



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.11.005
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2023.11.005
China Journal of General Surgery, 2023, 32(11):1663-1676.

· 甲状腺外科专题论坛 ·

无充气经腋窝入路全腔镜甲状腺手术质量控制与安全管理

张超杰^{1,2}, 王慧玲¹

[1. 湖南省人民医院(湖南师范大学附属第一医院)乳甲外科, 湖南长沙 410024; 2. 湖南省老年医学研究所, 湖南长沙 410024]

摘要

2003年韩国首次开展无充气单侧腋窝入路腔镜甲状腺手术(GUA-ET)至今已有20年历史,这是一种美容且微创的甲状腺手术术式。由于切口藏于腋窝皮纹,无须切开颈部皮肤、颈阔肌和颈白线,保证了颈部皮肤、颈阔肌、胸骨甲状肌与颈白线的完整性,避免了颈部疤痕与吞咽联动等颈部并发症的发生,从而达到美容效果。另外,空间建立在锁骨下皮肤与胸大肌锁骨部之间、胸锁乳突肌锁骨部与胸骨部之间的自然筋膜间隙,不切断肌肉等正常组织结构,虽然看似远程手术,实则能达到微创目的。但是,因远程操作,手术器械与锁骨头区域形成的杠杆作用,自带吸引器在拉钩外等因素导致手术垂直空间缩小,甲状腺悬吊不理想引起喉返神经显露不清,从而出现中央区胸腺后方淋巴结或VIB区淋巴结清扫不彻底现象。同时,颈外静脉属支、锁骨上神经、颈血管鞘、甲状腺中静脉等结构是空间建立的必经之地,容易出现出血、神经损伤等并发症。而且,对侧手术、部分胸锁乳突肌锁骨部与胸骨部肌腱融合紧密等增加了手术难度。因此,基于上述因素,该术式的手术质量控制与手术安全也受到部分业界同行的质疑。不容置疑的是,自2017年郑传铭教授将此技术引进国内后,短短7年时间,该术式在国内众多医疗机构纷纷开展,受到众多从事甲状腺外科工作医师们的高度认可,并于2022年发布了这一领域的国内首部专家共识,让该术式的推广更具规范性和可操作性。可见,技术日趋成熟后,该术式的优点逐步显现,避免了传统颈部切口疤痕疙瘩、颈部联动的并发症,避免了经口术式可能导致的嘴唇周围麻木感,相较国内最成熟的胸乳入路,单侧VI区淋巴结清扫和喉返神经的显露与保护变得更容易。毫无疑问,严格掌控手术适应证,坚守“根治疾病第一,功能保护第二,兼顾美容第三”的肿瘤治疗原则,做好手术质量控制与安全管理,才能更加科学、规范地推广这一术式,甚至不断扩展这一术式在甲状腺外科的适应证。本文结合文献报道和笔者团队在设备改良、细节管理方面的经验,对该术式的质量控制与安全管理做一阐述。

关键词

甲状腺肿瘤; 甲状腺切除术; 内窥镜; 腋
中图分类号: R736.1

Surgical quality control and safety management of complete endoscopic thyroidectomy via gasless axillary approach

ZHANG Chaojie^{1,2}, WANG Huiling¹

[1. Department of Breast and Thyroid Surgery, Hunan Provincial People's Hospital (the First Affiliated Hospital of Hunan Normal University), Changsha 410024, China; 2. Hunan Research Institute of Geriatrics, Changsha 410024, China]

收稿日期: 2023-08-16; 修订日期: 2023-11-09。

作者简介: 张超杰, 湖南省人民医院(湖南师范大学附属第一医院)主任医师, 主要从事乳腺甲状腺良恶性疾病临床与基础研究(王慧玲为共同第一作者)。

通信作者: 张超杰, Email: zhangchaojie74@126.com

Abstract

Since the first endoscopic thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach (GUA-ET) conducted in South Korea in 2003, it has now been 20 years. This is a cosmetic and minimally invasive surgical procedure for thyroidectomy. Due to the incision hidden in the axillary skin lines, there is no need to cut the skin, platysma muscle, and neck white line, ensuring the integrity of the neck skin, platysma muscle, sternothyroid muscle, and neck midline. This avoids complications such as neck scars and swallowing dysfunction, thus achieving cosmetic effects. Additionally, the surgical space is established in the natural fascial gap between the skin under the clavicle and the clavicular part of the pectoralis major muscle, and between the clavicular part of the sternocleidomastoid muscle and the sternum, without cutting normal tissue structures such as muscles. Although it appears to be a remote surgery, it actually achieves the goal of minimally invasive surgery. However, due to remote operation, the leverage effect of surgical instruments in the clavicular head region, the internal suction device outside the retractor, and other factors lead to a reduction in the vertical space of the surgery. This results in less-than-ideal suspension of the thyroid, causing unclear exposure of the recurrent laryngeal nerve, and incomplete clearance of lymph nodes in the central region posterior to the thymus or VIB region. At the same time, structures such as the tributaries of the external jugular vein, supraclavicular nerve, carotid vascular sheath, and middle thyroid vein are necessary pathways for establishing space, making it prone to complications such as bleeding and nerve damage. Moreover, contralateral procedures and the close fusion of certain portions of the sternocleidomastoid muscle with the sternal tendon increase the surgical complexity. Therefore, based on the above factors, the surgical quality control and safety of this procedure have been questioned by some peers. Nevertheless, since Professor Zheng Chuanming introduced this technique to China in 2017, this procedure has been widely adopted by many domestic medical institutions within just 7 years. It has received high recognition from many physicians engaged in thyroid surgery, and in 2022, the first domestic expert consensus in this field was released, making the promotion of this procedure more standardized and feasible. It is evident that as the technique matures, the advantages of this procedure gradually become apparent. It avoids the complications such as the keloid scar in the neck and neck joint movement after traditional neck incision, and numbness around the lips after oral procedures. Compared to the most mature thoracic/breast approach in our country, the unilateral VI region lymph node dissection as well as exposure and protection of the recurrent laryngeal nerve become easier. Without a doubt, strict control of surgical indications, adherence to the principles of "cure the disease first, protect function second, and consider cosmetic appearance third" in tumor treatment, and effective control of surgical quality and safety management are necessary for the scientific and standardized promotion of this procedure. It may even lead to continuous expansion of the indications for this procedure in thyroid surgery. This article, combining literature reports and the experience in equipment improvement and detail management of the authors' team, elaborates on the quality control and safety management of this procedure.

Key words

Thyroid Neoplasms; Thyroidectomy; Endoscopes; Axilla

CLC number: R736.1

1995年,美国普外科医师Gagner^[1]行腔镜甲状旁腺次全切除术,这是最早关于腔镜甲状腺手术的报道。1996年,意大利普外科医师Hüscher等^[2]首次完成腔镜下甲状腺右侧叶切除术。1997年,

腔镜辅助甲状腺手术由意大利的Miccoli等^[3]开创。近28年来,随着腹腔镜技术及微创外科的发展,甲状腺腔镜技术得到了长足的进步。

根据可选择腔镜甲状腺手术方式的差别,目

前腔镜甲状腺手术分为腔镜辅助手术和完全腔镜手术两大类,完全腔镜甲状腺手术入路包括腋窝、乳晕、耳后、锁骨下等入路;腔镜辅助甲状腺手术以 Miccoli 术式为代表,随着机器人技术的发展,2005年,美国 Lobe 等^[4]最先报道了达芬奇机器人辅助腔镜甲状腺手术,随后机器人辅助下腔镜甲状腺手术在韩国、中国香港等地得到发展。

2006年,韩国 Yoon 等^[5]最早报道了无充气单侧腋窝入路腔镜甲状腺手术(endoscopic thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach, GUA-ET)。2009年第1例经口入路腔镜甲状腺手术由德国 Benhidjeb 等^[6]顺利完成。自此,甲状腺外科经自然腔道手术(NOTES)得以发展。

我国腔镜甲状腺手术的发展,最早是上海长征医院仇明等^[7]在2001年开展完全腔镜甲状腺手术,2002年,浙江大学医学院附属邵逸夫医院高力等^[8]开展 Miccoli 术式的腔镜辅助甲状腺手术,随后腔镜甲状腺手术在国内遍地开花^[9],浙江大学医学院附属第二医院王平等^[10]和暨南大学附属第一医院李进义等^[11]两大中心积累了国际最大例数腔镜甲状腺手术病例。尤其是王平等^[12]开展并积累了最大例数的甲状腺癌完全腔镜手术病例,奠定了国内腔镜甲状腺手术的核心地位、其倡导的胸前入路、胸乳或全乳晕入路,已成为国内完全腔镜甲状腺手术的标准路径。2011年,厦门中山医院傅锦波等^[13]率先开展经口、舌下入路完全腔镜甲状腺手术。2011年11月,王存川等^[14]成功报道

