

- [30] Richard J, Thornburg B. New techniques and devices in transjugular intrahepatic portosystemic shunt placement[J]. Semin Intervent Radiol, 2018, 35: 206-214.
- [31] Bai M, He CY, Qi XS, et al. Shunting branch of portal vein and stent position predict survival after transjugular intrahepatic portosystemic shunt[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20: 774-785.
- [32] Luo SH, Chu JG, Huang H, et al. Targeted puncture of left branch of intrahepatic portal vein in transjugular intrahepatic portosystemic shunt to reduce hepatic encephalopathy[J]. World J Gastroenterol, 2019, 25: 1088-1099.
- [33] Chen SL, Hu P, Lin ZP, et al. The effect of puncture sites of portal vein in tips with eptfe-covered stents on postoperative long-term clinical efficacy[J]. Gastroenterol Res Pract, 2019; 2935498.
- [34] 苗同国, 褚建国, 黄 鹤, 等. 经颈静脉肝内门静脉左支门体分流中支架位置对远期疗效的影响[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26: 299-302.
- [35] Luo SH, Chu JG, Huang H, et al. Effect of initial stent position on patency of transjugular intrahepatic portosystemic shunt[J]. World J Gastroenterol, 2017, 23: 4779-4787.
- [36] Miyamoto R, Inagawa S, Nagai K, et al. Three-dimensional reconstruction of vascular arrangement including the hepatic artery and left gastric vein during gastric surgery[J]. Springerplus, 2016, 5: 835.
- [37] Gill AB, Hilliard NJ, Hilliard ST, et al. A semi-automatic method for the extraction of the portal venous input function in quantitative dynamic contrast-enhanced CT of the liver[J]. Br J Radiol, 2017, 90: 20160875.

(收稿日期: 2020-06-08)

(本文编辑: 边 佑)

• 病例报告 Case report •

CT引导下经皮肺穿刺活检继发体循环空气栓塞并复苏成功 1 例

荆 剑, 白旭明, 顾星石, 程 龙, 原 强, 孙兴伟, 张 健, 靳 勇

【关键词】 经皮肺穿刺活检术; 空气栓塞

中图分类号: R734.2 文献标志码: D 文章编号: 1008-794X(2021)-09-0968-03

Successful resuscitation of one case with systemic air embolism secondary to CT-guided percutaneous lung biopsy JING Jian, BAI Xuming, GU Xingshi, CHENG Long, YUAN Qiang, SUN Xingwei, ZHANG Jian, JIN Yong. Department of Interventional Radiology, Second Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu Province 215004, China

Corresponding author: JIN Yong, E-mail: jyct@163.com (J Intervent Radiol, 2021, 30: 968-970)

【Key words】 percutaneous lung biopsy; air embolism

1 临床资料

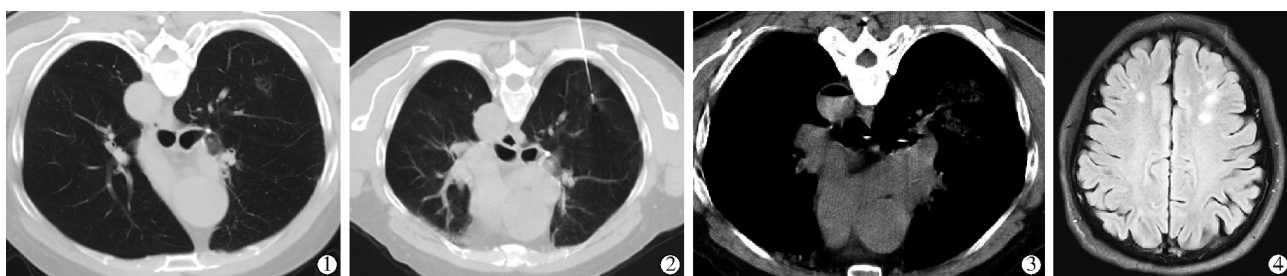
患者男, 65 岁, 主因肺癌术后 3 年, 于 2018 年 1 月外院复查胸部 CT 时发现双肺多发结节, 相关肿瘤标志显示阴性, 行抗炎治疗 1 周后肺结节大小无明显变化, 后就诊于苏州大学附属第二医院介入科。入院后行胸部 CT 增强扫描提示双肺下叶磨玻璃结节, 无明显强化, 鉴于其肿瘤病史, 不排除恶性可能, 遂决定行 CT 引导下肺穿刺活检以明确诊断, 术前完善血常规、凝血功能、心电图等常规检查, 并告知患者操作相关风险及签署知情同意书。

