

无充气经腋窝入路腔镜甲状腺手术的临床应用

周晓辉¹, 周林彬², 陈茂森²

(1. 吉首大学医学院, 湖南 吉首 416000; 2. 吉首大学第一附属医院(湘西土家族苗族自治州人民医院), 湖南 吉首 416000)

摘要: 随着甲状腺外科技术的不断发展以及人们对生活质量的要求不断提高, 各种入路甲状腺腔镜技术应运而生, 包括胸乳入路、经口入路、经腋入路、双乳晕双腋入路、耳后入路、机器人甲状腺手术等, 其中经腋入路深受广大医师和患者青睐, 本文就无充气完全经腋入路腔镜甲状腺手术进行综述。

关键词: 腔镜甲状腺手术; 腋窝入路; 无充气

中图分类号: R322.5+1

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1671-3141.2023.46.002

本文引用格式: 周晓辉, 周林彬, 陈茂森. 无充气经腋窝入路腔镜甲状腺手术的临床应用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2023, 23(46): 5-10.

Clinical Application of Endoscopic Thyroidectomy via Armpit Approach Without Air Inflation

ZHOU Xiao-hui¹, ZHOU Lin-bin², CHEN Mao-sen²

(1. School of Medicine, Jishou University, Jishou Hunan 416000; 2. The First Affiliated Hospital of Jishou University (People's Hospital of Xiangxi Tujia and Miao Autonomous Prefecture), Jishou Hunan 416000)

ABSTRACT: With the continuous development of thyroid surgery technology and the continuous improvement of people's requirements for quality of life, various approaches to endoscopic thyroid surgery have emerged as the times require, including breast breast approach, oral approach, transaxillary approach, double areola and double axilla approach, retroauricular approach, robotic thyroid surgery, etc. Among them, the transaxillary approach is favored by doctors and patients. This article reviews the complete transaxillary endoscopic thyroid surgery without inflation.

KEY WORDS: endoscopic thyroidectomy; axillary approach; no inflation

0 引言

近三十年来, 甲状腺癌发病率呈现出持续快速上涨的态势, 2020年全球新发甲状腺癌病例数约为58万例^[1], 且越来越年轻化, 其中女性占大多数^[2]。甲状腺癌是最为常见的一种内分泌恶性肿瘤^[1], 外科手术治疗是甲状腺肿瘤首选的治疗方式之一^[1,3], 以往手术方式主要以颈前开放性入路为主, 而术后往往会留下手术切口瘢痕, 严重影响美观, 给患者带来了极大的心理创伤。随着时代的不断进步, 腔镜技术得到了飞快的发展, 不仅实现了手术切口隐蔽美观化, 极大满足了患者的美容需求, 也减轻了患者的心理压力; 还能利用腔镜的放大效果更好地识别和保护重要组织结构, 从而减少并

发症, 提高生活质量, 因此腔镜技术深受患者及医生的青睐^[4]。自1996年Gagner报道了第一例腔镜辅助下甲状旁腺切除术^[5], 此后Hüscher于1997年完成了第一例腔镜甲状腺手术^[6]; 随后腔镜技术被Miccoli运用于甲状腺切除术中, 这种采用颈部小切口的手术方式, 带来了极好的美容效果^[7], 该术式的成功也是甲状腺外科微创手术成形的标志, 并得到了全球化的推广和普及。21世纪初, 经过外科医生的不断探索及尝试, 形成了经胸乳入路、经口入路、经腋入路、双乳晕双腋入路、耳后入路、机器人辅助甲状腺手术等; 早期腔镜技术常用于甲状腺良性疾病的切除, 由于腔镜甲状腺技术日益成熟, 适应证范围不断扩大, 更多的甲状腺疾病也能行腔镜甲状腺手术; 本文以无充气经腋窝

