



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.05.011  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2023.05.011  
China Journal of General Surgery, 2023, 32(5):718-723.

· 技术改进 ·

## 经腋窝后入路无充气腔镜甲状腺系膜切除术“五沉法”

葛军娜, 余诗桐, 谭洁, 陈伟生, 李婷婷, 张植诚, 孙百慧, 魏志刚, 雷尚通

(南方医科大学南方医院 甲状腺病外科, 广东 广州 510515)

### 摘要

基于大体解剖学观察及临床经验, 笔者中心于2014年提出甲状腺系膜切除术概念, 坚持将其用于指导甲状腺恶性肿瘤的开放甲状腺切除和中央区淋巴结清扫术, 该技术的优点是能在充分保证喉返神经安全的情况下, 更彻底的整块切除中央区淋巴结。近几年, 经腋窝腔镜甲状腺手术在国内迅速推广, 笔者中心于2019年起开展经腋窝腔镜甲状腺手术, 并在前期的甲状腺系膜切除术理论指导下改良了经腋窝无充气腔镜甲状腺手术。为了更方便甲状腺外科医生掌握该技术, 本文将该理论拆解并总结归纳为手术操作“五沉法”, 并进行详细阐述。

### 关键词

甲状腺切除术; 甲状腺系膜切除术; 内窥镜  
中图分类号: R653.2

## "Five-settlement method" for gasless endoscopic mesothyroid excision via unilateral axillary approach

GE Junna, YU Shitong, TAN Jie, CHEN Weisheng, LI Tingting, ZHANG Zhicheng, SUN Baihui, WEI Zhigang, LEI Shangtong

(Department of Thyroid & Hernia Surgery, Southern Hospital of Southern Medical University, Guangzhou 510515, China)

### Abstract

Based on gross anatomical observations and clinical experience, our center proposed the concept of mesothyroid excision in 2014. We have consistently applied this technique to guide open thyroidectomy and central compartment neck dissection for malignant thyroid tumors. The advantage of this technique is its ability to achieve a more thorough en bloc removal of the central compartment lymph nodes while ensuring the safety of the recurrent laryngeal nerve. In recent years, transaxillary endoscopic thyroid surgery has been rapidly promoted in our country. Our center began performing transaxillary endoscopic thyroid surgery in 2019 and made improvements to the gasless transaxillary endoscopic thyroid surgery under the theoretical guidance of our previous mesothyroid excision technique. To facilitate thyroid surgeons in mastering this technique, this article disassembles and assembles the theory into the "five-settlement method" of surgical operation with detailed explanations.

**基金项目:** 南方医院2021年度临床研究专项基金资助项目(2021CR017); 广州地区临床高新、重大和特色技术基金资助项目(2023P-TS02)。

**收稿日期:** 2023-01-14; **修订日期:** 2023-05-06。

**作者简介:** 葛军娜, 南方医科大学南方医院主治医师, 从事甲状腺外科技术、甲状腺应用解剖学方面的研究。

**通信作者:** 雷尚通, Email: leishangtong781920@163.com

**Key words** Thyroidectomy; Mesothyroid Excision; Endoscopes

**CLC number:** R653.2

近几年,经腋窝腔镜甲状腺手术因其“手术切口隐蔽美观、颈前区域功能保留”等优势,在国内得到迅速推广<sup>[1-2]</sup>。美国甲状腺协会(American Thyroid Association, ATA)在2016年发表的颈外入路内镜甲状腺手术声明<sup>[3]</sup>中推荐的经腋窝无充气腔镜甲状腺手术。笔者中心于2014年率先提出甲状腺系膜切除术的理念<sup>[4]</sup>,并将其应用于甲状腺恶性肿瘤的甲状腺切除和中央区淋巴结清扫术。2020年笔者中心将甲状腺系膜切除术与经腋窝无充气腔镜甲状腺手术相结合,提出经腋窝后入路腔镜甲状腺系膜切除术<sup>[5]</sup>,因其规范性以及整块清扫中央区淋巴结,在业内得到认可。本文进一步将经腋窝后入路腔镜甲状腺系膜切除术理论实操化,总结为“五沉法”,现将具体操作步骤综述如下。经腋窝腔镜后入路甲状腺系膜切除术中的“后入路”是甲状腺系膜切除的前提,其技术要点是利用胸骨甲状肌与甲状腺以及中央区淋巴脂肪的筋膜连接将甲状腺及中央区淋巴脂肪用外置拉钩提吊到手术空间的上部分(图1),然后将甲状腺、中央区淋巴自周围的组织结构逐渐解离,按照手术顺序,依次将5个组织结构——胸锁乳突肌锁骨部、颈血管鞘、食道壁、喉返神经以及气管与周围组织之间一一解离而留在手术空间的下部分,故简称为“五沉法”(视频1)。

