

# 正常成人声门旁间隙的超声研究

夏春霞 赵汉学 胡敏霞 朱 强

**摘要** 目的 应用高频超声观察正常成人声门旁间隙(PGS)的超声显示情况并测量其正常厚度。方法 选取正常成人 240 例,其中男、女各 120 例,共 480 侧 PGS,根据其年龄分为 18~44 岁组 105 例、45~59 岁组 87 例及 ≥60 岁组 48 例。根据甲状软骨板的骨化程度,选取室带和声带平面作为超声参考平面,将声像图上软骨板骨化灶长度“小于软骨板 1/3 全长”、“介于 1/3 与 1/2 全长”、“大于 1/2 全长”,分别对应于 PGS“优”、“良”、“差”的显示情况,再对 PGS 超声显示为“优”和“良”者进行厚度测量。**结果** 各组室带平面 PGS 显示优于声带平面,且不因年龄、性别而异;随着年龄增加,PGS 超声显示质量逐渐降低。室带平面测量男性 PGS 厚度为(2.24±0.25)mm,女性为(2.10±0.31)mm,声带平面测量男性 PGS 厚度为(1.69±0.21)mm,女性为(1.61±0.26)mm,差异均有统计学意义(均  $P < 0.01$ );且 PGS 厚度也随着年龄增加而增长。**结论** 高频超声在室带和声带平面能显示大部分正常成人的 PGS 并可测量其厚度,中青年女性在室带平面显示和测量 PGS 尤佳。

**关键词** 超声检查;声门旁间隙;喉;成人

[中图法分类号]R332;R455.1

[文献标识码]A

## Study on paraglottic space in normal adults by ultrasonography

XIA Chunxia, ZHAO Hanxue, HU Minxia, ZHU Qiang

Department of Ultrasound, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China

**ABSTRACT Objective** To investigate the visualization capability of high-frequency ultrasound in adult paraglottic space (PGS) and measure the depth of PGS at the planes of ventricular band and vocal cord. **Methods** Two hundreds and forty adults were enrolled in this study, including 120 men and 120 women, and divided into 18~44 years old group ( $n=105$ ), 45~59 years old group ( $n=87$ ), and ≥60 years old group ( $n=48$ ). The visualization capability of the PGS was evaluated at the planes of ventricular band and vocal cord, by grading criteria of “excellent”, “good”, and “poor” according to the degree of thyroid cartilage calcifications. The depth of PGS was measured in adults with visualization capability categorized as “excellent” and “good”. **Results** The visualization capability of the PGS was better in the plane of ventricular band than that of vocal cord. The visualization capability of the PGS was degraded with age increased. PGS was thicker in the planes of ventricular band than that of vocal cord [(male adults: (2.24±0.25)mm vs. (1.69±0.21)mm, female adults: (2.10±0.31)mm vs. (1.61±0.26)mm, all  $P < 0.01$ )]. The thickness of PGS was increased with age increased. **Conclusion** The PGS could be well visualized in most normal adults by high-frequency ultrasound. At the plane of ventricular band, the young and middle-aged female had better visualization quality of PGS.

**KEY WORDS** Ultrasonography; Paraglottic space; Larynx; Adult

声门旁间隙(paraglottic space, PGS)是一对位于甲状软骨与喉黏膜面之间的脂肪结缔组织间隙,其内富含淋巴引流管,是声门和声门上肿瘤播散的重要途径。PGS 是否受侵决定肿瘤的分期<sup>[1]</sup>和手术方式的选择,关系到部分喉切除手术的成败和患者发声与吞咽功能的保留与否<sup>[2]</sup>,影响喉癌患者的预后和生活质量。由于

PGS 为黏膜下间隙,在喉镜下不能直接观察,须借助影像学评价,目前主要的诊断方法是 CT 和 MRI。然而,CT 对于 PGS 这一窄细结构的分辨率有限, MRI 检查时常难以避免呼吸运动伪像从而影响图像质量,干扰术前诊断<sup>[3]</sup>。有学者<sup>[4]</sup>提出, PGS 位置表浅超声易于显示,且喉肿瘤常为低回声,一旦侵入了 PGS 区,与正常

基金项目:北京同仁医院院内基金(TRYY-KYJJ-2016-025)

