



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.05.012
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2023.05.012
China Journal of General Surgery, 2023, 32(5):724-730.

· 技术改进 ·

经腋窝无充气后入路内镜甲状腺手术的“场景化”辅助操作

孙百慧, 余诗桐, 葛军娜, 魏志刚, 雷尚通

(南方医科大学南方医院 普通外科, 广东 广州 510515)

摘要

随着内镜甲状腺手术的发展及推广, 经腋窝内镜甲状腺手术无疑被证实是一种安全、可行的手术方式。其中, 经腋窝无充气后入路内镜甲状腺手术 (GTPET) 因无充气干扰的清晰视野, 已被广泛接纳并采用。但因其侧面观视角、镜头与器械共用手术空间的特点, 使手术操作存在固有难点。为解决内镜操作中视角配合问题, 有团队应用扶镜机器人, 但对于GTPET这种操作范围较小的手术方式, 手术视角及操作仍依赖于术者及扶镜手的配合。为克服GTPET操作中的难点, 笔者引入“场景化”操作理念, 从扶镜手的角度出发, 通过三部分规范GTPET手术过程中扶镜手的操作流程。一为手术前准备: 规范患者体位摆放及扶镜手位置; 二为扶镜手操作要点: 概括为“一支点”“二入路”“三平行”; 三为“四宫格”法镜下视野场景化辅助操作: 将手术区域划分为I-IV区, 据此引导手术操作。

关键词

甲状腺切除术; 内窥镜; 场景

中图分类号: R653.2

"Scene-based" approach for gasless transaxillary posterior endoscopic thyroidectomy

SUN Baihui, YU Shitong, GE Junna, WEI Zhigang, LEI Shangtong

(Department of General Surgery, Nanfang Hospital of Southern Medical University, Guangzhou 510515, China)

Abstract

With the development and promotion of endoscopic thyroid surgery, transaxillary endoscopic thyroid surgery has been proven to be a safe and feasible surgical method. Among them, gasless transaxillary posterior endoscopic thyroid surgery (GTPET) has been widely accepted and adopted due to its clear field of vision without gas interference. However, due to the characteristics of the lateral viewing angle, shared surgical space of the lens and instruments, inherent difficulties exist in the surgical operation. To solve the problem of visual angle coordination in endoscopic operations, some teams have applied an assistant robot. However, for GTPET, which has a small operating range, the surgical view and operation still depend on the coordination of the surgeon and the camera-holding assistant. To overcome the difficulties in GTPET procedures, the author introduces the concept of "scene-based" operations, focusing on the perspective of the camera-holding assistant. This involves standardizing the assistant's operational procedures during the GTPET surgery into three parts. Firstly, preoperative preparation: standardizing patient positioning and the location of the camera-holding assistant. Secondly, key

收稿日期: 2022-12-29; 修订日期: 2023-01-19。

作者简介: 孙百慧, 南方医科大学南方医院主治医师, 主要从事甲状腺良、恶性肿瘤外科诊疗方面的研究。

通信作者: 雷尚通, Email: leisht781920@163.com

points for the assistant's operation: summarized as "one pivot," "two approaches," and "three planes." Thirdly, the "four-quadrant" method was used to assist the operation by visualizing the field of endoscopic view, dividing the surgical area into zones I to IV and guiding the surgical procedures accordingly.

Key words Thyroidectomy; Endoscopes; Scene

CLC number: R653.2

近年来,随着腔镜甲状腺手术的发展及推广,经腋窝无充气后入路腔镜甲状腺手术(gasless transaxillary posterior endoscopic thyroidectomy, GTPET)已被证实是一种安全、可行的手术方式,术后疼痛较低,并发症发生率与传统开放甲状腺切除术相当^[1]。笔者团队前期的研究^[2]表明,与传统开放甲状腺切除术相比,无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术虽然手术时间较长,但在轻微的咽喉不适(吞咽问题、咽喉哽咽感、口干)和美容效果方面具有优势。

GTPET是本中心在传统腋窝腔镜甲状腺手术操作基础上、融合了甲状腺系膜解剖理论^[3]提出的一种改良手术方式,从甲状腺及中央区脂肪淋巴结背侧入路进行手术操作,精准定位及保护喉返神经、甲状旁腺等重要组织,在保证手术彻底性的同时提高手术安全性^[4]。

