

• 临床研究 •

Application of small field of view scan in CT-guided transthoracic needle lung biopsy for pulmonary small nodule

LIU Yuliang, CHEN Mailin, ZHU Haibin, LI Xiaoting, SUN Yingshi*

(Department of Radiology, Peking University Cancer Hospital & Institute,
Key Laboratory of Carcinogenesis and Translational Research
[Ministry of Education], Beijing 100142, China)

[Abstract] **Objective** To explore the value of small FOV scanning in CT-guided of transthoracic needle lung biopsy (TTLB) for small pulmonary nodule (≤ 20 mm). **Methods** CT-guided TTLB was performed in 104 small pulmonary nodules under CT guidance using small FOV ($n=38$, group A) or common FOV ($n=66$, group B) scan mode, respectively. The technique and lesion-related variables, including distance to pleura, times of puncture, operating time and pleura-needle angle, etc. were recorded. The incidence of pulmonary hemorrhage and pneumothorax were compared between 2 groups. **Results** The total incidence rate of pulmonary hemorrhage in group A was 31.58% (12/38), of $\geq$ grade 2 pulmonary hemorrhage was 2.63% (1/38), while in group B was 66.67% (44/66) and 22.73% (15/66), respectively. The incidence rate of pulmonary hemorrhage in group A was significantly lower than that in group B ($\chi^2=14.172$, $P=0.001$). There was no significant difference of incidence rate of pneumothorax, distance to pleura, times of puncture nor operating time (all $P>0.05$). **Conclusion** The incidence rate of pulmonary hemorrhage after CT-guided TTLB for small pulmonary nodule (≤ 20 mm), especially higher-grade ($\geq$ grade 2) pulmonary hemorrhage might be significantly reduced by using small FOV scanning mode.

[Keywords] biopsy; pulmonary nodule; tomography, X-ray computed; complication

DOI:10.13929/j.1672-8475.201905002

小视野扫描方法在肺小结节 CT 引导下 经皮穿刺活检中的应用

刘玉良, 陈麦林, 朱海滨, 李晓婷, 孙应实*

(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所医学影像科 恶性肿瘤发病机制及
转化研究教育部重点实验室, 北京 100142)

[摘要] **目的** 探讨小 FOV 扫描方法在 CT 引导下经皮穿刺活检肺小结节(长径 ≤ 20 mm)中的应用价值。**方法** 对 104 例肺小结节患者分别采用小 FOV($n=38$, A 组)和常规 FOV($n=66$, B 组)行 CT 引导下经皮穿刺活检, 记录病变沿针道距胸膜距离、肺内调整进针次数、手术时间、进针胸膜角等, 比较 2 组肺内出血、气胸的发生率。**结果** A 组肺内出血总体发生率 31.58% (12/38), ≥ 2 级肺内出血发生率 2.63% (1/38), B 组分别为 66.67% (44/66)、22.73% (15/66); A 组出血发生率明显低于 B 组($\chi^2=14.172$, $P=0.001$)。2 组肺气肿、病变沿针道距胸膜的距离、手术时间、肺内调整进针次数差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。**结论** 采用小 FOV 扫描方法行肺小结节 CT 引导下经皮穿刺活检可明显降低肺内出血、尤其是 ≥ 2 级肺内出血发生率。

[基金项目] 北京市医院管理局重点医学专业发展计划(ZYLX201803)、北京市自然科学基金(7172049)。

[第一作者] 刘玉良(1985—), 男, 河北廊坊人, 博士, 医师。研究方向: 肿瘤穿刺活检。E-mail: liuylice@163.com

[通信作者] 孙应实, 北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所医学影像科 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室, 100142。

E-mail: sys27@163.com

[收稿日期] 2019-05-02 **[修回日期]** 2019-07-05

[关键词] 活组织检查;肺结节;体层摄影术,X线计算机;并发症

[中图分类号] R563; R815 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2019)09-0517-05

