

obstructive coronary artery disease. Heart, 2010, 96:1543-1549.

[10] Kalinowski M, Goldmann K, Gotthardt M, et al. Effectiveness and renal tolerance of multidetector helical CT with gadobutrol: results of a comparative porcine study. Radiology, 2007, 244: 457-463.

[11] Zou Z, Ma L, Li H. Incidence of nephrogenic systemic fibrosis at Chinese PLA General Hospital. J Magn Reson Imaging, 2009, 30: 1309-1312.

[12] Sangwaiya MJ, Kalra MK, Sharma A, et al. Dual-energy computed tomographic pulmonary angiography: a pilot study to assess the effect on image quality and diagnostic confidence. J Comput Assist Tomogr, 2010, 34:46-51.

(收稿日期:2010-12-17)

(本文编辑:任晓黎)

## · 病例报告 ·

### CT 引导下肺穿刺活检并发体循环空气栓塞一例

孙占国 陈月芹 王彦辉 史志涛 黄书然 王林省

患者 男,75 岁,咳嗽、咳痰 20 余年,痰中带血 2 年、加重 10 d,于 2011 年 5 月 5 日来我院就诊。胸部 CT 增强扫描显示:左肺下叶前基底段不规则软组织密度影,呈中等强化,边界清楚,约 4.1 cm × 2.1 cm,前邻斜裂胸膜,病灶内支气管轻度扩张,血管分支走行僵直(图 1,2)。依据 CT 诊断左肺下叶炎性病变。临床抗炎治疗 2 周后,复查胸部 CT,病变无明显变化。为除外肿瘤,于 2011 年 5 月 22 日行 CT 引导下肺穿刺活检。

穿刺定位采用德国 Siemens Emotion 16 排螺旋 CT,轴面扫描,层厚 4.8 mm,重建层厚 2.4 mm。患者取右侧卧位,在体表作定位标记,沿体表标记点,采用 18 G 100 mm 半自动切割活检针(意大利 HS Hospital Service S. P. A Precisa)经皮穿刺,扫描示针尖在病灶内,拔出针芯,迅速置入活检针,再次扫描示针槽位于病灶内(图 3)。嘱患者屏气,激活活检针,迅速拔出穿刺针,切取少量组织。患者无明显不适,随即行第 2 针穿刺。CT 图像显示针尖位于病灶外缘,但左心室、冠状动脉、降主动脉内见多发气体密度影,其中降主动脉内可见气液平面(图 4,5)。患者呼之不应,立即退出检查床,拔出穿刺针,将患者置平卧位。检查见患者面色苍白,脉搏微弱,呼吸动度减弱,测量血压 90/50 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa),听诊双肺呼吸音低,心音微弱。立即建立静脉通道,给予简易呼吸器面罩加压吸氧,快速补液,静推肾上腺素 2 mg、地塞米松 10 mg,并送监护室抢救。查体:双侧瞳孔散大,直径约 5 mm,对光反射消失。心电图示室性逸搏心律,心率 40 次/min,给予胸外心脏按压、气囊辅助呼吸、肾上腺素静脉注射,抢救 6 h 无效,患者死亡。穿刺标本病理检查结果为炎症,部分肺泡扩张伴间质纤维结缔组织增生和慢性炎细胞浸润;回顾性分析病理切片可找到 2 处肺静脉管壁

碎片(图 6)。诊断死因为体循环空气栓塞。

**讨论** 有关肺穿刺活检并发空气栓塞的报道,近 30 年英文文献不足 30 例<sup>[1-3]</sup>,国内仅见个案报道<sup>[4]</sup>。有报道其发生率仅 0.02% ~ 0.07%<sup>[1-3]</sup>。然而,随着对其认识的提高,发现其发生率可高达 0.21% ~ 0.40%,只是很大一部分无症状患者被漏诊<sup>[5]</sup>。其中 Hiraki 等<sup>[5]</sup>发现的 4 例非致命性空气栓塞中即有 3 例无相应临床症状。为提高对该并发症的认识及诊治水平,笔者结合相关文献就其发生机制、诊断、预防及治疗措施探讨如下。

