

DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2024.02.014

引用格式:王家辉,宋新宇,熊晓琦,等.手绘导航在肺外周结节患者行支气管镜肺活检中的应用效果分析[J].巴楚医学,2024,7(2):76-80.

手绘导航在肺外周结节患者行支气管镜肺活检中的应用效果分析

王家辉 宋新宇 熊晓琦 乔林臣

(三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院]呼吸与危重症医学科 & 三峡大学呼吸疾病研究所,湖北宜昌 443003)

摘要: **目的:**探讨手绘导航在肺外周结节患者行支气管镜肺活检中的应用价值及其对支气管镜到达活检部位时间的影响因素。**方法:**回顾性分析2022年8月—2023年3月在宜昌市中心人民医院呼吸内镜中心接受径向超声引导下经支气管镜肺活检的116例肺外周结节患者,根据术前是否采用手绘导航规划路径,分为手绘导航联合径向超声组(手绘导航+RP-EBUS-GS组, $n=60$)和径向超声组(RP-EBUS-GS组, $n=56$),对比分析手绘导航在支气管镜肺活检中的应用效果。采用单因素及多因素Logistic回归分析手绘导航对支气管镜到达活检部位时间的影响因素。**结果:**手绘导航+RP-EBUS-GS组支气管镜到达活检部位时间明显短于RP-EBUS-GS组(6.32 ± 3.10 min vs 8.89 ± 4.09 min, $P < 0.001$)。以支气管镜到达活检部位时间为因变量,单因素分析结果显示,两组患者性别、结节与支气管关系、所在支气管分级及是否应用手绘导航有明显差异(均 $P < 0.05$);多因素Logistic结果显示,所在支气管分级及是否应用手绘导航是支气管镜到达活检部位时间的独立影响因素(均 $P < 0.05$)。**结论:**手绘导航在肺外周结节患者行支气管镜肺活检中可明显缩短支气管镜到达活检部位的时间,具有很好的临床应用价值。肺外周结节所在支气管分级及是否应用手绘导航是支气管镜到达肺活检部位时间的独立影响因素。

关键词: 手绘导航; 径向超声; 肺外周结节; 肺活检

中图分类号: R563

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2024)02-0076-05

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effect Analysis of Hand-Drawn Navigation in Bronchoscopic Lung Biopsy in Patients with Peripheral Pulmonary Nodules

Wang Jiahui Song Xinyu Xiong Xiaoqi Qiao Linchen

(Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University & Institute of Respiratory Disease, Yichang 443003, China)

Abstract Objective: To explore the application value of hand-drawn navigation in bronchoscopic lung biopsy for patients with peripheral pulmonary nodules and the influence factors of the time for bronchoscope to reach the biopsy site. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on 116 patients with peripheral pulmonary nodules who underwent radial probe endobronchial ultrasound-guided bronchoscopic lung biopsy at the Respiratory Endoscopy Center of Yichang Central People's Hospital from August 2022 to March 2023. They

基金项目:湖北省科技计划项目(No: 2022BCE031)

作者简介:王家辉,男,硕士,主治医师,研究方向为呼吸介入病学。E-mail: 3475988086@qq.com

通信作者:宋新宇,男,博士,主任医师,主要从事肺癌与呼吸介入相关的临床研究。E-mail: songxinyuhxk@126.com

were divided into the hand-drawn navigation combined with radial probe endobronchial ultrasound group (hand-drawn navigation + RP-EBUS-GS group, $n=60$) and the radial probe endobronchial ultrasound group (RP-EBUS-GS group, $n=56$) according to whether hand-drawn navigation was used to plan the path before surgery. The application effect of hand-drawn navigation in bronchoscopic lung biopsy was comparatively analyzed. Univariate and multivariate Logistic regression analysis were used to analyze the influence of hand-drawn navigation in the time for bronchoscope to reach the biopsy site. **Results:** The time for bronchoscope to reach the biopsy site in the hand-drawn navigation + RP-EBUS-GS group was significantly shorter than that in the RP-EBUS-GS group (6.32 ± 3.10 min vs 8.89 ± 4.09 min, $P < 0.001$). Taking the time for bronchoscope to reach the biopsy site as the dependent variable, the results of univariate analysis showed significant differences in gender, relationship between nodules and bronchi, bronchus grading, and whether hand-drawn navigation was used between the two groups (all $P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that bronchus grading and the use of hand-drawn navigation were independent influencing factors for the time for bronchoscope to reach the biopsy site (both $P < 0.05$). **Conclusion:** Hand-drawn navigation can significantly shorten the time for bronchoscope to reach the biopsy site for patients with peripheral pulmonary nodules, and it has good clinical application value. The bronchus grading of peripheral pulmonary nodules and whether hand-drawn navigation is used are independent influencing factors for the time for bronchoscope to reach the biopsy site.

