

DOI: 10.12235/E20230473

文章编号: 1007-1989 (2024) 06-0083-06

## 支气管内超声引导下经血管针吸活检诊断肺门和纵隔病变的安全性和有效性

吉木阿呷<sup>1</sup>, 庞玲玲<sup>2</sup>, 邹慎春<sup>2</sup>, 于鹏飞<sup>2</sup>

(1. 青岛大学, 山东 青岛 266071; 2. 青岛大学附属烟台毓璜顶医院 呼吸与危重症医学科, 山东 烟台 264000)

**摘要:** **目的** 探讨支气管内超声引导下经血管针吸活检 (EBUS-TVNA) 在肺门和纵隔病变中的诊断价值。**方法** 回顾性分析2021年6月—2023年1月该院接受超声支气管镜检查, 因病变和气道间隔血管, 行EBUS-TVNA的10例患者的临床资料。分析EBUS-TVNA诊断阳性率和并发症发生情况。**结果** 10例患者中, 8例穿过肺动脉和分支, 2例分别穿过主动脉和上腔静脉。所有患者均成功获取标本。有8例患者明确诊断, 恶性病变6例, 良性病变2例, EBUS-TVNA诊断肺门和纵隔疾病的总体阳性率为80.0% (8/10), 诊断恶性疾病的敏感度为85.7% (6/7), 特异度为100.0% (3/3); 有2例患者未能明确诊断, 1例行经皮肺穿刺确诊为膀胱尿路上皮癌肺转移, 1例随访6个月, 病灶缩小归为良性。入组患者检查耐受性较好, 均未发生严重并发症。**结论** EBUS-TVNA诊断肺门和纵隔病变, 是一种安全有效的技术, 可作为传统超声内镜技术的有效辅助手段。

**关键词:** 经支气管镜腔内超声; 支气管内超声引导下经血管针吸活检; 纵隔; 肺门; 安全性; 有效性

**中图分类号:** R563; R564

## Safety and efficacy of EBUS-TVNA technology in diagnosis of hilum of lung and mediastinal lesions

Jimu Aga<sup>1</sup>, Pang Lingling<sup>2</sup>, Zou Shenchun<sup>2</sup>, Yu Pengfei<sup>2</sup>

(1. Qingdao University, Qingdao, Shandong 266071, China; 2. Department of Respiratory Medicine, Yantai Yuhuangding Hospital Affiliated to Qingdao University, Yantai, Shandong 264000, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the diagnostic value of endobronchial ultrasound-transvascular needle aspiration (EBUS-TVNA) in hilum of lung and mediastinal lesions. **Methods** 10 cases of hilum of lung and mediastinal lesions who underwent EBUS-TVNA because vessels pass between the airway and lesions were selected from June 2021 to January 2023, the diagnostic rate and complications were retrospectively analyzed. **Results** Of the 10 patients, 8 traversed the pulmonary artery or its branches, 2 traversed aorta or superior vena cava. Specimens were successfully obtained from all patients and 8 of them got definitive diagnosis, including 6 malignancy and 2 benign lesions. The overall yield of EBUS-TVNA for hilum of lung and mediastinal lesions was 80.0% (8/10), the diagnostic sensitivity for malignancy was 85.7% (6/7), and the diagnostic specificity was 100.0% (3/3). The other 2 cases were not diagnosed, 1 was diagnosed as bladder urothelial carcinoma by percutaneous lung puncture biopsy, and the other was classified as benign due to the reduced lesion after 6 months of follow-up. All of them had good tolerance to the operation, and no serious complications occurred. **Conclusion** EBUS-TVNA is a safe and effective

收稿日期: 2023-10-23

technique for the diagnosis of hilum of lung and mediastinal lesions, it can be used as an effective auxiliary method to traditional ultrasound bronchoscopy techniques.

