论著

文章编号:1000-5404(2012)13-1318-04

内镜下经气管入路甲状腺切除术的应用解剖及临床意义

姜 恒[1],刘 鸿[2],谢拥军[3],徐义全[4] (610083 成都,成都医学院:临床输血教研室[1],基础医学院临床医学系[2],人体解剖学教研室[3];610043 成都,四川省肿瘤医院头颈外科[4])

[摘要] **目的** 通过研究经气管的解剖通路及毗邻的解剖结构,探讨经此路径行甲状腺切除术的安全可行性。**方法** 在5具固定标本上参照气管入路对口腔、咽部及颈前部逐层解剖,并确定其解剖路径及层次。15具(未经防腐固定的)标本上运用动脉预灌注血管铸型,计算机X线断层扫描,薄层冰冻铣切等方法,对甲状腺及毗邻术区的解剖结构作系统研究。**结果** 经气管的操作通道为自固有口腔,经咽峡、会厌下缘、喉咽、喉中间腔区域,移行至气管颈部区,在气管软骨环前壁作矢状切口至甲状腺术区。声带在外展位通过CT扫描,其形似梯形,矢状位高(长)男性为(20.12±3.25)mm,女性为(15.68±2.56)mm,前部宽为(2.10±0.50)mm,后部宽为(9.00±0.80)mm,中部上下厚为(5.00±0.85)mm,声门裂外展位横径为(5.50±1.45)mm是喉腔最狭窄之处。**结论** 完全内镜行甲状腺切除术经气管入路作为在人体自然通道中实施的有创性操作,具有解剖学的安全性及可行性。

[关键词] 甲状腺切除术;内镜;解剖学
[中图法分类号] R323.1; R581.05; R768.1 [文献标志码] A

Applied anatomy and clinical significance of transtracheal endoscopic thyroidectomy

Jiang Heng[1], Liu Hong[2], Xie Yongjun[3], Xu Yiquan[4] ([1]Department of Blood Transfusion, [2]Department of Clinical Medicine, Basic Medical Science School, [3]Department of Anatomy, Chengdu Medical College, Chengdu, Sichuan Province, 610083; [4]Department of Head and Neck Surgery, Sichuan Provincial Hospital of Oncology, Chengdu, Sichuan Province, 610043, China)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the feasibility and safety of totally thyroidectomy through transtracheal endoscopy by studying the anatomical approach and adjacent structures. **Methods** A total of 5 embalmed adult cadavers were dissected layer by layer in the cervical region, pharyngeal region and mandible region according to transtracheal assisted sublingual approach that was verified from the anatomical approach and planes. Another 15 fresh adult cadavers were dissected by blood vascular casting technique, imaging scanning technique and thin layer cryotomy. The anatomical structures of the thyroid gland surgical region were analyzed and studied qualitatively and quantitatively. **Results** The transtracheal operational access was placed from the cavitas oris propria, isthmus faucium, subepiglottic region, laryngeal pharynx, and intermediate laryngeal cavity, and then passed from the top down in order to reach pars cervicalis tracheae where a sagittal incision was observed in the anterior wall of cartilagines tracheales to reach ascertained surgical region. CT scanning showed abduction vocal cords were in trapezoidal shape with a sagittal height (length) of 20.12±3.25 mm for male and 15.68±2.56 for female, a frontal width of 2.10±0.50 mm, a back width of 9.00±0.80 mm, and a middle thickness of 5.00±0.85 mm. The transverse diameter of abduction true glottis was 5.50±1.45 mm, which was the narrowest part in cavum laryngis. **Conclusion** As natural orifice transluminal endoscopic surgery, totally endoscopic thyroidectomy through transtracheal approach is feasible and safe anatomically.