作者单位:100730 北京市,首都医科大学附属北京同仁医院超声科

通信作者:朱强, Email: qzhu\_mail@126.com

高回声的组织间隙对比明显,则较易诊断,但目前应用超声观察该结构并不常见。本研究应用高频超声观察正常成人 PGS 的超声显示情况,并测量其厚度,旨在总结正常成人 PGS 声像图特点,探讨超声应用的可行性,为临床进一步应用建立参照。

## 资料与方法

### 一、研究对象

选取 2013 年 12 月至 2014 年 12 月在我院体检中心健康检查和超声科行颈部常规检查喉下咽结构无异常的受检者 240 例,男 120 例,年龄 20~81 岁,平均(47.6±13.1)岁;女 120 例,年龄 21~76 岁,平均(47.7±13.6)岁。排除标准:①有声音嘶哑、吞咽不适、呼吸困难等咽喉症状或临床体检有异常体征;②喉镜检查异常;③喉-下咽超声、CT 或 MRI 检查结果异常;④有喉-下咽部疾病病史。

根据 WHO 关于青年、中年及老年年龄的划分标准,将受检者分为 18~44 岁组、45~59 岁组及 ≥60 岁组。三组各自的男性例数分别为 51 例(102 侧)、43 例(86 侧)、26 例(52 侧),女性例数分别为 54 例(108 侧)、44 例(88 侧)、22 例(44 侧)。均行喉-下咽部的超声检查。

### 二、仪器与方法

使用 Philips G 4、iU 22 和 GE Logiq 9、Logiq E 9 彩色多普勒超声诊断仪,高频线阵探头,频率 7~12 MHz。受检者取仰卧位,颈部适当后仰,根据检查需要头部适度朝向对侧。扫查范围从舌骨水平至环状软骨下缘,两侧达甲状软骨板后缘旁或胸锁乳突肌前缘,主要以甲状软骨尚未骨化的区域为声窗,进行横、纵、斜行扫查。

### 三、图像分析与测量

本研究选取室带和声带平面为超声参考切面,在这两个切面上分别评价 PGS 的超声显示情况并测量厚度。由于超声显示 PGS 情况的决定性因素为甲状软

骨板的骨化程度,故将上述参考超声切面上软骨板骨化灶长度“小于软骨板 1/3 全长”、“介于 1/3 与 1/2 全长”、“大于 1/2 全长”,分别对应为显示 PGS “优”、“良”、“差”的评价<sup>[6]</sup>。对 PGS 显示为“优”和“良”者行厚度测量。在自然呼气下,声、室带为外展状态,几乎平行于甲状软骨板时,于上述两个参考切面分别垂直软骨板测量 PGS 最厚部位厚度。测量点选择参考切面 PGS 中点处,连续测量 3 次取平均值;若中点有甲状软骨板骨化遮挡,则紧邻中点附近处测量。

### 四、统计学处理

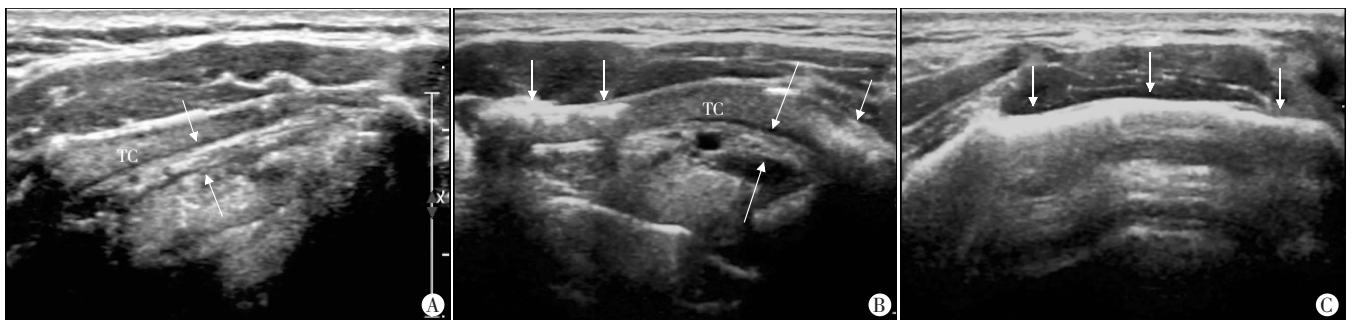
应用 SPSS 17.0 统计软件,计数资料两组间比较行  $\chi^2$  检验;多组间比较进行  $P$  值校正; $P < 0.017$  为差异有统计学意义。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,行独立样本  $t$  检验,多组间比较采用方差分析;两两比较采用 HSD 法; $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、PGS 超声显示情况

