

## Impact factors and treatment for complications of CT-guided percutaneous lung biopsy

WANG Dongxu<sup>1</sup>, ZHANG Xiaobo<sup>2</sup>, XIAO Yueyong<sup>2\*</sup>, ZHANG Xiao<sup>2</sup>, WANG Yuguang<sup>1</sup>

(1. Department of CT, the Second Affiliated Hospital of Qiqihar Medical College, Qiqihar 161006, China;

2. Department of Radiology, First Medical Center of Chinese PLA

General Hospital, Beijing 100853, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the impact factors and treatment of complications of CT-guided percutaneous lung biopsy. **Methods** Complications of 253 cases of CT-guided percutaneous lung biopsy were retrospectively analyzed, and the impact factors of complications and the corresponding treatment methods were reviewed. **Results** Among 253 cases, pulmonary hemorrhage was detected in 77 cases (77/253, 30.43%), including 4 cases (4/77, 5.19%) of massive hemorrhage. There were significant differences of lesions' location, size, puncture depth and number of samples between patients with and without pulmonary hemorrhage (all  $P < 0.05$ ). Pneumothorax occurred in 55 cases (55/253, 21.74%), including 5 cases underwent closed thoracic drainage. There were significant differences of lesions' location, size and number of samples between patients with and without pneumothorax (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** For CT-guided percutaneous lung biopsy, lesions' location, size, puncture depth and number of samples are the impact factors of pulmonary hemorrhage, while lesions' location, size and number of samples are impact factors of pneumothorax. The occurrence of pulmonary hemorrhage and pneumothorax can be prevented and treated.

**[Keywords]** lung neoplasms; biopsy; tomography, X-ray computed; hemorrhage; pneumothorax; complication

DOI:10.13929/j.1672-8475.201905006

## CT 引导下经皮肺穿刺活检术并发症的影响因素及处理方法

王东旭<sup>1</sup>, 张啸波<sup>2</sup>, 肖越勇<sup>2\*</sup>, 张 肖<sup>2</sup>, 王余广<sup>1</sup>

(1. 齐齐哈尔医学院附属第二医院 CT 科, 黑龙江 齐齐哈尔 161006;

2. 中国人民解放军总医院第一医学中心放射科, 北京 100853)

**[摘要]** **目的** 探讨 CT 引导下经皮肺穿刺活检并发症的影响因素及处理方法。**方法** 回顾性分析 253 例 CT 引导下经皮肺穿刺活检并发症的影响因素及相应处理方法。**结果** 253 例中, 77 例(77/253, 30.43%)肺出血, 包括 4 例(4/77, 5.19%)大量出血, 有无肺出血患者的病变位置、病灶大小、穿刺深度、取材数量差异均有统计学意义( $P$  均 $<0.05$ ); 55 例(55/253, 21.74%)发生气胸, 其中 5 例接受胸腔闭式引流, 有无气胸患者的病变位置、病灶大小、取材数量差异均有统计学意义( $P$  均 $<0.05$ )。**结论** CT 引导下经皮肺穿刺活检后肺出血的影响因素为病变位置、病灶大小、穿刺深度及取材数量, 气胸的影响因素为病变位置、大小及取材数量, 均可预防、可处理。

**[基金项目]** 齐齐哈尔医学院内科研基金(QY2016M-15)。

**[第一作者]** 王东旭(1984—), 男, 辽宁沈阳人, 硕士, 主治医师。研究方向: CT 引导下非血管介入及胸腹部影像诊断。

E-mail: wangdongxu19840312@163.com

**[通信作者]** 肖越勇, 中国人民解放军总医院第一医学中心放射科, 100853。E-mail: xiaoyueyong301@vip.sina.com

**[收稿日期]** 2019-05-05 **[修回日期]** 2019-07-19

[关键词] 肺肿瘤;活组织检查;体层摄影术,X线计算机;出血;气胸;并发症

[中图分类号] R734.2; R815 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8475(2019)09-0522-05

