

## · 论著 ·

## CT引导下肺穿刺活检术对肺小结节的诊断价值及术后并发气胸的危险因素研究

刘满英\*

南昌大学第一附属医院手术室(江西南昌 330000)

**【摘要】目的** 探讨肺穿刺活检术中应用对肺小结节的诊断效果,并分析术后引起气胸的影响因素。**方法** 选择2022年4月至2023年4月在我科住院诊断疑似肺小结节的96例患者作为研究对象,入院后所有患者在CT下行经皮肺穿刺术进行检查,以临床诊断为“金标准”,分析二者诊断一致性,评估CT下经皮肺穿刺活检术的诊断价值。随后根据术后有无气胸分为两组,比较两组间临床特征资料,采用多变量Logistic回归模型评价CT引导下经皮肺穿刺活检术后并发气胸的相关危险因素,提出护理对策。**结果** 96例患者中肺穿刺病理明确诊断者82例,总体诊断率为85.42%,以临床诊断为“金标准”,CT引导下肺穿刺活检术诊断特异度95.96%、灵敏度92.83%、阳性预测值91.84%、阴性预测值98.96%、准确度96.55%;经一致性检验,两种检验方式的阳性和阴性检测结果的一致性良好(Kappa值=0.954),且不同密度结节之间的诊断率比较差异有意义( $P<0.05$ ),而不同病灶大小的穿刺诊断率比较差异无意义( $P>0.05$ ),96例CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸者共有10例,发生率为10.42%,均纳入气胸组;其余未发生的患者纳入非气胸组。经单因素分析非气胸组和气胸组在病灶深度、病灶密度、穿刺时间、使用套管针、合并肺气肿、合并肺大疱上存在明显差异( $P<0.05$ ),经Logistic回归方程显示,病灶深度 $\geq 3\text{cm}$ 、穿刺时间 $\geq 15\text{min}$ 、使用套管针、合并肺气肿、合并肺大疱是CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸的危险因素( $OR>1$ ,  $P<0.05$ )。**结论** CT引导下肺穿刺活检术可对肺小结节做出准确的定性诊断和鉴别诊断,而术后气胸的发生与多种因素有关,需针对性地给予有效干预,以促进患者术后的恢复。

**【关键词】** CT引导;肺穿刺活检;肺小结节;诊断;气胸;危险因素

**【中图分类号】** R322.3+5

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2025.2.019

## The Surveys of CT-guided Needle Biopsy in the Diagnosis of Pulmonary Nodules and the Risks Factors of Postoperative Pneumothorax

LIU Man-ying\*

Operation Room, The First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330000, Jiangxi Province, China

**Abstract: Objective** To study the CT-guided needle biopsy in the diagnosis of pulmonary nodules and the influence factors of postoperative pneumothorax.

**Methods** 96 suspected inpatients with pulmonary nodules admitted from April 2022 to April 2023 in our department were chosen as research subjects. The CT-guided needle biopsy was performed. The clinical diagnosis results were seen as the gold standard. The diagnosis values of CT-guided needle biopsy were evaluated. Patients were assigned to pneumothorax group and non-pneumothorax group. The multivariate Logistic regression equation was used to analyze the risk factors of postoperative pneumothorax, putting forward the corresponding nursing measures.

**Results** Among the 96 patients, 82 cases were clearly diagnosed by lung puncture pathology, with an overall diagnosis rate of 85.42%. The clinical diagnosis results were seen as the gold standard. The diagnosis specificity, sensitivity, positive predictive value, negative predictive value and accuracy based on the CT-guided needle biopsy were 95.96%, 92.83%, 91.84%, 98.96% and 96.55%. The consistency check results indicated that the diagnosis consistency of positive and negative cases based on two examination modes was good (Kappa=0.954); the diagnosis rates about the different densities of pulmonary nodules were significantly different ( $P<0.05$ ); the diagnosis rates about the different sizes of pulmonary nodules based on the needle biopsy showed no statistically significant difference ( $P>0.05$ ); after biopsy, 10 pneumothorax cases were found (10.42%) and set as the pneumothorax group. The other cases without pneumothorax were set as the non-pneumothorax group. The univariate analysis results indicated that the focal depth, focal density, puncture time, trocar usage, the complications of emphysema and pulmonary bulla were found to be statistically significant between pneumothorax group and non-pneumothorax group ( $P<0.05$ ); Logistic regression equation indicated that the risk factors of postoperative pneumothorax were the focal depth  $\geq 3\text{cm}$ , puncture time  $\geq 15\text{min}$ , trocar usage, the complications of emphysema and pulmonary bulla ( $OR>1$ ,  $P<0.05$ ). **Conclusion** The CT-guided needle biopsy can make the quantitative and differential diagnosis of pulmonary nodules. There are the multiple influence factors of postoperative pneumothorax. Therefore, the effective intervention measures shall be taken to promote the patient's fast rehabilitation.