**Keywords:** endobronchial ultrasonography; endobronchial ultrasound-transvascular needle aspiration (EBUS-TVNA); mediastinum; hilum of lung; safety; efficacy

超声引导下经支气管针吸活检 (endobronchial ultrasound-guided trans-bronchial needle aspiration, EBUS-TBNA) 在肺门和纵隔良、恶性病变中有较好的诊断价值和安全性<sup>[1-3]</sup>。然而, 部分病变与气道之间有血管结构阻挡, 无法避开血管进行穿刺活检。既往对于此类病变, 常需要行纵隔镜等外科手术<sup>[4]</sup>, 以明确诊断, 但并发症发生率高, 且不少患者因无法耐受手术或无活检意愿, 而无法明确诊断。因此, 部分学者<sup>[5-6]</sup>尝试对毗邻血管的肺门和纵隔病变行经血管穿刺活检, 即: 支气管内超声引导下经血管针吸活检 (endobronchial ultrasound-transvascular needle aspiration, EBUS-TVNA)。目前, 国外有少量病例报道和小样本队列研究<sup>[7-9]</sup>应用EBUS-TVNA对胸内病变进行活检, 国内相关报道较罕见。本研究旨在分析EBUS-TVNA在肺门和纵隔病变诊断中的安全性和有效性。现报道如下:

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析2021年6月—2023年1月本院因肺门和纵隔淋巴结肿大或占位性病变行超声支气管镜检查, 且因病变与气道间隔血管而选择EBUS-TVNA的患者10例。其中, 男4例, 女6例; 年龄(58.7±9.59)岁; 术前拟穿刺病灶胸部增强CT平均强化程度为(23.90±8.78)Hu; 有恶性肿瘤病史的4例。

纳入标准: 胸部CT显示肺门和纵隔肿物, 或肿大淋巴结短径≥1cm; 病变毗邻大血管, 经常规支气管镜和传统EBUS-TBNA检查后, 无法有效获得标本, 且不适合行经胸壁穿刺活检; 年龄为18~80岁; 签署知情同意书。排除标准: 存在支气管镜检查禁忌证; 毗邻血管的穿刺部位合并动脉瘤, 血管管壁存在明显钙化; 妊娠期妇女。

### 1.2 方法

**1.2.1 术前准备** 术前5d停止抗血小板治疗; 长期口服华法林者, 术前3d起换低分子肝素替代治疗

至术前24h; 术前禁食8h, 禁水2h。

**1.2.2 EBUS-TVNA 操作步骤** 所有手术均在呼吸内镜中心进行, 所有操作均由1位具有多年内镜介入工作经验的内镜医师完成。患者仰卧位, 建立静脉通路, 监测生命体征, 行全凭静脉麻醉, 经喉罩入镜。先用普通白光支气管镜(生产厂家: Olympus, 型号: BF-260)检查气道整体情况, 必要时清理气道内分泌物; 然后插入搭载电子凸阵扫描的超声支气管镜(生产厂家: Olympus, 型号: BF-UC260FW), 推进到拟穿刺病灶位置后, 在病灶处气管黏膜表面轻压镜头, 使其贴紧管壁, 再转换超声图像模式, 缓慢移动和旋转内镜, 以获得病灶的最大截面, 分别通过B模式和多普勒模式, 观察病灶及周围组织, 并采集图像。在反复调整内镜方向和角度, 仍无法避开血管直接穿刺病灶活检后, 结合超声和胸部CT, 全面评估拟穿行的血管壁, 确认无严重钙化、粥样斑块和血管瘤后, 调整进针深度, 尽量避开坏死区, 在超声实时引导下, 在最大截面处经血管穿刺, 确认穿刺针(生产厂家: Olympus, 型号: NA-201SX-4022)进入病变后, 助手反复推拉针芯2至3次, 将针内的组织推出, 术者在病灶内重复穿刺的同时, 由助手缓慢抽出针芯, 病灶内反复穿刺20~30次后, 退出穿刺针, 这期间, 未行负压抽吸。在每次穿刺过程中, 穿刺针始终保持在病灶内不退回血管, 以减少血管壁的重复穿刺损伤, 若第一针获得标本量较少, 但术中出血量少, 则可穿刺第二针。用福尔马林固定组织条, 将标本推出到载玻片后, 用95%酒精固定并送病理科, 再用2至3mL生理盐水冲洗针腔, 送至微生物学检查室, 术中未行快速现场病理评估(rapid on-site evaluation, ROSE)。