[**Key words**] thyroidectomy; endoscope; anatomy

Corresponding author: Jiang Heng, E-mail:jh1973@126.com

由于甲状腺疾病多发于青年女性,传统的甲状腺切除术(conventional open thyroidectomy,COT)在颈部留下6~8cm长的切口疤痕,造成患者强大的心理压力[1]。1996年Gagner[2]首次报道了用CO_2充气制造手术空间,完成世界上第1例腔镜甲状旁腺切除术(video-assisted parathyroidectomy,VAPT)。继而Huscher[3]于1997年报道了腔镜甲状腺切除术(totally endoscopic thyroidectomy,TET),均是应用了腔镜可选择切口进行远距离操作,将切口隐蔽起来,获得传统手术无法达到的美容效果的优点。目前临床上主要有经胸骨上入路[4]、经锁骨下入路[5]、经腋下入路[6]、经胸乳入路[7],近年来国外学者尝试经耳后入路[8]、经下颌下入路[9]等,但效果均不理想。在微创和美容理念的指导下,近年我国学者牛军等[10]率先在世界范围内提出经气道入路行甲状腺手术,但目前尚处于动物实

[通信作者] 姜 恒,E-mail:jh1973@126.com

验研究阶段。本研究通过对尸体经气道入路的解剖通路及毗邻术区应用解剖学研究，旨在探讨经气管入路在甲状腺手术中应用的安全性及可行性，为临床施行完全内镜下经气管甲状腺切除术提供解剖学依据。

1 资料与方法

1.1 大体解剖和显微解剖

选取结构完整防腐固定的头颈部成年标本 5 例，在直视下对口腔底、喉咽部、颌面部及颈前部参照经气道入路由浅及深，逐层、分段解剖；在大体解剖基础上，利用显微解剖手术器械对甲状腺术区甲状腺动脉血供及神经支配，用油画颜料适量染色；以体视显微镜（coic xtl 23；7.5 ~ 30 倍）观测其分支分布。实验应用的人体标本为成都医学院人体解剖实验室受捐所得，本实验提请成都医学院生命伦理学伦理委员会审查，并获批，本实验完全遵循生命伦理学的相关规定。

1.2 实验解剖与影像学处理

选取结构完整未经防腐固定的新鲜头颈部成年标本 15 例，前平气管第 3、4 软骨环间后平第 7 颈椎下沿离断颈部，将其行颈总动脉预灌注血管铸型术[11]，并冷冻备用。于 36 h 后，将 10 例备用头颈部标本解冻，采用德国西门子 Somatom Esprit 全身螺旋 CT 扫描仪对标本行水平面、冠状面及矢状面扫描术，观察其形态学特征并对其主要血管及解剖结构进行影像学描计和测量；于 48 h 后，对 5 例备用头颈标本行 1 mm 连续断面（水平面和矢状面）薄层冰冻铣切术（thin layer cryotomy，TLC），解冻后辨别形态结构。

1.3 内镜下手术模拟

在 5 具新鲜解冻的完整头颈部标本上模拟经气道解剖路径完全内镜下甲状腺切除术，验证经气道入路的安全可行性，并观测解剖通路中是否伤及重要血管和神经。

1.4 观测与统计学处理

用游标卡尺（0.02 mm）和角度规（29°/30）对经气道通路及层次的解剖结构，对甲状腺及毗邻术区毗邻解剖结构进行数据采集，所得数据采用统计学软件 SPSS 15.0 进行统计学处理，计量资料均采用 $\bar{x} \pm s$ 表示，计量资料采用 t 检验，计数资料采用 χ^2 检验，检验水准 $\alpha = 0.05$。