CT 引导下经皮穿刺活检术目前已广泛用于临床获取肺部病变组织,但该技术存在一定风险,主要并发症有气胸、出血,少见并发症包括体循环空气栓塞、针道种植转移及血胸等^[1-3]。肺小结节(长径 ≤ 20 mm)的穿刺取材难度较高,尤其位于肺中内带的小结节常靠近血管,穿刺过程中出血概率较高,易出现大咯血,甚或危及生命^[4]。既往研究^[5-6]多对长径 ≤ 20 mm 的肺小结节穿刺活检进行分析。CT 小 FOV 扫描可提高图像质量,显示病变更多细节和周围细小血管及细支气管^[7-8]。采用小 FOV 扫描方法行 CT 引导下经皮穿刺活检肺小结节,显示细小血管及细支气管后,联合步进式进针法、通过血管走行区等操作,理论上可减少肺血管及细支气管的损伤,进而减少肺出血等并发症。本研究采用小 FOV 和常规 FOV 扫描方法行肺小结节 CT 引导下经皮穿刺活检,比较其并发症发生率。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2015 年 4 月—2018 年 11 月 104 例接受 CT 引导下经皮穿刺活检肺小结节患者(104 个病灶),男 50 例,女 54 例,年龄 29~85 岁,平均 (61.9 ± 11.3) 岁;扫描时随机采用常规 FOV 与小 FOV 方法。纳入标准:预穿刺肺结节长径 ≤ 20 mm;术前血常规、凝血功能、肝肾功能均无明显异常。排除标准:①穿刺结节长径 > 20 mm;②有穿刺活检绝对禁忌证,即严重心肺功能不全(如严重肺动脉高压)和不可纠正的凝血功能障碍;③解剖学或功能上的孤立肺,穿刺路径上有明显感染性病变,肺大疱、慢

性阻塞性肺疾病、肺气肿、肺纤维化^[9]等经临床评估无法进行穿刺活检的严重相对禁忌证。A 组 38 例,接受小 FOV 扫描,男 20 例,女 18 例,年龄 35~82 岁,平均 (63.0 ± 10.3) 岁,结节长径 5~19 mm,平均 (13.8 ± 3.8) mm;B 组 66 例,接受常规 FOV 扫描,男 30 例,女 36 例,年龄 29~85 岁,平均 (60.1 ± 11.9) 岁,结节长径 5~19 mm,平均 (12.4 ± 3.4) mm。

1.2 仪器与设备 采用 GE LightSpeed VCT 64 排螺旋 CT 机,管电压 120 kV,管电流设置为自动毫安(50~200 mA),噪声指数 11.0。A 组 FOV 将穿刺病灶作为扫描中心,B 组 FOV 包括全部肺野,根据需求设置 FOV 为 20~25 cm(图 1)。活检器材为同轴活检针及活检枪(Agron Medical Devices, Inc.),同轴引导鞘直径 17G,活检枪直径 18G。

1.3 术前准备、术中操作及术后处理 穿刺活检手术均由 2 名医师共同完成。术前完善血常规、凝血功能、心电图等常规检查。穿刺前对患者进行呼吸训练。根据病灶位置选择适当体位,在预选穿刺区域体表固定金属标记物。行 CT 扫描,并根据图像选定穿刺点、穿刺路径,测量进针角度及深度。于选定穿刺点常规消毒、铺巾,2%利多卡因逐层麻醉至壁层胸膜外附近,以穿刺活检针从选定穿刺点、按照既定角度、路径、深度进针至壁层胸膜外;再次行胸部 CT 平扫,确定活检针是否到达相应位置。活检针到达壁层胸膜外区域后,沿活检鞘注入 2%利多卡因进行胸膜麻醉。随后沿既定路径进入肺内,以步进式进针法,并根据需要停顿行



图 1 患者女,71 岁,胸部 CT 示右下肺占位,行 CT 引导下穿刺活检 A. 术前俯卧位常规 FOV 扫描图像示右下肺下叶小结节(箭);B. 小 FOV 扫描图像更加清晰显示病变和病变周围及进针方向细小血管及支气管,利于设计最佳进针路径(箭);C. 尽量选择无细小血管路径进针并进行活检

CT 平扫,以确认活检针位置;如进针路径上有血管穿行,可移动针尾,使针尖方向远离血管进针,跨越血管后再移至原定进针路径,或将针芯退至针鞘内,以活检鞘钝性通过血管区域。到达病灶位置后,根据穿刺路径病变长度进行活检,用 4% 甲醛固定留取穿刺组织标本送至病理科,必要时重复取材。穿刺后立即再次行胸部 CT 扫描,观察有无并发症。对于少量出血或少量气胸患者可嘱其静坐并观察;对 2 级及以上出血或张力性气胸,给予相应处理后转送至急诊室^[10]。

1.4 肺出血严重程度分级^[10] 0 级,无出血;1 级,穿刺针周围 ≤ 2 cm 范围出血;2 级,穿刺针周围 > 2 cm 范围出血,但局限于肺段;3 级,为肺叶范围内或更大范围出血;4 级,血胸。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 22.0 统计分析软件。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料使用频数和构成比表示;采用 χ^2 检验比较 2 组性别、结节位置、肺气肿、体位、进针胸膜角、气胸及肺内出血并发症;以独立样本 t 检验比较患者年龄、结节大小及手术时间;病变沿针道距胸膜的距离和肺内调整进针次数的比较使用 Mann-Whitney 秩和检验,采用单变量和多变量 Logistic 回归分析确定并发症相关预测因子。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