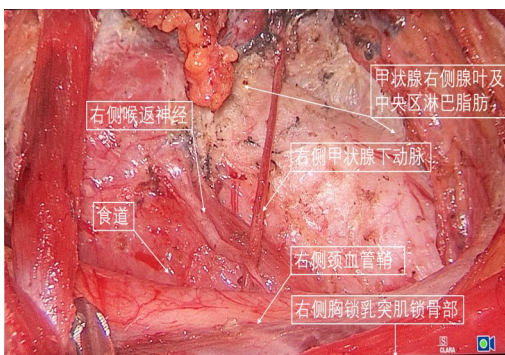


图1 “五沉法”中5个解剖结构——胸锁乳突肌胸骨部、颈血管鞘、食道、喉返神经和气管

**Figure 1** The five anatomical structures in the "five-settlement method" —clavicular head of sternocleidomastoid muscle, cervical vascular sheath, esophagus, recurrent laryngeal nerve and trachea



视频1 经腋窝后入路无充气腔镜甲状腺系膜切除术

**Video 1** Gasless endoscopic mesothyroid excision via unilateral axillary approach

扫描至移动设备观看手术视频:



<http://www.zpwz.net/zgptwkzz/article/abstract/PW230020>

## 1 一沉—胸锁乳突肌锁骨部沉降

按照笔者团队<sup>[6]</sup>报道的经腋窝腔镜甲状腺手术空间的建立方法,寻找并拓展胸锁乳突肌间隙,此时,胸锁乳突肌的锁骨部被四个部分牵拉上提,由足侧至头侧依次为胸锁乳突肌间淋巴脂肪、胸骨舌骨肌、肩胛舌骨肌以及胸锁乳突肌胸骨部,尤其是胸骨舌骨肌与胸锁乳突肌两部之间的分离尤其重要。胸锁乳突肌锁骨部是横跨在术野的第一障碍,该肌部的高度会限制腔镜观察视野,而增加对甲状腺背侧以及中央区后界、下界的观察难度,进而因“难以看到”影响甲状腺完整切除以及中央区淋巴结清扫,因此需要将胸锁乳突肌锁骨部与周围组织分离,将胸锁乳突肌锁骨部降到最低,保持无张力,才可避免对术野的观察影响。

根据胸锁乳突肌锁骨部与周围组织分布,将该步骤拆解为以下四部分。(1)移除胸锁乳突肌间淋巴脂肪,左手持抓钳横向固定胸锁乳突肌间脂肪,紧贴胸锁乳突肌锁骨部离断肌间脂肪的外侧缘,再依次用超声刀离断肌间脂肪与周围颈深筋膜连接,在足侧有颈前静脉的外侧支,需要小

心分离避免损伤出血；(2)与胸骨舌骨肌之间离断，左手手术器械将胸锁乳突肌锁骨部向下方按压，可看到胸锁乳突肌锁骨部与胸骨舌骨肌之间的颈深筋膜连接，依次离断；(3)游离肩胛舌骨肌上段，即肩胛舌骨肌肌腱以上部分的充分游离，首先剪开覆盖在肩胛舌骨肌表面的颈深筋膜，裸化出肩胛舌骨肌纤维，再紧贴肩胛舌骨肌裸化的肌纤维边缘，逐渐向头侧游离该肌肉，该步骤的难点在于游离肩胛舌骨肌与颈内静脉之间的颈深筋