2 结果

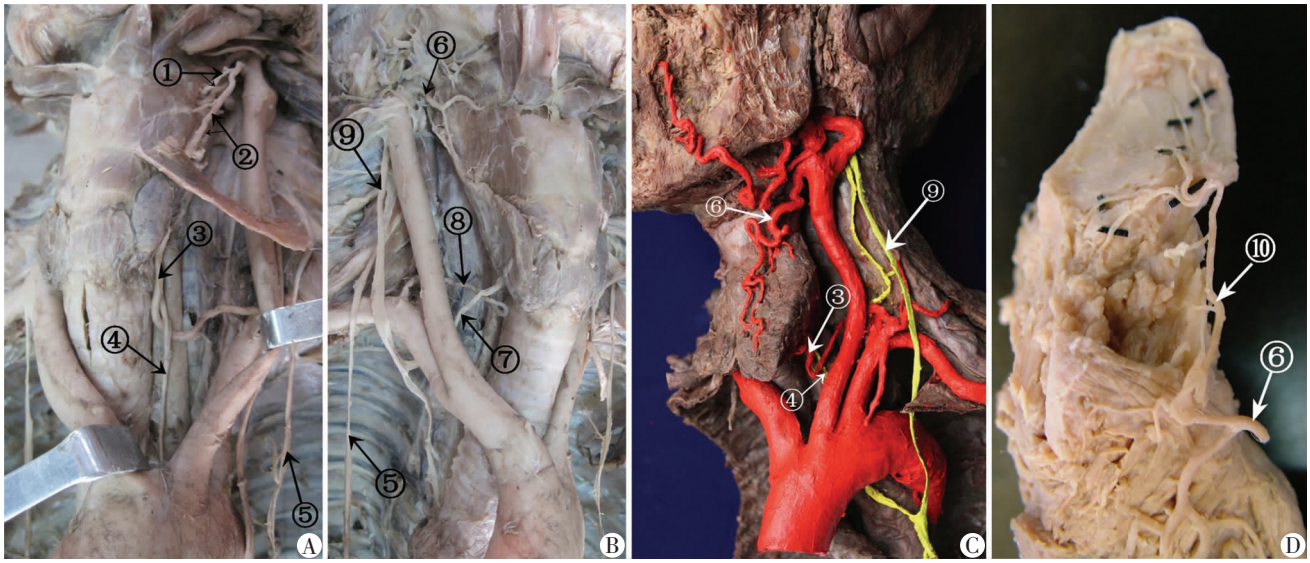
2.1 经气管完全内镜手术入路的解剖学基础

笔者在 5 具新鲜标本模拟手术的经气管入路手术，经气管的操作通道手术入路确定：首先确认固有口腔为内镜通道和操作通道共同的联合入口，自固有口腔起始后，通过咽峡向后与口咽相通，经腭帆游离缘与会厌上缘平面后向后下方续行，进入喉咽；于会厌下缘与喉咽后壁之间向前下渐行，至第 6 颈椎体下缘高度，到达喉口；再向后下渐行与喉前庭相续，至前庭襞，经前庭裂至喉中间腔，再向下穿经声门裂（喉腔最狭窄之处）与声门下腔相通，向下续行至气管颈部区（图 1）。

2.2 喉中间腔区域的临床解剖学研究

喉腔上起自喉口，与咽相通；下通气管，与肺相通。喉腔侧壁有上下两对黏膜皱襞，上方为前庭皱襞，下方为声襞。在喉口与前庭襞相续为喉前庭，呈上宽下窄漏斗状，前庭襞与声襞相通为喉中间腔，向两侧循前庭襞与声襞间的裂隙至喉室，喉室的上下间距约为（5.10 ± 1.50）mm，向下续为声门下腔（图 2）。

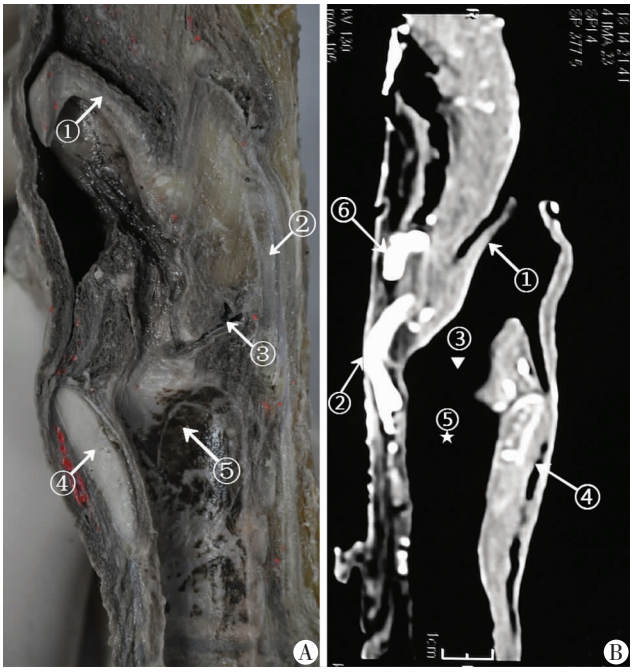
经会厌层面：该层面过喉室的中份，切及杓状软骨的肌突、喉室等结构。在矢状面上在声韧带起始处到甲状软骨前角后面之间的软组织为前联合，其间距为（1.20 ± 0.25）mm，声门前联合位于甲状软骨切迹与下缘连线的中点上（0.30 ± 0.08）mm 处且较恒定。在喉 CT 图像中于在会厌平面，在会厌软骨和舌根之间为会厌前间隙的顶，在正中线上见舌会厌正中襞，其两侧为含气的会厌谷，会厌的两侧的杓状会厌襞参与构成喉口，其中间为喉前庭，后方得两侧为含气的梨状隐窝（图 3）。在杓状软骨的后方可见横行的肌纤维，为杓横肌；杓状软骨的前外侧可间甲杓肌，该肌从前庭裂层面的下一个层面至此层面均可见。



