

●画像診断

空気塞栓を発症したCTガイド下肺生検の3例

鈴木 宏依^a 四方田真紀子^a 橋本 佳奈^a
高木 康伸^b 細見 幸生^a

要旨：CTガイド下生検は肺病変の診断に対して有用な生検方法である。当院で経験した3例の空気塞栓の症例について空気がどのくらいの時間で、どのように移動し消失するのか臨床経過を追うことができたため報告する。3症例はCTガイド下生検直後に、冠動脈空気塞栓や腎動脈空気塞栓を認めたが、数十分の安静による経過観察で臓器障害を残すことなく改善した。CTガイド下生検は動脈塞栓を発症しうるが、安静によって後遺症を残さずに回復する場合がある。空気塞栓を発症した場合は対応方法と臨床経過を把握しておくことが重要である。

キーワード：CTガイド下経皮針生検, 空気塞栓, 合併症

CT-guided percutaneous needle biopsy, Air embolism, Complication

緒 言

CTガイド下生検は肺病変の診断に対して有用な生検方法である。本検査の稀だが致死的な合併症として生検による空気塞栓があり、重篤な合併症だが発症した場合の経過についてのまとまった報告は少なく、その後の経過や対処方法について不明な点が多い。今回、当院で経験した3例の空気塞栓の症例について空気がどのくらいの時間で、どのように移動し消失するのか臨床経過を追うことができたため報告する。

症 例

【症例1】

患者：62歳，男性。

主訴：胸部異常陰影。

既往歴：心房細動，2型糖尿病。

現病歴：左肺S¹⁺²aの15×21×20mmの結節影に対して原発性肺癌の疑いで気管支鏡下肺検査を行ったが、悪性所見の検出はなかった。確定診断目的にCTガイド下生検を行った。右側臥位で開始し18G TEMNO生検針（メリットメディカル・ジャパン，日本）で数回穿刺を

行った（Fig. 1）。穿刺が終了し仰臥位に移動して確認のCT撮影を準備し始めた頃から胸部違和感が出現したため1～2分の仰臥位の後、すぐに右側臥位へ体位を戻した。穿刺から7分後に撮影したCTで左室内に空気の混入を認めた（Fig. 2A）。酸素2L/分での投与を開始し、穿刺から13分後に再度撮影を行うと空気は左室内と大動脈内に移動していた（Fig. 2B）。右側臥位を維持したままCTで空気の確認を繰り返したところ、穿刺から30分後のCTで右腎動脈内に空気の移動を確認した（Fig. 2C）。その後、約60分後に腎動脈内の空気は消失し、頭部から下肢の血管内や心臓内に空気がないことを確認して仰臥位へ体位変換した。症状や血液検査の異常はなく翌々日に自宅へ退院した。後日検体の結果から肺腺癌と確定した。

【症例2】

患者：74歳，男性。

主訴：胸部異常陰影。



Fig. 1 CT image showed CT-guided percutaneous needle biopsy of the left upper lobe nodule.

連絡先：四方田 真紀子

〒113-8677 東京都文京区本駒込3-18-22

^a 東京都立駒込病院呼吸器内科

^b 同 放射線診断部

(E-mail: myomota@gmail.com)

(Received 12 Apr 2020/Accepted 17 Nov 2020)

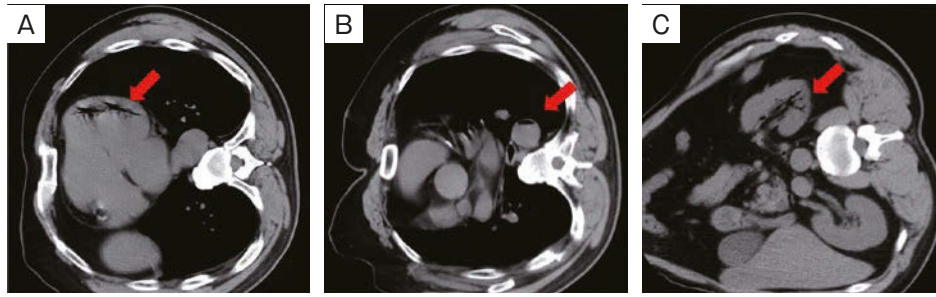


Fig. 2 The post-procedure CT image (after 7 minutes) showed gas in the left ventricle (A), the aorta (after 13 minutes) (B), and the left renal artery (after 30 minutes) (C). Arrows: air.