与传统开放甲状腺手术及其他入路腔镜甲状腺手术不同^[5],GTPET的侧面观视角、镜头与器械共用手术空间等缺点,不仅考验术者(主刀医生)对镜下结构的辨识及处理,也需要扶镜手(第一助手)在手术全程的良好配合。为了克服GTPET

的上述缺点,笔者引入“场景化”操作理念,通过将手术场景划分为“四宫格”来标准化腔镜镜头的位置和视角,对扶镜手的操作提出了标准化手术操作建议。以下操作步骤以应用最多的2D分体腔镜系统操作为例。

1 手术前准备

患者全身麻醉后,取仰卧位,颈肩双垫,头略后仰。将手托板固定于患者肩关节水平,向外90°展开。患侧上肢自然外展置于托板上,依患者肩关节自然活动度,最大程度显露患侧腋窝,根据上肢外展实际位置适度调整托板位置,使上肢靠近托板边沿。虽然手术中镜头缺乏固定装置,但扶镜手可以借患者上肢作为支点,加强镜头稳定性;同时,上肢自然外展可最大程度减少术后患侧上肢麻木症状的发生。术者与扶镜手分坐于患者患侧上肢两侧,术者位于足侧,扶镜手位于头侧。扶镜手在手术全程需双手扶镜,以患侧上肢为支点加强镜头稳定性(图1)。



图1 术前照片 A: 患者体位摆放; B: 扶镜手位置

Figure 1 Preoperative photos A: Patient positioning; B: Position of the camera-holding assistant

2 扶镜手扶镜要点

2.1 一支点:胸大肌表面

对扶镜手而言, GTPET的一个难点就是镜头无固定装置的支撑, 需要巧用身体结构做支点, 维持镜头的稳定性。笔者建议的一个支点是: 胸大肌表面(近肩关节的位置)(图2)。扶镜手可先利用患者患侧上肢作为支撑(切记不可用力下压), 在手术区域内再将胸大肌表面作为支点, 既增加了镜头稳定性, 也使镜头与术者操作器械分别位于两个不同平面, 避免手术过程中镜头对器械的干扰以及器械对镜头的遮挡。

2.2 二入路:术区偏头侧,或术区正中位

根据手术团队配合习惯, 镜头在手术区域内的位置可放置于头侧(图3A), 或放置于正中位(图3B)。放于术区头侧的优点是: 术者的器械操作均位于镜头足侧, 镜头受器械影响小, 手术全程镜下影像较稳定, 手术观赏性较高, 且此角度观察中央区下界及后界的视角更好, 可以更好的保证淋巴清扫范围; 缺点是: 此位置的观察路径易受到肩胛舌骨肌遮挡、观察甲状腺上极时角度受限, 手术中需要充分游离松解肩胛舌骨肌、且分离皮瓣的上界需要向头侧扩展, 充分显露甲状腺上极区域, 操作过程中需要小心辨认颈外静脉、

锁骨上神经等结构。放于术区正中位的优点是: 镜头始终位于术者两个操作器械中间, 视野集中, 镜下视角在手术全程均与术者操作方向一致, 可适当减少建立腔隙的空间范围、省去游离肩胛舌骨肌的步骤, 损伤周围神经、血管的可能性降低; 缺点是: 手术全程镜头受器械操作影响比较大, 镜下影像稳定性较差, 观赏性会受到一定影响; 另外, 此位置对中央区下界及后界的观察视角会有一定限制, 对于治疗性中央区淋巴清扫的患者, 需要有经验的术者巧妙利用周围软组织连带牵拉作用弥补视角上的观察缺失。



图2 一支点(胸大肌表面)

Figure 2 One pivot (surface of the pectoralis major muscle)