腔镜甲状腺手术入路展开综述,以期为广大医务人员临床上研究与应用提供参考。

1 国内、外应用现状

2000年Ikeda等^[8]成功施行了第一例经腋窝腔镜甲状腺切除术以来,由于该术式术中出血、术后并发症少,并且美容效果好,在国内、外得到了飞快发展;但由于需要持续充入CO₂建立空间,有可能出现高碳酸血症、皮下气肿、气体栓塞等并发症^[9-12],同时也由于相对较小的空间,使用电刀和超声刀产生的烟雾很容易干扰操作视野,操作空间也容易被用于放气或清除烟雾受到破坏^[13,14];2006年韩国Chung等最早报道了无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术,应用特制的悬吊装置建立术腔,无需持续充入CO₂,减少了并发症的发生^[15];随后韩国Tae等对术式进行了改进,进一步发展为无充气单侧腋窝入路甲状腺手术,其广泛应用于甲状腺良恶性肿瘤的切除,手术适应证范围不断扩大,并行“颈淋巴结清扫术”^[16];在2009年,Kang等报道采用达·芬奇机器人手术系统可以经腋窝途径完成甲状腺手术,同时完成同侧中央区淋巴结清扫^[17];2014年我国贺青卿等医生在国内也开展了机器人辅助甲状腺手术^[18],但因机器辅助系统费用昂贵,尚未能在国内普及。国内郑传铭团队于2017年初在国内开展了无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术并进行了一系列改良^[19],随后在国内迅速推广应用。单侧腋窝入路建立的术腔对于双侧腋窝入路来说空间相对狭窄,再加上传统腔镜角度限制,完全切除对侧甲状腺腺体及识别并保护重要组织有一定的困难,但对于严格选择后的患者实施全甲状腺切除术和双侧中央区清扫是可行的^[20];从而有人提出经双侧腋窝入路^[21],但由于游离皮瓣范围较大,加重前胸部不适感,因此限制了其在临床上的应用。

2 单侧腋窝入路腔镜甲状腺切除术手术适应证及禁忌证

2.1 适应证

- (1) 单侧甲状腺结节^[22];
- (2) 需要手术的甲状腺良性结节,最大结节直径 $\leq 6\text{cm}$ ^[4,22-24];
- (3) 分化型甲状腺癌。
 - ①最大直径 $< 4\text{cm}$;
 - ②无腺体外侵犯或仅突破甲状腺前包膜的微小外侵灶或微小侵犯胸骨甲状肌;
 - ③cN0或cN1且转移淋巴结无相互融合、固定^[4,20,23,24]。

2.2 禁忌证

- (1) 既往有患侧颈部手术史、放射史^[23-24];
- (2) 影像学提示侧颈淋巴结多发转移及远处转移^[23,24];
- (3) 实质性的良性病灶较大直径 $> 6\text{cm}$ 、恶性病灶直径 $\geq 4\text{cm}$,胸骨下甲状腺肿^[4];
- (4) 严重疾病不能耐受手术及麻醉者。

3 手术方法

患者气管插管全麻后,取垫肩仰卧位,头稍偏向健侧,患侧上肢外展固定,充分暴露腋窝;主刀医生位于患者手术侧外展上肢的尾侧操作,助手位于外展上肢的头侧,主要协调腹腔镜的方向,同时调节手术拉钩。常规消毒铺巾后,取腋前线及腋中线之间弧形切口,长约4~6cm;另外,在前胸壁的内侧上形成第二皮肤切口(长度0.5cm),通过小Trocar置入另外一个操作器械,避免手术器械相互碰撞,从而实现多角度入路和舒适的腹腔镜器械操作。直视下使用电刀沿皮下与筋膜间间隙游离至胸锁关节,找到胸锁乳突肌胸骨头与锁骨头间隙,逐步分离,找到肩胛舌骨肌,在其下方分离胸骨甲状腺肌下缘,游离肩胛舌骨肌找到带状肌外侧缘,调整拉钩向上牵拉带状肌,凝闭甲状腺上极动静脉,游离甲状腺上极,找到上

甲状旁腺后，注意游离保护甲状旁腺，找到喉返神经，沿行程游离至喉处，上方沿胸腺表面分离Ⅵ区淋巴结边缘后，向头侧牵拉Ⅵ区淋巴组织，尽量切除脚侧淋巴组织，同时离断下极甲状腺血管，超声刀沿气管表面离断甲状腺峡部及对侧部分甲状腺组织；整块移除患侧甲状腺、中央区淋巴结。标本切除后装入标本袋从腋窝切口取出，随后用温蒸馏水清洗术腔，彻底止血，于气管旁留置负压硅胶引流管一根自腋窝切口引出并固定，逐层关闭切口。

