

DOI: 10.20135/j.issn.1006-8147.2025.01.0095

综述

完全腔镜甲状腺手术及其对机体创伤的研究进展

李金鑫¹ 综述, 贺亮^{1,2} 审校

(1. 郑州大学附属洛阳中心医院手术部, 洛阳 471000; 2. 天津医科大学肿瘤医院颌面耳鼻喉肿瘤科, 天津市肿瘤防治重点实验室, 天津市肿瘤防治研究院, 国家癌症临床研究中心, 天津 300060)

摘要 完全腔镜甲状腺手术为甲状腺患者提供了一种可以兼顾治病和美容的选择, 目前完全腔镜甲状腺手术已发展了多种入路方式, 包括胸前入路、经口腔前庭入路、经腋窝入路、机器人腔镜甲状腺手术, 并且与开放式甲状腺手术相比具有诸多优势, 甲状旁腺功能减退、围手术期出血、喉返神经损伤、术后疤痕、吞咽功能损伤的发生率更低。本文就完全腔镜甲状腺手术的不同术式及对机体的创伤简要叙述, 以期促进完全腔镜甲状腺手术的发展, 造福更多患者。

关键词 腔镜手术; 甲状腺疾病; 机体创伤; 微创

中图分类号 R581

文献标志码 A

文章编号 1006-8147(2025)01-0095-04

近年来甲状腺疾病的发病率日益增加, 患者群体呈现出逐渐年轻化的趋势, 且甲状腺超声检查的普及也增加了甲状腺疾病的发现概率。在世界范围内, 甲状腺疾病的发病率在过去 30 年中增加了 3 倍, 且仍呈上升趋势^[1]。随着甲状腺疾病诊断率的升高, 手术数量也随之增加, 这促进了甲状腺手术的相关研究。许多新入路及术式被开发出来, 并得到广泛应用, 本文将讨论其中一类与腔镜技术相结合诞生的术式, 即完全腔镜甲状腺手术。这一手术术式具有多种入路方式, 与传统甲状腺手术相比具备一定的优势, 但也同样存在多种相关损伤^[2]。本文旨在对完全腔镜甲状腺手术入路及相关损伤的研究结果进行汇总, 以期在治疗、美容效果及预防并发症方面更好的帮助患者。

1 腔镜甲状腺手术的优势

传统的甲状腺手术采用开放手术方式, 即在颈部前做一切口, 通过切口切除甲状腺。经颈切口提供了良好的手术视野, 可以很好地控制进入甲状腺, 而避开甲状旁腺和喉返神经等重要组织结构。传统的开放性手术是治疗甲状腺疾病的标准方法, 但会在颈部留下明显疤痕^[1-2]。随着社会发展和生活水平的提高, 患者对美观的要求越来越高, 特别是年轻患者对开放手术心存恐惧, 因此接受度不高, 故而使得甲状腺手术将消除或尽量减少颈部前切口列为重点目标^[3]。

近 20 多年来腔镜手术技术飞速发展, 全腔镜甲状腺手术也应运而生。随着该技术的不断改进创新、

新型手术器械的研发推广, 使得该术式由单纯美容手术逐渐成为了甲状腺手术的标准术式之一^[4]。经胸乳、经口、经腋窝、机器人等颈外入路甲状腺手术因其切口隐蔽, 术后颈部完全无疤痕存留, 对患者术后的生活和工作影响较小, 达到了极好的微创效果, 且该手术切口微小、愈合快、术中失血少, 术后患者不适感更轻, 总体生理创伤也较轻微^[2]。