**Keywords:** CT-guided; Needle Biopsy; Pulmonary Nodules; Diagnosis; Pneumothorax; Risk Factors

肺结节(pulmonary nodule)是肺部常见疾病,是指肺内出现 $<3$ 厘米的占位性病变,相关数据显示我国肺结节发生率高达20%,其中诊断为肺癌的肺结节患者约占所有患者的0.54%,因此早期诊断肺结节,降低肺癌的发生率成为临床关注的重点<sup>[1]</sup>。尤其是随着近年来出现越来越多的无症状肺内结节,病灶体积小,密度淡,导致临床检出率降低,给临床定性诊断增加难度<sup>[2]</sup>。近年来随着医疗技术的不断进步,医疗仪器技术也得到良好发展。CT引导下肺穿刺活检术(CT-guided positioning needle puncture location)成为目前公认的一种安全、准确的肺结节微创定性诊断技术<sup>[3]</sup>。但其仍属于一种侵入性检查,术后有并发症发生的风险,以气胸较为常见,若处理不当将危及患者的生命健

康,相关研究显示,气胸的发生与多种因素有关,但至今尚无明确定论<sup>[4]</sup>。本文对病灶20mm直径以内的不同密度肺小结节患者进行研究,观察穿刺检查和病理情况,分析CT引导下肺穿刺活检对肺小结节的诊断价值,并分析导致患者发生气胸的影响因素,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择2022年4月至2023年4月在我科住院诊断疑似肺小结节的96例患者进行研究,所有患者均进行CT下经皮肺穿刺检查。

纳入标准:成年人;均存在肺结节特异性症状(咳嗽、咳痰、

**【第一作者】** 刘满英,女,主管护师,主要研究方向:手术室护理。E-mail: wangchunyan116@sohu.com

**【通讯作者】** 刘满英

胸痛等); 临床资料完整者。排除标准: 确诊为肺癌的患者; 合并其他严重疾病者; 拒绝配合研究者; 严重肥胖患者。其中男性51人, 女性45人, 年龄在20~80岁之间, 平均(56.24±10.38)岁, 其中病变位于上叶23例、中叶60例、下叶13例; 实性结节、磨玻璃结节以及混合磨玻璃结节分别为46例、32例以及18例。病灶<10mm者50例, 10~20mm者46例。

**1.2 方法**

**1.2.1 CT引导下肺穿刺活检术** (1)术前准备: 术前护理人员向患者及患者家属发放知情同意书, 并解答患者及患者家属的疑问, 叮嘱患者家属认真阅读并签字。预先准备好产自意大利的Gallini S.r.l.同轴定位针W、胸穿包、水封瓶、利多卡因、生理盐水等穿刺过程中必备的器械; 确认术前准备完全后实施穿刺。(2)穿刺操作过程: 根据患者CT检查情况, 确认病灶部位, 让患者处于舒适体位进行穿刺操作。术前指导患者进行呼吸配合, 放射科医师准备好CT设置, 确定安全、合适的进针角度、路径及深度, 并于患者体表标记穿刺点位置, 随后进行局部消毒, 2%利多卡因局部麻醉, 在嘱咐患者屏气后进行穿刺。穿刺后开展CT扫描, 观察穿刺针位置, 明确无血气胸后将患者送至手术室实施肺楔形切除术治疗。

**1.2.2 病理学标本的处理** 细胞学及组织学病理检查采用双盲法阅片。(1)细胞病理学标本处理方案: 活检枪成功取得组织后由呼吸内科医生进行涂片, 并使用95%乙醇固定和巴氏染色, 再由病理科医生进行读片。(2)组织学病理标本处理方案: 将成功取得的组织条置于10%福尔马林中固定, 送病理科进行石蜡包埋切片及HE染色, 最后由病理科医生进行读片。

**1.2.3 临床资料收集** 收集所有患者的相关治疗信息, 如一般资料、既往病史和疾病相关情况, 具体包括: 年龄、基础疾病(肺气肿、肺大疱)、病灶部位、性别、病灶直径、病灶深度、结节性质、病灶密度、穿刺时间、穿刺次数、是否使用套管针等<sup>[5]</sup>。