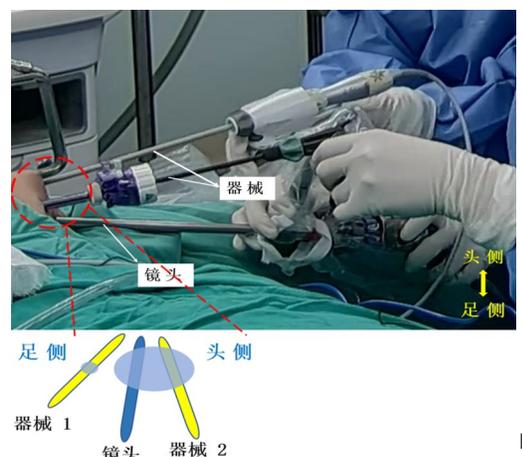
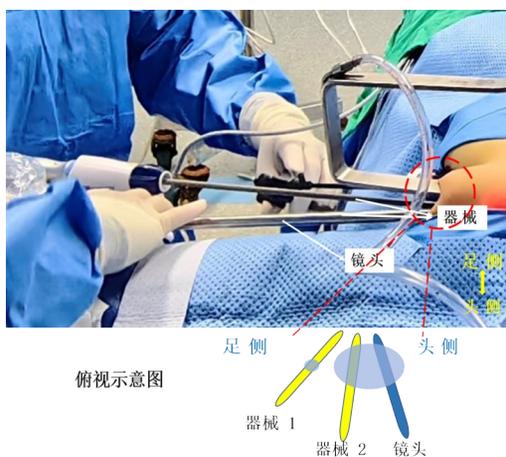


图3 二入路 A: 镜头置于术区头侧; B: 镜头置于术区正中位

Figure 3 Two approaches A: Camera on the head side of the surgical area; B: Camera in the middle of the surgical area

2.3 三平行:胸大肌,胸锁乳突肌锁骨头,气管水平(头侧高30°)

腔镜下操作过程中随着操作层次的逐渐深入, 可以利用镜下的三个解剖结构设定3个视野参考平面, 这三个结构分别为: 胸大肌、胸锁乳突肌锁

骨头、气管水平(头侧高30°)。每个参考平面下需要完成的手术操作如下。

2.3.1 胸大肌平面 此参考平面下需要完成的操作主要是手术空间建立的前半段。在术区头侧或术区正中位放置腔镜镜头, 镜头位于胸大肌表面,

镜下影像始终与胸大肌平行,通过调整光纤进行镜下操作的视野引导。在镜头引导下完成:(1)皮瓣分离;(2)利用胸大肌肌间沟,寻找胸锁乳突肌胸骨头与锁骨头之间间隙,锐钝性分离间隙,拉钩置入胸锁乳突肌胸骨头深面(图4A)。

2.3.2 胸锁乳突肌锁骨头平面 此参考平面下完成手术空间建立的后半段。随着操作的深入,镜头越过胸大肌、向深部移动,此时镜下影像改为与胸锁乳突肌锁骨头平行。在镜头引导下完成:(1)向头侧扩展,寻找并暴露肩胛舌骨肌;(2)游离肩胛舌骨肌;(3)分离胸骨甲状肌与甲状腺之间间隙,提起胸骨甲状肌外缘,镜头引导下寻找到颈鞘内侧缘与胸骨甲状肌之间界限,保护好颈血管的同时向深层分离,自甲状腺表面向头尾侧分离胸骨

甲状肌与甲状腺之间间隙,期间小心凝闭离断甲状腺中静脉。完成此间隙分离后,拉钩置入胸骨甲状肌深面(图4B)。

2.3.3 气管水平(头侧高30°) 此参考平面下完成手术的核心操作,建议以气管水平作为参考,为配合术者操作及观察习惯,建议将头侧略抬高,30°左右。鉴于这一部分均为精细操作,需要扶镜手充分利用腹腔镜镜头光纤及底座的调整,辅助术者顺利进行手术操作。拉钩将胸骨甲状肌向上牵拉,在镜头引导下完成甲状腺和中央区后界与椎前筋膜、食道、气管之间间隙的扩展,甲状腺和中央区前界与胸骨带状肌背侧分离,甲状腺上极离断、中央区下界离断、甲状腺峡部离断等操作(图4C)。



图4 三平行 A: 胸大肌平面; B: 胸锁乳突肌锁骨头平面; C: 气管水平(头侧高30°)

Figure 4 Three planes A: Pectoralis major muscle plane; B: Clavicular head of the sternocleidomastoid muscle plane; C: Tracheal plane (30° higher on the head side)

3 “四宫格”场景操作

在完成手术空间构建后,悬吊拉钩置入胸骨甲状肌-甲状腺间隙,形成稳定的手术操作空间。因这一空间组织结构精细、复杂,为标准化手术操作流程,可将镜下区域进行“四宫格”法划分。上界为颈前带状肌,下界为颈鞘内侧缘,头侧界为甲状软骨,足侧界为胸骨上缘,以气管水平为横轴、肩胛舌骨肌为纵轴,将空间划为如图5所示四宫格,甲状腺根部多位于两轴交点处。GTPET操作多起自IV区,按IV→III→II→I的操作顺序完成手术核心操作。