1. 肺穿刺活检并发体循环空气栓塞的发生机制:肺穿刺活检并发的体循环空气栓塞是气体由肺静脉经左心房、左心室进入体循环形成的。气体进入肺静脉的可能途径有 3 条<sup>[3]</sup>:(1)针腔暴露于空气,若患者出现深吸气,空气可经穿刺针直接进入肺静脉;(2)穿刺针刺破肺内含气组织并同时刺破肺静脉,若肺内压增高,肺内气体可经穿刺针道进入肺静脉;(3)因各种原因导致气体进入肺动脉,然后经肺微循环或肺动静脉瘘等进入肺静脉。本例患者病史较长,结合术前 CT 片及术后病理结果,考虑发生体循环空气栓塞的原因可能是,长期炎症使病变区肺组织出现纤维化,肺组织顺应性差,血管固定、易损伤,肺组织和血管同时受损,创口不易闭合,同时由于纤维成分的支撑作用使穿刺针道开放时间延长,在此病理解剖基础上肺内空气经穿刺针道进入肺静脉形成空气栓塞。因此,肺穿刺活检术前需结合临床病史全面评价患者影像资料,严格掌握适应证。对于慢性炎症合并支气管扩张的患者应尽量不进行穿刺活检。另外本例患者术中虽然未出现咳嗽,但其为慢性阻塞性肺疾病患者,气道压力较高,穿刺前应耐心进行平静呼吸下自然屏气训练,避免用力屏气进一步增加气道压力。

2. 诊断:肺穿刺活检术中患者出现失语、偏瘫、癫痫发作、意识丧失、血压下降、心脏骤停、休克等症状时,应警惕空气栓塞的发生<sup>[1-5]</sup>。颅脑、胸部 CT 可根据心血管系统有无游离气体而明确诊断。本例胸部 CT 诊断明确,与术前强化 CT 片对比可以确定含气冠状动脉包括左冠状动脉前降支、

DOI:10. 3760/cma. j. issn. 1005-1201. 2012. 01. 021

作者单位:272029 山东,济宁医学院附属医院 CT 室 山东省心脏病疾病诊疗重点实验室(孙占国、陈月芹、王彦辉、史志涛、王林省),ICU-2 区(黄书然)