对所有患者均成功完成肺穿刺活检并获取样本。A 组 38 例中,腺癌 24 例,转移瘤 7 例,鳞癌 1 例,错构瘤 1 例,炎性病变、肉芽肿性病变等良性病变 4 例,未见肿瘤性病变 1 例;B 组 66 例中,腺癌 32 例,转移瘤 7 例,类癌 1 例,神经源性肿瘤 1 例,鳞癌 2 例,炎性病变、肉芽肿性病变等良性病变 23 例。

2 组患者一般情况比较见表 1,患者年龄、性别构

成、结节大小和位置、肺气肿、体位、进针胸膜角、手术时间、病变沿针道距胸膜的距离以及肺内调整进针次数差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。

A 组共 12 例(12/38, 31.58%)发生出血,其中 ≥ 2 级 1 例(1/38, 2.63%);B 组 44 例(44/66, 66.67%)发生出血,其中 ≥ 2 级 15 例(15/66, 22.73%),A 组出血发生率明显低于 B 组($\chi^2 = 14.172, P = 0.001$)。A 组发生气胸 8 例,B 组发生气胸 12 例,差异无统计学意义($P = 0.72$)。单因素回归分析显示,FOV、结节大小、病变沿针道距胸膜的距离与肺内出血发生率呈显著相关,随着 FOV[比值比(odds ratio, OR) = 0.23, 95%CI(0.10, 0.54)]缩小、结节长径[OR = 0.88, 95%CI(0.78, 0.98)]增大及病变沿针道距胸膜距离[OR = 1.10, 95%CI(1.05, 1.15)]缩短,出血发生率明显减低(P 均 < 0.05);多因素回归分析显示,FOV[OR = 0.27, 95%CI(0.01, 0.72)]、结节大小[OR = 0.87, 95%CI(0.76, 0.99)]及病变沿针道距胸膜的距离[OR = 1.11, 95%CI(1.05, 1.17)]均为肺内出血的独立影响因子。

3 讨论

随着早期肺癌筛查工作的开展,肺小结节检出日益增多,且肺结节性质对治疗策略有重要影响。目前 CT 引导下经皮穿刺活检肺内病变已广泛用于临床^[11],其诊断准确率、敏感度、特异度分别达 89.39%、85.11% 和 100%^[12]。

肺小结节体积小,穿刺活检难度大,术后并发症发生率也较高^[13]。CT 引导下经皮肺穿刺活检常见并发症包括肺内出血、气胸等^[11,14]。既往研究^[15]报道,小结节穿刺活检出血发生率明显高于大结节,且采用同轴活检针时,穿刺出血发生率高于其他类型活检针。肺

表 1 2 组一般情况比较

组别	年龄(岁)	男/女(例)	结节大小 (mm)	结节位置(例)		肺气肿(例)	
				上叶	中、下叶	有	无
A 组(<i>n</i> =38)	63.0±10.3	20/18	13.8±3.8	21	17	32	6
B 组(<i>n</i> =66)	60.1±11.9	30/36	12.4±3.4	38	28	61	5
<i>t</i> / χ^2 值	−1.259	0.489	−1.787	0.819		0.204	
<i>P</i> 值	0.21	0.48	0.06	<0.82		0.20	

组别	体位(例)			病变沿针道距 胸膜的距离(mm)	进针胸膜角(例)		肺内调整 进针次数	手术时间 (min)
	仰卧	俯卧	侧卧		≤45°	>45°		
A 组(<i>n</i> =38)	11	24	3	10.6±10.3	36	2	2.1±2.8	23.1±8.3
B 组(<i>n</i> =66)	15	35	16	15.3±13.9	63	3	2.1±1.5	22.6±8.4
<i>U</i> / <i>t</i> / χ^2 值	0.114			0.056	1.000		0.330	0.385
<i>P</i> 值	0.11			0.08	1.00		0.33	0.61

小结节本身供养血管较细,部分小结节靠近小血管和小支气管,可致邻近小血管和细小支气管同时受损,穿刺过程中易出现大量咯血,甚或危及生命^[4]。近年来有研究者^[15-19]采用 CT 透视引导下经皮穿刺活检肺小结节。与传统穿刺活检比较,CT 透视引导使术者可全程观察穿刺针位置。Kim 等^[15]采用 CT 透视引导经皮肺内病变穿刺活检,相比传统 CT 引导穿刺活检,前者穿刺活检准确率更高,而并发症发生率更低;但 CT 透视引导下穿刺活检需实时观察图像,使术者及患者所受的辐射剂量明显增加。