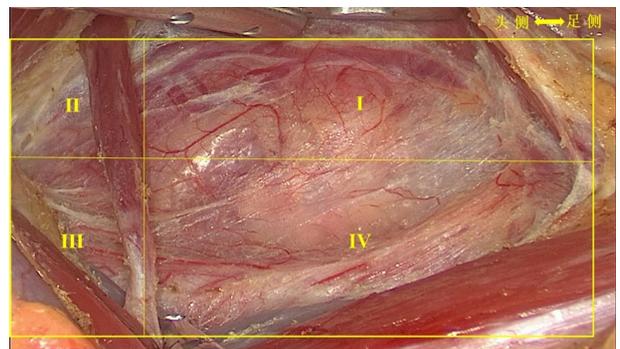


图5 “四宫格”场景划分(上界为颈前带状肌,下界为颈鞘内侧缘,头侧界为甲状软骨,足侧界为胸骨上缘,以气管水平为横轴、肩胛舌骨肌为纵轴)

Figure 5 "Four-quadrant" scene division (upper boundary is the strap muscle of the neck, lower boundary is the inner edge of the neck sheath, cranial boundary is the thyroid cartilage, foot side boundary is the upper border of the sternum, using the tracheal level as the horizontal axis and the scapular hyoid muscle as the vertical axis)

3.1 IV区操作(图6A)

3.1.1 拓展椎前筋膜前间隙 镜下角度：气管水平，光纤略偏向头侧，视角位于操作器械头侧偏上。术者操作：离断甲状腺中静脉，在甲状腺下动脉自颈动脉鞘后方发出点向内侧分离，进入椎前筋膜前间隙^[4]。术者向下分离椎前筋膜前间隙至胸骨甲状肌的胸骨附着点，扶镜手跟随将光纤向头侧稍做偏转；术者向上分离至甲状腺根部水平，扶镜手跟随将光纤向足侧稍做偏转（此处可转换至III区继续向上分离至甲状腺上极背侧）。

3.1.2 甲状腺系膜后界解剖 镜下角度：气管水平，光纤略偏向足侧，视角位于操作器械足侧偏上。术者操作：沿甲状腺下动脉分离至该动脉与喉返神经交叉点后，沿喉返神经表面向头足侧分离，头侧至甲状腺根部，足侧至锁骨上水平，右侧需注意右侧喉返神经后方中央区淋巴脂肪组织（VIb区）的处理，因此，进行右侧手术操作过程中，扶镜手需注意镜头前端上抬，使镜下视野尽可能包含整个VIb区淋巴脂肪区域。将中央区组织和甲状腺一起向上牵拉，在中央区脂肪背侧游离气管前间隙^[4]。

3.2 III区操作(图6B)

3.2.1 拓展椎前筋膜前间隙 镜下角度：气管水平，光纤略偏向头侧，视角位于操作器械足侧偏上。术者操作：术者利用操作器械将肩胛舌骨肌向同侧推挡。自III~IV区交界点（甲状腺根部水平）继续向上拓展椎前筋膜前间隙至甲状腺上极背侧。注意辨认环甲肌所在位置，避免能力器械操作层次过深，伤及环甲肌等深部组织。

3.2.2 甲状腺上极背侧处理 镜下角度：气管水平，光纤略偏向头侧，视角位于操作器械头侧偏下。术者操作：自食道表面过渡到环甲肌，显露环甲间隙，以能量工具分束离断甲状腺上动脉，此处探查上位甲状旁腺，尽可能保留有确切血供的甲状旁腺。沿甲状腺上极背侧充分拓展环甲间隙，至甲状腺根部附近时，注意喉返神经全程显露。

3.3 II区甲状腺上极操作(图6C)

镜下角度：气管水平，光纤略偏向头侧，视角位于操作器械头侧偏下。术者操作：操作器械将肩胛舌骨肌向同侧推挡。将甲状腺上极向外下方牵拉，能量器械沿甲状腺上极边缘进一步松解，