4 重要组织结构手术并发症与防治

由于经腋窝入路腔镜甲状腺手术相对开放手术来说，在技术操作上难度大一些，需经过20~40例学习曲线阶段后，手术并发症及手术时间才能与有经验的医生相似趋向平稳^[25-26]。术后常见的重要组织结构并发症包括：血清肿或出血、甲状旁腺功能低下、喉返神经损伤、腋窝、前胸部皮肤感觉异常^[27-29]。

4.1 血清肿或出血

血清肿或出血通常是由广泛的解剖和广泛的皮瓣剥离引起的，这些并发症在充气经腋窝入路中不太常见^[30-32]。出血常发生在术后12小时内，侧颈部和胸壁的局限性出血可行绷带压迫止血，血肿会逐渐吸收；若出血不止，可在原腋窝切口行腔镜下清创止血^[4]。

4.2 甲状旁腺功能低下

Harmonic手术刀通常用于腹腔镜和内窥镜手术。然而，有一些关于Harmonic手术刀的附带能量导致的永久性损伤的报道^[33]。短暂性低钙血症可能与Harmonic手术刀的附带能量损伤有关，但多在术后2个月内康复；永久性低钙血症在双侧甲状腺切除术中常见^[14]。甲状旁腺在腔镜下常为棕黄色或棕褐色黄豆样大小，解剖分离组织时谨慎保护；若术中勿切，可行胸锁乳突肌肌内种植；术后动态监测血钙，可根据血钙情况予以补钙治疗。

4.3 喉返神经损伤

一项研究报告称，Harmonic手术刀刀片不应与喉返神经直接接触，Harmonic手术刀应在距离喉返神经3mm处使用时少于20秒^[34]。短暂的声带麻痹可能与甲状腺的操作、术后炎症、水肿、Harmonic手术刀的热损伤或喉返神经解剖过程中的牵引损伤有关^[35]。

4.4 腋窝、前颈胸部皮肤损伤

患者的手臂在整个手术期间都会抬起，这可能会导致腋窝疼痛^[36]。由于在建腔过程中游离了皮瓣，以及胸锁乳突肌的胸骨头被牵引器抬高，术后出现前胸部感觉异常及胸锁乳突肌酸胀感或麻痹；临床上常用通过VRSs评估前胸周围的感官变化和胸锁乳突肌的酸胀感或麻痹，在1周和1个月的访问中，VRS相对较高，在第3个月的访问中大幅下降。这表明前胸部和胸锁乳突肌的不适感在手术后不久显而易见，在大多数情况下会随着时间的推移而缓解^[30-32,37]。手术中需注意保持正确的手臂和肩膀位置，避免上肢过度外展，同时利用肌肉的自然腔隙建腔时勿过度牵拉胸锁乳突肌、颈前带状肌，从而减少（或减轻）损伤^[4]。

5 无充气经单侧腋窝入路腔镜甲状腺手术的优势劣势

5.1 优势

①与传统开放手术相比：改善了美容、提高了颈部解剖的放大率、降低了术后颈部感觉迟钝或感觉异常的发生率以及吞咽时的不适感^[38-40]；②与充气经腋窝入路腔镜甲状腺手术相比：避免了CO₂可能带来的高碳酸血症、酸中毒、皮下气肿、气体栓塞等并发症^[9-12]，当手术当中出现烟雾时，即使是少量的烟雾也会严重干扰视野^[41]；③与双侧经腋窝入路腔镜甲状腺手术相比：相对需要游离皮瓣区域要小，及需要解剖组织结构少；④与机器人甲状腺手术相比：手术费用相对少一些，且易普及，使更多人群受益^[42-44]。

5.2 劣势

①与传统开放手术相比：经腋窝腹腔镜甲状腺手术具有更大的侵入性和更长的手术时间，因为它需要从切口到手术部位的宽而长的皮瓣提升；这种增加的解剖会导致更多的疼痛、更多的伤口引流和更长的住院时间^[15,22]；②与充气经腋窝入路腹腔镜甲状腺手术相比：无充气通过特制悬吊拉钩建立术腔，持续的牵拉可能会引起前颈胸部不适；一位作者研究报道了发生血清肿率相对比充气经腋窝入路的腹腔镜甲状腺切除术中，这种并发症发生率要高^[22,30]；③与双侧经腋窝入路腹腔镜甲状腺手术相比：单侧腋窝入路由于腹腔镜角度限制无法看清对侧腺体、中央区淋巴结及重要结构，从而很难达到双侧甲状腺完全切除^[45-46]；④与机器人甲状腺手术相比：机器人系统通过三维放大图像、手震颤过滤、精细运动缩放和多关节机器人手臂帮助克服了内窥镜手术的局限性，这使得解剖更加有效。正如在类似研究中所报道的，相对比腹腔镜入路甲状腺切除术，机器人甲状腺切除术中进行下极剥离、甲状旁腺和喉返神经的识别所需要时间更短^[47]。另一项研究表明，大多数小于1cm的转移淋巴结术前难以被识别，同时由于使用腹腔镜具有工作空间狭窄、二维手术视图和器械操作受限的局限性，这可能导致这些淋巴结难以被清扫^[28,48]；然而，机器人系统使在深而窄的空间中完成淋巴结清扫变得更容易^[49]。