膜，超声刀的非工作刀头将颈内静脉表面的筋膜挑起，逐渐游离肩胛舌骨肌与颈内静脉之间的颈深筋膜，操作过程中需要将支配肩胛舌骨肌的颈祥神经分支离断；(4)在分离出来的胸锁乳突肌锁骨部的头尾两部分，胸锁乳突肌两部靠近胸锁关节处有纤维连接，在靠近头侧两肌部之间也有纤维连接，两处肌部之间的连接是影响胸锁乳突肌锁骨部的高度的重要部分，需要断开连接，沉降胸锁乳突肌锁骨部（图2）。

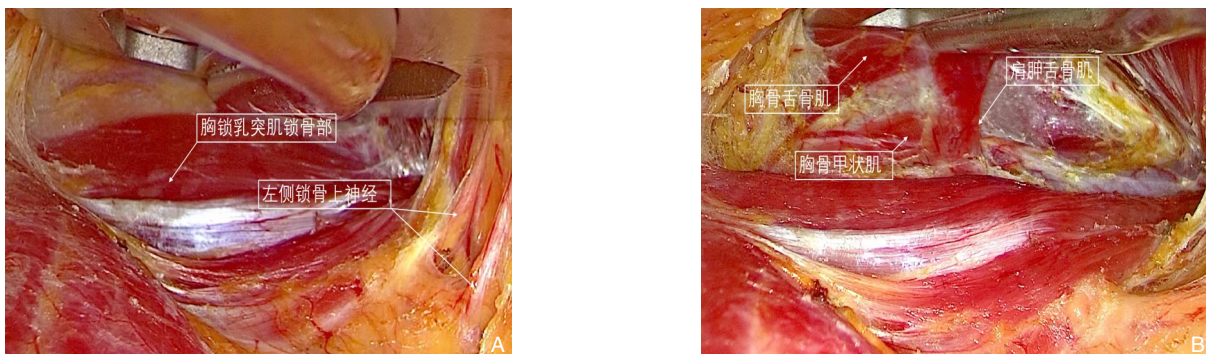


图2 胸锁乳突肌锁骨部沉降 A: 沉降前; B: 沉降后

Figure 2 Settlement of the clavicular head of sternocleidomastoid muscle A: Intraoperative view before settlement; B: Intraoperative view after settlement

## 2 二沉—颈血管鞘沉降

颈血管鞘被胸锁乳突肌以及带状肌覆盖，与颈前带状肌之间有颈深筋膜的中层、带状肌肌膜多层融合的筋膜连接，该层筋膜连接是经腋窝腔镜入路技术显露甲状腺的必经之路，需要离断。该部分的筋膜主要分为两部分，第一层：血管鞘与带状肌之间的筋膜连接，即颈内静脉与带状肌之间的连接，第二层：血管鞘与甲状腺之间的筋膜连接，即颈总动脉与甲状腺之间的连接。

按上述的筋膜分层，手术操作分为两部分。第一部分：颈内静脉与带状肌之间的筋膜连接，因带状肌细分为胸骨舌骨肌以及胸骨甲状肌两部分，且该处颈深筋膜覆盖的解剖组织不同，分为两层，第一层是覆盖在颈内静脉与胸骨舌骨肌之间颈深筋膜，第二层覆盖在颈内静脉与胸骨甲状肌之间的颈深筋膜。第一步：紧贴胸骨舌骨肌外侧自下而上剪开颈内静脉与胸骨舌骨肌之间颈深筋膜，左手抓钳将胸锁乳突肌锁骨部向正下方按压，将颈鞘与胸骨舌骨肌之间形成充足张力，利用超声刀的辅助刀头将筋膜挑起，工作刀头保持