Keywords hand-drawn navigation; radial probe endobronchial ultrasonography (RP-EBUS); peripheral pulmonary nodules (PPNs); lung biopsy

2020 年国际癌症研究机构发布的最新数据显示,肺癌的发病率位居世界第二位,死亡率位居世界第一位^[1]。近年来,肺部 CT 检查明显提高了肺结节的诊断率,虽然大多数是良性肺结节,但部分患者一经诊断已是早期肺癌^[2]。早期诊断是提高恶性肺结节患者生存率的关键所在^[3]。普通支气管镜难以到达肺外周结节(peripheral pulmonary nodules, PPNS),所以其诊断率极低^[4]。CT 引导下的经皮穿刺活检虽然可以更为高效准确地诊断其性质,但气胸、出血等并发症相对较高^[5-6]。径向超声(radial probe endobronchial ultrasonography, RP-EBUS)应用超声成像原理,将支气管周围病变可视化,同时联合使用引导鞘(guide sheath, GS)定位病变所在支气管,然后从该支气管进行经支气管镜肺活检、刷检及灌洗,可显著提高肺外周病变的诊断率^[7-9]。同时径向超声还可探及病变周围血供分布,从而引导操作者避开血供丰富的区域进行活检取材,极大地减少了出血的风险,提高了操作的安全性^[10]。但是支气管树结构复杂,在进镜到达肺外周结节的过程中,很难在较短的时间内正确定位病变所在的目标支气管。

根据肺部薄层 CT、支气管树与气管镜下视图三者之间的关系,支气管镜应用相对固定的镜身方位和镜头角度就可以获得与肺部 CT 影像相对应的镜下视图。据此,术前可以根据肺部薄层 CT 快速绘制出支气管镜下各级支气管之间的位置关系,从而指导支

气管镜在较短时间内准确到达病变所在的支气管,这是手绘导航的基本原理。本研究旨在评估手绘导航在肺外周结节患者行支气管镜肺活检中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性收集 2022 年 8 月—2023 年 3 月在宜昌市中心人民医院呼吸内镜中心接受径向超声引导下经支气管镜肺活检的 116 例肺外周结节患者,根据是否应用手绘导航,将患者分为手绘导航联合径向超声组(手绘导航+RP-EBUS-GS 组, $n=60$)和常规径向超声组(RP-EBUS-GS 组, $n=56$)。本研究已通过我院伦理委员会批准(No:2022-165-01)。

纳入标准:经肺部 CT 检查诊断为肺周围型病变,病灶位于段支气管开口以下且被肺实质包绕,常规气管镜检查未发现病灶。

排除标准:①呼吸道活动性出血或有出血倾向;②合并严重心肺功能不全;③不能配合操作;④不同意签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 仪器设备

径向超声探头(UM-S20-17S; Olympus; 外径 1.4 mm),超声内镜系统(EUME2; Olympus),可弯曲支气管镜(BF-P290; Olympus; 外径 4.0 mm, 内径

2.0 mm),引导鞘套装(K-201;Olympus;外径 1.95 mm)。

1.2.2 检查方法

纳入患者常规行支气管镜术前准备及术前麻醉。RP-EBUS-GS组:操作者根据患者的肺部CT影像将支气管镜送达至可能存在病变的支气管,后使用带GS的径向超声探头,通过气管镜钳道进入目标支气管进行探查,直至探及病变后取出超声探头,留置GS并通过GS进行活检、刷检等。操作结束后观察并处理出血情况,术毕退镜。手绘导航+RP-EBUS-GS组:术前行肺部薄层CT检查,根据手绘导航原理,逐层阅读CT并绘制进镜路线图,根据绘制的手绘导航图,到达目标支气管,余步骤同RP-EBUS-GS组。