本研究采用小 FOV CT 扫描引导穿刺活检肺小结节,并与常规 FOV 扫描的并发症发生率进行比较,发现 A 组出血发生率明显低于 B 组,且 ≥ 2 级肺内出血的发生率更低(2.63% vs 22.73%)。究其原因,小 FOV 扫描方法能提高图像质量,且可显示病变更多细节以及周围细小血管、细小支气管^[7],有利于选择更佳穿刺路径,必要时应用退针芯钝性通过或绕行血管法等穿刺技巧,在穿刺过程中可有效避免损伤细小血管、细小支气管,进而降低肺内出血发生率。此外,本研究中 2 组手术时间无显著差异。以上结果提示,小 FOV 扫描方式在 CT 引导穿刺活检肺小结节中有一定优势。本研究 B 组出血发生率高于既往研究^[10](66.67% vs 41.10%),可能与采用同轴活检针有关^[20],且本研究所用活检针直径(17G)大于既往研究^[20],导致出血发生率增加。

本研究结果显示,穿刺活检肺小结节时,肺内出血发生率与结节大小、病变沿针道距胸膜的距离相关,与既往研究^[8]相符,且结节大小与病变沿针道距胸膜的距离均为肺内出血的独立影响因子,结节越小,病变沿针道距胸膜的距离越长,肺内出血发生率越高。但本组肺内调整进针次数与肺内出血发生率无显著相关,与既往研究^[8]不一致,可能是由于本研究采用步进式进针法,进针前细致观察扫描图像,确定安全进针距离及方向,使得肺内出血发生率未随肺内调整进针次数增加而显著增高。但既往研究^[10]仅报道了进针次数,极少针对步进式进针法进行探讨。出血发生率是否与进针方法有关,以及其与进针安全距离之间是否存在相关性,均有待进一步研究。同时,本研究结果显示,FOV 是 CT 引导下经皮穿刺活检肺小结节发生出血的独立影响因子,采用小 FOV 对减少肺内出血并发症有重要意义。

本研究的不足:①仅针对同轴活检针进行分析,未涉及其他类型活检针;②样本量较小,有待扩大样本量

进一步分析。

综上所述,采用小 FOV 扫描行肺小结节 CT 引导下经皮穿刺活检可显著降低肺内出血,尤其是 ≥ 2 级肺内出血发生率。

[参考文献]

- [1] Tavare AN, Patel A, Saini A, et al. Systemic air embolism as a complication of percutaneous lung biopsy. *Br J Hosp Med (Lond)*, 2018,79(2):106-107.
- [2] Ialongo P, Ciarpaglini L, Tinti MD, et al. Systemic air embolism as a complication of percutaneous computed tomography guided transthoracic lung biopsy. *Ann R Coll Surg Engl*, 2017,99(6):174-176.
- [3] Smit DR, Kleijn SA, deVoogt WG. Coronary and cerebral air embolism: A rare complication of computed tomography-guided transthoracic lung biopsy. *Neth Heart J*, 2013,21(10):464-466.
- [4] 李炜,何晓锋,魏颖恬,等.CT 引导肺部多发微小转移瘤同步穿刺活检与射频消融的临床应用价值分析. *中华医学杂志*, 2018,98(27):2189-2193.
- [5] Li Y, Du Y, Yan HF, et al. CT-guided percutaneous core needle biopsy for small (≤ 20 mm) pulmonary lesions. *Clin Radiol*, 2013,68(1):e43-e48.
- [6] Jiao D, Yuan H, Zhang Q, et al. Flat detector C-arm CT-guided transthoracic needle biopsy of small (≤ 2.0 cm) pulmonary nodules: Diagnostic accuracy and complication in 100 patients. *Radiol Med*, 2016,121(4):268-278.
- [7] Sheshadri A, Rodriguez A, Chen R, et al. Effect of reducing field of view on multi-detector quantitative computed tomography parameters of airway wall thickness in asthma. *J Comput Assist Tomogr*, 2015,39(4):584-590.
- [8] Zhu H, Zhang L, Wang Y, et al. Improved image quality and diagnostic potential using ultra-high-resolution computed tomography of the lung with small scan FOV: A prospective study. *PLoS One*, 2017,12(2):e0172688.
- [9] 中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会,中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会青委会.胸部肿瘤经皮穿刺活检中国专家共识. *中华介入放射学电子杂志*, 2018,6(3):188-194.
- [10] Tai R, Dunne RM, Trotman-Dickenson B, et al. Frequency and severity of pulmonary hemorrhage in patients undergoing percutaneous CT guided transthoracic lung biopsy: Single-institution experience of 1175 cases. *Radiology*, 2016,279(1):287-296.
- [11] 张重明.CT 引导下经皮肺穿刺活检术后发生肺出血的因素分析. *中国介入影像与治疗学*, 2018,15(4):209-212.
- [12] 江晨.CT 引导下经皮肺穿刺活检术在肺部病变诊断中的应用. *皖南医学院学报*, 2017,36(3):231-233.
- [13] Tian P, Wang Y, Li L, et al. CT-guided transthoracic core needle biopsy for small pulmonary lesions: Diagnostic performance and adequacy for molecular testing. *J Thorac Dis*,