6 总结及展望

无充气经腋窝腹腔镜甲状腺手术切口位于腋窝隐蔽处，上肢自然下垂时，可有效遮挡，美容效果好；术中利用特制悬吊拉钩设备建立术腔，无需持续灌注CO₂，从而避免了CO₂相关并发症；同时在腹腔镜的放大作用下能更好的处理和保护重要组织^[4]。尽管使用这种方法的腹腔镜甲状腺切除术会导致术后胸部前壁疼痛和不适，但这种疼痛在术后几个月内就逐渐缓解了。重

要的是，这一新的手术带来了极好的美容效果，颈部的感觉迟钝或异常程度很低，吞咽时几乎没有不适感^[15]。对于符合适应证的患者，该术式在临床上具有安全性和可行性^[14,37,39,50]。然而，单侧经腋窝入路传统腹腔镜在相对狭窄的空间中，视野受到了一定的限制，很难做到双侧甲状腺切除；虽然机器辅助技术能更好地实现双侧甲状腺切除，但因机器辅助系统价格昂贵，尚未能普及，因此三维腹腔镜也是不错的选择；三维腹腔镜是一种高效、安全和可靠的方法，具有更好的深度感知和立体视觉，未来通过三维腹腔镜经单侧腋窝入路完成双侧（全）甲状腺切除术的可行性和安全性值得我们进一步探索研究。

参考文献

- [1] VACCARELLA S, DAL MASO L, LAVERSANNE M, et al. The Impact of Diagnostic Changes on the Rise in Thyroid Cancer Incidence: A Population-Based Study in Selected High-Resource Countries[J]. *Thyroid*, 2015,25(10):1127-1136.
- [2] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021,71(3):209-249.
- [3] NABHAN F, RINGEL M D. Thyroid nodules and cancer management guidelines: comparisons and controversies [J]. *Endocr Relat Cancer*, 2017,24(2):R13-r26.
- [4] 中国抗癌协会甲状腺癌专业委员会,中华医学会肿瘤学分会甲状腺肿瘤专业委员会,中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会,等.无充气腋窝入路腹腔镜甲状腺手术专家共识(2022版)[J].*中华内分泌外科杂志*, 2021,15(06):557-563.
- [5] GAGNER M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism [J]. *Br J Surg*, 1996,83(6):875.
- [6] HÜSCHER C S, CHIODINI S, NAPOLITANO C, et al. Endoscopic right thyroid lobectomy [J]. *Surg Endosc*, 1997,11(8):877.
- [7] MICCOLI P, BERTI P, CONTE M, et al. Minimally