患者于 2018 年 2 月 2 日行 CT 引导下肺穿刺活检术。术前对患者进行呼吸训练, 穿刺定位采用 GE 16 排螺旋 CT, 轴面扫面, 层厚 5 mm。取俯卧位, 定位标记体表标志, 对预选区域进行 CT 扫描, 可见双肺磨玻璃结节, 其中右侧一枚直径约 1.9 cm, 且远离肺叶间裂(图 1①), 确定为靶点, 定位穿刺平面后, 常规消毒、铺巾, 予局部麻醉, 进入穿刺鞘至右肺结节, 进入半自动活检枪使得针尖到达病灶远端边缘(图 1②), 沿 4 个方向取出组织 4 条, 活检过程中鞘内有少量鲜血喷出, 患者 1 min 后出现胸闷、气短等症状, 立即行 CT 平扫

见主动脉内气体影,病灶周围有出血(图 1③),考虑动脉性的体循环空气栓塞,立即退针,将患者置头低脚高位,给与面罩高流量吸氧、建立静脉通道补液,静脉推注肾上腺素 2 mg,地塞米松 20 mg,同时密切关注生命体征,后多次复查 CT 平扫可见主动脉内气体逐渐减少,症状较前稍有缓解后即安返。

返回病房后,患者呈进行性失语言状态,咯血 1 次,暗红,约 50 mL,并出现双下肢麻木及 T4 以下平面感觉障碍,查体:右肺湿性啰音,心率 80 次/min,双上肢可自主运动,双下肢肌力 0 级,Babinski 征、Oppenheim 征、Gordon 征、Chaddock 征阴性;血气分析:pH 值:7.341,PaO₂:290.0 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)、血糖:8.09 mmol/L;白细胞计数:14.6×10⁹/L、血红蛋白:141 g/L、中性粒细胞比率:95.3%、D-二聚体:1.25 μg/mL;MRI 提示脑

梗死、无明显脊髓损伤;考虑系体循环空气栓塞所致脑梗死,继续给予高流量面罩吸氧、脱水、营养神经等治疗,术后 1 d(2 月 3 日)患者神志稍清,下肢感觉及运动障碍较前好转,查体双上肢可自主运动,肌力 IV 级,下肢肌力 I 级,T4 以下平面感觉障碍,Babinski 征等病理反射阴性,复查胸部 CT 提示主动脉内气体影消失,术后第 2 天患者神志较清,双下肢感觉及运动障碍较前相仿,无颈强直,肌力 I 级,神经病理反射阳性,复查头颅 MRI 提示双侧额叶腔隙性脑梗死(图 1④),右肺下叶大片模糊影,后行高压氧舱治疗 3 次,治疗后神志较前明显好转,对答切题,复查上肢肌力 IV 级,下肢肌力 IV 级,病情好转出院。术后 5 个月复查无明显异常。穿刺病理结果:(左下肺)浸润性腺癌,中分化。



①CT(肺窗,俯卧位)示右肺下叶结节;②穿刺置入活检针;针槽位于病灶内;③降主动脉内见气体影并形成气液平面,病灶周围见肺出血;④T2WI 序列示双侧额叶腔隙性脑梗死