远离颈内静脉离断覆盖在颈鞘与胸骨甲状肌之间的筋膜，剪开该层筋膜，可看到颈祥神经进入带状肌的分支，保留或者离断。第二层覆盖在颈内静脉与胸骨甲状肌之间的颈深筋膜。在肩胛舌骨肌与胸舌骨肌交叉部位，用左手抓钳抓住胸骨甲状肌外侧缘，向外上方提起，显露其与颈内静脉之间的筋膜（图3A），将颈内静脉向正下方钝性分离，紧贴胸骨甲状肌边缘，用超声刀离断该处筋膜并向头侧以及足侧拓展该层面，甲状腺中静脉在该层面中穿过，需要离断。特别需要强调的是要尽量避免对甲状腺与胸骨甲状肌之间的筋膜连接做太多离断，我中心提出的经腋窝腔镜后入路甲状腺系膜切除术，就是利用甲状腺与胸骨甲状肌之间的筋膜连接，将甲状腺与经腋窝腔镜专用拉钩一起上提，为后续三沉：食道沉降、喉返神经沉降和气管沉降提供充足的甲状腺悬吊，但需要与专用拉钩前端一样的宽度，以便将拉钩前端置入该处形成稳定的牵拉。完成这一步后，需要将拉钩调整至甲状腺与胸骨甲状肌之间，为下一步术野显露固定牵拉。

第二部分是颈总动脉下段与甲状腺之间的连



接,属于内脏筋膜,是一组立体筋膜,其间无血管及神经分布,逐渐剪开后,在该筋膜的底部,可以见到甲状腺下动脉予以保留(图3B-C),如果需要离断甲状腺下动脉,需要与颈总动脉保持距离,避免损伤颈中神经结。离断该层筋膜后即可进入椎前筋膜前间隙。在需要清扫中央区淋巴结

的患者中,需要尽量靠近锁骨分离该层筋膜,在头侧需要分离至甲状腺上极的外侧,方便后续甲状腺上极的离断。在需要清扫右侧喉返神经后方淋巴脂肪的患者中,至少需要分离至喉返神经进入颈血管鞘后方穿出点。

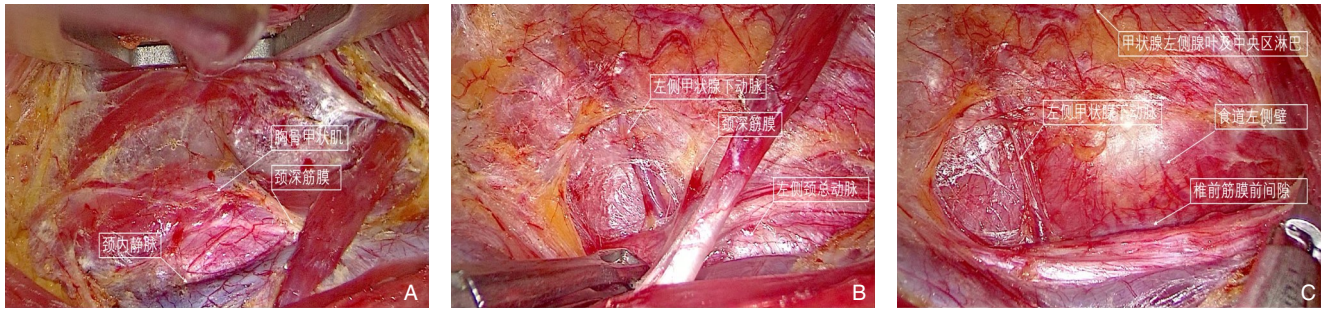


图3 颈血管鞘沉降 A: 颈内静脉与颈深筋膜; B: 离断颈内静脉与颈深筋膜后, 显露覆盖在颈总动脉与甲状腺之间的颈深筋膜; C: 离断颈总动脉与甲状腺之间的颈深筋膜

Figure 3 Settlement of the carotid sheath A: Internal jugular vein and deep cervical fascia; B: Exposure of the deep cervical fascia covering between the carotid artery and thyroid gland after disconnecting the internal jugular vein from the deep cervical fascia; C: Incision of the deep cervical fascia covering the common artery and the thyroid gland