2 完全腔镜甲状腺手术入路方式

2.1 胸前入路腔镜甲状腺手术 胸前入路于 2000 年被提出, 包括胸乳入路和全乳晕入路两种, 胸乳入路分别于左乳晕 10~12 点、右乳晕 12~14 点位置做 0.5 cm 长切口作为操作孔, 胸骨右侧平右乳晕 2~4 点位置做长 1.5 cm 切口作为观察孔^[5]。随着技术的进步, 全乳晕入路越来越受到人们的关注, 该入路是在胸乳入路基础上, 将观察孔切口移至右乳晕 2~4 点位置, 即在右乳晕内侧缘做一个 10 mm 的环乳晕切口用于内窥镜手术。沿颈阔肌深面筋膜层分离皮瓣建腔, 注入 CO₂ 维持空间完成手术^[6]。该入路手术具有微创、不留疤痕等优点, 具有良好的美观性, 术中可对两侧病灶进行同步治疗, 对淋巴结的切除更为方便, 且其操作方法与开放式甲状腺外科类似, 便于新手学习和熟练^[4]。而该术式的不足之处在于胸前游离区巨大, 中央区深面淋巴结清扫有一定盲区, 胸骨旁切口易形成瘢痕, 同传统手术相比, 复发率及转移率差异无统计学意义^[2]。

2.2 经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术 经口腔镜甲状腺手术常见的有经口底入路和经口腔前庭入路两种, 目前国内广泛开展的是经口腔前庭入路全腔镜甲状腺手术^[7]。该入路于下唇系带上方做 1.5 cm 长切口作为观察孔, 于两侧第一前磨牙对应的颊黏

膜上做0.5 cm切口作为操作孔,沿下颌骨膜分离,于颈阔肌深面游离皮瓣建腔,注入CO₂或置入拉钩维持空间完成手术。该入路视角与常规相反,手术难度大,甲状腺上极血管及喉上神经处理难度较大,侧颈淋巴结不易处理^[8]。但该手术作为经自然腔道的手术,入路短、组织分离少、创伤小,可兼顾双叶病灶的处理,愈合后体表完全无疤,且对中央区清扫彻底,患者满意度更高,目前发展势头迅猛^[9]。

2.3 经腋窝入路腔镜甲状腺手术 该术式2000年首见报道^[10],国内目前广泛采用的无充气腋窝入路甲状腺手术于腋窝皮肤褶皱处做一长4~5 cm手术切口,沿胸大肌表面游离皮瓣至胸锁乳突肌,悬吊拉钩牵拉皮瓣维持手术空间。于胸锁乳突肌间隙打开显露甲状腺完成手术操作,该入路视野清晰,手术时间短,术者可坐位操作,便于初学者掌握,但其最大缺点在于对侧甲状腺观察及处理困难,侧颈淋巴结清扫不便,因此只适用于单侧病变切除^[11]。

2.4 机器人腔镜甲状腺手术 首例机器人甲状腺手术于2005年被报道^[12],目前广泛采用的双侧腋窝-乳晕入路机器人甲状腺手术,也就是BABA入路由Ban等^[13]首先报道。机器人手术优势显著,3D视野清晰,机械臂具有模拟人手腕及过滤手颤功能,并减少了操作死角,在狭小的手术空间内更具优势^[12]。但机器人辅助甲状腺手术费用昂贵,目前还不利于广泛开展。

3 完全腔镜甲状腺手术对机体创伤的影响

外科手术最终目的是恢复人体机能,因此手术不仅要着眼于消除疾病,也要着眼于减少医源性创伤,促进机体功能更快恢复,这一主题贯穿于外科治疗的全程中,而且它不仅涉及手术局部,也影响到全身,包括精神因素^[1]。腔镜甲状腺手术的微创主要表现在3个方面:一是切口微创,各种颈外入路甲状腺手术切口较传统手术均有显著缩小,减少了对皮肤及皮下组织的损害。二是功能微创,腔镜甲状腺手术普遍出血量相对较少,一方面有赖于各种新型能量器械的应用,另一方面取决于较传统开放手术更精细的操作^[6]。较少的出血会减少组织挤压对机体内环境的影响,使得术后疼痛和患者康复速度均优于传统开放手术。三是心理微创,腔镜甲状腺手术切口小而隐蔽,术后颈部保持了完好外观,对患者生活、工作的影响更小,其心理创伤较传统手术明显更小,患者满意度更高^[2]。但手术的术后损伤依然是一个不可忽视的问题,最重要的损伤包括喉返神经损伤、甲状旁腺功能减退症、围手术期出血、疤痕残留及吞咽功能,下面就上述损伤的最新研究进行讨论。