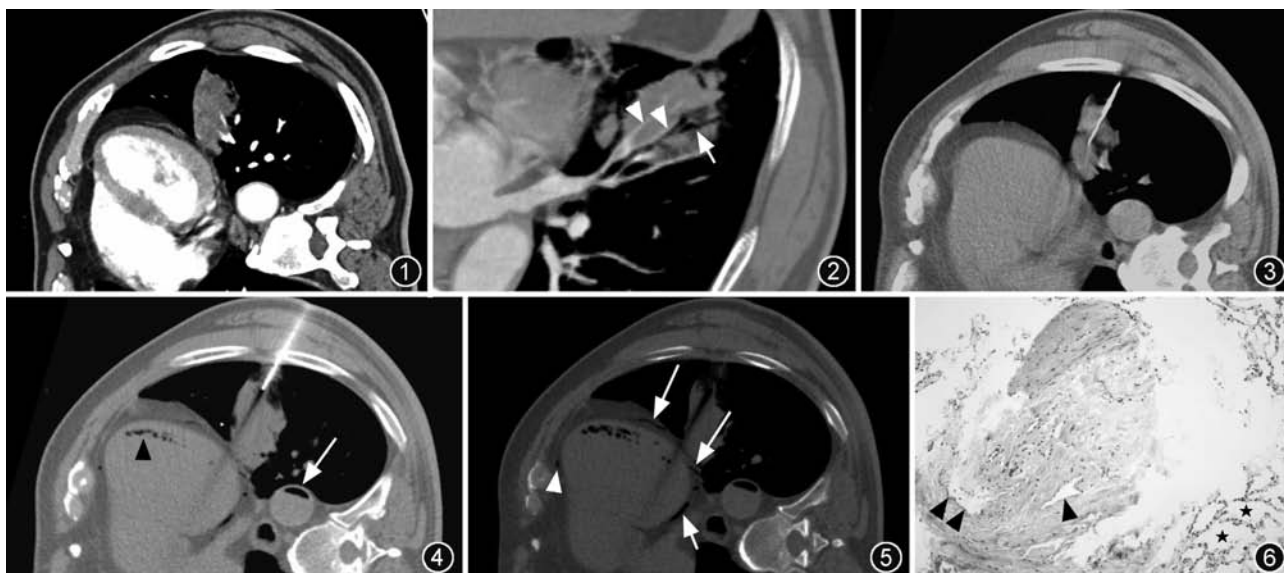


图 1 术前增强 CT (MIP, 右旋转 90°): 左肺下叶前基底段病变, 前方为左侧斜裂胸膜 图 2 术前增强 CT (MPR): 病变内见轻度扩张支气管(箭)及邻近走行僵直的肺静脉分支(箭头) 图 3 首次穿刺置入活检针后: 针槽位于病灶内 图 4 第 2 次穿刺后: 针尖位于病灶外缘, 左心室(黑箭头)、冠状动脉、降主动脉(白箭)内见多发气体密度影 图 5 第 2 次穿刺后 (MinIP) 与图 1 对照分析, 示含气冠状动脉为左冠状动脉前降支(箭头)、回旋支(短箭)、钝圆支(长箭) 图 6 镜下见部分肺泡扩张(★)伴间质纤维结缔组织增生、慢性炎细胞浸润, 可见肺静脉管壁结构(箭头)(HE ×200)

回旋支、钝圆支, 符合右侧卧位时气体易进入左冠状动脉的规律。患者迅速出现意识障碍, 可能存在脑血管空气栓塞, 因病情危重, 未行颅脑 CT 扫描明确。另外, 为避免无症状患者漏诊, 术毕扫描范围应当适当加大<sup>[5]</sup>。笔者自本例并发症发生后, 均在患者完成穿刺且体位尚未改变前, 对穿刺区域及主动脉弓-心脏区域进行扫描。

3. 预防: 严格掌握肺穿刺活检的适应证和禁忌证是预防体循环空气栓塞等并发症的根本。本例并发症的发生即与适应证选择不当有关。另外, 以下措施能够减少该并发症的发生率: (1) 避免穿刺过程中患者剧烈咳嗽; (2) 正压通气患者须待生命体征稳定且能自主呼吸后再行穿刺; (3) 切割组织及拔出穿刺针时嘱患者屏气, 但要杜绝做 Valsalva 动作; (4) 穿刺针拔出针芯更换活检针时, 应避免针腔与大气直接沟通; (5) 避免穿刺针刺破较大的肺血管; (6) 尽量避免穿刺针通过空腔、空洞病灶或大泡性肺气肿区域<sup>[3]</sup>。此外, 术前应准备好相应的急救药品和设备, 术中保持高度的警惕性。

4. 治疗措施: 体循环空气栓塞发生后, 应将患者置于平卧位或头低足高位, 持续吸氧, 呼吸心跳骤停者应立即进行心肺复苏<sup>[1]</sup>。高压氧治疗是目前公认的治疗体循环空气栓塞的一线治疗方法<sup>[2]</sup>。

本例病情危重, 无高压氧治疗指征。肺穿刺合并空气栓塞大部分预后较差, 死亡率达 26.3%, 约 50% 的非致命空气栓塞患者合并长期神经系统功能障碍, 但积极治疗后仍有部分患者可以痊愈<sup>[2]</sup>。

### 参 考 文 献

- [1] Kuo HL, Cheng L, Chung TJ. Systemic air embolism detected during percutaneous transthoracic needle biopsy: report of two cases and a proposal for a routine postprocedure computed tomography scan of the aorto-cardiac region. *Clin Imaging*, 2010, 34:53-56.
- [2] Hare SS, Gupta A, Goncalves AT, et al. Systemic arterial air embolism after percutaneous lung biopsy. *Clin Radiol*, 2011, 66: 589-596.
- [3] Bou-Assaly W, Pernicano P, Hoeffner E. Systemic air embolism after transthoracic lung biopsy: a case report and review of literature. *World J Radiol*, 2010, 2:193-196.
- [4] 王灵枝, 高红. 经皮肺穿刺并发急性脑梗死一例. *介入放射学杂志*, 2007, 16:792.
- [5] Hiraki T, Fujiwara H, Sakurai J, et al. Nonfatal systemic air embolism complicating percutaneous CT-guided transthoracic needle biopsy: four cases from a single institution. *Chest*, 2007, 132:684-690.

(收稿日期: 2011-07-09)

(本文编辑: 高宏)