经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术。随后,经口腔腔镜甲状腺手术在上海第六人民医院^[15]和浙江大学医学院附属第二医院^[16]也相继成功开展。2013年,随着新一代3D腔镜系统的应用,浙江大学医学院附属第二医院^[17]和南方医科大学珠江医院^[18]率先进行了完全3D腔镜甲状腺手术的临床研究。2014年,解放军总医院田文等^[19]和济南军区总院庄大勇等^[20]成功开展国内机器人辅助腔镜甲状腺手术。

2017年,郑传铭等^[21]将GUA-ET引入国内,并进行一系列的改良及创新,并大力向全国推广。笔者中心2021年7月开始进行GUA-ET,对设备器械进行改良升级,率先提出细节管理的理念,使得这一技术更适宜推广应用,造福更多甲状腺疾病患者。

1 GUA-ET的设计理念与发展

1.1 手术设计理念

GUA-ET选择腋窝自然皮纹为主操作切口,利用专用悬吊拉钩,经胸大肌表面越过锁骨平面经胸锁乳突肌锁骨部与胸骨部的自然间隙建立操作空间,无需充入CO₂,避免了充气手术高碳酸血症、皮下气肿、血管损伤后气栓等并发症的发生;对于符合手术适应证的患者该术式在安全切除肿瘤的基础上,同时具有良好的美容效果及颈前功能区保护等优势(图1),对于患者术后生活质量的提升有明显优势。

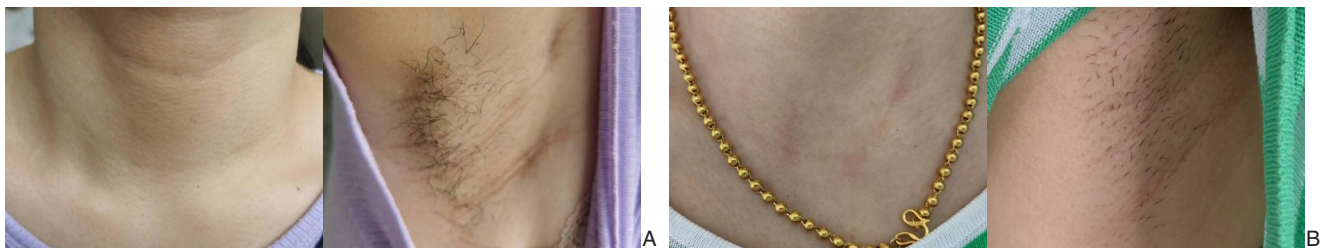


图1 术后切口及颈前区外观

A: 术后3个月; B: 术后1年

Figure 1 Postoperative incision and anterior neck appearance

A: Three months after operation; B: One year after operation

1.2 术式优缺点与手术适应证的发展变迁

GUA-ET最大优点是改变术中解剖结构的暴露方式,从侧方显露,同时腔镜设备将图像放大使细小的神经血管都可以清楚显现,能够准确辨认喉返神经和甲状旁腺,降低手术中甲状旁腺、喉返神经和喉上神经损伤的概率。选择胸前及颈部

自然间隙建立操作空间,无须损伤颈前肌群,术后不会出现颈前吞咽联动等情况,切口选择在腋窝,小而隐蔽,颈部无疤痕,有明显的美容效果。

但GUA-ET也存在一定的局限性。该术式自腋窝进入,建腔过程中可能造成额外区域的出血、损伤,比如颈外静脉及属支、颈内静脉及属支等,

一旦术中出现较大的出血，常需中转开放手术。游离胸前皮肤与胸大肌间隙时，因损伤锁骨上神经或皮神经穿支等，可能出现锁骨区域皮肤麻木感。对于初学者，做中央区淋巴清扫时，腔镜手术要达到开放手术清扫范围，难度有所增大；甲状腺双侧叶切除需要跨越气管，会增加主刀医师和扶镜手（一助）的难度，甚至难以完成。

1.2.1 适应证^[22] 包括需手术的甲状腺结节、腺瘤等良性病灶，最大径 ≤ 6 cm（囊性可放宽至6~8 cm）；需手术的甲状腺功能亢进患者，且甲状腺肿大不超过II度；分化型甲状腺癌（differentiated thyroid carcinoma, DTC）同时满足以下情况：(1) 原发灶最大径 < 4 cm；(2) 无腺外侵犯或仅突破甲状腺前包膜的微小外侵病灶或微小侵犯胸骨甲状肌；(3) cN0或cN1且转移淋巴结无相互融合、固定。对于经验丰富的医师，可经单侧腋窝入路行患侧甲状腺及中央区淋巴结清扫，同时进行对侧甲状腺手术，其他医生或选择双侧腋窝入路。

1.2.2 相对禁忌证^[22] 过于肥胖或肌肉过于发达；颈、胸部畸形及锁骨畸形；肿瘤突破后包膜或肿瘤位置接近喉返神经入喉处；转移淋巴结较大、较多，有包膜外侵。上述情况增加手术难度，降低肿瘤切除的安全性，需慎重选择。结合笔者中心的经验，在进一步改良升级设备器械，同时做好细节管理，手术质量控制和安全管理，一些相对禁忌的情况不再是手术禁忌，手术适应证得到进一步的扩展，包括肥胖、肌肉发达、锁骨接受过手术或者轻微畸形、肿瘤突破后包膜或肿瘤位置接近喉返神经入喉处等情况，在选择合适的操作器械及手术质量管理，是可以进行GUA-ET的。

1.2.3 绝对禁忌证^[22] 伴严重共存病而无法耐受全麻或常规手术体位者；既往有患侧颈部手术史，放疗史或热消融治疗史；实质性的良性病灶大（直径 ≥ 6 cm），III度肿大的甲状腺功能亢进，胸骨后甲状腺肿；DTC明显腺外侵犯，如侵犯喉返神经、喉、气管、食管等；DTC伴上纵隔淋巴结转移或转移淋巴结融合、固定；不良预后病理亚型的DTC，去分化甲状腺癌；甲状腺肿瘤合并严重的甲状腺炎性疾病。

2 GUA-ET技术入门要求与质量控制

首先，主刀医师具备开放甲状腺手术操作能

力及应变能力；其次，需要配备腹腔镜设备（包括操作器械）、专用GUA-ET悬吊系统（笔者中心选用湖南省人民医院乳甲外科专利拉钩，专利号：202320485145.X）；重点还需要转变思维，了解侧方入路的甲状腺及其周围结构的解剖层次，充分了解该术式团队协作分工的状态，强调扶镜手的重要性。

2.1 空间建立与器械使用

2.1.1 GUA-ET的器械包括常规腔镜系统、内镜器械和相关特殊器械^[22] 常规腔镜系统：直径10 mm的30°腔镜及高清成像系统；常规内镜器械：内镜下能量系统（电刀及超声刀）、5 mm Trocar、长柄电刀、电凝钩、2套负压吸引系统，腔镜下使用的无损伤抓钳、分离钳、持针器、血管闭合器、组织剪、标本取出袋等。特殊器械：具有持续负压吸引功能的可调节无充气甲状腺腔镜手术空间体系构建设备。有条件单位可使用神经监测多功能分离钳、mimilap、神经监测仪等。在进行规范化步骤操作及手术安全质量控制后，常规内镜器械中电凝钩、腔镜下持针器、血管闭合器、组织剪等器械不再是必备，而成为备选器械，具体依据主刀医师的操作习惯调整。

2.1.2 手术切口设计的质量控制 国外学者采用腋窝顶向内下方向与腋前线平行的纵切口，此切口建腔后术腔空间大，虽有利于操作，但是属于非皮纹切口，术后瘢痕较为明显，美容效果欠佳。经国内学者创新改良后，选择由内上至外下方向顺腋窝第1或第2自然皱褶皮纹的切口，长度3.5~4.5 cm，切口前端不超过腋前线，此为主切口，置入观察腔镜和操作器械。另外，在该主切口下方约3.0~4.0 cm，于腋前线与乳房外上缘交叉处行0.5 cm切口，置入5 mm Trocar供另一操作器械使用，扩大了操作角度、减少了“筷子”效应。经过临床实践，腋窝自然皱褶皮纹切口虽稍微增加了手术操作难度，但切口更加隐蔽，具有更好美容效果^[22]。

该术式辅助操作孔在置入操作器械后，以锁骨头最高点为支点，器械手柄到锁骨头最高点为动力臂，锁骨头最高点到器械尖端为阻力臂。理想阻力臂的活动范围为甲状软骨上缘（甲状腺上极处理）到中央区胸腺后方及VIB区淋巴结，增加阻力臂的活动范围无疑可以保证该术式淋巴结清扫范围。而省力杠杆的特点在于想要增加阻力臂

的活动范围,动力臂的活动范围必须增加足够大,结合患者存在性别、胸壁宽度、颈部长短、体质指数(BMI)等个体差异,按现行切口设计的方法,在部分患者身上容易出现操作过程中“筷子”效应,影响操作及手术安全,笔者中心归纳总结Z线(Zero-line或者零线,湖南省人民医院乳甲外科命名)切口设计方法^[23](图2A),有效避免因患者个体差异造成的“筷子”效应。Z线为主操作切口与胸大肌下缘交点和锁骨头最高点的连线(图2B),Z线切口设计方法主操作切口的位置依