- invasive surgery for thyroid small nodules: preliminary report [J]. *J Endocrinol Invest*,1999,22(11):849–851.
- [8] IKEDA Y, TAKAMI H, NIIMI M, et al. Endoscopic thyroidectomy by the axillary approach [J]. *Surg Endosc*,2001,15(11):1362–1364.
- [9] GOTTLIEB A, SPRUNG J, ZHENG X M, et al. Massive subcutaneous emphysema and severe hypercarbia in a patient during endoscopic transcervical parathyroidectomy using carbon dioxide insufflation [J]. *Anesth Analg*,1997,84(5):1154–1156.
- [10] RUBINO F, PAMOUKIAN V N, ZHU J F, et al. Endoscopic endocrine neck surgery with carbon dioxide insufflation: the effect on intracranial pressure in a large animal model [J]. *Surgery*,2000,128(6):1035–1042.
- [11] BELLANTONE R, LOMBARDI C P, RUBINO F, et al. Arterial PCO₂ and cardiovascular function during endoscopic neck surgery with carbon dioxide insufflation [J]. *Arch Surg*,2001,136(7):822–827.
- [12] BRUNT L M, JONES D B, WU J S, et al. Experimental development of an endoscopic approach to neck exploration and parathyroidectomy[J]. *Surgery*,1997,122(5):893–901.
- [13] LEE D, NAM Y, SUNG K. Single-incision endoscopic thyroidectomy by the axillary approach [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2010,20(10):839–842.
- [14] KANG S W, JEONG J J, YUN J S, et al. Gasless endoscopic thyroidectomy using trans-axillary approach; surgical outcome of 581 patients[J]. *Endocr J*, 2009,56(3):361–369.
- [15] YOON J H, PARK C H, CHUNG W Y. Gasless endoscopic thyroidectomy via an axillary approach: experience of 30 cases [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*,2006,16(4):226–231.
- [16] TAE K, JI Y B, CHO S H, et al. Initial experience with a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach endoscopic thyroidectomy for papillary thyroid microcarcinoma: comparison with conventional open thyroidectomy [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*,2011,21(3):162–169.
- [17] KANG S W, JEONG J J, YUN J S, et al. Robot-assisted endoscopic surgery for thyroid cancer: experience with the first 100 patients [J]. *Surg Endosc*,2009,23(11):2399–2406.
- [18] 贺青卿,周鹏,庄大勇,等.经腋窝与胸前径路da Vinci Si机器人甲状腺腺叶切除二例[J]. *国际外科学杂志*,2014,41(02):104–107+147.
- [19] 郑传铭,毛晓春,王佳峰,等.无充气腋窝入路完全腔镜下甲状腺癌根治术效果初步评价初期体会[J]. *中国肿瘤临床*,2018,45(01):27–32.
- [20] TAE K, JI Y B, SONG C M, et al. Robotic and Endoscopic Thyroid Surgery: Evolution and Advances [J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*,2019,12(1):1–11.
- [21] MIYANO G, LOBE T E, WRIGHT S K. Bilateral transaxillary endoscopic total thyroidectomy [J]. *J Pediatr Surg*,2008,43(2):299–303.
- [22] KOH Y W, KIM J W, LEE S W, et al. Endoscopic thyroidectomy via a unilateral axillo-breast approach without gas insufflation for unilateral benign thyroid lesions [J]. *Surg Endosc*,2009,23(9):2053–2060.
- [23] TAE K, JI Y B, JEONG J H, et al. Robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach: our early experiences[J]. *Surg Endosc*,2011,25(1):221–228.
- [24] TAE K, JI Y B, CHO S H, et al. Early surgical outcomes of robotic thyroidectomy by a gasless unilateral axillo-breast or axillary approach for papillary thyroid carcinoma: 2 years' experience[J]. *Head Neck*,2012,34(5):617–625.
- [25] 王小飞,刘枫,郑洵,等.无充气腋窝入路腔镜甲状腺微小乳头状癌手术的学习曲线[J]. *中国普外基础与临床杂志*,2021,28(10):1270–1274.
- [26] KWAK H Y, KIM S H, CHAE B J, et al. Learning curve for gasless endoscopic thyroidectomy using the trans-axillary approach: CUSUM analysis of a single surgeon's experience [J]. *Int J Surg*,2014,12(12):1273–1277.
- [27] JASAITIS K, MIDLENKO A, BEKENOVA A, et al. Transaxillary gasless endoscopic thyroidectomy versus conventional open thyroidectomy: systematic review and meta-analysis [J]. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*,2021,16(3):482–490.
- [28] CHOI J Y, LEE K E, CHUNG K W, et al. Endoscopic thyroidectomy via bilateral axillo-breast approach (BABA): review of 512 cases in a single institute[J].



