-007-9734-6.

[5] 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. doi:10.1007/s00464-009-0347-0.

[6] Richmon JD, Holsinger FC, Kandil E, et al. Transoral robotic-assisted thyroidectomy with central neck dissection:preclinical cadaver feasibility study and proposed surgical technique[J]. J Robot Surg, 2011, 5(4): 279-282. doi:10.1007/s11701-011-0287-2.

[7] 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. doi:10.1007/s00464-012-2588-6.

[8] Wang C, Zhai H, Liu W, et al. Thyroidectomy: a novel endoscopic oral vestibular approach[J]. Surgery, 2014, 155(1): 33-38. doi: 10.1016/j.surg.2013.06.010.

[9] 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. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.10.02.

[10] 王 平,马军杰,谢秋萍. 腔镜甲状腺手术入路的选择[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2023,58(9):926-929. doi:10.3760/cma.j.cn115330-20221228-00777.

[11] 李 武,伍 鹏,李 赞,等. 经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术并发症预防及处理:单中心1941例及文献报道152例多中心数据分析[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(11): 1422-1429. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.11.003.

[12] 马军杰,王 平. 经口入路腔镜甲状腺手术的现状及展望[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(5): 640-647. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.05.002.

[13] 孙一鸣,吴 峰,王 松,等. 经口腔前庭入路腔镜甲状腺术后下颌感觉功能障碍研究现状及展望[J]. 中国普外基础与临床杂志,2024,31(8):1012-1018. doi:10.7507/1007-9424.202403050.

[14] 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. doi:10.1097/JS9.0000000000000444.

[15] Tae K, Lee DW, Bang HS, 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. doi: 10.1097/JS9.0000000000000444.

[16] 张 凯,王一丹,戴丽娜,等. 内蒙古地区成年人下颌骨三维CT测量及分析[J]. 中国临床解剖学杂志,2022,40(4):404-409. doi:10.13418/j.issn.1001-165x.2022.4.06.

[17] 王 松,谢秋萍,王 平. 全腔镜甲状腺手术热点与难点[J]. 临床外科杂志,2020,28(3):224-226. doi:10.3969/j.issn.1005-6483.2020.03.008.

[18] 李 武,伍 鹏,周诗韦,等. 男性甲状腺肿瘤患者行颏下联合经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术的安全性和美容效果分析[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2023,29(6):80-85. doi:10.11798/j.issn.1007-1520.202323200.

[19] Chen Y, Chomsky-Higgins K, Nwaogu I, et al. Hidden in plain sight: transoral and submental thyroidectomy as a compelling alternative to "scarless" thyroidectomy[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2018, 28(11):1374-1377. doi:10.1089/lap.2018.0146.

[20] 黄毅祥,蔡诚忠,张 逊,等. 两种经口腔镜下甲状腺切除手术入路的解剖学比较研究[J]. 中国临床解剖学杂志,2014,32(2):153-157. doi:10.13418/j.issn.1001-165x.2014.02.009.

[21] 路振富,兰行简. 颏孔的形态学与颏神经麻醉的意义[J]. 临床应用解剖学杂志,1984(3):152-163. doi:10.13418/j.issn.1001-165x.1984.03.009.

[22] 田 铮,王建华,尹群生,等. 颏管的形态特点及其临床意义[J]. 中国临床解剖学杂志,2001(3):215-216. doi:10.13418/j.issn.1001-165x.2001.03.010.

[23] 冯志起,王存川,王小忠,等. 经口腔前庭腔镜甲状腺手术通道的解剖研究及临床应用效果[J]. 腹腔镜外科杂志,2016,21(4):251-254. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2016.04.251.

[24] Yang HM, Shin KJ, Min J, et al. Anatomical study of gasless transoral thyroidectomy and clinical application[J]. Surg Endosc, 2020, 34(8):3414-3423. doi:10.1007/s00464-019-07117-x.

[25] King SD, Arellano R, Gordon V, et al. Anatomic variations from 120 mental nerve dissections: lessons for transoral thyroidectomy[J]. J Surg Res, 2020, 256:543-548. doi:10.1016/j.jss.2020.07.018.

[26] Peng X, Li Z, Li H, et al. The clinical application of mental nerve dissection in transoral endoscopic thyroidectomy via an oral vestibular approach[J]. Surg Endosc, 2020, 34(1): 153-158. doi: 10.1007/s00464-019-06743-9.

[27] Zheng G, Wang X, Wu G, et al. The sensorimotor changes of the lower lip and chin after transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach[J]. Updates Surg, 2021, 73(6):2283-2291. doi:10.1007/s13304-021-01133-0.

[28] 曾宪平,李 娟,汤苏成,等. 胸锁乳突肌瓣修复改善腮腺术后外观畸形[J]. 中国临床解剖学杂志,2022,40(1):81-84. doi:10.13418/j.issn.1001-165x.2022.1.16.

[29] Iwanaga J, Kishimoto N, Ibaragi S, et al. Anatomical study of the communication between the mental nerve and marginal mandibular branch of the facial nerve[J]. Cureus, 2023, 15(1): e33733. doi:10.7759/cureus.33733.

[30] 吴国洋,罗晔哲. 结合临床解剖再认识经口甲状腺手术[J]. 国际外科学杂志,2019,46(12):793-797. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-4203.2019.12.001.

[31] Celik S, Makay O, Yoruk MD, et al. A surgical and anatomo-histological study on transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (TOETVA)[J]. Surg Endosc, 2020, 34(3): 1088-1102. doi:10.1007/s00464-019-06856-1.

[32] 赵 烨,李婧宇,张 磊,等. 面动脉及其分支的解剖测量[J]. 中华整形外科杂志,2021,37(4):352-358. doi:10.3760/cma.j.cn114453-20210127-00047

[33] 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. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.05.001

(编辑:刘 艺)