**1.2.3 术后处理** 术后立即给予持续心电监护, 直至镇静及上呼吸道麻醉效果消失; 术后24h, 行胸部X线平片, 以排除血胸和气胸等急性并发症, 恢复使用抗血小板和抗凝血药; 半年内门诊随访, 胸部CT查看有无纵隔感染和血管瘤等远期并发症。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 阳性** EBUS-TVNA 获取标本, 经细胞学和/或组织病理检查, 获得明确疾病诊断, 则认为 EBUS-TVNA 结果阳性。

**1.3.2 良性** 未能确诊的患者, 进一步行其他活检方式以获得最终诊断, 或随访 6~12 个月, 通过影像学检查以观察疾病转归, 病灶缩小或无明显变化者为良性。

**1.3.3 出血程度分级** 根据出血后止血措施分为 4 级<sup>[10]</sup>。1 级: 有出血痕迹, 但无需持续吸引; 2 级: 有少量出血, 需持续吸引; 3 级: 有中量出血, 需将可弯曲支气管镜插入至活检肺段, 并用支气管镜的远端填塞活检位置的支气管; 4 级: 有大量出血, 需要额外的干预措施, 如: 放置临时支气管封堵器, 应用纤维蛋白黏合剂, 转入重症监护室, 行血管介入栓塞术或胸外科行手术干预。