图 1 肺活检穿刺过程和并发症所见

2 讨论

肺部结节或肿块通常很难鉴别疾病性质。获得理想的组织学标本进行病理学检查则是定性诊断的关键。而该病例中患者既往曾行肺癌手术治疗,术后随访复查胸部 CT 见肺内多发结节,入院前于外院已行抗炎治疗且无效,因此高度怀疑肺恶性病变,故选择 CT 引导下经皮肺穿刺活检以明确病理并指导下一步治疗。肺穿刺活检的主要并发症包括气胸、出血及咯血等^[1],而其中动脉系统性的体循环空气栓塞是肺穿刺活检最严重的并发症,可引发休克、心跳骤停、瘫痪等严重后果,发生率仅为 0.02%~0.4%^[2-3],国内外报道较少,虽然罕见,但因其可导致致命性的临床后果,应当引起足够的重视^[4-7]。

2.1 肺穿刺活检并发体循环空气栓塞的原因分析

肺穿刺活检发生空气栓塞时气体进入体循环有如下可能的路径^[8-9]:①外界空气经穿刺针直接进入肺静脉:穿刺针进入肺静脉后取出针芯时,使肺静脉和大气相通,空气即通过穿刺针直接进入肺静脉、左心房及左心室,导致体循环空气栓塞;②肺内空气经穿刺道进入肺静脉:在肺穿刺活检过程中,当穿刺针穿过肺大泡、支气管、肺泡、病理学空腔及肺静脉时,即可形成支气管-肺静脉或肺泡-肺静脉瘘,当肺内压增高时,肺内气体将随穿刺道进入肺静脉从而进入体循环;③空气进入肺动脉:即穿刺针直接穿过肺泡及肺动脉,空气随呼吸运动,由肺泡进入肺动脉、肺微循环系统、肺静脉,导致空气栓塞。本例患者病史较复杂,结合既往病史、术前影像学检查及术后病理结果分析,考虑发生体循环空气栓塞的

原因可能为患者高龄,伴有肺部基础性疾病,长期炎症致使病变区肺组织纤维化,组织顺应性差,肺组织和血管同时受损,在肺大泡等病理性空腔基础上肺内空气经穿刺道进入肺静脉形成空气栓塞;另外本例肺穿刺活检时为双人操作,即术者穿刺刺到到位后,嘱患者屏气,同时取出同轴穿刺针芯,助手则迅速用手指封堵针道,等待术者再次取材,在此过程中可能会造成部分外界空气从针道间隙进入体循环造成空气栓塞,且进入的气体与封堵的速度、质量及与患者的呼吸状态相关。综上,本例并发症的发生与适应证选择不当颇有关联,因此对于慢性炎症且合并支气管扩张等基础性疾病的高龄患者不适宜行肺穿刺活检。

2.2 空气栓塞的临床表现

颅内动脉空气栓塞可表现为咳嗽咯血、突发昏迷、意识不清、言语障碍、偏瘫等;如出现以上表现,应及时考虑到空气栓塞可能,立即行 CT 扫描探查头颅及胸部等大血管内部有无游离气体影,并立即保持特殊体位及高流量给氧,及早发现及早处理。

2.3 空气栓塞的预防及措施

结合本病例及既往文献分析^[3,10],在肺穿刺活检时应注意来预防和处置体循环空气栓塞:①术前应严格评估患者的基础情况,尤其是肺功能及肺炎、肺气肿等病理性改变,穿刺时尽量避免病理性空腔及血管丰富的区域;同时在术前指导患者进行呼吸训练,在进出及调整穿刺针时要病人屏气,针在体内时,让患者平静呼吸,尽量避免咳嗽;②尽量避免俯卧位,有文献报道俯卧位与空气栓塞的发生率可能相关;③应