3.1 甲状旁腺功能减退症 甲状旁腺切除或其血液供应受损导致暂时性甲状旁腺功能减退症是甲状腺切除术后最常见的并发症。暂时性甲状旁腺功能减退症的发生率为20%~30%,永久性甲状旁腺功能减退症发生率为1%~4%^[14]。全腔镜甲状腺切除术后发生这种疾病的风险取决于手术的范围、外科医生的经验以及手术中发现的甲状旁腺的数量。目前,甲状旁腺主要由外科医生通过眼睛识别,不使用任何设备^[15]。甲状旁腺的检测对于预防全腔镜甲状腺切除术后甲状旁腺功能减退症是很重要的,因此开发了自身荧光的方法来帮助外科医生将甲状旁腺与周围组织区分开来。自身荧光是组织吸收波长较短的光后发射波长较长的光的现象,甲状旁腺在近红外光下表现出比颈部周围软组织更强的自身荧光,便于识别。有研究测定甲状旁腺表面自身荧光相对于背景组织表面荧光的平均强度为2.76,术前设备准备成像所需时间为5~10 min,术中成像时间不到1 min,识别效果良好^[16]。在另一项研究中纳入了20例患者的41个甲状旁腺,手术中术者能够使用自身荧光识别其中的37个甲状旁腺,灵敏度约为90%,但此研究也注意到腺体出血或组织包被可能导致自身荧光识别性能下降^[17]。有研究纳入一组70例腔镜甲状腺切除术的患者,其中一半患者使用自身荧光识别甲状旁腺,结果显示使用自身荧光和未使用自身荧光的患者术后平均血钙水平和发生低钙血症的人数均有显著差异^[18]。所以自身荧光可以帮助外科医生识别甲状旁腺,减少患者发生术后甲状旁腺功能减退症的可能。

3.2 围手术期出血 围手术期出血是全腔镜甲状腺手术最常见的并发症之一,其发病率在0.1%~4.2%,在有经验的中心,这一比例不超过1%^[19]。出血点常位于皮下组织、颈总静脉、喉返神经邻近组织、甲状腺残端和气管邻近组织等,出血可分为深部出血和浅部出血。浅部出血主要是皮肤上有血肿,深部出血的症状主要是颈部紧张感、咳嗽、呼吸短促、心动过速、吞咽困难、声音改变等,具有较高的死亡风险^[20]。早期发现全腔镜甲状腺手术中出血的一个解决方案是使用带有透明头部的特殊套管针,可以实时观察手术视野和手术器械的深度,在手术结束取出套管针时,也可以观察和检测出血区域,该方法已在临床手术中得到应用^[21]。而在术后仔细观察是预防出血并发症的关键,至少24 h的观察是极其重要的,以便医务人员可以有效地做出处理。先前针对术后出血制定具体处理方案,其关键在于术后随访中工作人员的快速反应^[22]。该方案首先需要注意和识别可能发生出血的症状,如手术伤

口肿胀加剧和气体交换障碍,包括呼吸急促、喘鸣和低氧饱和度等,处理包括早期氧疗、静脉注射氢化可的松、尽快气管插管及再次手术处理。如果无法插管,则应采用气管切开术来保持气道通畅。