- Surg Endosc,2012,26(4):948–955.
- [29] CAO F, XIE B, CUI B, et al. Endoscopic vs. conventional thyroidectomy for the treatment of benign thyroid tumors: A retrospective study of a 4–year experience [J]. *Exp Ther Med*,2011,2(4):661–666.
- [30] LEE M C, MO J A, CHOI I J, et al. New endoscopic thyroidectomy via a unilateral axillo–breast approach with gas insufflation: Preliminary report [J]. *Head Neck*,2013,35(4):471–476.
- [31] FAN Y, WU S D, KONG J. Single–port access transaxillary totally endoscopic thyroidectomy: a new approach for minimally invasive thyroid operation [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*,2011,21(3):243–247.
- [32] DUH Q Y. Robot–assisted endoscopic thyroidectomy: has the time come to abandon neck incisions? [J]. *Ann Surg*,2011,253(6):1067–1068.
- [33] PARK Y L, HAN W K, BAE W G. 100 cases of endoscopic thyroidectomy: breast approach [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*,2003,13(1):20–25.
- [34] OWAKI T, NAKANO S, ARIMURA K, et al. The ultrasonic coagulating and cutting system injures nerve function [J]. *Endoscopy*,2002,34(7):575–579.
- [35] HONG H J, KIM W S, KOH Y W, et al. Endoscopic thyroidectomy via an axillo–breast approach without gas insufflation for benign thyroid nodules and micropapillary carcinomas: preliminary results [J]. *Yonsei Med J*,2011,52(4):643–654.
- [36] KANG J B, KIM E Y, PARK Y L, et al. A comparison of postoperative pain after conventional open thyroidectomy and single–incision, gasless, endoscopic transaxillary thyroidectomy: a single institute prospective study [J]. *Ann Surg Treat Res*,2017,92(1):9–14.
- [37] CONG R, LI X, OUYANG H, et al. Gasless, endoscopic trans–axillary thyroid surgery: our series of the first 51 human cases [J]. *World J Surg Oncol*, 2022,20(1):9.
- [38] TAKAMI H, IKEDA Y. Total endoscopic thyroidectomy [J]. *Asian J Surg*,2003,26(2):82–85.
- [39] IKEDA Y, TAKAMI H, SASAKI Y, et al. Clinical benefits in endoscopic thyroidectomy by the axillary approach [J]. *J Am Coll Surg*,2003,196(2):189–195.
- [40] IKEDA Y, TAKAMI H, TAJIMA G, et al. Total endoscopic thyroidectomy: axillary or anterior chest approach [J]. *Biomed Pharmacother*,2002,56(Suppl 1):72s–78s.
- [41] SAAVEDRA–PEREZ D, MANYALICH M, DOMINGUEZ P, et al. Thyroidectomy via unilateral axillo–breast approach (UABA) with gas insufflation: prospective multicentre European study [J]. *BJS Open*,2022,6(4).
- [42] BERBER E, BERNET V, FAHEY T J, 3RD, et al. American Thyroid Association Statement on Remote–Access Thyroid Surgery [J]. *Thyroid*,2016,26(3):331–337.
- [43] BROOME J T, POMEROY S, SOLORZANO C C. Expense of robotic thyroidectomy: a cost analysis at a single institution [J]. *Arch Surg*,2012,147(12):1102–1106.
- [44] CABOT J C, LEE C R, BRUNAUD L, et al. Robotic and endoscopic transaxillary thyroidectomies may be cost prohibitive when compared to standard cervical thyroidectomy: a cost analysis [J]. *Surgery*,2012, 152(6):1016–1024.
- [45] IKEDA Y, TAKAMI H, SASAKI Y, et al. Endoscopic resection of thyroid tumors by the axillary approach [J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*,2000,41(5):791–792.
- [46] IKEDA Y, TAKAMI H, SASAKI Y, et al. Endoscopic neck surgery by the axillary approach [J]. *J Am Coll Surg*,2000,191(3):336–340.
- [47] CHANG Y W, LEE H Y, JI W B, et al. Detailed comparison of robotic and endoscopic transaxillary thyroidectomy [J]. *Asian J Surg*,2020,43(1):234–239.
- [48] CHUNG Y S, CHOE J H, KANG K H, et al. Endoscopic thyroidectomy for thyroid malignancies: comparison with conventional open thyroidectomy [J]. *World J Surg*, 2007,31(12):2302–2306;discussion7–8.
- [49] SUN H X, GAO H J, YING X Y, et al. Robotic thyroidectomy via bilateral axillo–breast approach: Experience and learning curve through initial 220 cases [J]. *Asian J Surg*,2020,43(3):482–487.
- [50] JEONG J J, KANG S W, YUN J S, et al. Comparative study of endoscopic thyroidectomy versus conventional open thyroidectomy in papillary thyroid microcarcinoma (PTMC) patients [J]. *J Surg Oncol*, 2009,100(6):477–480.