**1.3.4 诊断阳性率** 通过 EBUS-TVNA 获取的标本, 经细胞学和/或组织病理检查结果, 获得明确疾病诊断的病例数占总病例数的百分率。

**1.3.5 相关并发症** 并发于 EBUS-TVNA 术中和术后随访期间的疾病或情况, 包括: 出血、气胸、血胸、感染、心律失常、呼吸衰竭和气道损伤等。

## 2 结果

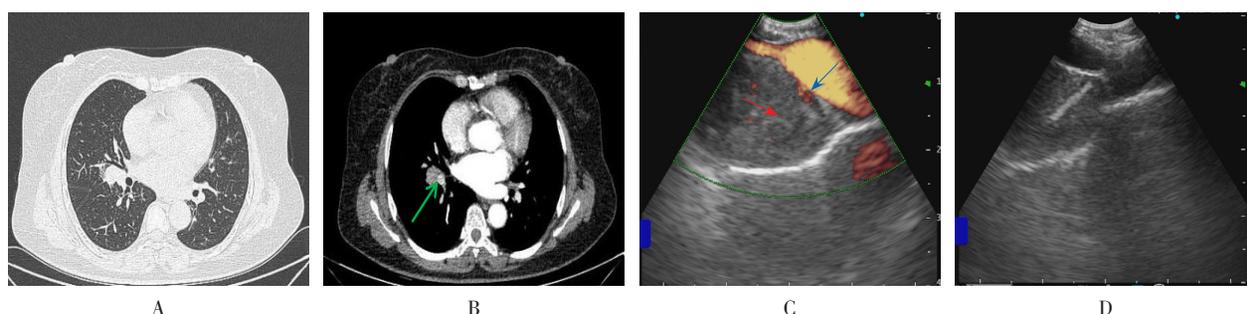
### 2.1 EBUS-TVNA 检查结果

本组 10 例患者均成功经 EBUS-TVNA 获取标本 (图 1), 活检成功率为 100.0%; 穿刺血管以肺动脉及

其分支为主, 有 8 例 (80.0%), 还有经主动脉和上腔静脉各 1 例。10 例患者中, 8 例经血管穿刺 2 针, 2 例经血管穿刺 1 针, 包括: 1 例经左肺动脉和 1 例经主动脉, 病灶长径为  $(2.45 \pm 0.92)$  cm, 短径为  $(1.96 \pm 0.67)$  cm, 平均穿刺针数为  $(1.80 \pm 0.42)$ 。10 例患者中, 通过 EBUS-TVNA 检查获得明确诊断的有 8 例。其中, 肺腺癌 4 例, 非特异性良性淋巴结肿大、肉芽肿病变、淋巴瘤和宫颈癌肺转移各 1 例。另 2 例未明确诊断, 1 例行经皮肺穿刺确诊为膀胱尿路上皮癌肺转移, 1 例术后 6 个月于本院复查胸部 CT, 显示病灶缩小, 归为良性疾病。本组 10 例患者中, 经 EBUS-TVNA 穿刺获得病理诊断 8 例, EBUS-TVNA 诊断肺门和纵隔疾病的总体阳性率为 80.0%。其中, 恶性肿瘤 6 例, EBUS-TVNA 诊断肺门和纵隔恶性肿瘤的敏感度为 85.7% (6/7), 特异度为 100.0% (3/3), 阳性预测值为 100.0% (6/6), 阴性预测值为 75.0% (3/4)。

### 2.2 并发症发生情况

所有患者对 EBUS-TVNA 检查耐受性较好, 操作过程中, 生命体征平稳, 以出血为常见并发症。其中, 微量出血 3 例, 仅需短暂吸引加内镜下 4℃ 盐水喷洒止血; 少量出血 6 例, 行内镜下持续吸引联合盐水喷洒; 仅 1 例为中等量出血, 在行持续吸引及 4℃ 盐水喷洒后联合球囊压迫止血, 术中未发现严重并发症。术后 24 h 行胸部平片检查无气胸, 术后 3 d 复查胸部 CT, 未见血胸和纵隔血肿等, 术后 1、3 和 6 个月, 于门诊随访胸部 CT, 未发现假性动脉瘤和纵隔感染等迟发性并发症。



A: 胸部 CT 肺窗显示右肺门区占位性病变; B: 胸部增强 CT 显示病变与气道之间有右下肺动脉穿行 (绿色箭头所示); C: 超声支气管镜多普勒模式显示探头与病灶 (红色箭头所示) 间有血流显像 (蓝色箭头所示); D: EBUS-TVNA 图像显示穿刺针已穿过肺动脉进入病变内。

图1 52岁女患者EBUS-TVNA操作过程

Fig.1 Operational process of EBUS-TVNA for a 52 year old female patient

### 3 讨论

#### 3.1 EBUS-TBNA和EBUS-TVNA诊断肺门和纵隔病变的临床价值

**3.1.1 EBUS-TBNA的诊断价值** EBUS-TBNA是在超声实时引导下,对纵隔大部分淋巴结,以及邻近气道的肿物进行穿刺活检,已广泛应用于肺门和纵隔内病变的活检<sup>[11-13]</sup>。一项纳入7 345例患者的回顾性研究<sup>[14]</sup>显示,EBUS-TBNA并发症发生率仅为1.23%。荷兰一项全国性调查研究<sup>[15]</sup>显示,1.6万多次超声引导下,经气道穿刺,只有3例严重出血。以上均证实了EBUS-TBNA的安全性。但纵隔和肺门系统解剖结构复杂,偶尔在靶病灶与腔道之间有大血管阻挡,缺乏完全避开血管的安全穿刺路径。此时,经血管穿刺活检是重要的补充手段。