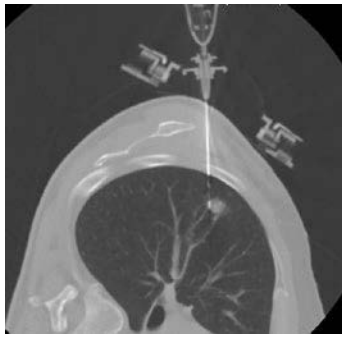


Fig. 3 CT image during CT-guided percutaneous needle biopsy of the right upper lobe nodule.

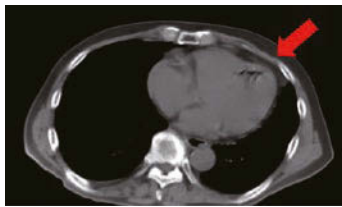


Fig. 4 CT image showed gas in the coronary artery after CT-guided percutaneous needle biopsy. Arrow: air.

既往歴：直腸癌（70歳）。

現病歴：右肺S²の18×13mmの結節影に対して気管支鏡下肺検査を行ったが診断に至らなかった。確定診断目的に左側臥位でCTガイド下生検を18G TEMNO生検針で施行した（Fig. 3）。検査直後に仰臥位となったところ呼吸困難と胸痛を訴え、指示に従うことができず発語ができない状態となった。CTで冠動脈内の空気塞栓と心電図でⅡ，Ⅲ，aVfでST上昇を認めた（Fig. 4）。SpO₂ 100%であったが状態悪化に備えて酸素15L/分投与を開始し、仰臥位で下肢挙上を行った。血圧、脈拍ともに低下なく、経過観察をしたところ約30分で胸痛は改善し心電図も正常化した。意識レベルも治療開始前と変わりがなかった。その後、確認のためCTを撮影したところ血

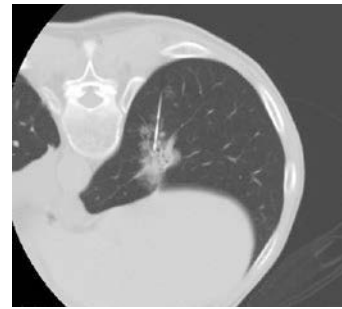


Fig. 5 CT image showed CT-guided percutaneous needle biopsy of the right lower lobe nodule.

管内の空気は消失し、頭部にも空気塞栓を認めなかった。血液検査で心筋逸脱酵素を含む血液学的検査に異常がないことも確認した。検査後5時間後に血液検査を再度施行したが異常値は認めず、検査翌日に退院した。後日検体の結果からは悪性所見は認めず、右上葉切除後の検体から直腸癌の肺転移と確定した。

【症例3】

患者：73歳，男性。

主訴：咳嗽。

既往歴：胃潰瘍（73歳）。

現病歴：右肺S⁹の25×26mmの一部充実成分を伴うすりガラス影に対して気管支鏡検査による確定診断が難しい位置であったことから腹臥位でCTガイド下生検を18G TEMNO生検針で施行した（Fig. 5）。穿刺が終了し仰臥位に移動した5分後に胸痛を認め、検査終了前に撮影したCTで左室と冠動脈内に空気を確認した（Fig. 6）。V1-V3の心電図でST上昇を認め、酸素4L/分での投与を開始し仰臥位で安静を継続して慎重に経過観察を行った。症状発症から約40分後のCT再検で心臓内と血管内の空気は消失したことを確認した。安静によって空気の消失を確認し検査を終了し、翌々日に退院した。後日検体の結果から肺腺癌と確定した。

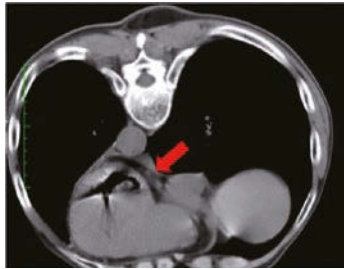


Fig. 6 The post-procedure CT image showed gas in the coronary artery. Arrow: air.