### 3 三沉—食道沉降

食道的沉降主要操作分为三部分,按照手术顺序,第一部分自下而上从锁骨上水平剪开食道后筋膜,向头侧至食管起始部,向上与颊咽筋膜贯通,包绕食道的食道后筋膜,将该筋膜离断后才能裸化食道;第二部分是离断食道与食道后筋膜之间的筋膜连接,进一步裸化食道,该步骤结束后的场景喉返神经位于食道后筋膜与气管之间(图4A-B);第三部分为喉返神经表面建立神经隧道,即在食道后筋膜无血管区域垂直撑至并进

入喉返神经固有筋膜间隙,该部分为下一步喉返神经沉降做铺垫,也是喉返神经沉降的第一步。在右侧颈部,有喉返神经后方VIB区淋巴脂肪,右侧下段靠近锁骨部位食道分离约在喉返神经在颈总动脉后方穿出部位,经腋窝腹腔镜入路为侧方入路,并且随着拉钩向上提拉,右侧中央区淋巴脂肪与喉返神经的关系由原来的喉返神经前方和后方,视觉上的关系转变成喉返神经的上方以及下方,需要在喉返神经进入颈总动脉后方处显露并裸化喉返神经下段。

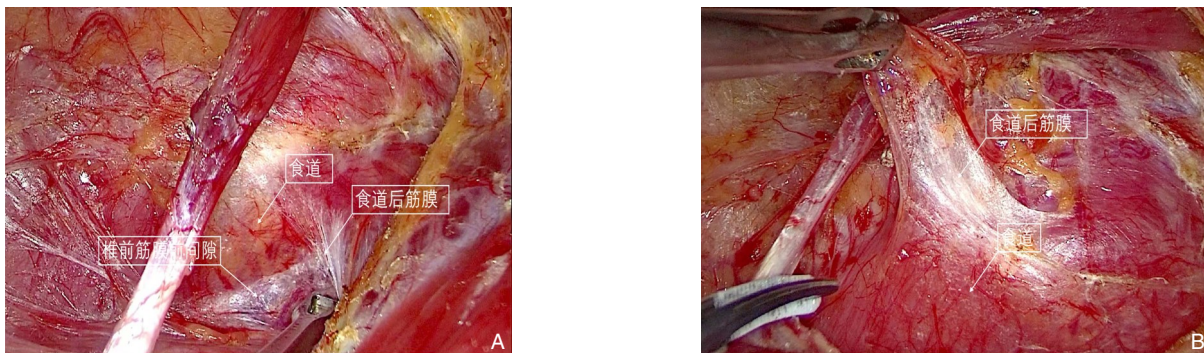


图4 食道沉降 A: 显露颈深筋膜中层; B: 剪开颈深筋膜中层

Figure 4 Settlement of the esophagus A: Exposure of the middle layer of the deep cervical fascia; B: Incision of the middle layer of the deep cervical fascia



#### 4 四沉—喉返神经沉降

喉返神经在颈段根据解剖部位以及操作的重要性可人为划分为三部分(图5A),第一部分是走行在中央区淋巴脂肪中的喉返神经,第二部分是甲状腺所覆盖的喉返神经区段以及第三部分喉返神经入喉处。在切除甲状腺以及清扫中央区淋巴脂肪过程中需要全程裸化颈段喉返神经,部分支配气管及食管的分支在裸化神经的过程中需要离断。第一阶段走行在中央区淋巴脂肪中喉返神经的裸化,在第三步食管沉降后,喉返神经位于气管食管沟内,在手术中可以看到喉返神经被食管后筋膜覆盖,并垂直向其表面分离至喉返神经固有筋膜层面,利用神经隧道法,剪开喉返神经表面覆盖的食管后筋膜,利用同样方法,裸化喉返神经在中央区覆盖的部分,即锁骨上缘至甲状腺下极边缘区段的喉返神经。左侧喉返神经一直走行在气管食管沟区域,分离操作相对单一,可以采用多孔法(图5B),即在覆盖在喉返神经表面的