然选择由内上至外下方向顺腋窝第1或第2自然褶皱皮纹的切口,长度3.5~4.5 cm,切口前端不超过腋前线,置入观察腔镜和操作器械;以Z线的反向延长线与躯干前正中线向头侧的反向延长线交点为顶点向足侧测量30°射线与胸大肌下缘交点位置为辅助操作孔位置(图2C)。需注意的是,在女性患者该位置的确立需展平腋窝皮肤避免乳腺外扩的影响,在乳腺腺体饱满,上缘过高的女性患者身上该位置不能位于女性乳腺腺体内,可稍作调整。

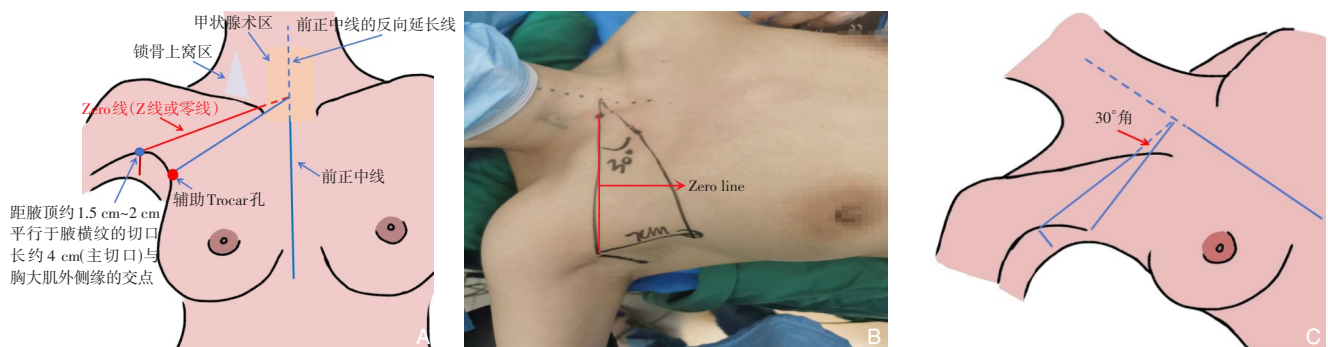


图2 Z线切口设计与Trocar点的设计 A: Z线切口设计的整体概况; B: 术前标记Z线(红色标记线); C: Z线反向延长线与正中线的交点为顶点测量30°角

Figure 2 Design of the Z-line incision and Trocar points A: Overview of the Z-line incision design; B: Preoperative marking of the Z-line (red marker line); C: Measurement of a 30-degree angle at the intersection of the extended Z-line and the midline

2.1.3 患者体位、术者位置和特殊器械位置质量控制 术中患者体位需做到“两贴”“两高”,即患侧躯干紧贴手术床沿(图3A),患侧手臂下缘紧贴手术床手托板下缘(图3B);肩部垫高,肩胛间隙垫高,保持头过仰后伸位,头部可稍偏向健侧或不偏,避免出现患侧耸肩及锁骨过高(图3C)。术者位置要求主刀医师位于患侧手臂足侧,扶镜手位于患侧手臂头侧,洗手护士与主刀医师同侧位于患者足侧,手术团队均可以保持坐位;腔镜系统置于健侧靠头侧,正面朝向主刀医师(图4)。该术式特殊器械,具有持续负压吸引功能的可调节无充气甲状腺腔镜手术空间体系构建设备(含立杆、横杆、悬吊器、拉钩),国内某些中心会将立杆放置在平肩部的高度,但是考虑到部分患者可能存在有溜肩等情况,笔者中心将立杆放置在平颈部最低点水平(图5)。

2.1.4 熟悉甲状腺后入路的局部解剖 该入路在暴露甲状腺后的术野为侧方术野,所有解剖结构以气管为水平,横在主刀医师眼前,切除的步骤从后往前,一般处理顺序为椎前筋膜、食管表面、

喉返神经后方、喉返神经前方、气管表面等,强调主刀医师对局部解剖认识与理解。经过系统培训学习,譬如通过反复观看手术视频、比对传统开放手术入路的解剖等,可以较快熟悉和掌握后入路的局部解剖场景,从而保证无限接近甚至超越开放手术质量。

2.1.5 扶镜手的质量控制 GUA-ET过程扶镜手作为主刀医师的眼睛,重要性不言而喻。经过主操作切口控制镜头的位置,利用镜头底座与光纤的相对运动,为主刀医师提供合适的操作术野。目前国内在该术式中扶镜方式主要有中央扶镜和头侧扶镜,笔者中心选择的是头侧扶镜。在扶镜的过程中,扶镜手需要克服支点不足、空间狭小等限制,还需充分了解主刀的规范操作步骤,理解不同操作场景的配合要点。首先寻找可用的支点,GUA-ET主操作切口是一个平面,在这个平面中除了镜头,还有专用特殊拉钩、操作钳,为了规避器械之间的空间竞争,选择患者的手臂下缘为支点,将镜头尖端紧贴切口上缘(图6),镜头底座的活动空间位于患侧手臂下缘左右不超过30°,上

下不超过 70° ；镜头尖端的活动范围在特殊拉钩朝向头侧的上方。其次注意手术过程中所提供术野的平面转换，在胸大肌表面建腔过程中以胸大肌为水平面（图7A），越过锁骨后以胸锁乳突肌锁骨部为水平面（图7B），将拉钩置于带状肌（胸骨甲状肌与胸骨舌骨肌）下方成功悬吊甲状腺后以气管头侧抬高 30° 为平面（图7C），如需要行双侧叶切除，在越过气管表面后以气管患侧压低 30° 为平面（图7D），需注意在每个平面转换的过程中要缓慢匀速衔接。最后，扶镜手需要注意提供主刀医师操作的中心术野以及需要的放大倍数，这就要

求扶镜手适时进退旋转镜头，注意镜头光线的强弱，距离超声刀头的有效热距离，尽量避免镜头因为组织液、血液及热气污染，造成反复擦镜。在整个手术过程中对扶镜手还有最关键的要求，就是在调整拉钩时需要跟随拉钩进出，让主刀医师在调整拉钩时能够确定拉钩的位置，防止操作副损伤的发生。同时为了防止镜头模糊，笔者建议用 $50\sim 80^{\circ}\text{C}$ 热水浸泡镜头，目的是提高镜头的温度使其在术中等于或略高于体温，减少擦镜的频率。

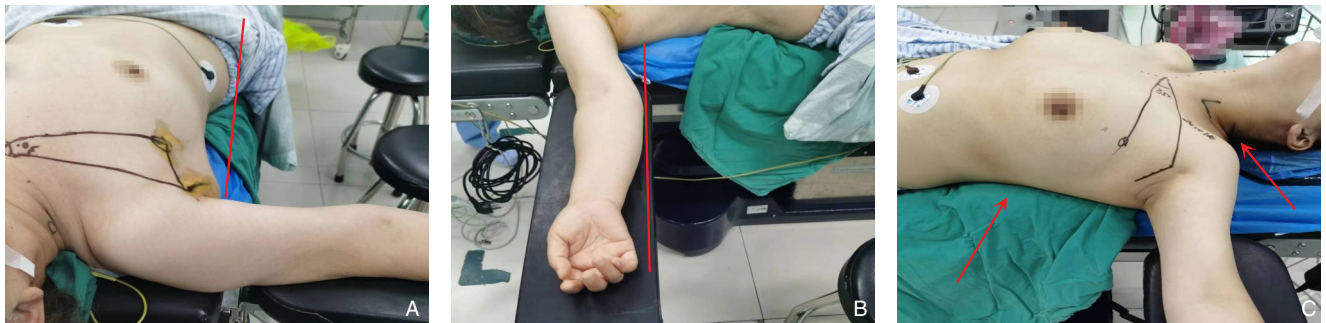


图3 术中患者体位质量控制 A: 躯干紧贴床沿(红线); B: 患侧上肢外展 90° 并紧贴托手架下沿(红线); C: 颈部后仰与开放手术相同,对于锁骨头高的患者,可以用软垫垫高患侧肩胛骨,使锁骨头适当下降

Figure 3 Intraoperative quality control of patient positioning A: Trunk closely aligned with the edge of the bed (red line); B: Ipsilateral upper limb abducted 90° and closely positioned beneath the handrail (red line); C: Neck extended and positioned similarly to the open surgery, and for patients with elevated clavicle heads, a soft pad can be used to raise the scapula on the affected side, allowing the clavicle head to descend appropriately



图4 手术团队位置质量控制(主刀医师坐于患侧上肢足侧,扶镜手坐于患侧上肢头侧)

Figure 4 Quality control of surgical team positions (primary surgeon seated on the lateral side of the patient's upper limb and leg, camera-holding assistant seated on the lateral side of the patient's upper limb and head)