注意辨认并保护喉上神经。离断甲状腺悬韧带，并向内侧过渡扩展气管前间隙。

3.4 I区操作(图6D)

3.4.1 甲状腺及中央区充分游离 镜下角度：气管水平，光纤略偏向头侧，视角位于操作器械头侧偏下。术者操作：继续在甲状腺及中央区淋巴脂肪组织背侧分离气管前间隙，头侧至椎体叶及喉前淋巴组织后方，下方至锁骨上窝。在胸骨甲状肌后方充分游离甲状腺及中央区前界至对侧胸骨甲状肌内侧缘。利用能量器械凝闭甲状腺下血管，使中央区下界离断，此处注意原位保留胸腺，并探查下位甲状旁腺，尽可能保留有确切血供的甲状旁腺。

3.4.2 完成中央区清扫,离断甲状腺峡部 镜下角度：气管水平，光纤偏向足侧，视角位于操作器械足侧偏上。术者操作：沿对侧胸骨甲状肌内侧缘，自下而上离断中央区脂肪淋巴组织、甲状腺峡部，切除椎体叶及喉前淋巴脂肪组织。

完成以上操作后，底座轻转，将气管位于水平平面，检查手术区域有无活动性出血、喉返神经、保留的甲状旁腺血供如何，如甲状旁腺的血供无法保留，建议尽早行甲状旁腺自体移植术，可移植至三角肌或胸大肌内。手术区域留置引流管，缝合关闭手术切口。

腹腔镜辅助的外科手术因其精细、美观等多种优势，在众多外科手术操作领域中发展迅速，其与传统手术不同的观看视角及操作方式，给每个手术团队的配合带来了更大的挑战。与传统手术不同，腔镜手术的术野呈现在很大程度上取决于扶镜手的视角把控。实现良好的腔镜手术效果，不仅需要术者规范化的操作^[6]，也需要手术团队的良好配合^[7]。但无论何种腔镜手术方式，扶镜手的配合都是手术顺利进行的重要环节^[8]。

在腹腔镜手术中，有团队利用扶镜机器人代替扶镜手协助手术视野引导操作^[9]，在经胸乳入路腔镜甲状腺手术中，扶镜机器人也有应用尝试^[10]。上述两种手术方式，或操作空间大、或器械操作间隔大，扶镜机器人因其固有的机械特性，在术者操控下可实现镜下视野的清晰稳定。但对于经腋窝入路腔镜甲状腺手术，扶镜机器人因所占空间大，其适用性受到很大制约。

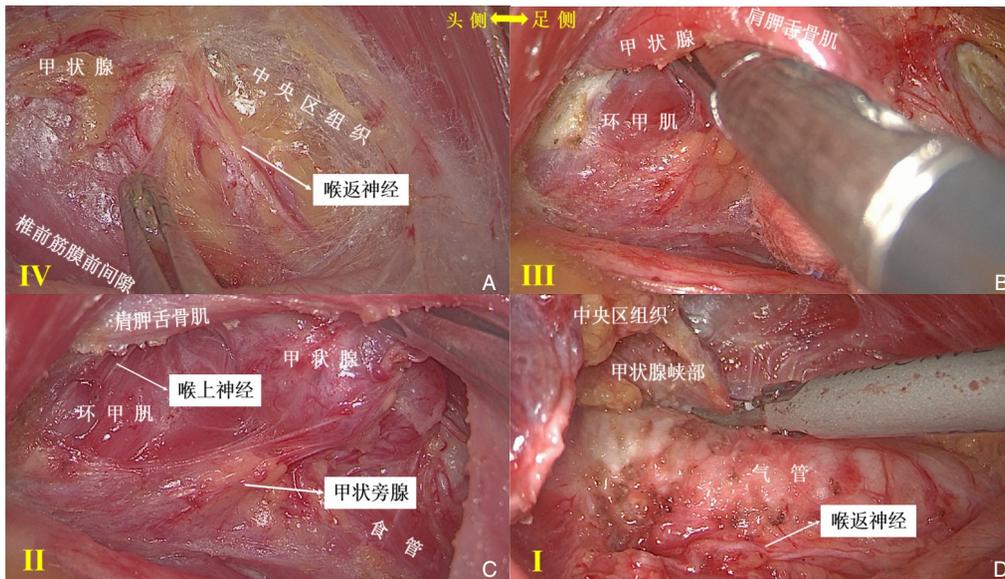


图6 “四宫格”场景操作 A: IV区操作, 扩展椎前筋膜前间隙、甲状腺系膜后界解剖; B: III区操作, 扩展椎前筋膜前间隙、甲状腺上极背侧处理; C: II区操作, 甲状腺上极处理; D: I区操作, 甲状腺及中央区充分游离、完成中央区清扫、离断甲状腺峡部