**1.3 观察指标** (1)以病理检查结果为“金标准”, 观察两种检查

方式对肺小结节的诊断价值。(2)术后24h观察患者是否发生气胸, 分为气胸组及非气胸组, 分析术后发生气胸的危险因素。

**1.4 统计学方法** 采取双人录入保证数据录入的准确性, 将数据导入SPSS 21.0进行单因素及多因素分析。正态性评估采用Kolmogorov-Smirnov检验, 其中符合正态分布计量资料比较采用t检验, 以( $\bar{x} \pm s$ )表示; 计数资料用频数、构成比描述, 采用单因素分析法探讨CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸的影响因素, 将有差异项目代入多因素进行非条件Logistic回归分析, 将P<0.05的因素定义为差别有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 CT引导下肺穿刺活检术与临床诊断结果分析** 96例患者中肺穿刺病理明确诊断者82例, 总体诊断率为85.42%, 以临床诊断结果为“金标准”, CT引导下肺穿刺活检术诊断特异度95.96%、灵敏度92.83%、阳性预测值91.84%、阴性预测值98.96%、准确度96.55%; 经一致性检验, 两种检验方式的阳性和阴性检测结果的一致性良好(Kappa值=0.954), 且不同密度结节之间的诊断率比较差异有意义(P<0.05), 而不同病灶大小的穿刺诊断率比较差异无意义(P>0.05), 见表1、表2。

**2.2 影响CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸的单因素分析** 96例CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸者共有10例, 发生率为10.42%, 均纳入气胸组; 其余未发生的患者纳入非气胸组。经单因素分析非气胸组和气胸组在病灶深度、病灶密度、穿刺时间、使用套管针、合并肺气肿、合并肺大疱上存在明显差异(P<0.05), 见表3。

**2.3 影响CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸的危险因素分析** 以患者术后是否并发气胸为因变量, 将两组有统计学意义的因素, 经Logistic回归方程显示, 病灶深度≥3cm、穿刺时间≥15min、使用套管针、合并肺气肿、合并肺大疱是CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸的危险因素(OR>1, P<0.05), 见表4。

**表1 CT引导下肺穿刺活检术与临床诊断结果分析**

CT引导下肺穿刺活检术	临床诊断结果		
	阳性	阴性	合计
阳性	79	6	85
阴性	3	8	11
合计	82	14	96

**表2 CT引导下肺穿刺活检对不同密度及大小肺小结节的诊断结果比较**

组别	n	不同密度结节			不同大小	
		实性结节	纯磨玻璃结节	混合磨玻璃结节	5-10mm	10-20mm
明确诊断	85	45(52.94)	29(34.12)	11(12.94)	44(51.76)	41(48.24)
未明确诊断	11	1(9.09)	3(27.27)	7(63.64)	6(54.55)	5(45.45)
$\chi^2$			17.639		0.837	
P			0.001		0.452	

**表4 多因素回归方程分析**

变量	$\beta$	S.E.	Wald $\chi^2$ 值	P值	OR值	95%CI
病灶深度	0.325	0.512	4.866	0.014	1.269	1.0236~1.8147
病灶密度	0.314	0.476	5.123	0.264	2.215	0.8952~3.5987
穿刺时间	0.232	0.613	5.936	0.035	1.413	1.1708~2.4175
使用套管针	0.400	0.452	4.989	0.012	1.304	1.1120~2.7085
合并肺气肿	0.528	0.419	5.225	0.021	2.555	1.2263~4.7928
合并肺大疱	0.317	0.633	6.176	0.011	1.756	1.2642~3.9255

表3 影响CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸的单因素分析

临床资料	非气胸组(n=86)	气胸组(n=10)	$\chi^2/t$	P
年龄	>60岁	45	0.025	0.874
	≤60岁	41		
基础疾病	肺气肿	19	6.845	0.003
	肺大疱	22		
	无	45		
病灶部位	上叶	16	0.698	0.453
	中叶	58		
	下叶	12		
性别	男性	46	0.360	0.964
	女性	40		
病灶直径	≥2cm	36	0.456	0.650
	<2cm	50		
病灶深度	≥3cm	15	4.919	0.027
	<3cm	71		
结节性质	良性	52	0.041	0.114
	恶性	34		
病灶密度	均匀	55	8.416	0.001
	不均匀	31		
穿刺时间	<15min	26	8.893	0.012
	≥15min	60		
穿刺次数(d)	<2次	40	1.491	0.251
	≥2次	46		
使用套管针	是	56	10.326	0.001
	否	30		