3.3 喉返神经损伤 在全腔镜甲状腺手术中,喉返神经损伤的机制包括:横断、夹紧、结扎、牵拉、压迫、热损伤和缺血,其中最常见的是牵拉伤和压迫伤,单侧损伤的主要症状是声音嘶哑,双侧损伤则可导致严重的呼吸功能障碍^[23]。有研究比较了开放式甲状腺切除术和经双侧乳晕入路的内窥镜甲状腺切除术的喉返神经损伤发生率,其术后出现暂时性声带麻痹的患者比例分别为4%和7%,所以该研究认为传统开放式甲状腺切除术是一种更安全的手术方法^[24-25]。术中神经监测是一种通过记录声肌肌电图信号来监测喉返神经功能的技术,它有助于定位喉返神经,并降低术中喉返神经损伤的发生率^[26]。有报道显示了连续术中神经监测在经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术中的可行性,该报道对20例患者进行了研究,刺激电极直接放置在迷走神经上,所有手术均顺利完成且无患者出现喉返神经损伤^[27]。另一项报道研究了机器人腔镜甲状腺手术在避免喉返神经损伤的可行性,该手术采用的是经腋窝入路,研究表明机器人腔镜手术在组织操作方面提供了更好的精度,并增加了狭窄手术区域的可视化,具有预防喉返神经损伤发生的潜力^[28]。

3.4 术后疤痕 疤痕的存留在决定美容效果方面起着关键作用,而目前常用于评估甲状腺术后疤痕的评估量表为视觉模拟量表/言语评定量表(visual analog scale/verbal rating scale, VAS/VRS)、患者和观察者疤痕评估量表(patient and observer scar assessment scale, POSAS)与疤痕美容评估和评分(scar cosmesis assessment and rating, SCAR)^[29]。有研究使用POSAS对经腋窝入路和开放式甲状腺切除术进行了比较,注意到经腋窝入路产生的疤痕色素沉着更少,疤痕厚度更小,表现出更好的美容效果^[30]。还有研究使用SCAR对术后疤痕进行评估,比较经口入路与开放式甲状腺切除术,结果显示经口入路腔镜手术组SCAR评分显著降低,与开放式甲状腺切除术相比,该术式改善了美容效果^[31]。从患者常见内镜入路的美容评价来看,全腔镜甲状腺手术后颈部外观的美容满意度明显高于传统开放式甲状腺切除术。但当比较不同的内镜入路后发现,它们在美容性能上的区别并不显著。比较经腋窝入路腔镜手术和经耳后入路腔镜手术后的VAS/VRS,结果发现二者评分没有显著差异^[32]。另一项评估经口腔入路腔镜手术与胸前入路腔镜手术美容效果的研究也

报道了相同结果,即两者之间的VAS/VRS差异没有统计学意义。证明内窥镜甲状腺切除术比开放式甲状腺切除术具有更好的美容效果。然而,在不同的内镜入路之间没有观察到显著的差异。

3.5 吞咽功能损伤 吞咽功能的调查问卷最常使用的就是吞咽障碍指数6(swallowing impairment index 6, SIS-6),该问卷包括6个问题,涉及吞咽困难、咽部阻塞和吞咽液体或药物时的异常感觉等,每个问题的得分从0到4,得分越高表明吞咽障碍的程度越明显^[34]。有报道经口底入路腔镜手术与开放式甲状腺切除术在吞咽功能上无差异^[35]。另一项研究比较开放术式和经口腔前庭入路时发现,二者术后吞咽功能差异无统计学意义^[36]。与开放式甲状腺切除术相比,经耳后入路表现出更少的吞咽功能损伤,机制是经耳后入路避免了颈白线的剥离,但仍需要进一步研究加以印证^[37]。

综上所述,全腔镜甲状腺手术因其卓越的美容效果在近20年间得到了快速发展和普及。既往观念认为腔镜甲状腺手术皮瓣游离范围广,仅仅是美容手术而非微创手术,还有研究认为对比传统开放手术,其对机体的创伤并未明显增加。进入21世纪以来,该术式的发展日新月异,目前已经成为了甲状腺外科常规术式之一,而不单单是一种美容手术。相信随着手术器械的改进、技术水平的提高,全腔镜甲状腺手术的发展将更加迅猛,应用前景更加广阔,可以造福更多患者。

参考文献:

- [1] LUDWIG M, LUDWIG B, MIKULA A, et al. The use of artificial intelligence in the diagnosis and classification of thyroid nodules: an update[J]. *Cancers (Basel)*, 2023, 15(3):708.
- [2] ULLMANN T M, PAPAIONTIU M, SOSA J A. Current controversies in low-risk differentiated thyroid cancer: reducing overtreatment in an era of overdiagnosis[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2023, 108(2):271-280.
- [3] ZHANG Z, SUN B, OUYANG H, et al. Endoscopic lateral neck dissection: a new frontier in endoscopic thyroid surgery[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2021, 12:796984.
- [4] QIU R, FU J. Prophylactic central lymph node dissection in cN0 papillary thyroid cancer: a comparative study of via breast and transoral approach versus via breast approach alone[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2024, 15:1356739.
- [5] CHEN G, JI X, ZHANG H, et al. "Elastic stretch cavity building" system in endoscopic thyroidectomy via the axillary approach: a case series[J]. *Front Oncol*, 2023, 13:1167949.
- [6] CHEN X, CHEN B, PANG S, et al. A novel hybrid approach for "scarless"(at the neck) lateral neck dissection for papillary thyroid carcinoma: a case series and literature review [J]. *Front Oncol*, 2022, 12:985761.
- [7] AN R, GU X, NI H, et al. The feasibility and clinical significance of