1.2.3 观察指标

记录患者的年龄、性别、结节部位、结节大小、结节所在支气管分级、结节与支气管关系、到达活检部位时间(支气管镜自隆突到达并探查到目标病变需要

的时间)及并发症。

1.3 统计分析

采用SPSS 24.0软件进行数据处理分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以 $n(\%)$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验。以到达活检部位时间为因变量,采用单因素和多因素Logistic回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的一般资料比较

两组患者性别、结节性质、结节部位、结节与支气管关系、所在支气管分级及结节大小方面无统计学差异(均 $P > 0.05$)。另外,手绘导航+RP-EBUS-GS组支气管镜到达活检部位时间明显短于RP-EBUS-GS组(6.32±3.10 min vs 8.89±4.09 min),见表1。

表1 两组患者一般临床资料比较[$(\bar{x} \pm s)$, $n(\%)$]

项目	手绘导航+RP-EBUS-GS组 ($n=60$)	RP-EBUS-GS组 ($n=56$)	χ^2/t	P	
年龄(岁)	59.20±14.33	63.21±11.88	-1.636	0.105	
性别	男	41(68.33)	33(58.93)	0.003	0.956
	女	19(31.67)	23(41.07)		
结节性质	实性结节	50(83.33)	44(78.57)	0.496	0.781
	部分实性结节	7(11.67)	9(16.07)		
	纯磨玻璃结节	3(5.00)	3(5.36)		
结节部位	左上叶	15(25.00)	13(23.21)	0.576	0.966
	右上叶	18(30.00)	16(28.57)		
	右中叶	8(13.33)	6(10.72)		
	左下叶	11(18.34)	13(23.21)		
	右下叶	8(13.33)	8(14.29)		
结节与支气管关系	通向	41(68.33)	37(66.07)	0.001	0.977
	相邻	19(31.67)	19(33.93)		
结节所在支气管分级	4	9(15.00)	9(16.07)	0.246	0.970
	5	21(35.00)	19(33.93)		
	6	21(35.00)	18(32.14)		
	≥7	9(15.00)	10(17.86)		
结节大小(cm)	1.92±0.46	1.92±0.40	0.004	0.996	
支气管镜到达活检部位时间(min)	6.32±3.10	8.89±4.09	-3.837	<0.001	

2.2 支气管镜到达活检部位时间的影响因素

以到达活检部位时间为因变量,以性别、年龄、结节大小、结节性质、结节部位、结节与支气管关系、结节所在支气管分级、是否手绘导航(RP-EBUS-GS组和手绘导航+RP-EBUS-GS组)为自变量进行单因素和多因素Logistic回归分析,回归模型的变量赋值见表2。

单因素分析结果显示,性别、结节与支气管关系、结节所在支气管分级、是否手绘导航有统计学意义

(均 $P < 0.05$),见表2。多因素校正后回归模型结果显示:结节所在支气管分级及是否手绘导航是支气管镜到达活检部位时间的独立影响因素(均 $P < 0.05$),见表3。

2.3 并发症

在治疗过程中,RP-EBUS-GS组及手绘导航+RP-EBUS-GS组分别出现1例、2例气胸,经吸氧、胸腔闭式引流后痊愈,所有患者均无大咯血、感染等情况发生。

表 2 回归模型的变量赋值

变量	赋值
性别	男性=1;女性=2
结节性质	实性结节=1;部分实性结节=2;纯磨玻璃结节=3
结节部位	左上叶=1;右上叶=2;右中叶=3;左下叶=4;右下叶=5
结节与支气管关系	通向=1;相邻=2
结节所在支气管分级	4 级=1;5 级=2;6 级=3;≥7 级=4
是否手绘导航	否=1;是=2