无血管区域的筋膜分离多个孔洞,分束离断。右侧需要清扫喉返神经后方的淋巴脂肪组织,沉降食道后,需要在喉返神经下方与气管前间隙贯通,并且需要将中央区淋巴脂肪包裹的喉返神经下方全部游离,这样可以安全、彻底的清扫右侧喉返神经后方淋巴脂肪。得益于后入路方法利用专用的经腋窝的拉钩装置将甲状腺上提,喉返神经在甲状腺覆盖的区段由传统的走行在甲状腺后方,在视觉角度转变为甲状腺的下方,采用神经隧道法<sup>[7]</sup>,逐渐分离即可,需要特别指出的是该部分喉返神经与甲状腺下动脉或分支有交叉,分离时注意及时止血。喉返神经入喉处的游离是整个神经沉降的难点,该处的处理方法总结起来包括,内外夹击、上下包抄、张力充足、小步快跑,需要处理上极分离环甲间隙至喉返神经入喉处,气管前间隙分离拓展至喉返神经入喉处,还需要在Berry韧带内侧的气管前间隙镂空,此时喉返神经入喉处的周围三个间隙完全拓展出来,可以安全有效的将甲状腺全部切除(图5C)。

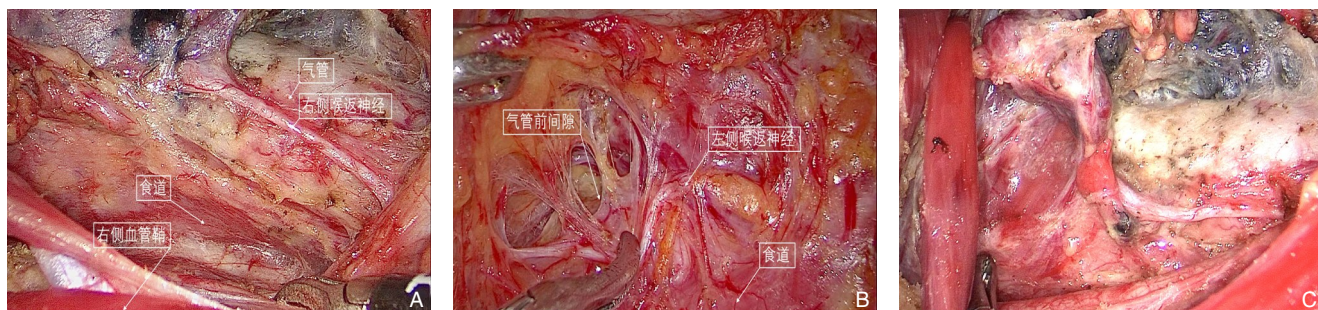


图5 喉返神经沉降 A: 右侧喉返神经的裸化; B: “桥洞法”或“多孔法”游离喉返神经(左侧); C: 喉返神经入喉处处理(右侧)

Figure 5 Settlement of the recurrent laryngeal nerve A: Exposure of the right recurrent laryngeal nerve; B: Dissociation of the recurrent laryngeal nerve using the "bridging tunnel technique" or "multiple pore technique" (left side); C: Management of the entry of the recurrent laryngeal nerve into the larynx (right side)

#### 5 五沉—气管沉降

气管游离最主要的操作是进入气管前间隙,其是潜在的解剖间隙,仅有少量穿支血管,无重要的解剖结构,是甲状腺及峡部后方重要的手术层面。在喉返神经裸化后,自锁骨上水平越过喉返神经内侧进入气管前间隙,并且拓展该间隙上至喉前,对侧至峡部覆盖区域。完成气管前间隙的分离后,甲状腺以及中央区淋巴脂肪背侧的筋膜连接已经完全离断,甲状腺以及中央区淋巴脂