CT 扫描已经成为诊断肺部疾病的常规检查<sup>[1]</sup>,但一些不典型影像学表现给确诊造成困难。作为一种快捷、有效的检查手段,CT 引导下经皮肺穿刺活检已在临床广泛应用<sup>[2]</sup>,但可能出现并发症,其中以出血、气胸发生率最高<sup>[3]</sup>。本研究回顾分析 CT 引导下经皮肺穿刺活检发生肺出血和气胸的影响因素及处理方法。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2017 年 10 月—2019 年 3 月 253 例在齐齐哈尔医学院附属第二医院或中国人民解放军总医院第一医学中心接受 CT 引导下经皮肺穿刺活检患者,男 151 例,女 102 例,年龄 13~94 岁,平均(58.2±12.8)岁;活检病理结果:恶性肿瘤 207 例,其中 155 例腺癌,18 例鳞癌,4 例腺鳞癌,13 例转移瘤,4 例淋巴瘤,12 例小细胞癌,1 例大细胞癌;炎症 46 例(包括真菌性肺炎及肺结核各 2 例)。

1.2 仪器与设备 采用 Philips Brilliance 16 CT 扫描仪,扫描层厚 3 mm,管电压 120 kV,管电流 325 mAs;自制定位栅、半自动型活检针(18G、90 mm 或 130 mm,TSK 公司)及穿刺鞘针(17G、70 mm 或 110 mm,TSK 公司)。

1.3 方法 术前行血液学检查(血常规、血生化、血清四项、凝血功能、血栓弹力图及血型)及胸部增强 CT 检查;制定手术计划,根据病灶位置选取适当体位,固定自制定位栅,监测血压、脉搏、血氧饱和度并予低流量吸氧;根据 CT 扫描所示病灶深度及位置选择适当穿刺点及进针路径(避开大血管、神经且尽量减少穿过肺组织)。常规消毒、铺巾,利多卡因局部麻醉后采用步进式穿刺,当穿刺鞘针到达病灶后取出针芯放入活检枪,根据病灶大小选择取材长度(1 cm 或 2 cm),根据术中情况调整取材数量(1~6 条);取材后立即将组织放入 10% 中性甲醛固定液。即刻行胸部 CT 扫描,观察有无并发症。

1.4 评价指标 少量出血为咯血量<20 ml 或针道周围局部出血;中量出血为咯血量 20~50 ml 或胸腔积血 20~50 ml;大量出血为单次咯血量≥50 ml 或胸腔积血>50 ml 或持续出血 150~200 ml/h<sup>[4]</sup>。少量、中量、大量气胸分别为一侧肺组织压缩<10%、10%~25%、>25%。将患者分为肺出血组、无肺出血组及气胸组、无气胸组。记录患者有无肺部基础疾病(慢性支气管炎、肺气肿、肺大疱、间质炎症等),病变位置、病灶

大小、强化程度(病变平扫与静脉期 CT 值之差),穿刺深度(穿刺针在胸膜的点与病灶表面间的距离)、取材数量及病理结果。观察有无咯血、穿刺针道出血、胸腔积血、气胸等。

1.5 并发症处理 出血:对病变局部或穿刺针道出血者向穿刺鞘内局部注射蛇毒血凝酶或与其与明胶海绵颗粒混合物;对少量咯血者使其头偏向患侧,鼓励咳出血块,术后口服云南白药胶囊 3 天预防再出血;对中等或大量咯血及胸腔出血者肌内注射蛇毒血凝酶(1 U),密切监测血压、呼吸、脉搏、血氧饱和度等,必要时调整氧流量,静脉注射垂体后叶素(6 U)。气胸:少量气胸时将穿刺鞘退至胸腔内进行抽气;中量及大量气胸时行胸腔闭式引流。

1.6 统计学分析 采用 SPSS 18.0 统计分析软件。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,2 组患者年龄、病灶大小、强化程度及穿刺深度等比较采用独立样本 *t* 检验;性别、基础病(有或无)、病变位置(上叶/中叶或下叶)、取材数量(≤2 条或>2 条)及病理结果(炎性或肿瘤性病变)等计数资料采用  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