### 3 讨论

**3.1 CT引导下肺穿刺活检术对肺小结节的诊断价值** 近年来由于环境的变化，空气污染加重，导致肺部疾病的发生率不断升高，且越来越趋于年轻化<sup>[6]</sup>。肺结节是肺部疾病的一种常见类型，发病机制主要与感染性炎症、肺质纤维化及肿瘤等因素有关，患者多表现为咳嗽、咳痰、胸痛等，严重者还可引发肺不张、肺炎等呼吸系统并发症<sup>[7]</sup>。随着影像学的发展，肺结节的检出率明显升高，但对于肺小结节的诊断率仍然较低。故研究如何提高对肺小结节的诊断率具有重要意义<sup>[8]</sup>。CT引导下肺穿刺活检作为一项非常实用的临床诊疗技术，有研究指出，对于一些难以明确性质的病变，通过取得活组织进行病理检查能进行明确诊断。在指导治疗、预测预后等方面均具有重要作用<sup>[9]</sup>。本研究结果显示：CT引导下肺穿刺活检术诊断特异度95.96%、灵敏度92.83%、阳性预测值91.84%、阴性预测值98.96%、准确度96.55%；其与临床诊断结果的一致性良好，且不同密度结节之间的诊断率比较差异有意义(P<0.05)，可见CT引导下肺穿刺活检在诊断肺小结节中具有较高机制，与国内学者的研究成果相符，这主要是由于CT技术有良好的空间分辨率和软组织对比能力，也能进行三维图像重建，提前设计好进针路径，能将穿刺进针点精确定位至病灶内，避免穿刺到大血管、邻近危险结构，故CT引导下肺结节的穿刺活检诊断准确性、安全性高<sup>[10]</sup>。

**3.2 CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸的危险因素** 尽管CT引导下肺穿刺活检在肺部病变中的诊断价值已得到认可，但其作为有创性检查，术后仍有并发症的发生风险，尤以气胸较为常见<sup>[11]</sup>。本研究通过调查发现：96例CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸发生率为10.42%，稍低于国内平均水平，可能与本研究入选样本量较少有关。进一步分析其相关危险因素发现，病灶深度≥3cm、穿刺时间≥15min、使用套管针、合并肺气肿、合并肺大疱是CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸的危险因素(OR>1, P<0.05)，其中穿刺深度当病灶位置越深时，穿刺的路径也会相

应增加，尤其是病灶位于肺下叶时，随着呼吸运动，病灶移动幅度增加，给临床穿刺增加难度，往往需要增加穿刺次数和穿刺时间，且穿刺针会随着呼吸运动幅度的增加而扩大胸膜上孔径<sup>[12]</sup>。本研究显示，套管针的使用是造成术后发生气胸的重要因素，套管针在穿过肺实质时，可能会导致肺实质损伤，增加气胸的发生风险<sup>[13]</sup>。Bae<sup>[14]</sup>等人同样在研究中报道称，套管针是导致CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸的重要因素。另外，合并肺气肿、肺大疱均是导致肺穿刺术后发生气胸的影响因素。其原因在于合并此类并发症的患者，其肺功能储备能力下降，对空气漏出的迅速闭合作用明显减弱，进而增加气胸发生的危险性<sup>[15]</sup>。另外，穿刺时间越长造成的创伤范围越广，病灶深度越大，定位越难，此时气胸的发生风险越高<sup>[16]</sup>。

**3.3 CT引导下肺穿刺活检术后并发气胸的护理对策** 严密观察患者生命体征，并注意有无腹痛、腰痛、血尿等，另做好记录，若出现异常及时报告给医生，并协助其进行处理。术后1、3、5d对穿刺部位进行B超检查，监测是否发生血肿，指导患者活动等<sup>[17]</sup>。术后做好并发症护理，对于血尿、尿路梗阻和尿潴留，嘱多饮水，促进其排尿，不可自主排尿，另对其腹部按摩、热敷、吹口哨等，无效者进行导尿；对于肾周血肿、肾区疼痛，术后制动24h，避免腰部用力，24h后仍要限制腰部的活动，促进血肿消退，另转移其注意力，疼痛较重者可给予止痛药；指导患者进行踝泵运动，从而预防下肢静脉血栓形成<sup>[18]</sup>。