240 例受检者(共 480 侧)PGS 在室带平面显示为“优”、“良”、“差”的比例分别为 70.6%(339 侧)、18.3%(88 侧)和 11.1%(53 侧);在声带平面分别为 31.3%(150 侧)、42.2%(203 侧)、26.5%(127 侧),PGS 在室带平面的显示明显优于声带平面,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。见图 1 和表 1。

从 PGS 显示“优”、“良”、“差”比例来看,18~44 岁组男性 PGS 在声带、室带平面的显示均优于 45~59 岁组和 ≥60 岁组男性;18~44 岁组和 45~59 岁组女性在室带平面显示优于 ≥60 岁组女性,18~44 岁组女性在声带平面显示优于 45~59 岁组和 ≥60 岁组女性,差异均有统计学意义(均  $P < 0.01$ )。45~59 岁组与 ≥60 岁组男性在声带平面、18~44 岁组与 45~59 岁组女性在室带平面,45~59 岁组与 ≥60 岁组女性在声带平面的 PGS



A: 右侧甲状软骨板-室带纵切面,甲状软骨板无骨化,为带状高回声结构,PGS(箭头示)显示“优”;B:左侧甲状软骨板-室带纵切面,甲状软骨板骨化(短箭头示)约占其全长 1/2,PGS(长箭头示)显示“良”;C:左侧甲状软骨板纵切面,甲状软骨板全部骨化(箭头示),呈条状强回声,PGS 显示“差”。TC:甲状软骨板。

图 1 PGS 声像图

表 1 各组 PGS 超声显示情况

组别	侧数	室带平面显示情况[% (侧)]			P <sub>1</sub>	声带平面显示情况[% (侧)]			P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
		优	良	差		优	良	差		
18~44 岁组										
男性	102	71.6(73)	18.6(19)	9.8(10)	<0.001	50.0(51)	33.3(34)	16.7(17)	0.015	0.007
女性	108	96.2(104)	1.9(2)	1.9(2)		53.7(58)	41.7(45)	4.6(5)		<0.001
45~59 岁组										
男性	86	44.2(38)	31.4(27)	24.4(21)	<0.001	8.2(7)	45.3(39)	46.5(40)	<0.001	<0.001
女性	88	95.5(84)	1.1(1)	3.4(3)		25.0(22)	56.8(50)	18.2(16)		<0.001
≥60 岁组										
男性	52	17.3(9)	57.7(30)	25.0(13)	<0.001	3.8(2)	34.6(18)	61.5(32)	0.009	<0.001
女性	44	70.4(31)	20.5(9)	9.1(4)		22.7(10)	38.6(17)	38.6(17)		<0.001
合计	480	70.6(339)	18.3(88)	11.0(53)		31.3(150)	42.2(203)	26.5(127)		<0.001

P<sub>1</sub>: 在室带平面、同组内不同性别间比较; P<sub>2</sub>: 在声带平面、同组内不同性别间比较; P<sub>3</sub>: 同组、同性别在声带和室带平面比较。

显示比较, 差异均无统计学意义(P=0.232、0.860、0.032)。各组男性和女性受检者在室带平面对 PGS 的显示也均优于声带平面, 差异均有统计学意义(均 P<0.01)。各组同一平面(室带或声带平面)的女性 PGS 显示均明显优于男性, 差异均有统计学意义(均 P<0.05), 见表 1。

二、PGS 厚度测量

男性受检者 PGS 在室带平面显示为“优”和“良”并测量其厚度者共计 196 侧(81.2%), 厚度为 1.60~3.10 mm, 平均(2.24±0.25)mm; 在声带平面显示为“优”和“良”并测量其厚度者共计 151 侧(62.9%), 厚度为 1.30~2.30 mm, 平均(1.69±0.21) mm, 男性受检者在室带和声带平面所测 PGS 厚度比较, 差异均有统计学意义(均 P<0.01)。女性受检者 PGS 在室带平面显示为“优”和“良”并测量其厚度者共计 231 侧(96.3%), 厚度为 1.40~2.90 mm, 平均(2.10±0.31)mm; 在声带平面显示为“优”和“良”并测量其厚度者共计 202 侧(84.2%), 厚度为 1.10~2.30 mm, 平均(1.61±0.26)mm,