Figure 6 "Four-quadrant" scene-based operation A: Zone IV operation, expanding the prevertebral fascia interspace, and dissecting the posterior border of the thyroid fascial plane; B: Zone III operation, expanding the prevertebral fascia interspace and handling the dorsal aspect of the superior pole of the thyroid; C: Zone II operation, handling the superior pole of the thyroid; D: Zone I operation, thorough dissociation of the thyroid and central compartment, completing the central dissection, and division of the isthmus of the thyroid

目前, 对于腹腔镜甲状腺手术有多种入路方式, 包括经胸乳、经口、经腋窝、经耳后等^[11-13], 每种入路方式因其各自的不同特点, 扶镜方式各有不同。有研究^[14]提出经胸乳入路腹腔镜甲状腺手术中扶镜手的配合步骤及重要性, 但对于经腋窝腹腔镜甲状腺手术, 尚无针对扶镜手操作建议的相关报道。

葛明华教授团队^[5]对经腋窝无充气腹腔镜甲状腺手术的手术操作进行了规范化阐述, 笔者中心在此基础上结合自身技术特点提出GTPET^[4], 也有团队^[6]分享了自己的改良方案。无论哪种操作方式, 对于经腋窝腹腔镜甲状腺手术而言, 扶镜手的操作要点是相同的。因镜头缺乏传统腹腔镜手术操作中的Trocar辅助固定、镜头与器械共用的手术空间的局限性, 扶镜手操作对手术整体效果的影响更加需要重视。前述研究针对经腋窝无充气腹腔镜甲状腺手术的学习曲线进行分析, 掌握该项术式至少需要累积20余例手术^[17-18], 而经过规范化培训的扶镜手或许可以缩短相应学习曲线, 使手术操作的流程更加顺畅。

笔者的经验分享旨在不仅协助提高GTPET的手术安全性、减少手术并发症, 同时提高腹腔镜

术观赏性、提升手术团队配合程度。当然, 每个手术团队有自己的操作和配合习惯, 以上经验分享仅供参考, 希望对刚刚开展GTPET手术的手术团队有所帮助。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明: 孙百慧负责论文撰写、分析及投稿; 余诗桐负责图像采集及资料收集; 雷尚通负责选题设计、文稿审核; 魏志刚负责辅助文章撰写; 雷尚通、葛军娜为主要手术实施者。

参考文献

- [1] Kim K, Lee S, Bae JS, et al. Comparison of long-term surgical outcome between transaxillary endoscopic and conventional open thyroidectomy in patients with differentiated thyroid carcinoma: a propensity score matching study[J]. Surg Endosc, 2021, 35(6): 2855-2861. doi: 10.1007/s00464-020-07721-2.
- [2] Li TT, Zhang ZC, Chen WS, et al. Comparison of quality of life and cosmetic result between open and transaxillary endoscopic thyroid lobectomy for papillary thyroid microcarcinoma survivors: a single-center prospective cohort study[J]. Cancer Med, 2022, 11(22):4146-4156. doi: 10.1002/cam4.4766.

- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] de Vries LH, Aykan D, Lodewijk L, et al. Outcomes of minimally invasive thyroid surgery - A systematic review and meta-analysis[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2021, 12: 719397. doi: 10.3389/fendo.2021.719397.
- [6] 李国新, 张策, 余江. 腹腔镜辅助远端胃癌D2根治术: 基于解剖的艺术[J]. *外科理论与实践*, 2007, 12(6): 533-538. doi: 10.3969/j.issn.1007-9610.2007.06.007.
- Li GX, Zhang C, Yu J. Laparoscopic assisted D2 distal gastrectomy: an anatomic art[J]. *Journal of Surgery Concepts & Practice*, 2007, 12(6): 533-538. doi: 10.3969/j.issn.1007-9610.2007.06.007.
- [7] 刘见, 彭孟寅, 左强, 等. 场景式扶镜法在3D腹腔镜经肛全直肠系膜切除术中的应用体会[J]. *中国微创外科杂志*, 2020, 20(10): 915-919. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2020.10.012.
- Liu J, Peng MY, Zuo Q, et al. Scene-guided camera assistance in 3D laparoscopic transanal total mesorectal excision[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2020, 20(10): 915-919. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2020.10.012.
- [8] 傅志雄, 王岩, 王葆林, 等. 腹腔镜的眼睛: 扶镜手[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2020, 25(8): 561-562. doi: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2020.08.561.
- Fu ZX, Wang Y, Wang BL, et al. The eye of laparoscopy-the hand holding the mirror[J]. *Journal of Laparoscopic Surgery*, 2020, 25(8): 561-562. doi: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2020.08.561.
- [9] Kim JS, Park WC, Lee JH. Comparison of short-term outcomes of laparoscopic-assisted colon cancer surgery using a joystick-guided endoscope holder (soloassist II) or a human assistant[J]. *Ann Coloproctol*, 2019, 35(4): 181-186. doi: 10.3393/ac.2018.10.18.
- [10] 褚亮, 周少波, 蒋磊, 等. 扶镜机器人在经胸乳径路甲状腺良性疾病手术中的应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2021, 30(9): 1079-1085. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.09.011.
- Chu L, Zhou SB, Jiang L, et al. Application of robotic scope holder in breast approach endoscopic thyroidectomy for benign thyroid diseases[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2021, 30(9): 1079-1085. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.09.011.
- [11] 王宇, 史荣亮, 孙团起, 等. 腔镜技术在甲状腺手术中的应用选择[J]. *中国普通外科杂志*, 2018, 27(5): 531-534. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.05.001.
- Wang Y, Shi RL, Sun TQ, et al. Application options of endoscopic techniques in thyroid surgery[J]. *China Journal of General Surgery*, 2018, 27(5): 531-534. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.05.001.
- [12] Zheng G, Xu J, Wu G, et al. Transoral versus gasless transaxillary endoscopic thyroidectomy: a comparative study[J]. *Updates Surg*, 2022, 74(1): 295-302. doi: 10.1007/s13304-021-01062-y.
- [13] Lee DW, Ko SH, Song CM, et al. Comparison of postoperative cosmesis in transaxillary, postauricular facelift, and conventional transcervical thyroidectomy[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(8): 3388-3397. doi: 10.1007/s00464-019-07113-1.
- [14] 郑子芳, 吴黎敏, 简陈兴, 等. 扶镜手在腔镜甲状腺手术中配合的体会[J]. *中国微创外科杂志*, 2017, 17(8): 757-760. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2017.08.024.
- Zheng ZF, Wu LM, Jian CX, et al. Coordination experience of laparoscopic assistant in thyroid surgery[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2017, 17(8): 757-760. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2017.08.024.
- [15] 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.
- [16] Zhou YQ, Cai YC, Sun RH, et al. Gasless transaxillary endoscopic thyroidectomy for unilateral low-risk thyroid cancer: Li's six-step method[J]. *Gland Surg*, 2021, 10(5): 1756-1766. doi: 10.21037/gs-21-257.
- [17] 黄海, 陈欣欣, 马宇园, 等. 无充气腋窝入路完全腔镜下甲状腺癌根治术的学习曲线分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2021, 30(5): 522-530. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.05.003.
- Huang H, Chen XX, Ma YY, et al. Analysis of learning curve of complete endoscopic radical thyroidectomy via a gasless axillary approach[J]. *China Journal of General Surgery*, 2021, 30(5): 522-530. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.05.003.
- [18] Sun BT, Li PT, Cong R, et al. Gasless endoscopic transaxillary thyroid surgery: CUSUM analysis of a single surgeon's experience from 105 preliminary procedures[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(11): 8270-8279. doi: 10.1007/s00464-022-09273-z.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 孙百慧, 余诗桐, 葛军娜, 等. 经腋窝无充气后入路腔镜甲状腺手术的“场景化”辅助操作[J]. *中国普通外科杂志*, 2023, 32(5): 724-730. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.05.012

Cite this article as: Sun BH, Yu ST, Ge JN, et al. "Scene-based" approach for gasless transaxillary posterior endoscopic thyroidectomy[J]. *Chin J Gen Surg*, 2023, 32(5): 724-730. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2023.05.012