双人操作,活检枪取出套管时避免套管直接暴露于空气中,应随时插入针芯进行封堵。

发生空气栓塞时,相应措施包括^[11-12]:①立即停止当前操作,置患者头低足高位,持续高浓度吸氧;②有心跳骤停者应持续心肺复苏;③降低颅内压、儿茶酚胺类药物、营养神经等药物的使用也非常重要;④及时进行高压氧舱治疗,高压氧舱治疗是目前公认的治疗体循环空气栓塞的一线治疗。本例患者抢救成功的关键在于,抢救过程中迅速采取去枕平卧及头低脚高位,使得主动脉内的气泡漂浮到心室底,逐步分次稀释进入肺动脉,同时避免体循环中的空气尽量不要逆行进入脑部;及时高浓度面罩给氧,利于溶解气泡,保证心肺等重要脏器的供氧;脱水、营养神经、激素等有效的药物支持以改善修复神经功能,减轻缺氧水肿,并且在病情平稳后及早进行高压氧舱治疗以降低气栓引起的神经损伤。

综上所述,体循环空气栓塞是肺活检的罕见及严重的并发症,具有发病急、症状重、致死率高等特点。应严格掌握其适应证及禁忌证,术前做好病情评估是避免体循环空气栓塞的关键,同时及时的识别和紧急的复苏可以有效改善预后。

[参考文献]

- [1] 胡富天,黄大钊,李晓群,等. C臂 CT 引导肺穿刺活检术并发症的危险因素分析[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:55-59.
- [2] Besa C, Huele A, Bachler P, et al. Percutaneous CT-guided cutting needle biopsy of pulmonary lesions:retrospective analysis of 153 procedures[J]. Rev Med Chil, 2013, 141:449-456.
- [3] Sun C, Bian J, Lai S, et al. Systemic air embolism as a complication of CT-guided percutaneous core needle lung biopsy: a case report and review of the literature[J]. Exp Ther Med, 2015, 10:1157-1160.
- [4] 孙占国,陈月芹,王彦辉,等. CT 引导下肺穿刺活检并发体循环空气栓塞一例[J]. 中华放射学杂志, 2012, 46:86-87.
- [5] 牛东升,李俊丽,赵红亮. CT 引导下肺穿刺活检并发体循环空气栓塞复苏成功一例[J]. 中华医学杂志, 2018, 98:631-632.
- [6] Rehwald R, Loizides A, Wiedermann FJ, et al. Systemic air embolism causing acute stroke and myocardial infarction after percutaneous transthoracic lung biopsy: a case report[J]. J Cardiothorac Surg, 2016, 11:80.
- [7] 刘世合,张传玉,于华龙,等. CT 引导经皮肺穿刺活检并发冠状动脉空气栓塞 1 例[J]. 中国介入影像与治疗学, 2018, 15:138.
- [8] Bou-Assaly W, Pernicano P, Hoeffner E. Systemic air embolism after transthoracic lung biopsy: a case report and review of literature[J]. World J Radiol, 2010, 2:193-196.
- [9] 孙占国,陈月芹,李传福. CT 引导下肺穿刺活检术并发体循环空气栓塞的研究进展[J]. 国际医学放射学杂志, 2012, 35:128-130.
- [10] Rott G, Boecker F. Influenceable and avoidable risk factors for systemic air embolism due to percutaneous CT-guided lung biopsy: patient positioning and coaxial biopsy technique - case report, systematic literature review, and a technical note[J]. Radiol Res Pract, 2014, 2014:349062.
- [11] El Homsy M, Haydar A, Dughayli J, et al. Transcatheter aspiration of systemic air embolism causing cardiac compromise during CT-guided lung biopsy, a potentially lifesaving maneuver[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2019, 42:150-153.
- [12] 李昌燕,刘建莉,赵开飞. 1 例 CT 引导下肺穿刺活检继发空气栓塞形成[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26:645-646.

(收稿日期:2020-05-16)

(本文编辑:俞瑞纲)