女性受检者在室带、声带平面所测 PGS 厚度比较, 差异均有统计学意义(均 P<0.01)。见表 2 和图 2, 3。

18~44 岁组男性和女性受检者在室带和声带平面、≥60 岁组男性和女性受检者在声带平面的 PGS 厚度比较, 差异均有统计学意义(P<0.001、P=0.020、0.039); 而 45~59 岁组男性和女性受检者在室带和声带平面、≥60 岁组男性和女性受检者在室带平面的 PGS 厚度比较, 差异均无统计学意义(P=0.348、0.290、0.056)。见表 3。

各组男性受检者在声带平面的 PGS 厚度比较, 差

表 2 PGS 室带平面和声带平面厚度整体比较

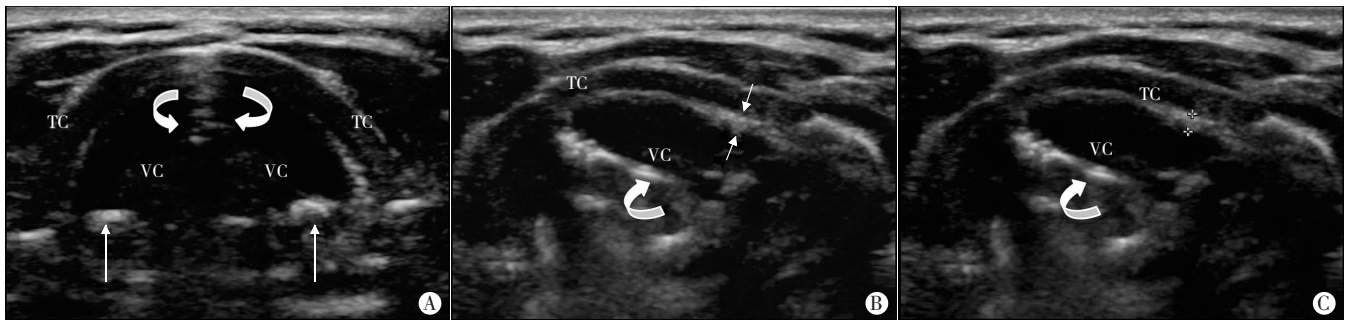
性别	室带平面		声带平面	
	侧数	厚度(mm)	侧数	厚度(mm)
男性	196	2.24±0.25	151	1.69±0.21*
女性	231	2.10±0.31	201	1.61±0.26*

与室带平面比较, \*P<0.01。



A: 颈前横切面显示双侧室带(★示)和甲状软骨板; B: 左侧甲状软骨板-室带纵切面, 左侧甲状软骨板与室带间 PGS(箭头示)显示“优”; C: 左侧甲状软骨板-室带纵切面, 在 PGS 几乎与甲状软骨板平行、室带(★示)外展垂直于甲状软骨板状态下测量 PGS 中部厚度。TC: 甲状软骨板。

图 2 PGS 室带平面测量图



A: 颈前横切面显示双侧声带、声门裂、杓状软骨及甲状软骨板; B: 左侧甲状软骨板-声带纵切面, 左侧甲状软骨板与声带间 PGS 显示“优”; C: 左侧甲状软骨板-声带纵切面, 在 PGS 几乎与甲状软骨板平行、声带外展垂直于甲状软骨板状态下测量 PGS 中部厚度。TC: 甲状软骨板; VC: 声带; 弯箭头示声门裂; 长箭头示杓状软骨; 短箭头示 PGS。

图 3 同图 2 患者 PGS 声带平面测量图

表 3 各组 PGS 厚度比较

组别	室带平面		$P_1$	声带平面		$P_2$
	侧数	厚度(mm)		侧数	厚度(mm)	
18~44 岁组						
男性	92	2.22±0.21	<0.001	85	1.65±0.18	0.020
女性	106	2.03±0.31		103	1.58±0.27	
45~59 岁组						
男性	65	2.22±0.20	0.348	46	1.72±0.21	0.290
女性	85	2.18±0.25		72	1.67±0.23	
≥60 岁组						
男性	39	2.30±0.38	0.056	20	1.77±0.27	0.039
女性	40	2.13±0.39		27	1.60±0.30	