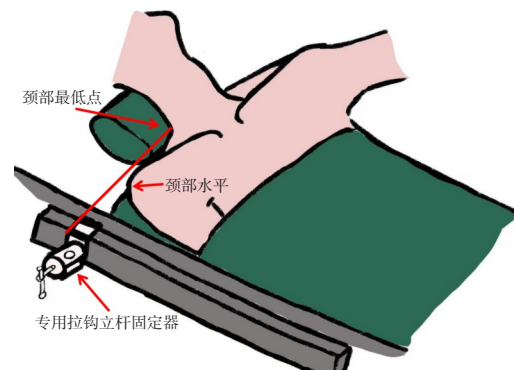


图5 专用拉钩立杆位置质量控制(固定点位于颈部最低点与肩部最高点连线水平)

Figure 5 Quality control of the position of the fixing clip for the specified retractor (fixed point positioned horizontally along the line connecting the lowest point of the neck and the highest point of the shoulder)



图 6 扶镜手的位置质量控制

Figure 6 Quality control of the position of the camera-holding assistant

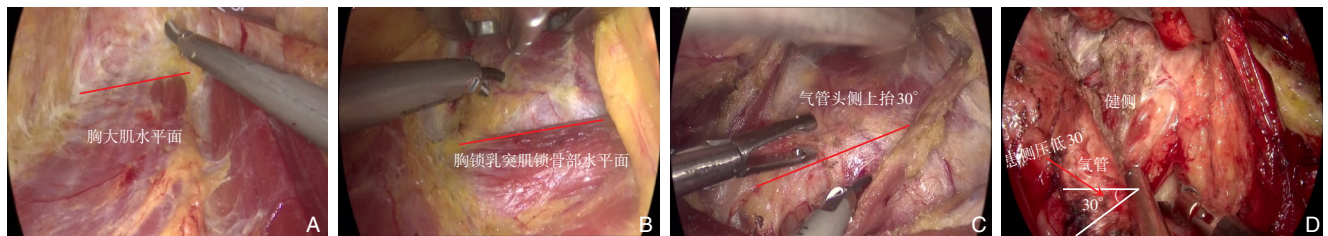


图 7 术野的平面转换 A: 胸大肌平面; B: 胸锁乳突肌锁骨部平面; C: 气管平面头侧上抬30°; D: 对侧叶切除时,气管平面患侧压低30°

Figure 7 Plane transformation of the surgical field A: Pectoralis major muscle plane; B: Sternocleidomastoid muscle clavicular part plane; C: Tracheal plane with a 30° upward tilt on the head side; D: When resecting the contralateral lobe, tracheal plane on the patient side is depressed by 30°

2.1.6 胸大肌表面隧道范围及胸锁乳突肌锁骨部与胸骨部间隙寻找的质量控制 GUA-ET的第一个难点是胸大肌表面隧道范围(图8A)的确定。鉴于最终暴露甲状腺术野是位于胸锁乳突肌锁骨部及胸骨部间隙,胸骨部附着的位置是相对固定于胸骨头,因此,在胸大肌表面增加分离范围,并没有实际意义,反而增加损伤概率及术后渗液的发生。充分了解三角肌胸大肌肌间沟、胸大肌锁骨部及胸肋部交界有助于确立隧道的边界,切开皮肤皮下组织到达胸大肌表面后,向肩部分离显露三角肌胸大肌肌间沟(图8B),这是隧道的外上界,沿外上界越过锁骨平面后可以充分显露锁骨上窝疏松脂肪团,隧道的下界为胸大肌锁骨部及胸肋部交界(图8C),亦是自锁骨平面向下的第一胸大肌肌间沟,Z线作为其体表标记线,沿下界越过锁骨后将很快显露锁骨头。二助拉钩利用Z线在建腔过程中,充分引导下界的方向及范围,极大缩短建腔所需时间(图9)。GUA-ET最大的难点在于胸锁

乳突肌锁骨部与胸骨部间隙的寻找,笔者中心在总结相关经验后,提供如下三种寻找方法保证质量与安全:(1)主刀医师术前查看患者,嘱患者在深呼吸的情况下,头部自中立位转向健侧,过程中摸清胸锁乳突肌锁骨部与胸骨部间隙并做好体表标记,术中分离过程中,可利用体表标记的触碰确定间隙所在(图10A)。(2)术前超声引导下,使用蓝染料(亚甲蓝或者纳米炭)在胸锁乳突肌锁骨部与胸骨部间隙进行标记(标记染料量<0.1 mL),术中分离见到蓝染即可确定间隙位置(图10B-C)。(3)充分认识锁骨头在寻找间隙过程中的作用,锁骨头的位置决定了胸锁乳突肌锁骨部与胸骨部的分界线,找到锁骨头(图11),间隙就在该水平,无须再向对侧分离,避免初学建腔出现“迷路”越过胸锁乳突肌胸骨部,甚至到达对侧。无论胸锁乳突肌是否存在变异的情况,间隙的位置一般不会出现大的改变。

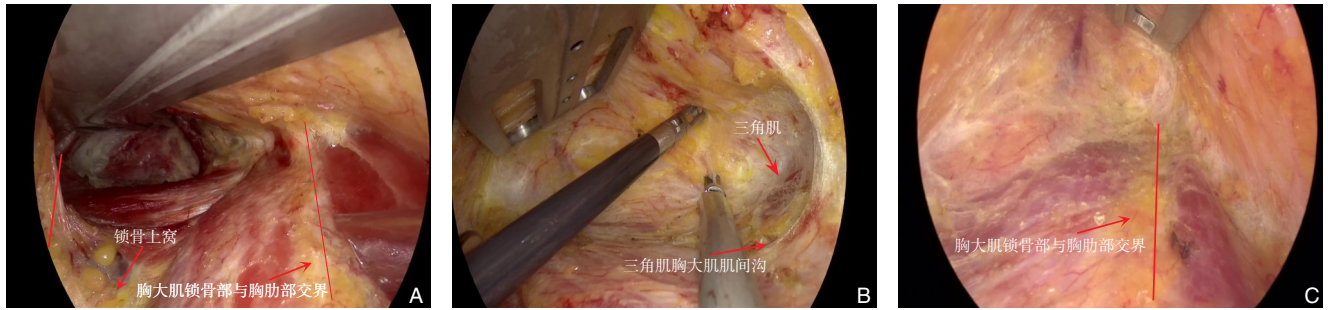


图 8 建腔范围质量控制 A: 胸大肌表面隧道; B: 三角肌胸大肌肌间沟为隧道上界; C: 胸大肌锁骨部与胸肋部肌间沟为隧道下界

Figure 8 Quality control of the space establishment range A: Tunnel on the surface of the pectoralis major muscle; B: Tunnel upper boundary in the groove between the deltoid and pectoralis major muscles; C: Tunnel lower boundary in the groove between the clavicular and costal parts of the pectoralis major muscle

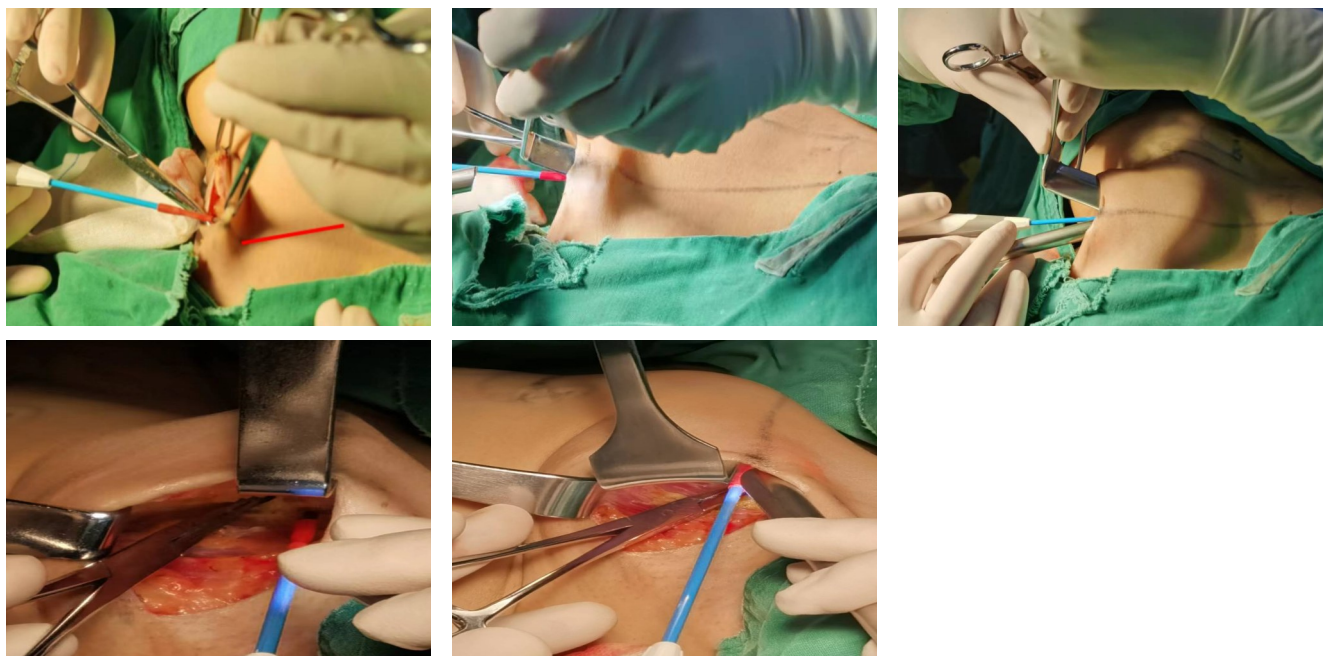


图 9 建腔初期二助拉钩质量控制 (上方拉钩沿 Z 线方向引导)