综上所述，CT引导下肺穿刺活检术可对肺小结节做出准确的定性诊断和鉴别诊断，而术后气胸的发生与多种因素有关，需针对性地给予有效干预，以促进患者术后的恢复。

### 参考文献

- [1] 苏爱江, 贾春燕, 杜德斌. 300例行CT引导下肺穿刺活检术患者气胸、出血并发症的影响因素分析[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(22): 23-26.
- [2] 薛品雯, 王又君, 郭静, 等. CT引导下肺穿刺活检术后并发症相关因素分析[J]. 承德医学院学报, 2018, 35(2): 118-120.
- [3] 苏保民, 申奥, 谢晓霞, 等. CT引导下肺穿刺活检术结合快速病理后灌注治疗的临床应用[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2021, 55(6): 661-665.
- [4] Bae K, Ha JY, Jeon KN. Pneumothorax after CT-guided transthoracic biopsy: a comparison between immediate and delayed occurrence[J]. PLoS ONE, 2020, 15(8): e0238107.
- [5] César DN, Torres US, D'Ippolito G, et al. CT-guided transthoracic core-needle biopsies of mediastinal and lung lesions in 235 consecutive patients: factors affecting the risks of complications and occurrence of a final diagnosis of malignancy[J]. Arch Bronconeumol (Engl Ed), 2019, 55(6): 297-305.
- [6] 吴雯丽, 赵燕凤, 唐威, 等. 气胸风险预测模型在CT引导下肺穿刺活检术中的验证研究[J]. 医学影像学杂志, 2022, 32(10): 1693-1697.
- [7] 陈雄利, 黄金爱, 李顺长, 等. 胸部CT多期增强扫描在CT引导下肺穿刺活检术前评估价值[J]. 实用医技杂志, 2020, 27(9): 1155-1157.
- [8] 曾诗涵, 胡良安, 杨丽. 慢性阻塞性肺疾病合并肺结节患者行CT引导下肺穿刺活检术的诊断有效性及安全性分析[J]. 黑龙江医学, 2022, 46(21): 2575-2578.
- [9] 刘岩, 徐娅莉, 张凤梅. CT引导下肺穿刺活检术组织学与印片细胞学联合应用临床分析[J]. 医学影像学杂志, 2020, 30(9): 1739-1742.
- [10] 曾晖, 章浙伟, 严兴, 等. IG4电磁导航系统辅助CT引导下肺穿刺活检术在肺占位病变诊断中的临床价值[J]. 中华危重症医学杂志(电子版), 2020, 13(4): 264-269.
- [11] 陈晓霞, 刘昊, 赵国全, 等. 机器人三维靶向定位系统在CT引导下肺穿刺活检术中的应用[J]. 武警医学, 2018, 29(8): 758-761, 765.
- [12] 张晓东, 郑晓霞, 张万林, 等. CT引导下经皮肺穿刺活检术在肺部疾病诊断中的应用价值及术后并发症的危险因素研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2021, 29(5): 108-112.
- [13] 欧阳志成, 董利民, 辛鑫, 等. CT引导下经皮肺穿刺活检术在肺部占位性病变中的诊断价值分析[J]. 现代医学影像学, 2021, 30(10): 1901-1903, 1906.
- [14] 陈树清, 屈开新, 张宗仁, 等. CT引导下肺穿刺活检术对早期孤立性肺结节患者的诊断价值及其术后并发咯血的风险预测列线图模型研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2021, 29(7): 68-73, 79.
- [15] 付玲, 李少朕, 陈尘, 等. 护理干预在CT引导下经皮肺穿刺活检术中的应用的效果评价[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28(1): 89-91.
- [16] 张广东, 袁牧, 李伍好, 等. CT引导下肺穿刺活检术出血与气胸并发症的主要影响因素分析[J]. 中华全科医学, 2021, 19(5): 771-774.
- [17] 纪翠敏, 赵英华, 夏良绪. CT引导下经皮肺穿刺活检术后并发出血的原因及护理策略[J]. 中国医刊, 2019, 54(9): 976-979.
- [18] 胡煜, 信涛. CT引导下经皮肺穿刺活检术对肺部占位性病变的临床诊断意义和安全性分析[J]. 现代肿瘤医学, 2018, 26(19): 3070-3072.

(收稿日期: 2023-09-25)

(校对编辑: 江丽华)