**3.1.2 EBUS-TVNA的诊断价值** VINCENT等<sup>[5]</sup>于2006年首次对该技术进行病例报道,对一名74岁的患者经肺动脉穿刺,取左肺门肿块进行活检,未出现并发症。PANCHABHAI等<sup>[6]</sup>评估了10例因常规经气道针吸活检失败而行EBUS-TVNA的病例,结果显示:术中出血不明显,且诊断率达90.0%,与普通EBUS-TBNA一样有效。YANG等<sup>[16]</sup>的一项Meta分析显示,EBUS-TVNA的总体阳性率为82.08%(252/307),并发症以少量出血多见,而血肿、假性动脉瘤、中度出血和呼吸衰竭发生率仅为2.71%。本研究中,所有患者术中主要并发症为出血,以微量或少量出血最常见(9/10),仅1例患者为中量出血;所有患者均未发生严重并发症,与文献<sup>[17-18]</sup>报道结果类似。

#### 3.2 EBUS-TBNA和EBUS-TVNA诊断肺门和纵隔病变的效率

**3.2.1 EBUS-TVNA的诊断效率** 本研究中,EBUS-TVNA总体阳性率为80.0%(8/10),对恶性疾病诊断的敏感度为85.7%(6/7),特异度为100.0%(3/3),阳性预测值为100.0%(6/6),阴性预测值为75.0%(3/4),这与既往研究<sup>[6, 19]</sup>结果一致。本研究中,共有2例假阴性。其中,1例既往有膀胱尿路上皮癌,考虑肺转移可能性大,且患者有多年高血压史,为减少出血风险,术中仅穿刺1针,在成功获得组织后,即停止穿刺,细胞学检查提示:高度可疑恶性细胞,但未能明确诊断,假阴性原因可能为:穿刺次数少,导致标本量不足;另1例患者为左肺门淋巴

结肿大,术后随访6个月显示:淋巴结缩小,诊断为良性,诊断失败原因可能与病变性质为良性和穿刺质量不佳有关。

**3.2.2 EBUS-TBNA的诊断效率** 良性病变行EBUS-TBNA,诊断率较恶性病变低,AGARWAL等<sup>[20]</sup>关于EBUS-TBNA诊断肺结节病的Meta分析显示:其诊断率为79.0%(54.0%~93.0%),明显低于恶性疾病。普通EBUS-TBNA在未行ROSE的情况下,穿刺3针对鉴别良恶性的敏感度可达到95.3%<sup>[21]</sup>。

**3.2.3 穿刺针数对诊断效率的影响** 本研究中,有8例经肺动脉及其分支穿刺,1例经上腔静脉,1例经主动脉,由于病例数少,尚不能准确评估经不同血管穿刺和穿刺针数对出血等并发症影响的差异。出于控制出血风险和减少标本消耗的考虑,笔者减少了穿刺针数,每例患者最多穿刺2针,且未行ROSE。本研究结果显示,1至2针即可达到较高的诊断率,且安全性好。因此,笔者建议行EBUS-TVNA时,应尽量穿刺至少2针,以提高诊断率。

#### 3.3 纵隔血肿的预防

纵隔血肿是一个罕见但严重的并发症,多发生于胸部外伤后,也可由经皮肺穿刺和经桡动脉入路介入等医源性操作诱发。EBUS-TVNA也有导致纵隔血肿的风险。纵隔血肿的临床表现缺乏特异性,早期识别纵隔血肿较为困难,但大多数血肿出现在术后24 h内,如果患者出现胸闷和胸痛,尤其是合并颈部肿胀疼痛、呼吸困难、血压降低和心动过速等表现,应高度警惕血管破裂和血肿形成的可能<sup>[22]</sup>。

#### 3.4 成功实施EBUS-TVNA的要点

笔者有以下体会:1)操作时,如果超声探头距离病灶较远,穿刺路径较长,超声信号衰减,会导致病灶超声图像显示不清晰,使得穿刺的难度增大,由于一般穿刺针最长伸出长度为4至5 cm,综合考虑到血管的直径和周围软组织的厚度,病灶距离中心气道拟穿刺点的距离在3 cm以内为最佳;2)在穿刺过程中,需要始终实时观察穿刺针头端位置和穿刺路径,确保每次推拉穿刺针时,针尖始终保持在靶病灶内,最大限度地减少对血管壁的反复穿刺损伤,以降低出血风险,减少标本中血液的污染;3)术前出血风险的全面评估、术中完备的急救措施、术后生命体征监测和影像学复查是提高手术安全性的重要保障。