$P_1$ : 在室带平面, 同年龄组内不同性别比较;  $P_2$ : 在声带平面, 同年龄组内不同性别比较。

异有统计学意义( $F=3.436, P=0.035$ ); 女性受检者在室带平面的 PGS 厚度比较, 差异有统计学意义( $F=6.226, P=0.002$ )。从具体数值来看, ≥60 岁组男性受检者在声带平面的厚度大于 18~44 岁组, 45~59 岁组女性受检者在室带平面所测 PGS 厚度大于 18~44 岁组, 差异均有统计学意义( $P=0.018, 0.002$ )。见表 3。

### 讨 论

喉-下咽超声检查目前临床应用较少, 主要是源于传统观念: 甲状软骨板骨化遮挡声束穿透, 以及喉内气体伪像干扰造成超声显示困难<sup>[5]</sup>。但 Chevallier 等<sup>[6]</sup>研究认为 40% 的男性甲状软骨板骨化区域小于 50%, 且这些未骨化区通常发生在中上部, 为喉部显示提供了良好的声窗; 在这些人群中, 喉内结构可获得较为满意的超声显示效果者占 92%~98%。鉴于甲状软骨板骨化对喉内结构显示的重要影响, 本研究将 PGS 的显示情况对应甲状软骨板的骨化程度, 进行了半定量分析, 选取室带和声带作为代表性解剖参考平面, 一方面基

于室带和声带是喉部重要的解剖结构, 也是喉肿瘤的好发部位, 与 PGS 关系密切<sup>[7-8]</sup>; 另一方面, 室带和声带具有较明显的超声特征, 易于辨认和显示, 可作为喉超声的标志性解剖结构, 保证测量的可操作性和可重复性。

PGS 位于甲状软骨板与声带、室带之间, 为含不同程度脂肪的疏松结缔组织间隙, 超声表现为带状高回声结构<sup>[4,9]</sup>。本研究对 240 例受检者共 480 侧 PGS 均做出了显示评价, 结果表明, 室带平面 PGS 的显示优于声带平面, 且不因年龄、性别而异; 女性各年龄组、两平面 PGS 显示均优于男性; 随着年龄增加, PGS 超声显示质量逐渐降低。这些结果符合甲状软骨的骨化发生规律和特点。由于青春期后人的喉软骨开始逐渐骨化, 甲状软骨的骨化始于后角, 随着年龄增长, 沿其后缘扩展至上角并向前扩展, 并表现出明显的性别差异。女性甲状软骨的骨化出现晚, 进展较男性慢, 前联合不发生骨化, 且很少发生全层骨化<sup>[10-11]</sup>。室带平面高于声带平面, 对应的甲状软骨板骨化程度不同, 是影响两平面 PGS 显示差异的原因之一; 另一方面, 室带平面的 PGS

较厚,也是较利于显示的原因。

超声显示女性 PGS 具有较明显的优势,除老年女性( $\geq 60$  岁组)声带水平显示为“优”和“良”比例偏低(61.4%)外,中青年(18~59 岁组)女性声、室带平面显示为“优”和“良”比例均较高(81.8%~98.1%)。虽然传统观念认为喉-下咽疾病在女性发病率低于男性,但由于女性嗜好烟酒者的增加,其发病率也呈增长态势,喉癌的性别比例逐渐缩小<sup>[12-13]</sup>,在某些区域发病率甚至接近男性,如我国辽宁省近年来统计,男女喉癌发病率在 1.7~1.8:1<sup>[14]</sup>,且 PGS 散发一些原发良性肿瘤,一般为间叶组织起源,如神经源肿瘤等,男女发病率无明显差异。总体而言,超声在女性可作为显示 PGS 并以期辅助疾病诊断的一种影像学方法。本研究中老年男性( $\geq 45$  岁组)声带平面 PGS 显示较差,“优”和“良”比例较低(38.5%~54.5%),青年男性(18~44 岁组)声带平面和各年龄组室带平面的 PGS 显示均较好,“优”和“良”比例 76.6%~91.2%。这一结果提示对于男性而言,超声可用于显示和评价室带平面的 PGS,在声门上型喉癌的诊断 PGS 是否受侵可能意义更大。