A：左前外侧面观；B：右前外侧面观；C：左侧面观；D：1.5 倍体视显微镜下观

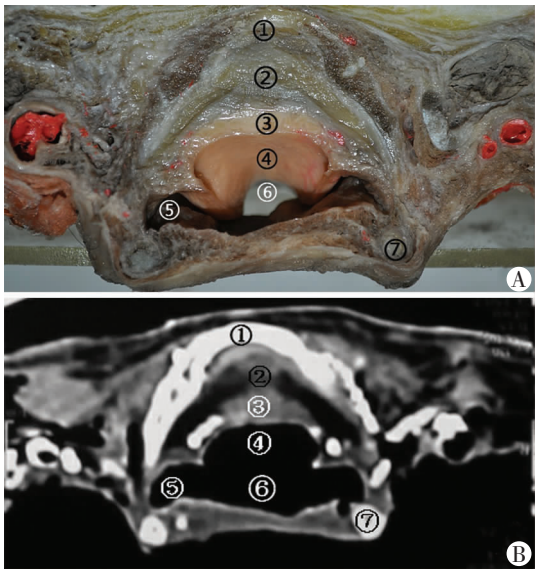
①：喉上动脉；②：甲状腺上动脉腺支；③：左甲状腺下动脉；④：左喉返神经；⑤：膈神经；⑥：甲状腺上动脉干支；⑦：右喉返神经；⑧：右甲状腺下动脉；⑨：迷走神经；⑩：胸锁乳突肌支