### 3.5 本研究的局限性

本研究通过对现有临床资料的回顾性分析, 进行非随机对照试验; 样本量少, 其安全性还需要扩大样本量再进一步验证。

综上所述, 邻近大血管的肺门和纵隔病变在经常规EBUS-TBNA和其他方法难以直接活检时, EBUS-TVNA是一种安全可靠的补充诊断方法, 能有效地避免外科活检的应用, 为无法耐受手术或无手术意愿的患者提供了新的选择。但其操作要求相对较高, 且目前缺乏大样本的随机对照试验, 不排除发生严重出血和血肿形成的可能, 临床需在严格把握适应证的基础上, 由经验丰富的支气管镜专家谨慎应用。

#### 参 考 文 献 :

- [1] LUCEY O, POTTER J, RICKETTS W, et al. Utility of EBUS-TBNA in diagnosing mediastinal tuberculous lymphadenitis in East London[J]. *J Infect*, 2022, 84(1): 17-23.
- [2] MARTIN-DELEON R, SOLARAT B, MOISÉS J, et al. EBUS-TBNA in extrathoracic malignancies: diagnostic and prognostic implications[J]. *Lung*, 2022, 200(6): 747-753.
- [3] 闫芳, 夏宇, 焦克岗, 等. 经气管镜超声引导针吸活检与支气管镜针吸活检技术在纵隔及肺门占位性疾病诊断中的应用和比较[J]. *中国内镜杂志*, 2017, 23(4): 1-7.
- [3] YAN F, XIA Y, JIAO K G, et al. Application and comparison of EBUS-TBNA and conventional TBNA technology in diagnosis of mediastinal and lung hilar lesions[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2017, 23(4): 1-7. Chinese
- [4] KAZAKOV J, HEGDE P, TAHIRI M, et al. Endobronchial and endoscopic ultrasound-guided transvascular biopsy of mediastinal, hilar, and lung lesions[J]. *Ann Thorac Surg*, 2017, 103(3): 951-955.
- [5] VINCENT B, HUGGINS J T, DOELKEN P, et al. Successful real-time endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration of a hilar lung mass obtained by traversing the pulmonary artery[J]. *J Thorac Oncol*, 2006, 1(4): 362-364.
- [6] PANCHABHAI T S, MACHUZAK M S, SETHI S, et al. Endobronchial ultrasound-guided transvascular needle aspiration: a single-center experience[J]. *J Bronchology Interv Pulmonol*, 2015, 22(4): 306-311.
- [7] ÇETINKAYA E, ÇÖRTÜK M, TURAN D, et al. Efficacy and safety of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration through the pulmonary arteries for the diagnosis of left hilar lesions[J]. *Tuberk Toraks*, 2018, 66(2): 109-114.
- [8] GUEDES F, OLIVEIRA T. Endobronchial ultrasound-transvascular needle aspiration (EBUS-TVNA) in the diagnosis of a hilar metastasis of an extrapulmonary neoplasm[J]. *Pulmonology*, 2020, 26(6): 398-399.
- [9] MOLINA J C, CHAUDRY F, MENEZES V, et al. Transvascular endosonographic-guided needle biopsy of intrathoracic lesions[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 159(5): 2057-2065.
- [10] ERNST A, EBERHARDT R, WAHIDI M, et al. Effect of routine clopidogrel use on bleeding complications after transbronchial biopsy in humans[J]. *Chest*, 2006, 129(3): 734-737.
- [11] VARELA-LEMA L, FERNÁNDEZ-VILLAR A, RUANO-RAVINA A. Effectiveness and safety of endobronchial ultrasound-transbronchial needle aspiration: a systematic review[J]. *Eur Respir J*, 2009, 33(5): 1156-1164.
- [12] 赵辉, 王俊, 李剑锋, 等. 支气管内超声引导针吸活检术(EBUS-TBNA)在肺癌纵隔淋巴结分期中的临床应用[J]. *中国内镜杂志*, 2012, 18(10): 1014-1017.
- [12] ZHAO H, WANG J, LI J F, et al. The clinical application of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration (EBUS-TBNA) for mediastinal staging of lung cancer[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2012, 18(10): 1014-1017. Chinese
- [13] 林聪明, 李春, 张新, 等. 超声内镜引导下支气管针吸活检在肺癌及纵隔病变中的诊断价值[J]. *复旦学报(医学版)*, 2018, 45(1): 72-76.
- [13] LIN C M, LI C, ZHANG X, et al. Diagnostic value of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration for lung cancer and mediastinal lesions[J]. *Fudan University Journal of Medical Sciences*, 2018, 45(1): 72-76. Chinese
- [14] ASANO F, AOE M, OHSAKI Y, et al. Complications associated with endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration: a nationwide survey by the Japan Society for Respiratory Endoscopy[J]. *Respir Res*, 2013, 14(1): 50.
- [15] VON BARTHELD M B, ANNEMA J T. Endosonography-related mortality and morbidity for pulmonary indications: a nationwide survey in the Netherlands[J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 82(6): 1009-1015.
- [16] YANG H Z, YANG W C, ZHANG X J, et al. Feasibility and safety of endosonography-guided transvascular needle aspiration in the diagnosis of thoracic and abdominal lesions: a Meta-analysis[J]. *Respiration*, 2023, 102(3): 220-226.
- [17] WANG M, HUANG S, PEI R, et al. Endoscopic ultrasonography guided transgastric trans-portal system fine needle aspiration for diagnosing pancreatic head and uncinate process malignancy[J]. *Ann Transl Med*, 2019, 7(23): 719.
- [18] NAAMAN R, LAUTENSCHLAEGER T, DIAB K. Feasibility of performing transvascular endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration[J]. *Clin Lung Cancer*, 2021, 22(4): e595-e601.
- [19] HARRIS K, MODI K, KUMAR A, et al. Endobronchial