表 3 支气管镜到达活检部位时间的单因素和多因素线性回归分析

项目	单因素分析		多因素分析		
	$\beta(95\%CI)$	<i>P</i>	$\beta(95\%CI)$	<i>P</i>	
女性	3.632(1.195~4.064)	<0.001	—	—	
结节性质	部分实性结节	-0.137(-3.553~0.524)	0.144	—	
	纯磨玻璃结节	0.076(-1.876~4.472)	0.420	—	
结节部位	右上叶	-0.206(-3.657~0.208)	0.080	—	
	右中叶	-0.070(-3.300~1.658)	0.513	—	
	左下叶	-0.180(-3.797~0.416)	0.115	—	
	右下叶	-0.061(-3.043~1.704)	0.577	—	
结节与支气管相邻	2.605(1.116~4.094)	0.001	—	—	
结节所在支气管分级	5 级	0.385(2.100~4.061)	<0.001	0.393(2.470~3.816)	<0.001
	6 级	0.852(5.879~7.848)	<0.001	0.864(6.284~7.636)	<0.001
	≥7 级	1.037(9.524~11.797)	<0.001	1.030(9.815~11.375)	<0.001
是否手绘导航	-2.576(-3.906~-1.246)	<0.001	-0.329(-2.947~-2.065)	<0.001	

3 讨论

早期肺癌的诊断有效提高了肺癌患者的生存率^[11]。近年来,诊断 PPNs 的迫切性推动了一系列先进的支气管镜引导技术的发展,如虚拟支气管镜导航(virtual bronchoscopy navigation, VBN)、电磁导航支气管镜(electromagnetic navigation bronchoscopy, ENB)和机器人辅助支气管镜等^[12]。外径更小的细支气管镜的出现,也进一步扩大了经支气管镜诊断肺外周病变时可窥见的范围^[13]。基于电磁定位技术的 ENB 被用于引导肺部病变的活检或治疗,为肺部病变提供了一种新的微创诊疗方法^[14-15]。在一项超声引导下支气管镜肺活检的研究中发现,VBN 的联合应用可以明显缩短操作时间^[16]。但因医疗设备昂贵以及对操作者能力的要求较高,只有少数大型医疗机构拥有 ENB、VBN 等支气管镜引导技术。而手绘导航作为一简单快速的导航方式,不需要配备额外的医疗设备,特别适合在基层医院推广。

支气管导航技术是建立在肺部薄层 CT 的基础之上的,手绘导航也是如此。薄层 CT 可以识别更细小的支气管,通过对 CT 的仔细阅读,可确定到达病

灶所在支气管的路径,手绘导航图时一般以段支气管开口为起点,每一个支气管分叉处绘制一个支气管开口方向图,从而手绘出支气管镜下各级支气管分支的开口方向,直至到达病变部位。在手绘导航图的指引下,支气管镜可更快到达病变所在的目标支气管^[17]。研究表明^[18],手绘导航与虚拟支气管镜导航相比,在引导支气管镜肺活检时,其诊断率具有可比性。

本研究结果显示,手绘导航明显缩短支气管镜到达活检部位时间,所在支气管分级及是否手绘导航是到达时间的独立影响因素。结节所在支气管分级越低,越靠近大气道,越容易被探及,支气管镜到达活检部位时间也越短。手绘导航具有重要临床应用价值,本研究对其原理做了一些初步的思考,总结如下:①阅读 CT 影像时视野是从足侧到头侧,而支气管镜检查时镜头是从头侧到足侧,这是镜下视图与 CT 影像左右互换的理论基础;②支气管镜头的方位在显示屏幕上固定不变的,镜身顺时针旋转时,镜下视图在屏幕上呈现逆时针旋转,反之亦然;③若镜头与镜身在矢状位成角 180°,产生的镜下视图为前后互换,内外不变,角度不同,成像略有不同;④当镜头与镜身在冠状位成角 180°,产生的镜下视图为内外互换,前后

不变,角度不同,成像略有不同;⑤当镜头与镜身成角 180°后,镜身旋转时镜下视图表现为同向旋转。

根据上述原理及实际进镜过程中镜身的方位及镜头的角度,右肺下叶基底段、左肺下叶基底段、右肺中叶、左肺上叶舌段的镜下视图与 CT 影像左右互换后保持基本一致;右肺上叶镜下视图与 CT 影像逆时针旋转 90°后保持基本一致;左肺上叶固有段镜下视图与 CT 影像顺时针旋转 90°后保持基本一致。肺背段相对较为复杂,不同术者在探查肺背段时手法差异较大,但只要正确理解上述原理,也不难辨别其位置关系。

本研究存在一定局限性,如样本量偏少,且随着手绘导航应用例数的增多,术者的操作熟练程度会进一步增强,这些都可能对临床试验结果造成一定的偏倚。综上所述,在肺外周结节患者行支气管镜肺活检中,利用手绘导航可以显著缩短支气管镜到达活检部位的时间,提高操作效率,且安全性良好。肺外周结节所在支气管分级及是否应用手绘导航是支气管镜到达肺活检部位时间的独立影响因素。

参考文献:

[1] Sung H, Ferlay J, Siegel R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249.