- 2017,9(2):333-343.
- [14] Lang D, Reinelt V, Horner A, et al. Complications of CT-guided transthoracic lung biopsy: A short report on current literature and a case of systemic air embolism. *Wien Klin Wochenschr*, 2018,130(7-8):288-292.
- [15] Kim GR, Hur J, Lee SM, et al. CT fluoroscopy-guided lung biopsy versus conventional CT-guided lung biopsy: A prospective controlled study to assess radiation doses and diagnostic performance. *Eur Radiol*, 2011,21(2):232-239.
- [16] Froelich JJ, Ishaque N, Regn J, et al. Guidance of percutaneous pulmonary biopsies with real-time CT fluoroscopy. *Eur J Radiol*, 2002,42(1):74-79.
- [17] Silit E, Kizilkaya E, Okutan O, et al. CT fluoroscopy-guided percutaneous needle biopsies in thoracic mass lesions. *Eur J Radiol*, 2003,48(2):193-197.
- [18] Yamagami T, Iida S, Kato T, et al. Usefulness of new automated cutting needle for tissue-core biopsy of lung nodules under CT fluoroscopic guidance. *Chest*, 2003,124(1):147-154.
- [19] Khan MF, Straub R, Moghaddam SR, et al. Variables affecting the risk of pneumothorax and intrapulmonary hemorrhage in CT-guided transthoracic biopsy. *Eur Radiol*, 2008, 18 (7): 1356-1363.
- [20] Capalbo E, Peli M, Lovisatti M, et al. Trans-thoracic biopsy of lung lesions: FNAB or CNB? Our experience and review of the literature. *Radiol Med*, 2014,119(8):572-594.

《中国介入影像与治疗学》投稿要求(一)

1 总体要求 文稿应具有科学性、先进性、创新性和可读性,力求重点突出,论点明确,资料详实,数据可靠,结构严谨,写作规范,表达准确,文字精炼。文稿撰写应遵照国家标准 GB 7713 科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式,GB 6447 文摘编写规则,GB 7714 文后参考文献著录规则;专家述评 4000 字左右,研究论著、综述类论文 5000 字左右,经验交流一般不超过 2500 字,个案报道不超过 1000 字。

2 题目 力求高度概括、言简意赅且能反映论文的主题,文题字数一般不超过 20 个汉字,尽量不设副标题,题目中尽量不使用阿拉伯数字开头。

3 作者 作者姓名标注在文题下方,按贡献大小顺序排列,投稿后作者署名及顺序不得随意修改或变更。具备下列条件者可列为作者:①参加选题、研究工作并能解释论文有关问题者;②起草或修改论文中关键性理论或主要内容者;③能对编辑部的修改意见进行核修,并最终同意该文发表者。对研究工作有贡献的其他人可在致谢中列出。通信作者姓名旁应上标加注“*”号,其应对全文内容负责,还应具有对读者提出的质疑进行答辩的能力和义务。如有外籍作者,应征得本人同意,并附有本人签字。

4 单位 在作者的下一行写出单位的全称(具体到科室)、省市和邮政编码。署名作者分别在多个单位者,应分别写出各单位的全称(具体到科室),并用阿拉伯数字在对应的署名作者右上角标注。

5 英文题目 应简明扼要,便于检索,与中文题名内容上应一致,以不超过 10 个实词为宜。除已得到整个科技界或本行业科技人员公认的缩略词语外,不宜使用缩略词语。

6 英文作者 用汉语拼音拼写,姓前名后,姓氏全部大写,名首字母大写,双名首字母大写。例如:王小五,写为:WANG Xiaowu。依据《中国人姓名汉语拼音字母拼写规则》(国家标准编号:GB/28039-2011),姓氏“吕”的汉语拼音应为“LYU”。

7 英文单位 应与中文单位对应,按查阅本单位官方网站或咨询相关职能部门,规范英文单位名称。