- ultrasound-guided transbronchial needle aspiration of pulmonary artery tumors: a systematic review (with video) [J]. *Endosc Ultrasound*, 2015, 4(3): 191-197.
- [20] AGARWAL R, SRINIVASAN A, AGGARWAL A N, et al. Efficacy and safety of convex probe EBUS-TBNA in sarcoidosis: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Respir Med*, 2012, 106(6): 883-892.
- [21] LEE H S, LEE G K, LEE H S, et al. Real-time endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration in mediastinal staging of non-small cell lung cancer: how many aspirations per target lymph node station[J]. *Chest*, 2008, 134(2): 368-374.
- [22] 杨伟宪, 乔树宾, 刘蓉, 等. 经桡动脉途径冠状动脉介入诊疗并发纵隔和颈部血肿八例分析[J]. *中华心血管病杂志*, 2014, 42(5): 406-412.
- [22] YANG W X, QIAO S B, LIU R, et al. Clinical features and outcome of eight patients with mediastinal and neck hematoma after transradial cardiac catheterization approach[J]. *Chinese Journal of Cardiology*, 2014, 42(5): 406-412. Chinese  
(彭薇 编辑)

**本文引用格式:**

吉木阿呷, 庞玲玲, 邹慎春, 等. 支气管内超声引导下经血管针吸活检诊断肺门和纵隔病变的安全性和有效性[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(6): 83-88.

JIMU A G, PANG L L, ZOU S C, et al. Safety and efficacy of EBUS-TVNA technology in diagnosis of hilum of lung and mediastinal lesions[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(6): 83-88. Chinese