肪上方与带状肌连接,中央区下界、峡部及椎体叶离断后,甲状腺腺叶、峡部、中央区淋巴脂肪、喉前淋巴脂肪以及椎体叶完全游离,移出标本,至此完成手术。喉上神经外支是否主动显露一直是甲状腺外科有争议的问题,主动显露的优势在于全程直视保护,但在寻找和主动显露的过程中存在可能损伤神经并且显露后瘢痕粘连是否会影响神经功能目前尚没有确切的定论。经腋窝腔镜甲状腺手术中处理甲状腺上极的血管从外侧开始并紧贴甲状腺表面操作,从而可以避免遇到喉上

神经外支,因此可采用“规避法”保护喉上神经外支。

五沉法不仅宏观的概括经腋窝腔镜甲状腺系膜切除的过程,更直观的“步骤化”甲状腺切除以及中央区淋巴结清扫,简化了手术操作难度,将手术阶段化、系统化以及场景化。基于颈部筋膜的解剖、循解剖层面、规范手术操作,能整块切除甲状腺以及中央区淋巴脂肪,同时兼顾了喉返神经等重要组织器官的功能保留,值得临床推广。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:葛军娜、余诗桐负责论文撰写,研究实施;谭洁、陈伟生负责手术视频剪辑;李婷婷、张植诚负责手术助手,视频采集;孙百慧、魏志刚负责协助研究实施;雷尚通负责研究设计、论文修改、经费支持。

#### 参考文献

- [1] 郑传铭,徐加杰,蒋烈浩,等.无充气腋窝入路完全腔镜下甲状腺叶切除的方法:葛-郑氏七步法[J].中国普通外科杂志,2019,28(11):1336-1341. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2019.11.003.
- Zheng CM, Xu JJ, Jiang LH, et al. Endoscopic thyroid lobectomy by a gasless unilateral axillary approach: Ge & Zheng's seven-step method[J]. China Journal of General Surgery, 2019, 28(11): 1336-1341. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2019.11.003.
- [2] Kim MJ, Nam KH, Lee SG, et al. Yonsei experience of 5000 gasless transaxillary robotic thyroidectomies[J]. World J Surg, 2018, 42(2):393-401. doi: 10.1007/s00268-017-4209-y.
- [3] Berber E, Bernet V, Fahey TJ 3rd, et al. American thyroid

association statement on remote-access thyroid surgery[J]. Thyroid, 2016, 26(3):331-337. doi: 10.1089/thy.2015.0407.

- [4] Lei ST, Ding ZH, Ge JN, et al. Anatomy of mesothyroid: value of mesothyroid excision in thyroid cancer patients[J]. Hepatogastroenterology, 2014, 61(136):2181-2184.
- [5] 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. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.12.25.
- Ge JN, Wei ZG, Sun BH, et al. Endoscopic thyroidectomy via non-inflatable axillary approach[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2021, 41(12): 1434-1436. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.12.25.
- [6] 葛军娜,谭洁,余诗桐,等.基于筋膜解剖建立经腋窝无充气腔镜甲状腺手术空间安全性和有效性分析[J].中国实用外科杂志,2023,43(4):440-443. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2023.04.16.
- Ge JN, Tan J, Yu ST, et al. Safety and efficacy analysis of the method of gasless transaxillary thyroid surgery space based on deep cervical fascia [J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2023, 43(4):440-443. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2023.04.16.
- [7] Yu X, Li Y, Liu C, et al. Effects of Intraoperative Neural Tunnel in Protecting Recurrent Laryngeal Nerve: Experiences in Open, Trans Breast, and Transoral Endoscopic Thyroidectomy[J]. Front Oncol, 2022, 12:779621. doi: 10.3389/fonc.2022.779621.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:葛军娜,余诗桐,谭洁,等.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. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.05.011

Cite this article as: Ge JN, Yu ST, Tan J, et al. "Five-settlement method" for gasless endoscopic mesothyroid excision via unilateral axillary approach[J]. Chin J Gen Surg, 2023, 32(5): 718-723. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.05.011