[2] Schmid-Bindert G, Vogel-Claussen J, Gütz S, et al. Incidental pulmonary nodules - what do we know in 2022 [J]. Respiration, 2022, 101(11): 1024-1034.

[3] Jonas D E, Reuland D S, Reddy S M, et al. Screening for lung cancer with low-dose computed tomography: an evidence review for the U. S. preventive services task force[J]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2021; 971-987.

[4] Baaklini W A, Reinoso M A, Gorin A B, et al. Diagnostic yield of fiberoptic bronchoscopy in evaluating solitary pulmonary nodules [J]. Chest, 2000, 117 (4): 1049-1054.

[5] Heerink W J, de Bock G H, de Jonge G J, et al. Complication rates of CT-guided transthoracic lung biopsy: meta-analysis[J]. Eur Radiol, 2017, 27(1): 138-148.

[6] Wang J, Zhang T Y, Xu Y Y, et al. Comparison between percutaneous transthoracic co-axial needle CT-guided biopsy and transbronchial lung biopsy for the diagnosis of persistent pulmonary consolidation [J]. Insights Imaging, 2023, 14(1): 80.

[7] Kurimoto N, Miyazawa T, Okimasa S, et al. Endo-

bronchial ultrasonography using a guide sheath increases the ability to diagnose peripheral pulmonary lesions endoscopically[J]. Chest, 2004, 126(3): 959-965.

[8] Takashima Y, Oki M. Endobronchial ultrasound with a guide sheath during bronchoscopy for peripheral pulmonary lesions [J]. Expert Rev Respir Med, 2023, 17 (10): 929-936.

[9] Lee S C, Kim E Y, Chang J, et al. Diagnostic value of the combined use of radial probe endobronchial ultrasound and transbronchial biopsy in lung cancer[J]. Thorac Cancer, 2020, 11(6): 1533-1540.

[10] Steinfort D P, Khor Y H, Manser R L, et al. Radial probe endobronchial ultrasound for the diagnosis of peripheral lung cancer: systematic review and meta-analysis[J]. Eur Respir J, 2011, 37(4): 902-910.

[11] Ettinger D S, Wood D E, Akerley W, et al. NCCN guidelines insights: non-small cell lung cancer, version 4.2016[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2016, 14(3): 255-264.

[12] Xia Y, Li Q, Zhong C G, et al. Inheritance and innovation of the diagnosis of peripheral pulmonary lesions[J]. Ther Adv Chronic Dis, 2023, 14: 20406223221146723.

[13] Feng X T, Zhang Q, Luo F M, et al. Study design for a multicenter, randomized controlled trial evaluating the diagnostic value of ultrathin bronchoscope compared to thin bronchoscope without fluoroscopy for peripheral pulmonary lesions [J]. J Thorac Dis, 2022, 14(5): 1663-1673.

[14] 陈求名, 安舟, 程钧, 等. 电磁导航支气管镜在外周肺病变诊治中的临床应用进展[J]. 中国肺癌杂志, 2020, 23(6): 440-445.

[15] Zheng X X, Cao L M, Zhang Y, et al. A novel electromagnetic navigation bronchoscopy system for the diagnosis of peripheral pulmonary nodules: a randomized clinical trial[J]. Ann Am Thorac Soc, 2022, 19(10): 1730-1739.

[16] Xu C H, Wang Y, Li L, et al. Diagnostic value of virtual bronchoscopic navigation combined with endobronchial ultrasound guided transbronchial lung biopsy for peripheral pulmonary lesions[J]. Technol Cancer Res Treat, 2021, 20: 1533033821989992.

[17] 孔伟良, 孙加源. 导航支气管镜在肺外周诊断中的应用 [J]. 现代实用医学, 2020, 32(1): 1-3.

[18] Zhong C H, Su Z Q, Luo W Z, et al. Hierarchical clock-scale hand-drawn mapping as a simple method for bronchoscopic navigation in peripheral pulmonary nodule [J]. Respir Res, 2022, 23(1): 245.

[收稿日期 2023-04-30]