Figure 9 Quality control of the retractor held by the second assistant in the early stage of space creation (the upper hook guides along the Z-line direction)

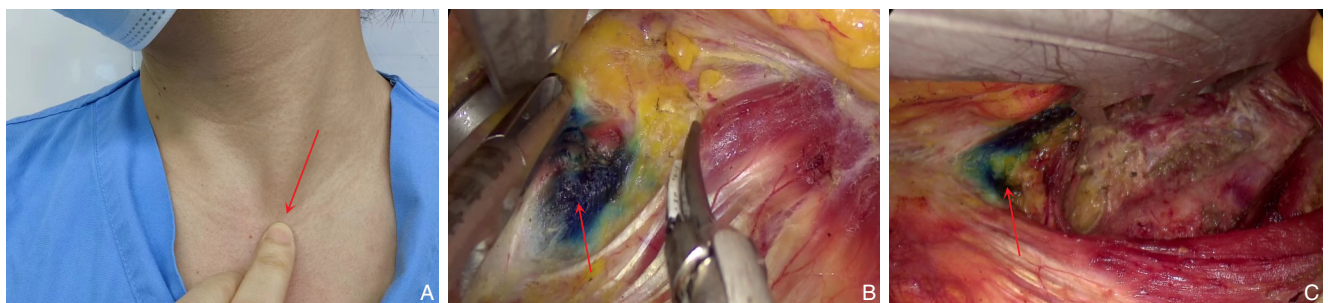


图 10 寻找胸锁乳突肌锁骨部与胸骨部间隙质量控制方法一 A: 术前体表触摸标记超声引导下注入<0.1 mL 美兰; B-C: 术中发现美兰即为锁骨部与胸骨部间隙 (此法适合于初学者)

Figure 10 Quality control method 1 for locating the gap between the clavicular and sternal parts of the sternocleidomastoid muscle A: Preoperative tactile marking on the body surface, injection of <0.1 mL methylene blue under ultrasound guidance; B-C: Intraoperatively, the presence of methylene blue indicates the gap between the clavicular and sternal parts (this method is suitable for beginners)

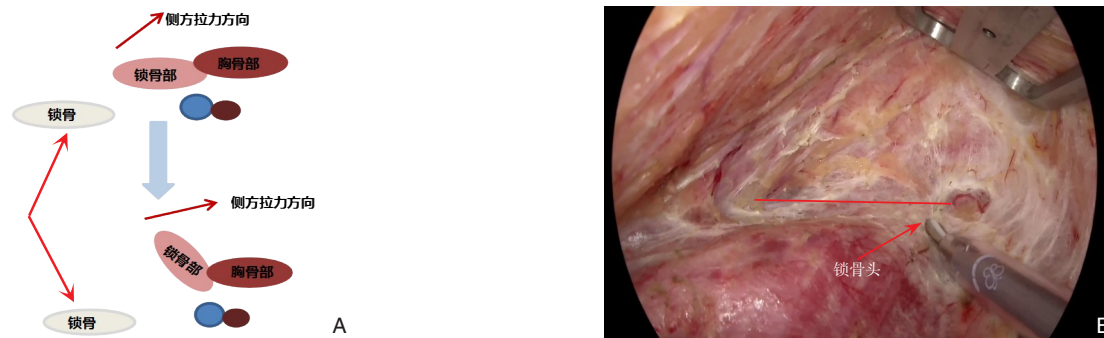


图 11 寻找胸锁乳突肌锁骨部与胸骨部间隙质量控制方法二 A: 锁骨位置恒定; B: 以锁骨头为最远平面

Figure 11 Quality control method 2 for locating the gap between the clavicular and sternal parts of the sternocleidomastoid muscle A: Constant positioning of the clavicle; B: Using the clavicular head as the farthest plane

3 重要器官的识别保护之安全管理

3.1 一般结构的识别

譬如颈血管鞘, 颈深筋膜, 椎前筋膜, 甲状腺血管, 胸腺等。虽然 GUA-ET 术式从侧方显示解剖结构, 只要理解一般结构的位置变成横行显示, 辨明并不复杂, 需要加强局部解剖认识与理解, 经过反复观看手术视频和解剖图谱等系统培训可较快熟悉并掌握。

3.2 重要结构的安全管理

喉返神经的识别及保护在甲状腺手术中非常重要, 有条件的医疗中心可以使用神经监测多功能分离钳、minilap、神经监测仪等增加喉返神经识别及保护的安全性, 但是这一类设备及器械为备选, 并不是 GUA-ET 的必备。结合左右侧喉返神经的解剖特点, 识别并不困难; 左侧喉返神经位置在颈部走形相对固定, 它在左迷走神经经过主动脉弓前方处发出, 并由前向后勾绕主动脉弓返回顶部, 在 GUA-ET 术式中, 当甲状腺左侧叶悬吊合适的情况下, 左侧喉返神经的寻找及识别第一步在术野下方识别食管, 在辨明食管后, 沿食管表面向气管方向分离, 视悬吊力量的大小, 左侧喉返神经的位置一般在气管表面水平于食管, 显露相对平直; 右侧喉返神经在右迷走神经经过右锁骨下动脉前方处发出, 由前向后绕过右锁骨动脉返回向上, 在 GUA-ET 术式中, 当甲状腺右侧叶悬吊合适的情况下, 右侧喉返神经的寻找及识别第一步在术野下方识别辨明气管, 沿气管向食管方向分离寻找神经, 一般在气管表面可以发现右侧喉返神经; 需要注意的是, 如果提拉的力量较大, 喉返神经的位置可能被提拉得较高, 强调先

寻找到神经再进行下一步操作, 以免损伤。

甲状旁腺的识别、显露在腔镜手术中具有一定的优势, 主要是因为腔镜具有放大效应及立体效果。纳米炭甲状旁腺负显影在腔镜手术中亦可使用, 注射分为术中即时腺体内注射和术前超声引导下腺体内注射, 术中即时注射一般选择在带状肌提拉甲状腺被悬吊后经皮腔镜下注射。腔镜下要很好地识别及保留甲状旁腺, 首先需要了解甲状旁腺的分型^[24], A 型紧密型: 包含 A1 甲状旁腺与甲状腺表面相贴; A2 型甲状旁腺部分或完全嵌入甲状腺内, 但是位于甲状腺固有被膜外; A3 型甲状旁腺完全位于甲状腺组织内, 与 A2 型的区别是在甲状腺固有被膜内; B 型非紧密型: B1 型甲状腺周围型, 即除了 B2 及 B3 型的所有 B 型; B2 型胸腺内型, 即甲状旁腺位于胸腺内, B3 型由胸腺或纵隔的血管供血者; 在 GUA-ET 中 A 型较 B 型难以保留不难理解; 而下旁腺较上旁腺难以保留的原因在于中央区淋巴结下界处理时甲状旁腺供血血管常一并凝切, 但是 B2 型、B3 型下旁腺, 在腔镜下一般可以原位保留; 对于无法原位保留的甲状旁腺, 要求在标本离体后, 即刻辨认, 将其剪碎后肉眼下种植于胸大肌内。

在 GUA-ET 中, 并不要求每例患者都识别分离显露喉上神经, 主要强调在分离处理甲状腺上极血管时紧贴甲状腺进行凝切, 同时注意保持环甲肌肌膜的完整; 有条件的医疗中心可以使用神经监测多功能分离钳、minilap、神经监测仪等, 提高喉上神经识别率, 增加安全性。