77 例肺出血(77/253, 30.43%),包括 59 例针道出血(59/77, 76.62%)、10 例咯血(10/77, 12.99%)、6 例胸腔积血(6/77, 7.79%)、2 例皮下血肿(2/77, 2.60%);其中 67 例(67/77, 87.01%)少量出血为针道出血 59 例、咯血 6 例及皮下血肿 2 例,6 例(6/77, 7.79%)中量出血为胸腔积血 4 例及咯血 2 例,4 例(4/77, 5.19%)大量出血为胸腔积血 2 例及咯血 2 例。有无肺出血患者年龄、性别、基础病、强化程度、病理结果差异均无统计学意义( $P$  均>0.05);病变位置、病灶大小、穿刺深度、取材数量差异均有统计学意义( $P$  均<0.05),见表 1。病变局部或穿刺针道出血时,穿刺鞘内局部注射蛇毒血凝酶或与其与明胶海绵颗粒混合物,止血效果良好;大量咯血、胸腔积血时,肌肉注射蛇毒血凝酶、开通静脉通道注射垂体后叶素,绝对卧床 24~48 h,随访结果显示 1~3 个月均自行吸收(图 1)。

55 例发生气胸(55/253, 21.74%),包括 50 例少量气胸(50/55, 90.91%),2 例中量气胸(2/55, 3.64%),3 例大量气胸(3/55, 5.45%)。有无气胸患者年龄、性别、基础病、强化程度、穿刺深度、病理结果差异均无统计学意义( $P$  均>0.05);病变位置、病灶大

小、取材数量差异均有统计学意义( $P$ 均 $<0.05$ ),见表 2。对于少量气胸,2~3 h 复查 CT 发现 4 例(4/50, 8.00%)进展为大量气胸;对 5 例(5/55, 9.09%)中量及大量气胸行胸腔闭式引流,3~5 天好转后拔管,其中 4 例病变位于上叶(图 2)。

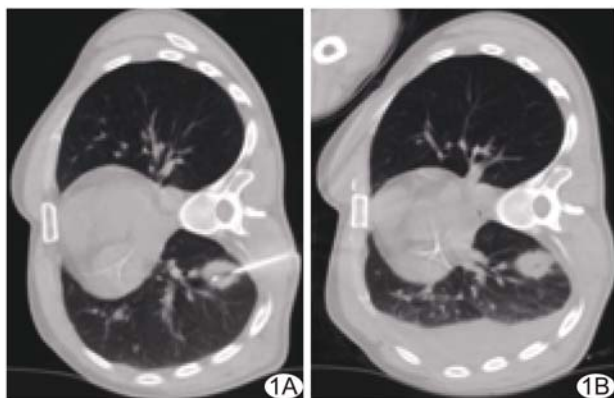


图 1 患者男,30 岁,纵隔霍奇金淋巴瘤肺转移 A. 行右侧卧位 CT 引导下经皮肺穿刺活检; B. 拔出穿刺鞘针后出现大量胸腔积气

### 3 讨论

肺肿瘤发病率逐年升高,在提倡个体化医疗的前提下,获得准确病理学诊断至关重要<sup>[5]</sup>。CT 引导下经皮肺穿刺活检作为一项微创诊断技术获得广泛应用,但发生出血、气胸等并发症的概率报道不一。有学者<sup>[6]</sup>称出血发生率为 5%~35%,严重肺出血发生率仅为 3.1%;气胸发生率为 5.3%~42%,多数可于 72 h 内自行吸收,胸腔闭式引流率仅 10.9%;发生肿瘤针道转移、空气栓塞、感染等并发症极为罕见<sup>[7-8]</sup>。

3.1 出血并发症 本组 77 例肺出血,其中 73 例为针道出血、皮下血肿、少量咯血或少量胸腔积血,仅 4 例为大量出血;病变位于肺下叶者的发生出血患者数明显高于上叶/中叶,可能肺下叶随呼吸运动活动度较大,穿刺鞘针与肺组织摩擦损伤较大有关;病变直径小更易出血,因需反复调整穿刺鞘针方向,且切割时更易损伤周围支气管动脉;穿刺深度越深越易出血,因穿过肺组织越多损伤越大导致出血的概率越高;取材数量 $>2$ 条更易出血,多次切割使损伤病变内供血血管的可能性增加。