考 察

近年CTを用いた検診によって小型の肺結節が発見され、治療方針決定のためにCTガイド下生検を行う場合がある。CTガイド下肺生検の合併症として空気塞栓はよく知られているが、発症率は0.06%と稀である¹⁾。空気塞栓の原因は肺静脈を貫いた穿刺針を抜去する際に大気圧によって穿刺部から肺静脈に空気が混入する場合や、肺静脈周囲の病変を穿刺した場合に咳によって圧が上昇し空気が肺組織から肺静脈に混入することで起きると言われている²⁾。混入した空気によって冠動脈空気塞栓を発症した報告は散見される³⁾が、実際にどのような臨床経過であるか複数症例のまとまった論文は少なく、血管内の空気がどのように消失するのか不明な点が多い。当施設は2009年1月～2020年3月の約11年間で535件のCTガイド下生検を行った。そのなかで空気塞栓の発症は4例であり、そのうち1症例は診療情報記録が詳細に確認できず、記録の参照が可能であった3例を提示した。症例1では左室内に存在した空気塞栓が、大動脈を経由し腎動脈まで到達し、数十分の経過で吸収された。症例2と3では血管内の空気の移動を追うことはできなかったが、左室内と冠動脈内の空気が数十分の時間経過によって徐々に消失していることが確認できた。これらの3症例を通して、安静にすることで、CTガイド下生検で空気が血管内に混入した場合でも重篤な合併症を起こさずに改善する場合があることがわかった。本症例は過去の症例と比較して、幸いにも、CTで確認できるほどの空気が脳動脈に混入しなかったことや、冠動脈に混入した空気が少量であったため速やかに消失できたこと、検査後のCTですぐに空気塞栓が発見され、酸素投与などの全身管理を行うことができたことが、後遺症を残さなかった理由と思われる。空気塞栓の発症時は、高濃度酸

素の投与によって空気の吸収を促しつつ、呼吸状態の悪化に備えて気管内挿管などの準備をする必要がある。また、空気塞栓が動脈内の場合は体位を右側臥位にすることで大動脈内を空気が通過し、脳空気塞栓の発症を予防することができると言われている^{4)~6)}。他にも、空気塞栓が発生した場合は静脈内点滴を行うことで循環血漿量を維持し神経予後を改善するという報告もあり、対応方法がいくつか報告されている⁴⁾。空気塞栓は稀だが、発生した場合に重篤な後遺症を残す症例はそのなかで20%と多いことから⁷⁾、検査を行う前に必ず空気塞栓についての説明を行うことが大切である。そのうえで、空気塞栓が発生してしまった場合は安静や体位保持、酸素投与などによって後遺症を残さずに回復することがあるため、臨床経過と対応方法を把握しておくことが重要である。

著者のCOI (conflicts of interest) 開示：細見 幸生；講演料 (日本イーライリリー)。他は本論文発表内容に関して申告なし。

引用文献

- 1) Tomiyama N, et al. CT-guided needle biopsy of lung lesions: a survey of severe complication based on 9,783 biopsies in Japan. *Eur J Radiol* 2006; 59: 60-4.
- 2) Hiraki T, et al. Nonfatal systemic air embolism complicating percutaneous CT-guided transthoracic needle biopsy: four cases from a single institution. *Chest* 2007; 132: 684-90.
- 3) Chang HC, et al. Systemic air embolism after percutaneous computed tomography-guided lung biopsy due to a kink in the coaxial biopsy system: a case report. *BMC Med Imaging* 2018; 18: 1.
- 4) Muth CM, et al. Gas embolism. *N Engl J Med* 2000; 342: 476-82.
- 5) Yamagami T, et al. Usefulness and limitation of manual aspiration immediately after pneumothorax complicating interventional radiological procedures with the transthoracic approach. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006; 29: 1027-33.
- 6) Mirski MA, et al. Diagnosis and treatment of vascular air embolism. *Anesthesiology* 2007; 106: 164-77.
- 7) Freund MC, et al. Systemic air embolism during percutaneous core needle biopsy of the lung: frequency and risk factors. *BMC Pulm Med* 2012; 12: 2.

Abstract**Three cases of air embolism during CT-guided percutaneous needle lung biopsy**

Hiroe Suzuki^a, Makiko Yomota^a, Kana Hashimoto^a,
Yasunobu Takaki^b and Yukio Hosomi^a

^aDepartment of Thoracic Oncology and Respiratory Medicine, Tokyo Metropolitan
Cancer and Infectious Diseases Center Komagome Hospital

^bDepartment of Radiology, Tokyo Metropolitan Cancer and Infectious Diseases Center Komagome Hospital

Computed tomography (CT)-guided percutaneous needle biopsy is a useful method for the diagnosis of lung lesions. We report herein three cases of air embolism following a CT-guided percutaneous needle biopsy in which the clinical course of air movement and eventual resolution of the embolism were able to be observed. In all three cases, the coronary artery air embolism and renal artery air embolism resolved after 40 to 50 minutes of rest without causing any organ damage. Arterial embolisms associated with a CT-guided percutaneous needle biopsy may self-resolve without organ damage. Whenever an air embolism occurs, knowing its clinical course and the appropriate method of intervention is important.