食管的识别与喉返神经的识别密切相关, 基于腔镜系统的放大及立体效果, 识别并不困难, 如果甲状腺提拉过高, 偶有误把食管辨认为甲状

腺的情况发生，谨慎可规避。

中央区淋巴结的识别更重要的是保证下界的切除范围足够。右侧中央区淋巴结VIA区的下界一般以显露无名动脉作为引导；右侧中央区淋巴结VIB区需在下降喉返神经之前完成清扫，喉返神经位于气管表面，借助拉钩对甲状腺提拉作用，沿食管表面在喉返神经外侧利用操作钳向上外方提拉，可以将VIB区淋巴结彻底清扫，部分患者可以显露并将肺尖淋巴结清扫。笔者团队不强调将肺尖淋巴结作为VIB区清扫的下界，GUA-ET术式下，VIB区的下界清扫到喉返神经与无名动脉后方交界处即可达到开放术式同等效果。左侧中央区淋巴结清扫的下界可以以右侧无名动脉水平作为质控标准，但是在手术过程中沿食管表面分离越过左侧喉返神经，将食管及气管表面淋巴脂肪组织向上外方牵拉后紧贴锁骨后方凝切，并不要求每例患者在清扫后显露右侧无名动脉水平。目前对于中央区淋巴结的清扫VII区（上纵隔淋巴结）的处理虽然存在一定的争议，但是无论是左侧叶切除还是右侧叶切除，在将喉返神经下降后紧贴气管表面分离，范围可及胸骨后方，将气管及气管前淋巴脂肪组织分离，足以保证清扫范围的足够。

4 常见与特有并发症

4.1 常见并发症

术中及术后出血、神经损伤、甲状旁腺损伤、气管损伤、食管损伤等。术中及术后出血，结合GUA-ET操作步骤，常见出血部位有肩峰动脉胸大肌穿支血管、颈外静脉及属支、颈内静脉及属支、甲状腺上下极血管出血等。神经损伤，包括锁骨上神经损伤、喉返神经损伤、喉上神经损伤等。甲状旁腺损伤，包括甲状上下旁腺损伤，视甲状旁腺的分型及术者操作而定，强调对于无法原位保留的甲状旁腺，要求在标本离体后，即刻辨认，将其剪碎后肉眼下种植于胸大肌内。气管损伤，罕见发生，常见发生原因为超声刀在气管表面分离时功能刀头与气管接触时间过长，临床症状可即刻发生，或术后3~5 d内发生，最长可于术后半个月发生。食管损伤罕见，主要原因为悬吊力量过大，食管悬吊过高后被误认为甲状腺腺体造成损伤，另一原因是过于追求食管表面的清扫彻底，淋巴脂肪组织与食管表面界限分辨不清，造

成食管损伤。

4.2 特有并发症

锁骨区域麻木，胸锁乳突肌肿胀等。锁骨区域麻木：主要是因为建立操作隧道时，对锁骨上神经及皮神经的分支离断过多。在操作过程中充分分离暴露神经主干，缓解提拉张力，对主干尽量保留可以很大程度上缓解麻木的发生。即便发生锁骨区域麻木，一般术后3~6个月可以自行缓解。胸锁乳突肌肿胀：多见于早期开展GUA-ET，主要原因为拉钩提拉悬吊时间过长，寻找胸锁乳突肌锁骨部及胸骨部间隙时肌膜损伤导致肌纤维热损伤引起，随着手术操作的熟练，发生率显著下降。

5 细节管理与质量安全控制

5.1 质量控制原则

为患者提供腔镜手术方式的选择，一定是基于根治疾病的基础，严格把握手术适应证，坚守“根治疾病第一，功能保护第二，兼顾美容第三”的肿瘤治疗原则。为达到该目标，笔者中心提出细节管理及质量安全控制理念。

5.2 细节管理及质量安全控制

笔者中心提出掌握“三肌、四识、五沉、六重点”，同时结合手术中遇到的困扰进行设备更新改造。

5.2.1 三肌 (1) 胸大肌：在进行手术切口切开皮肤皮下组织后，第一个需要注意的就是需要分离至胸大肌表面，在建立隧道的过程中注意保持胸大肌肌膜的完整。注意寻找胸大肌锁骨部及胸肋部肌间沟并以其作为隧道下界的引导标识。(2) 胸锁乳突肌：GUA-ET的重点及难点在于正确找到胸锁乳突肌锁骨部及胸骨部肌间隙，重视胸锁乳突肌非常重要，胸锁乳突肌锁骨部及胸骨部因为肌腱附着点的不同，肌纤维走形略有区别，学会仔细辨别肌纤维走形的区别可以增加寻找间隙的准确度。(3) 肩胛舌骨肌：肩胛舌骨肌在GUA-ET中更多是作为间隙准确的标识，当拉钩将胸锁乳突肌胸骨部提拉后，如果能够显露肩胛舌骨肌，则证实间隙是准确的。

5.2.2 四识 (1) Z线：为主操作切口与胸大肌下缘交点和锁骨头最高点的连线，胸大肌锁骨部及胸肋部肌间沟在体表的标记线，在建腔过程中作为

二助拉钩牵拉暴露的方向引导标识及隧道下界的标识存在。(2) 锁骨头: 是寻找胸锁乳突肌锁骨部及胸骨部间隙的标识, 当胸大肌表面隧道下界分离至锁骨头暴露, 一般提示间隙的位置就在锁骨头平面。(3) 自由脂肪 (Freedom 脂肪或简称 F 脂肪, 湖南省人民医院乳甲外科命名) (图 12): 建腔过程中越过锁骨平面暴露锁骨上窝会发现一堆疏松脂肪团, 在解剖学上作为脂肪垫存在保护其内的管道结构, 该处脂肪保护的是锁骨上神经、颈外静脉及属支, 它与皮下结构有明显的界线, 在 GUA-ET 过程中因为侧方牵拉力的作用, 颈外静脉及属支连同自由脂肪一并被牵拉成角, 如果按常规水平分离极易造成颈外静脉及属支的损伤, 沿自由脂肪皮下界限分离大大减少颈外静脉及属

支损伤出血的概率, 在 GUA-ET 手术方式中将其作为颈外静脉及属支保护的标识。(4) 智慧淋巴结 (Wisdom 淋巴结或简称 W 淋巴结, 湖南省人民医院乳甲外科命名) (图 13): 该淋巴结在解剖学上称为颈内静脉肩胛舌骨肌淋巴结, 正常位置位于颈内静脉表面紧贴肩胛舌骨肌上方, 属于 III 区淋巴结范畴, 在 GUA-ET 手术方式中因为侧方力量的牵拉该淋巴结在没有分离时, 当拉钩将胸锁乳突肌胸骨部悬吊后, 该淋巴结依然位于肩胛舌骨肌上方但是侧方位置发生轻微位移, 即淋巴结中下缘贴颈内静脉主干, 上缘一般为可控制的颈内静脉属支, 沿该淋巴结上缘分离减少颈内静脉及其属支损伤的概率, 因为该淋巴结在 GUA-ET 手术方式中独特的标识作用, 笔者将其命名为智慧淋巴结。

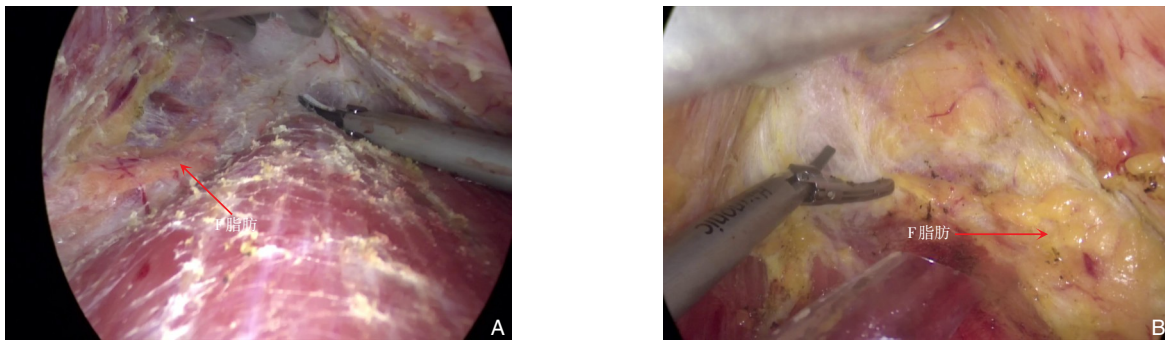


图 12 F 脂肪 (锁骨上窝一堆疏松脂肪团) A: BMI<18.5 的患者锁骨上窝 F 脂肪; B: BMI≥18.5 的患者锁骨上窝 F 脂肪
 Figure 12 Freedom fat (a pile of loose fat in the supraclavicular fossa) A: F fat in the supraclavicular fossa in patients with BMI<18.5; B: F fat in the supraclavicular fossa in patients with BMI≥18.5