表 1 有无肺出血患者各指标比较

| 组别               | 年龄(岁)           | 男/女(例) | 基础病(例) |     | 病变位置(例) |    | 病灶大小(cm)        |
|------------------|-----------------|--------|--------|-----|---------|----|-----------------|
|                  |                 |        | 有      | 无   | 上叶/中叶   | 下叶 |                 |
| 肺出血组( $n=77$ )   | 57.1 $\pm$ 12.6 | 42/35  | 11     | 66  | 30      | 47 | 2.82 $\pm$ 1.47 |
| 无肺出血组( $n=176$ ) | 58.7 $\pm$ 12.9 | 109/67 | 32     | 144 | 98      | 78 | 4.13 $\pm$ 2.33 |
| $t/\chi^2$ 值     | 0.92            | 1.21   | 0.58   |     | 5.99    |    | 5.40            |
| $P$ 值            | 0.36            | 0.33   | 0.45   |     | 0.01    |    | $<0.001$        |

| 组别               | 强化程度(HU)          | 穿刺深度(cm)        | 取材数量(例)    |        | 病理结果(例) |     |
|------------------|-------------------|-----------------|------------|--------|---------|-----|
|                  |                   |                 | $\leq 2$ 条 | $>2$ 条 | 炎性      | 肿瘤  |
| 肺出血组( $n=77$ )   | 27.26 $\pm$ 15.08 | 7.83 $\pm$ 1.17 | 36         | 41     | 9       | 68  |
| 无肺出血组( $n=176$ ) | 23.50 $\pm$ 14.65 | 2.07 $\pm$ 1.08 | 109        | 67     | 37      | 139 |
| $t/\chi^2$ 值     | 1.59              | 8.26            | 5.04       |        | 3.14    |     |
| $P$ 值            | 0.11              | $<0.001$        | 0.03       |        | 0.08    |     |

表 2 有无气胸患者各指标比较

| 组别              | 年龄(岁)           | 男/女(例) | 基础病(例) |     | 病变位置(例) |     | 病灶大小(cm)        |
|-----------------|-----------------|--------|--------|-----|---------|-----|-----------------|
|                 |                 |        | 有      | 无   | 上叶/中叶   | 下叶  |                 |
| 气胸组( $n=55$ )   | 58.9 $\pm$ 11.6 | 32/23  | 13     | 42  | 35      | 20  | 2.73 $\pm$ 1.49 |
| 无气胸组( $n=198$ ) | 58.0 $\pm$ 13.1 | 119/79 | 29     | 169 | 93      | 105 | 4.06 $\pm$ 2.23 |
| $t/\chi^2$ 值    | 0.46            | 0.07   | 2.51   |     | 4.78    |     | 5.21            |
| $P$ 值           | 0.65            | 0.80   | 0.11   |     | 0.03    |     | $<0.001$        |

| 组别              | 强化程度(HU)          | 穿刺深度(cm)        | 取材数量(例)    |        | 病理结果(例) |     |
|-----------------|-------------------|-----------------|------------|--------|---------|-----|
|                 |                   |                 | $\leq 2$ 条 | $>2$ 条 | 炎性      | 肿瘤  |
| 气胸组( $n=55$ )   | 22.27 $\pm$ 14.06 | 1.27 $\pm$ 1.20 | 19         | 36     | 13      | 42  |
| 无气胸组( $n=198$ ) | 24.77 $\pm$ 14.95 | 1.15 $\pm$ 1.31 | 126        | 72     | 33      | 165 |
| $t/\chi^2$ 值    | 0.88              | 0.63            | 14.89      |        | 1.41    |     |
| $P$ 值           | 0.38              | 0.53            | $<0.001$   |        | 0.24    |     |