通过测量 PGS 厚度,本研究发现其在室带平面厚于声带平面[男性(2.24±0.25)mm vs. (1.69±0.21)mm;女性(2.10±0.31)mm vs. (1.61±0.26)mm,均  $P < 0.01$ ],这与声带平面 PGS 紧邻甲状软骨内膜和甲杓肌外侧之间,脂肪间隙含量较室带平面少的组织解剖学特点一致<sup>[15]</sup>。本研究男性在部分年龄组的声带或室带平面厚于女性,余无明显差异;各组间两两比较,部分年龄组在声带或室带平面有差异,表现出中老年(45~59 岁组和  $\geq 60$  岁组)略厚于青年(18~44 岁组)的倾向。

本研究的局限性主要在于选取的 PGS 观察和测量参考平面仅包括了室带和声带这两个平面,未含喉室等其他平面,而 PGS 实际上范围更广,故本文是一典型性而非全面性研究。另外,本研究仅对 PGS 进行了厚度测量,而尚未关注其他如长径及上下径等,这有待今后进一步的全面研究。

综上所述,高频超声在室带和声带两个具有代表性、重要的解剖学结构平面可以较好地显示 PGS,并通过在这两个平面测量 PGS 厚度,获得了一组正常参考数据,为今后的研究和临床应用提供了参照。

## 参考文献

- [1] Lydiatt WM, Patel SG, O'Sullivan B, et al. Head and neck cancers—major changes in the American Joint Committee on cancer eighth edition cancer staging manual [J]. *CA Cancer J Clin*, 2017, 67(2): 122–137.
- [2] Edson MA, Garden AS, Takiar V, et al. Outcomes for hypopharyngeal carcinoma treated with organ-preservation therapy [J]. *Head Neck*, 2016, 38(1): 2091–2099.
- [3] Huang BY, Solle M, Weessler MC. Larynx: anatomic imaging for diagnosis and management [J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2012, 45(6): 1325–1361.
- [4] Loveday EJ. Ultrasound of the larynx [J]. *Imaging*, 2003, 15(1): 109–114.
- [5] Bozzato A, Zenk J, Gottwald F, et al. Influence of thyroid cartilage ossification in laryngeal ultrasound (in German) [J]. *Laryngorhinootologie*, 2007, 86(4): 276–281.
- [6] Chevallier P, Padovani B, Marcy PY, et al. Ultrasonography of the larynx and hypopharynx in adults: normal aspects (in French) [J]. *J Echographie Med Ultrasound*, 1997, 18(7): 53–67.
- [7] Graciano AJ, Sonagli M, da Silva AG, et al. Partial laryngectomy in glottic cancer: complications and oncological results [J]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2016, 82(3): 275–280.
- [8] Xia CX, Zhu Q, Zhao HX, et al. Usefulness of ultrasonography in assessment of laryngeal carcinoma [J]. *Br J Radiol* 2013, 86(1030): 20130343.
- [9] 金珍珍, 夏春霞, 朱强, 等. 采用尸体喉标本对成人喉正常超声征象的研究 [J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2016, 23(11): 657–660.
- [10] 陈胜国. 甲状软骨、环状软骨和关节软骨的钙化 [J]. *解剖学研究*, 2011, 33(3): 223–227.
- [11] 滕磊, 寻满湘, 葛天明. 甲状软骨骨化性别和年龄差异在 X 线片上的表现观察 [J]. *基层医学论坛*, 2010, 14(1): 5–7.
- [12] Jemal A, Bray F, Center MM, et al. Global cancer statistics [J]. *CA Cancer J Clin* 2011, 61(2): 69–90.
- [13] Druenes-Pecollo N, Keita Y, Touvier M, et al. Alcohol drinking and second primary cancer risk in patients with upper aerodigestive tract cancers: a systematic review and meta-analysis of observational studies [J]. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2014, 23(2): 324–331.
- [14] 屠规益. 喉癌下咽癌现代理论与临床 [M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2002: 40–43.
- [15] 毛驰. 头颈外科解剖学 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2005: 635–663.

(收稿日期: 2017-06-02)