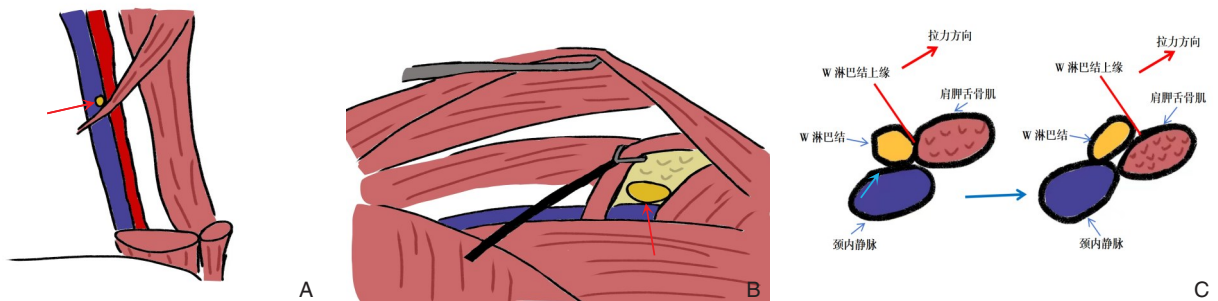


图 13 W 淋巴结 A: 颈部冠状位 W 淋巴结 (颈内静脉肩胛舌骨肌淋巴结) 位于颈内静脉表面肩胛舌骨肌上缘; B: 无充气腋窝入路腹腔镜手术视野下, 因为侧方牵拉的原因, W 淋巴结位置位于颈内静脉上缘肩胛舌骨肌头侧; C: W 淋巴结在无充气腋窝入路腹腔镜手术视野下, 受力方向的改变

Figure 13 W lymph nodes A: In the coronal view of the neck, the W lymph node (omohyoid lymph node of the internal jugular vein) is located at the upper edge of the omohyoid muscle on the surface of the internal jugular vein; B: In the view of endoscopic surgery through gasless axillary approach, W lymph node was located at the head of omohyoid muscle at the upper edge of the internal jugular vein due to lateral traction; C: Changes in the direction of force in W lymph nodes in the field of view of laparoscopic surgery with an airless axillary approach

5.2.3 五沉 (1) 充分下沉胸锁乳突肌锁骨部, 暴露术野, 充分暴露肩胛舌骨肌。(2) 沿颈内静脉内

侧缘向上下分离, 将颈内静脉下沉, 分离胸骨甲状肌与甲状腺之间的间隙。(3) 充分悬吊甲状腺后

显露椎前筋膜，沿食管外侧向气管方向分离食管表面的淋巴脂肪组织，将食管下沉。(4)左侧自食管向气管方向，右侧自气管向食管方向寻找喉返神经（右侧注意提前处理VIB区淋巴结），将喉返神经下沉（注意入喉处喉返神经的保护及处理）。(5)最后将气管下沉，将甲状腺及中央区淋巴脂肪组织自气管表面离断，下沉气管。最后由胸骨甲状肌和胸骨舌骨肌后方分离，离断甲状腺峡部并切除锥状叶，此时注意彻底止血。取出标本，完成手术。

5.2.4 六重点 术前评估重点、体位摆放重点、切口选择重点、建腔分离重点、神经保护重点、扶镜培养重点。

5.3 设备更新改造

在手术过程中笔者最先接触的具有持续负压吸引功能的可调节GUA-ET空间体系构建设备，在手术中发现其存在一定的缺点：(1)持续负压吸引管位于拉钩表面，虽然占据的位置只有5 mm高

度，在腔镜放大的作用下干扰术野，同时在分离甲状腺表面和进行对侧甲状腺切除时对超声刀操作形成阻碍；(2)拉钩的头端较宽，在调整拉钩过程中增加难度；(3)拉钩头的长短比不合理，造成在胸壁宽广的患者，尤其是体壮的男性患者身上使用时，拉钩与胸大肌表面的间隙过窄，操作钳进出及操作不便。

为此笔者中心对具有持续负压吸引功能的可调节GUA-ET空间体系构建设备进行了改良（图14）。首先，调整拉钩头的宽度及幅度，使其在术中调整更容易；其次，改变拉钩头两臂的长短比例，在胸壁宽广的患者尤其是体壮的男性患者身上使用时，增加拉钩与胸大肌表面的间隙，便于操作钳进出及操作；最大调整是将持续负压吸引管内嵌入拉钩内部，内嵌式隐藏吸引管使术野更加宽敞，主刀医师和扶镜手配合上减少器械互相干扰，在术野上下极限角度操作时腔镜光源更加稳定，减少自动补光和对白的频率。

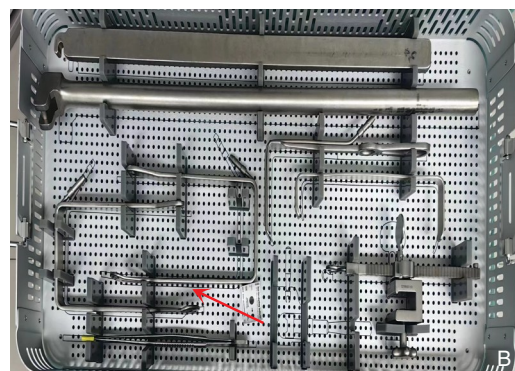
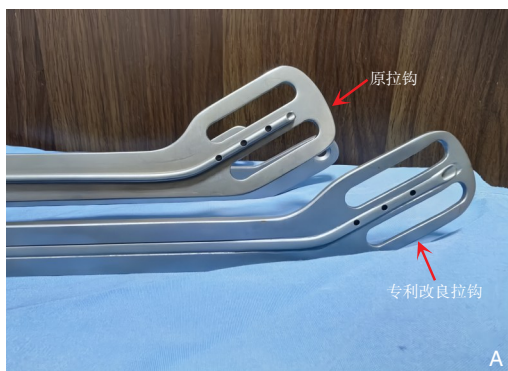


图14 GUA-ET改良专利拉钩 A: 改良拉钩与原拉钩对比; B: 改良拉钩套件

Figure 14 Patented improved retractor for GUA-ET procedure A: Comparison between the improved retractor and the original retractor; B: Full set of the improved retractor

6 发展与展望

根据世界卫生组织国际癌症研究机构发布的2020年全球最新恶性肿瘤负担数据^[25]显示，2020年全球甲状腺癌新增病例59万例，占全球新发癌症病例数的3%，排名第九，女性中，甲状腺癌新增病例45万例，排名第五。预计2030年前后甲状腺癌将成为发病率位列第四的常见癌症。同期，中国甲状腺癌新发病例数为22万，为中国恶性肿瘤新发病例第七位，女性甲状腺癌新发病例数17万，为中国女性恶性肿瘤新发病例第四位，2005—2015年间，我国总体甲状腺癌发病率年均增加12.4%，病死率年均增加2.9%，我国部分城市中甲

状腺癌的发病甚至已经超过乳腺癌跃居女性恶性肿瘤首位^[25]。

随着经济情况的改善，越来越多的人注重甲状腺体检，这无疑增加了早期癌的发现率。临床上有手术指征的甲状腺癌患者中，多数只需要单侧叶切除，在各种腔镜入路的选择上，GUA-ET的优势巨大。虽然经腋窝无充气腔镜技术在行双侧甲状腺切除、显露对侧喉返神经并清扫对侧中央区淋巴结具有一定困难，但是通过优化操作流程、改进手术器械、提高操作技巧，实现单侧腋窝入路无充气全腔镜下切除全部甲状腺和双侧中央区清扫必将成为可能。近期，笔者团队在临床实践中提出了“马王堆三步法”切除对侧叶甲状腺及对

侧中央区淋巴结清扫,已积累了 56 例成功经验,无 1 例中转开放,充分说明该方法的有效性 & 安全性。

做好 GUA-ET 的规范化操作,严格手术质量控制与安全管理,GUA-ET 的应用范围越来越广泛,目前国内一些医学中心开始尝试通过无充气腋窝入路全腔镜行侧颈区淋巴结清扫,笔者中心亦开始做这样的尝试,发现 GUA-ET 完全可以对于 III、IV 区淋巴结进行清扫,在 II 区淋巴结清扫上尚存在一定的困难,可以考虑联合胸乳入路。相信随着技术水平的进步,GUA-ET 的应用范围会更加广泛。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:张超杰负责选题设计、文稿目录与摘要编写,手术实施、细节管理与质量控制;王慧玲负责论文书写、图片采集、手工绘图和摘要翻译,手术实施、细节管理与质量控制。