图 2 患者男, 65 岁, 肺腺癌 A. 行仰卧位 CT 引导下经皮肺穿刺活检; B. 拔针后少量气胸; C. 3 h 后复查进展为大量气胸

有报道<sup>[9]</sup>随年龄增长患者凝血功能下降, 导致出血风险增加, 但本组有无肺出血患者年龄差异无统计学意义, 可能与凝血功能异常者已被排除有关。本组结果中无肺出血患者基础疾病无明显差异, 但 1 例长期化疗患者虽术前凝血筛查及血栓弹力图正常, 拔出穿刺针后出现大量胸腔积血; 另外, 本组有无肺出血患者病变强化程度差异无统计学意义, 可能与选择穿刺路径时避开了病变血管有关。本组 CT 引导下经皮肺穿刺活检均获得有效病理结果。操作过程中除需避免病变内部及肺组织损伤引起出血外, 还需观察增强 CT, 以避免肋间血管、预防胸腔出血。

本组对血供丰富的小病灶或长期化疗患者予预防性肌内注射蛇毒血凝酶; 对肺上叶/中叶病变选取垂直胸膜的路径; 对于病变局部或穿刺针道出血, 在穿刺鞘内注射蛇毒血凝酶或注射其与明胶海绵颗粒混合物; 少量咯血时, 使患者头偏向患侧, 鼓励其咳出血块, 术后口服云南白药胶囊 3 天; 大量咯血或胸腔积血时, 肌肉注射垂体后叶素, 必要时输血, 密切观察血压及心率变化, 术后继续给予止血治疗 2~3 天; 对于持续大量咯血、胸腔积血增多、休克等, 可行胸腔置管、介入栓塞或外科手术干预。

3.2 气胸并发症 本组 55 例发生气胸, 50 例为可自行吸收的少量气胸, 仅 5 例为中量及大量气胸, 需行胸腔闭式引流; 病变位于肺上叶/中叶时, 发生气胸患者数明显高于下叶, 可能因肺上叶肋间隙窄、肩胛骨阻挡而选择倾斜进入胸膜的穿刺路径, 导致胸膜破口较大; 穿刺小病变易发生气胸, 可能因对于小病灶穿刺需反复多次穿过胸膜; 取材数量 > 2 条更易发生气胸, 可能随着呼吸运动穿刺针对胸膜切割时间延长而胸膜损伤较大。肺部基础疾病与气胸发生显著相关, 且肺气肿严重程度与气胸发生率呈正相关, 与肺呼吸功能储备下降有关, 穿刺后受损的肺组织闭合较慢, 多形成症状性气胸<sup>[10]</sup>。

CT 引导下经皮肺穿刺活检发生少量气胸多无临

床症状, 可不予处理; 中量气胸时, 活检后同轴套管针退至胸腔内进行抽气处理; 术后患者胸闷、呼吸困难或血氧下降时需复查胸片或 CT, 肺组织压缩达 25%~60% 时需行胸腔闭式引流。为提高活检成功率, 应穿刺肿瘤的强化部分, 避免取到坏死组织<sup>[11]</sup>。CT 引导下经皮肺穿刺活检引起空气栓塞发生率约 0.001%~0.010%<sup>[12]</sup>。本组未见空气栓塞, 可能与病例数少有关。近年报道<sup>[13]</sup>中空气栓塞患者数量有所增加, 可能与同轴套管技术应用增多有关, 穿刺背段或后基底段时应选择患侧卧位, 使病变位置低于左心房水平。一旦发生空气栓塞, 应立即使患者以头低足高位平卧, 持续吸氧并密切观察其生命体征。

总之, CT 引导下经皮肺穿刺活检并发症中, 肺出血的影响因素为病变位置、病灶大小、穿刺深度、取材数量, 气胸的影响因素为病变位置、病灶大小、取材数量, 均可预防、可处理。

## [参考文献]

- [1] 张啸波, 肖越勇, 张肖, 等. CT 引导适形冷冻消融治疗溶骨性转移瘤. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14(2): 74-77.
- [2] Yang W, Sun W, Li Q, et al. Diagnostic accuracy of CT-guided transthoracic needle biopsy for solitary pulmonary nodules. PLoS One, 2015, 10(6): e0131373.
- [3] Boskovic T, Stanic J, Pena-Karan S, et al. Pneumothorax after transthoracic needle biopsy of lung lesions under CT guidance. J Thorac Dis, 2014, 6(suppl 1): S99-S107.
- [4] 张欣, 肖越勇, 张肖, 等. CT 引导下经皮肺穿刺活检并发出血的预防和处理. 中国介入影像与治疗学, 2015, 12(4): 202-205.
- [5] Aktas AR, Gozlek E, Yazkan R, et al. Transthoracic biopsy of lung masses: Non technical factors affecting complication occurrence. Thoracic Cancer, 2015, 6(2): 151-158.
- [6] 张啸波, 肖越勇, 李成利, 等. 影像学引导骨与软组织肿瘤冷冻消融治疗专家共识 2018 版. 中国介入影像与治疗学, 2018, 15(12): 711-716.
- [7] 魏颖恬, 肖越勇, 张肖, 等. CT 引导不可逆电穿孔消融术治疗局部