图 1 甲状腺术区血管和神经的大体观及镜下观



①:会厌;②:甲状软骨;③:喉室;④:环状软骨板;⑤:声门下腔/区;⑥:舌骨
A:冰冻铣切内侧面观 ; B:CT 内侧面观

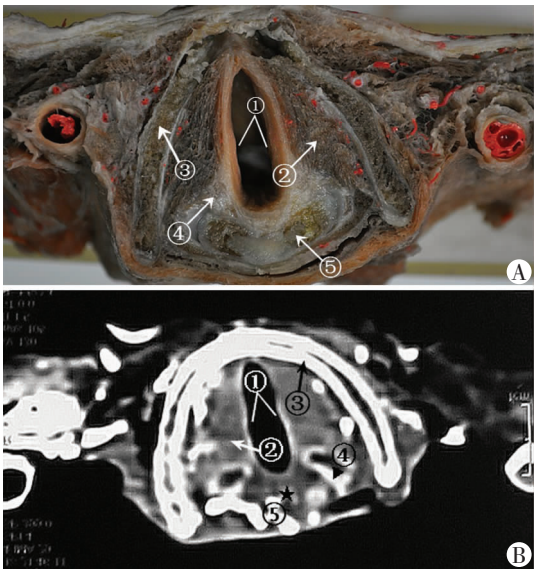
图2 喉中间腔区域矢状面



①:舌骨;②:舌会厌正中襞;③:会厌;④:喉前庭;⑤:梨状隐窝;⑥:喉咽;⑦:甲状软骨上角
A:冰冻铣切下面观; B: CT 下面观

图3 经会厌横断面

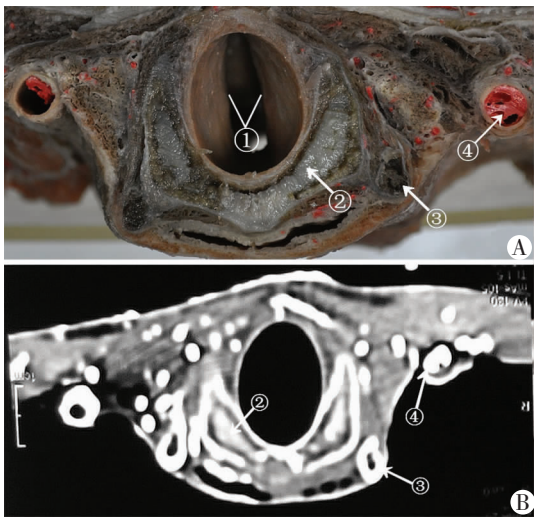
声门裂层面:为过声门裂的层面。切及声韧带、杓状软骨声带突等结构。在声襞层面,声带在外展位通过 CT 扫描,其形似梯形,矢状位高(长)男性为(20.12 ± 3.25) mm,女性为(15.68 ± 2.56) mm,前部宽为(2.10 ± 0.50) mm,后部宽为(9.00 ± 0.80) mm,中部上下厚为(5.00 ± 0.85) mm,声门裂外展位横径为(5.50 ± 1.45) mm 是喉腔最狭窄之处(图4)。该层面上声韧带、声带肌、甲杓肌清晰可见,声带肌与甲杓肌之间的间隙也清晰可辨,在声韧带与甲状软骨板之间的间隙为声门旁间隙。杓状软骨有明显的骨化区,其后外侧可见环杓后肌。



①:声门裂;②:声带肌;③:甲状软骨;④:杓状软骨;⑤:环状软骨
A:冰冻铣切下面观;B: CT 下面观

图4 声门裂横断面

环状软骨下份层面:为过声门下腔的层面。在其上部,以弹性圆锥为界分为一个前间室和两个侧间室,前间室居中线呈楔形,两个侧间室与声带下相连。喉旁间隙位于其上方,两侧侧间室在后中线相通(图5)。该层面环杓关节的关节面、关节腔清晰可见,甲状软骨板后份外侧可见咽下缩肌的部分肌纤维。其后方的环杓后韧带亦可辨认,杓状软骨声带突的下份仍可见,甲杓肌特别粗大,左侧甲杓肌的大小约为 16.35 mm × 5.78 mm,右侧约为 17.55 mm × 6.36 mm。



①:声门裂;②:环状软骨板;③:甲状软骨下角;④:颈总动脉
A:冰冻铣切下面观;B: CT 下面观

图5 环状软骨下份横断面

3 讨论

3.1 研究背景

Perer 首次提出经自然通道入腔内镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES)[12]并阐

述其概念,1998年“Apollo”小组[13]对NOTES技术专门研究,其随后路径通道及应用领域渐臻拓宽。随着NOTES技术在内镜技术领域的异军突起,近年国内外学者逐步将NOTES内镜技术引入至甲状腺领域并有零星的实验动物及尸体的研究报道[14]。在解剖结构上甲状腺区并无自然体腔和潜在腔隙,本研究通过内镜下操作利用颈筋膜潜在性间隙建立人工操作腔隙,以微创和美容的理念为核心,以NOTES理论为指导,提出并确定了完全内镜经气管入路行甲状腺切除术的新命题,是对内镜手术在甲状腺外科领域的补充和拓展。

3.2 优越性与局限性

经气管路径较其他形式的内镜入路和传统开放式甲状腺切除术的优越性体现:术后体表无任何瘢痕和皮肤挛缩变形,符合NOTES原则[15],具有理想的美容效果;经气管通路置入操作管道,因其路径较短且顺畅,避免带血管蒂皮瓣的大范围离断、脂肪液化及窦道形成,其手术创伤小;经气管通路加之内镜放大效应,术区和术野更为开阔和清晰,尚可行颈部淋巴结清扫术、纵隔清扫术等较大范围的内镜手术;因术区定位在气管前间隙内,保持了颈前解剖层次、颈肌功能、血液供应及神经支配的完整性。不容否认,经气管路径存有较大的局限性:经气管通路置入内镜管道时,可能会伤及声门、喉黏膜及环杓关节,导致发声障碍、喉头水肿甚至窒息等,还可能会出现气管塌陷、损伤性肉芽肿、呼吸道感染及皮下气肿等并发症[16]。