参考文献

- [1] Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism[J]. *Br J Surg*, 1996, 83(6): 875. doi: 10.1002/bjs.1800830656.
- [2] Hüscher CS, Chiodini S, Napolitano C, et al. Endoscopic right thyroid lobectomy[J]. *Surg Endosc*, 1997, 11(8): 877. doi: 10.1007/s004649900476.
- [3] 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. doi: 10.1007/BF03343657.
- [4] Lobe TE, Wright SK, Irish MS. Novel uses of surgical robotics in head and neck surgery[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*, 2005, 15(6): 647–652. doi: 10.1089/lap.2005.15.647.
- [5] Yoon JH, Park CH, Chung WY. Gasless endoscopic thyroidectomy via an axillary approach: experience of 30 cases[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutaneous Tech*, 2006, 16(4): 226–231. doi: 10.1097/00129689-200608000-00006.
- [6] 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.
- [7] 仇明,丁尔迅,江道振,等.颈部无瘢痕内镜甲状腺腺瘤切除术一例[J]. *中华普通外科杂志*, 2002, 17(2): 127. doi: 10.3760/j.issn: 1007-631X.2002.02.035.
- Qiu M, Ding EX, Jiang DZ, et al. A case of endoscopic thyroid adenoma resection without scar in the neck[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2002, 17(2): 127. doi: 10.3760/j.issn: 1007-631X.2002.02.035.
- [8] 高力,胡莹,邵雁,等.改进的 Miccoli 术式治疗甲状腺良性疾病(附 530 例报告)[J]. *外科理论与实践*, 2004, 9(6): 470–472. doi: 10.3969/j.issn.1007-9610.2004.06.011.
- Gao L, Hu Y, Shao Y, et al. Application of Miccoli's endoscopic thyroidectomy with technical modifications: a report of 530 cases[J]. *Journal of Surgery Concepts & Practice*, 2004, 9(6): 470–472. doi: 10.3969/j.issn.1007-9610.2004.06.011.
- [9] 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会,中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会,海峡两岸医药卫生交流协会台海甲状腺微创美容外科专家委员会,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.
- Thyroid Surgeon Branch of Chinese Physicians' Association, Thyroid Disease Committee of Chinese Research Hospital Association, Taiwan Minimally Invasive Cosmetic Thyroid Surgery Expert Committee of Cross-Strait Medical and Health Exchange Association, et al. Expert consensus of endoscopic thyroid surgery via oral vestibular approach (2018 edition)[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2018, 38(10): 1104–1107. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.10.02.
- [10] 王平,李志宇,阙日升,等.经胸乳入路内镜下甲状腺手术 467 例体会[C]//浙江省外科学学术年会论文汇编.舟山:浙江省外科学学术年会,2009:76–79.
- Wang P, Li ZY, Kan RS, et al. Experience of 467 cases of endoscopic thyroid surgery via the thoracic-breast approach[C]// Proceedings of the Zhejiang Provincial Surgical Academic Annual Conference. Zhoushan: Zhejiang Provincial Surgical Academic Annual Conference, 2009:76–79.
- [11] 李进义,王存川,潘运龙,等.1200 例完全腔镜甲状腺手术及术中烟雾处理技术的应用[J]. *暨南大学学报: 自然科学与医学版*, 2012, 33(2): 180–182. doi: 10.3969/j.issn.1000-9965.2012.02.015.
- Li JY, Wang CC, Pan YL, et al. Complete endoscopic thyroidectomy: introduction and clinical application of smog management during surgery[J]. *Journal of Jinan University: Natural Science & Medicine Edition*, 2012, 33(2): 180–182. doi: 10.3969/j.issn.1000-9965.2012.02.015.
- [12] 王平.胸前入路完全腔镜甲状腺癌手术经验与技巧[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2013, 18(4): 246–248. doi: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2013.04.021.
- Wang P. Experience and techniques in total endoscopic thyroid cancer surgery via the anterior chest approach[J]. *Journal of Laparoscopic Surgery*, 2013, 18(4): 246–248. doi: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2013.04.021.
- [13] 傅锦波,陈清贵,罗晔哲,等.经口入路腔镜下甲状腺切除术五例经验[J]. *中华普通外科杂志*, 2012, 27(4): 279–281. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2012.04.006.
- Fu JB, Chen QG, Luo YZ, et al. Transoral laparoscopic thyroidectomy: an experience of 5 cases[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2012, 27(4): 279–281. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2012.04.006.
- [14] 王存川,翟贺宁,刘卫军,等.经口腔前庭腔镜甲状腺切除术 6 例

- 经验[J]. 中国内镜杂志, 2013, 19(4):363-366.
- Wang CC, Zhai HN, Liu WJ, et al. Transoral-vestibule endoscopic thyroidectomy: experience in 6 cases[J]. China Journal of Endoscopy, 2013, 19(4):363-366.
- [15] 孙滨, 康杰, 邓先兆, 等. 经口前庭入路腔镜甲状腺切除术30例分析[J]. 中华内分泌外科杂志, 2018, 12(2):128-131. doi: 10.3760/cma.j.issn.1674-6090.2018.02.010.
- Sun B, Kang J, Deng XZ, et al. Totally transoral video-assisted thyroidectomy: report of 30 cases[J]. Chinese Journal of Endocrine Surgery, 2018, 12(2): 128-131. doi: 10.3760/cma. j. issn. 1674-6090.2018.02.010.
- [16] 王平, 王勇. 腔镜技术在甲状腺癌治疗中合理应用[J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(6):639-642. doi: 10.7504/CJPS. ISSN1005-2208.2015.06.14.
- Wang P, Wang Y. Rational application of endoscopic technique in that treatment of thyroid canc[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2015, 35(6): 639-642. doi: 10.7504/CJPS. ISSN1005-2208.2015.06.14.
- [17] 王勇, 王平, 燕海潮, 等. 3D技术在胸前入路完全腔镜甲状腺手术中的应用初探[C]//浙江省外科学学术年会论文汇编. 湖州: 浙江省外科学学术年会, 2014:135.
- Wang Y, Wang P, Yan HC, et al. Multifocality, together with total tumor diameter is of greater clinical significance than mltifocality itself as an independent factor for predicting nodal metastasis and local recurrence risks among patients with papillary thyroid carcinoma[C]//Proceedings of the Zhejiang Provincial Surgical Academic Annual Conference. Zhoushan: Zhejiang Provincial Surgical Academic Annual Conference, 2014:135.
- [18] 邹兆伟, 黄宗海, 李强, 等. 3D腹腔镜在经胸乳入路甲状腺次全切除术中的临床效果[J]. 南方医科大学学报, 2014, 34(8):1233-1235. doi: 10.3969/j.issn.1673-4254.2014.08.36.
- Zou ZW, Huang ZH, Li Q, et al. A comparative study of three-dimensional versus two-dimensional laparoscopic subtotal thyroidectomy via a breast approach[J]. Journal of Southern Medical University, 2014, 34(8): 1233-1235. doi: 10.3969/j. issn.1673-4254.2014.08.36.
- [19] 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会, 中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会. 机器人手术系统辅助甲状腺和甲状旁腺手术专家共识[J]. 中国实用外科杂志, 2016, 36(11):1165-1170. doi: 10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2016.11.08.
- Chinese Thyroid Association, Specialized Committee of Thyroid Disease of Chinese Research Hospital Association. Expert consensus on robot-assisted thyroid and parathyroid surgery[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2016, 36(11):1165-1170. doi: 10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2016.11.08.
- [20] 庄大勇, 贺青卿, 范子义, 等. 腋-胸径路达芬奇机器人甲状腺腺叶切除1例[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2014, 28(2):38-40. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.1.2014.001.
- Zhuang DY, He QQ, Fan ZY, et al. Robot-assisted transaxillary thyroid gland lobectomy: one case report[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2014, 28(2):38-40. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.1.2014.001.
- [21] 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(1):27-32. doi: 10.3969/j.issn.1000-8179.2018.01.801.
- Zheng CM, Mao XC, Wang JF, et al. Preliminary evaluation of effect of endoscopic thyroidectomy using the gasless unilat-eral axillary approach[J]. Chinese Journal of Clinical Oncology, 2018, 45(1):27-32. doi: 10.3969/j.issn.1000-8179.2018.01.801.
- [22] 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(6):557-563. doi: 10.3760/cma.j.cn.115807-20211116-00349.
- Thyroid Cancer Professional Committee of the Chinese Anti-Cancer Association, Thyroid Tumor Professional Committee, BranchOncology, Chinese Medical Association, Thyroid Disease Professional Committee of the China Research Hospital Association, et al. Expert consensus on endoscopic thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach(version 2022)[J]. Chinese Journal of Endocrine Surgery, 2021, 15(6): 557-563. doi: 10.3760/cma.j.cn.115807-20211116-00349.
- [23] Wang HL, Liu R, Zhang CJ, et al. Modification and application of "zero-line" incision design in total endoscopic gasless unilateral axillary approach thyroidectomy: a preliminary report[J]. Front Surg, 2023, 2023:10:1121292. doi: 10.3389/fsurg.2023.1121292.
- [24] 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会. 甲状腺手术中甲状旁腺保护专家共识[J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(7):731-736. doi:10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2015.07.11.
- Thyroid Surgeon Branch of Chinese Physicians' Association. Expert consensus on robot-assisted thyroid and parathyroid surgery[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2015, 35(7):731-736. doi:10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2015.07.11.
- [25] International Agency for Research on Cancer. Latest Global Cancer Data: Cancer Burden Rises To 19.3 Million New Cases And 10.0 Million Cancer Deaths In 2020[EB/OL]. Available at: <https://www.iarc.who.int/faq/latest-global-cancer-data-2020-qa/>.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:张超杰, 王慧玲. 无充气经腋窝入路全腔镜甲状腺手术质量控制与安全管理[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(11):1663-1676. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.11.005

Cite this article as: Zhang CJ, Wang HL. Surgical quality control and safety management of complete endoscopic thyroidectomy via gasless axillary approach[J]. Chin J Gen Surg, 2023, 32(11):1663-1677. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.11.005