- 晚期胰腺癌的有效性和安全性. 中华放射学杂志, 2016, 50(10): 789-793.
- [8] Fontaine-Delaruelle C, Souquet PJ, Gamondes D, et al. Predictive factors of complications during CT-guided transthoracic biopsy. Rev Pneumol Clin, 2017, 73(2):61-67.
- [9] 张晶, 张肖, 张啸波, 等. CT 引导下多种微创技术联合治疗肺癌. 中国介入影像与治疗学, 2019, 16(4):195-198.
- [10] 杜永库, 马鸣岳, 高燕军, 等. CT 引导经皮肺穿刺活检对肺部病变的诊断价值. 实用放射学杂志, 2017, 33(7):1100-1102.
- [11] 张肖, 赵瑞荣, 肖越勇, 等. CT 引导经皮骨穿刺活检术的临床应用. 中国介入影像与治疗学, 2010, 7(2):97-100.
- [12] 何晓锋, 肖越勇, 张肖, 等. CT 引导肾癌冷冻消融术后出血的防治. 中华放射学杂志, 2014, 48(4):316-320.
- [13] Moyer VA. Screening for lung cancer: US Preventive Services Task Force recommendation statement. Ann Intern Med, 2014, 160(5):330-338.

## 《中国介入影像与治疗学》投稿要求(二)

**8 基金项目** 书写格式应为:××基金(编号××)。基金论文投稿时应同时将基金项目批文扫描上传。本刊将优先选登基金论文。

**9 第一作者** 书写格式为:姓名(出生年—),性别,籍贯,学位,职称,研究方向和 E-mail。尚未毕业者学位写为“在读××”,如“在读硕士”、“在读博士”。投稿时,简介中需注明第一作者联系电话。

**10 通信作者** 通常为稿件所涉及研究工作的负责人,通信作者简介包括其姓名、单位、邮编和 E-mail。

**11 摘要** 研究论著和综述性论文均须附中、英文摘要,英文在前,中文在后;经验交流和短篇报道不设摘要。摘要应以第三人称撰写,不宜超过 350 个汉字,不宜使用“我们”、“作者”等词作为主语。研究论著类论文的摘要应按结构式摘要的特征撰写,包括目的(Objective)、方法(Methods)、结果(Results)、结论(Conclusion)四项。综述性论文的摘要应按指示性摘要的特征撰写,简要叙述文章内容,无须按“四项式”编写。摘要应具有独立性和自明性,并且拥有与文献同等量的主要信息,在有限的字数内向读者提供尽可能多的定性或定量的信息,充分反映该研究的创新之处。英文摘要在 300 个实词左右,内容和形式要求与中文摘要基本对应。

**12 关键词** 中文关键词应以《医学主题词注释字顺表(2002 年版)》为准,以标引能表达全文主题概念的叙词 2~5 个,尽量少用自由词。英文关键词应与中文对应,以《医学主题词注释字顺表(2002 年版)》及《Mesh》内所列的主题词为准,每个英文关键词第一个词的首字母大写,各关键词之间用分号隔开。

**13 正文标题层次** 如:1 资料与方法(或材料与方法),1.1 资料(或材料),1.2 方法,2 结果,3 讨论,一般不超过三级标题,文内连序号为圈码,如①、②、③……表示。

**14 医学名词** 应注意规范、标准、前后统一,尽量少用缩略语,原词过长且在文中多次出现(2 次以上)者,可于括号内写出全称并加注简称,以后用简称。医学名词术语,以全国科学技术名词审定委员会审定公布的医学名词为准。