- lateral approach thyroidectomy[J]. *PLoS One*, 2024, 19(3):e0300604.
- [8] SI L, MEI H, WANG Q, et al. Surgical outcomes of different approaches to dissection of lymph nodes posterior to right recurrent laryngeal nerve: a retrospective comparative cohort study of endoscopic thyroidectomy via the areolar approach and via the axillo-breast approach[J]. *Gland Surg*, 2022, 11(12):1936–1945.
- [9] ZHENG G, DING W, LIU X, et al. Gasless single-incision endoscopic surgery viasubclavicular approach for lateral neck dissection in patients with papillary thyroid cancer[J]. *Ann Surg Oncol*, 2024, 31(3):1498–1508.
- [10] JIN X X, ZHANG Q Y, GAO C, et al. Thyroidectomy using the lateral cervical small incision approach for early thyroid cancer[J]. *Clin Cosmet Investig Dermatol*, 2022, 15:713–720.
- [11] LECHEN J R, FISICHELLA P M, DAPRI G, et al. Facelift thyroid surgery: a systematic review of indications, surgical and functional outcomes[J]. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2023, 52(1):25.
- [12] YU D Y, CHANG Y W, KU D, et al. Robotic thyroidectomy using gas-insufflation one-step single-port transaxillary(GOSTA) approach[J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(11):8861–8870.
- [13] KHAN A, REDDY V S, GANGADHARA B, et al. Robotic infraclavicular approach for minimally invasive neck dissection in head-neck cancers[J]. *J Minim Access Surg*, 2023, 19(3):395–401.
- [14] SEHNEM J R, NOURELDINE S I, AVCIS, et al. A multicenter evaluation of near-infrared autofluorescence imaging of parathyroid glands in thyroid and parathyroid surgery[J]. *Surgery*, 2023, 173(1):132–137.
- [15] TAKAHASHI T, YAMAZAKI K, OTA H, et al. Near-infrared fluorescence imaging in the identification of parathyroid glands in thyroidectomy[J]. *Laryngoscope*, 2021, 131(5):1188–1193.
- [16] CHEN W, ZHANG R, YANG R, et al. Converting a probe-based fluorescence system into an easy-to-use adjunct for the detection of parathyroid glands accidentally resected intraoperatively[J]. *Langebecks Arch Surg*, 2023, 408(1):262.
- [17] YAZICIOĞLU M Ö, YILMAZ A, KOCAÖZ S, et al. Risks and prediction of postoperative hypoparathyroidism due to thyroid surgery[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1):11876.
- [18] HIRAMITSU T, HASEGAWA Y, FUTAMURA K, et al. Treatment for secondary hyperparathyroidism focusing on parathyroidectomy[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2023, 14:1169793.
- [19] FUJIOGI M, KONISHI T, MICHIHATA N, et al. Perioperative outcomes of thyroid cancer surgery in children and adults: a nationwide inpatient database study in Japan[J]. *Ann Clin Epidemiol*, 2022, 5(1):20–29.
- [20] EZZY M, ALAMEER E. Predictors and preventive strategies of bleeding after thyroid surgery[J]. *Cureus*, 2023, 15(10):e47575.
- [21] CHEN Y, WANG C, BAI B, et al. Drainage tube placement may not be necessary during endoscopic thyroidectomy bilateral areola approach: a preliminary report[J]. *Front Surg*, 2022, 9:860130.
- [22] ILIFF H A, EL-BOGHADLY K, AHMAD I, et al. Management of haematoma after thyroid surgery: systematic review and multidisciplinary consensus guidelines from the difficult airway society, the british association of endocrine and thyroid surgeons and the british association of otorhinolaryngology, head and neck surgery[J]. *Anaesthesia*, 2022, 77(1):82–95.
- [23] SAXE A, IDRIS M, GEMECHU J. Does the use of intraoperative neuromonitoring during thyroid and parathyroid surgery reduce the incidence of recurrent laryngeal nerve injuries? A systematic review and meta-analysis[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2024, 14(9):860.
- [24] PAPADOPOULOU E, SAPALIDIS K, TRIARIDIS S, et al. The role of primary repair of the recurrent laryngeal nerve during thyroid/parathyroid surgery in vocal outcomes—a systematic review[J]. *J Clin Med*, 2023, 12(3):1212.
- [25] PEI M, ZHU S, ZHANG C, et al. The value of intraoperative nerve monitoring against recurrent laryngeal nerve injury in thyroid reoperations[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(51):e28233.
- [26] WANG B, YU J F, AO W, et al. Optimizing robotic thyroid surgery: lessons learned from an retrospective analysis of 104 cases[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2024, 15:1337322.
- [27] LIU Y C, SHEN C L, FU Z Y, et al. Effectiveness of the recurrent laryngeal nerve monitoring during endoscopic thyroid surgery: systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Surg*, 2023, 109(7):2070–2081.
- [28] POMA S, MODICA D M, PITRUZZELLA A, et al. Robotic-assisted neck dissection: our experience[J]. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 2021, 26(1):e178–e182.
- [29] ZHOU D, ZHANG Z, DOU X, et al. Advances in the assessment of cosmetic outcomes, sensory alteration in surgical areas, and health-related quality of life of endoscopic thyroidectomy[J]. *World J Surg Oncol*, 2024, 22(1):52.
- [30] TUFANO R P, ALI K M. The year in surgical thyroidology: recent technological developments and future challenges[J]. *Thyroid*, 2022, 32(1):14–18.
- [31] BO X W, LU F, YU S Y, et al. Comparison of efficacy, safety, and patient satisfaction between thermal ablation, conventional/open thyroidectomy, and endoscopic thyroidectomy for symptomatic benign thyroid nodules[J]. *Int J Hyperthermia*, 2022, 39(1):379–389.
- [32] CHEN J, FANG J, LIU J, et al. Patient-reported oral function and psychological well-being outcomes of papillary thyroid cancer patients(PTC) after surgery: a cross-sectional study[J]. *Surg Endosc*, 2024, 38(2):813–820.
- [33] ALTEDLAWI ALBALAWI I A, MIRGHANI H O. The quality of life after transoral video-assisted thyroidectomy and cervical thyroidectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Front Surg*, 2023, 10:1116473.
- [34] ELBELTAGY Y M, BASSIOUNY S E, SOBH Y T S, et al. Swallowing problems after thyroidectomy[J]. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 2021, 26(3):e327–e333.
- [35] OH M Y, CHAI Y J, YU H W, 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.
- [36] LIU P, YAN J, YANG H, et al. Evaluation of voice function after BABA robotic thyroid lobectomy: a comparative analysis with endoscopic thyroid lobectomy[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(50):e32321.
- [37] CHEN Z, GUO Y, HUO J, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (toetva): influences on the voice changes and swallowing function disorders[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2023, 33(6):587–591.