3.3 操作时的注意事项

在临床上,拟行经气管路径行甲状腺切除术中,经气管通道置入“Trocar”创建操作通道时,喉中间腔区域的解剖结构最为特殊也最易受损伤[17]。声门前联合位置较恒定,故可作为在喉外的定位标志,对经喉入路及喉部介入手术均具有重要临床意义。声门的开闭运动是维持喉复杂功能的基本表现,是通过环杓关节的运动而实现,且声门裂为喉腔最狭窄之处,故在经气管的操作通道入路途经声门时,应避免损伤环状软骨和杓状软骨等,以防喉发声及呼吸等功能障碍[10];若不慎伤及应及时复位,规避因喉狭窄而导致的呼吸困难甚至窒息。

经气管入路行甲状腺切除术,是NOTES原则在甲状腺外科领域的创新性实践,是内镜技术在甲状腺外科领域应用的新形式。鉴于该研究尚处于于起步阶段,许多相关课题亟待探讨和研究,如何有效预防感染,如何防止气管塌陷等。因此,寻找一种新式的微创腔镜手术方法已经成为现在的研究热点,而处于试验阶段的经气管径路的腔镜甲状腺手术将有望达到手术美容性及微创性完美结合的目标,值得进一步研究和探索。

参考文献:

[1] Miccoli P, Materazzi G, Berti P. Minimally invasive thyroidectomy in the treatment of well differentiated thyroid cancers: indications and limits[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2010, 18(2): 114-118.

[2] Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism[J]. Br J Surg, 1996, 83(6): 875.

[3] Huscher C S, Chiodini S, Napolitano C, *et al*. Endoscopic right thyroid lobectomy[J]. Surg Endosc, 1997, 11(8): 877.

[4] Kitano H, Fujimura M, Kinoshita T, *et al*. Endoscopic thyroid resection using cutaneous elevation in lieu of insufflation[J]. Surg Endosc, 2002, 16(1): 88-91.

[5] Cho Y U, Park I J, Choi K H, *et al*. Gasless endoscopic thyroidectomy via an anterior chest wall approach using a flap-lifting system[J]. Yonsei Med J, 2007, 48(3): 480-487.

[6] 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.

[7] Ohgami M, Ishii S, Arisawa Y, *et al*. Scarless endoscopic thyroidectomy: breast approach for better cosmesis[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2000, 10(1): 1-4.

[8] Lee K E, Kim H Y, Park W S, *et al*. Postauricular and axillary approach endoscopic neck surgery: a new technique[J]. World J Surg, 2009, 33(4): 767-772.

[9] 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.

[10] 牛军, 刘恩宇, 牛卫博, 等. NOTES新术式:经气管内镜甲状腺切除术动物实验研究[J]. 中国现代普通外科进展, 2009, 12(10): 829-832.

[11] 刘鸿, 谢拥军, 刘思琦, 等. 喉部动脉影像解剖学的应用研究[J]. 解剖科学进展, 2012, 18(1): 25-29.

[12] Matyjasik H, Adamiak Z, Zhalniarovich Y, *et al*. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) in animals[J]. Pol J Vet Sci, 2011, 14(3): 507-513.

[13] Ochiai R, Takeda J, Noguchi J, *et al*. Subcutaneous carbon dioxide insufflation does not cause hypercarbia during endoscopic thyroidectomy[J]. Anesth Analg, 2000, 90(3): 760-762.

[14] Spinelli C, Bertocchini A, Donatini G, *et al*. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy: report of 16 cases in children older than 10 years[J]. J Pediatr Surg, 2004, 39(9): 1312-1315.

[15] 王清宇, 张生来, 全志伟. 经口腔径路腔镜甲状腺手术[J]. 中国实用外科杂志, 2011, 31(5): 459-461.

[16] Lombardi C P, Raffaelli M, Princi P, *et al*. Minimally invasive video-assisted functional lateral neck dissection for metastatic papillary thyroid carcinoma[J]. Am J Surg, 2007, 193(1): 114-118.

[17] 刘鸿, 姜恒. 人体喉部血管的应用解剖与三维可视化研究[J]. 第三军医大学学报, 2012, 34(4): 332-335.

(**收稿**:2011-11-30;**修回**:2012-03-03)

(编辑 栾 嘉)