

흉부 병터에 대한 경흉부 바늘생검

울산대학교 의과대학 방사선과학교실, 서울아산병원 방사선과

송 재 우

=Abstract=

Transthoracic Needle Biopsy of Thoracic Lesions

Jae-Woo Song, M.D.

Department of Radiology, Asan Medical Center, University of Ulsan

In the diagnostic evaluation of thoracic lesions, the image-guided transthoracic needle biopsy was developed, and its role was expanded with the development of cross-sectional detection and characterization of thoracic lesions and advances in biopsy needle design and techniques. Particularly for diagnostic evaluation of solitary pulmonary nodules, transthoracic needle biopsy has emerged as the invasive procedure of choice. This article covers the indication, the pre-procedure preparation, various guidance-modalities and techniques, and complications. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2004, 56:241-247)

Comment : Perhaps a little more detail even though it is an abstract.

Key words : Lung biopsy, Biopsies, Lung neoplasm, Thorax biopsy.

서 론

특정 질환을 병리조직학적으로 확진하기 위해서는 조직을 얻는 과정이 필수적이다. 폐조직은 다양한 방법으로 얻을 수 있는데, 고식적인 방법으로 개흉술을 통하여 직접 다량의 조직을 얻는 방법에서부터 흉강경을 이용한 최소침습수술(video-assisted

thoracoscopic surgery, VATS), 다양한 형태의 생검바늘을 이용한 경피경흉부흡인생검(percutaneous transthoracic biopsy or aspiration), 미만성 폐질환에서 효과적으로 사용되고 있는 기관지경을 통한 세척 또는 생검, 등이 있다. 특히 폐의 국소병터에는 경피흡인세포검사법(percutaneous aspiration cytology)이 효과적이며 세포병리학적 검사방법이

Address for correspondence :

Jae-Woo Song, M.D.

Department of Radiology, Asan Medical Center

388-1 Pungnap-2dong, Songpa-gu, Seoul, 138-736, Korea

Phone : 02-3010-4325 Fax : 02-476-0090 E-mail : jwsong49@amc.seoul.kr

Table 1. Indications for transthoracic needle biopsy

| |
|--|
| Solitary pulmonary nodule or mass |
| Confirming of the metastatic lung disease |
| Mediastinal mass |
| Mass, focal or diffuse pleural thickening |
| Suspected infectious focal lesion or abscess |
| Mediastinal or hilar lymph node |

발달하면서 그 정확도가 향상되고 있다. 최근에는 전산화단층촬영 및 초음파 등 단면영상이 보편화되면서 병터의 형태 및 위치에 따라 다양한 영상 유도 방법을 이용하여 생검바늘을 정확히 병터 내에 위치 할 수 있게 되었고 종격동, 폐문, 흉벽 및 늑막질환 등, 적용범위가 넓어지고 있으며 수요 또한 점차 증가하고 있다.

적응 및 금기

각 병원의 사정, 의뢰하는 임상 의사 및 시술하는 방사선과 의사의 성향에 따라 차이는 있지만 가장 많이 시행되고 있는 분야는 원인 미상의 폐덩어리 및 폐결절이다. 폐결절의 경우 기관지경을 이용하여 70% 내외의 진단 성공율을 보고 하는 논문도 있지만 상대적으로 폐문 주위의 중심성 폐병터 또는 기관지와 연결된 병터에 국한되는 경향이 있고 VATS의 경우에는 말초병터를 대상으로 시행할 수 있지만 전신마취가 요구되며 시술자의 숙련도에 큰 영향을 받는 점을 고려해야 한다¹⁻⁴(Table 1).

폐병터에 대한 경피바늘생검에 있어서 절대적인

금기는 없지만 아래와 같은 몇몇 경우에는 상대적으로 중대한 합병증의 빈도 및 위험성이 높아지므로 주의를 요하며 특히 여러 항목이 중복되어 있는 경우에는 사전에 상황을 호전 시키기 위해 조치를 취하거나 다른 진단 방법을 이용하도록 한다^{4,5}(Table 2).

시술 전 고려사항

현실적으로 국내에서는 보편적으로 적용되지 못하고 있지만, 조직 생검의 정확성 및 효율성을 높이기 위해서는 숙련된 세포병리의사가 조직검사 현장에서 검체의 적절성 평가, 즉석판독, 임상조건에 따른 검체의 특수 처리, 등을 담당해 주는 것이 바람직하다.

경흉부바늘생검 또한 다른 시술과 마찬가지로 다양한 합병증의 발생이 가능한 침습적인 검사이기 때문에 사전에 그 필요성, 시술 과정 및 주의사항, 가능한 합병증, 등에 대한 이해가 필요하며 환자 또는 책임있는 보호자로부터 시술에 대한 동의를 구하는 과정이 필수적이다. 시술일로부터 2~3주 이내에 출혈체질에 대한 검사를 시행하여 정상여부를 확인하고 영향을 미칠 수 있는 약제는 최소한 시술 전 5일 이상 투여를 중단하도록 하여야 한다.

일반적으로 생검 직전에 후진 및 측면 단순흉부촬영을 하게 되는데 병터의 변화 추이에 따라 생검이 필요하지 않은 경우도 있으며 시술 후 합병증의 진단을 위해서도 대조군 역할을 할 수 있다. 병터의 정확한 위치를 파악하고 혈관, 기관지, 기

Table 2. Contra-indications for transthoracic needle biopsy

| |
|---|
| Bleeding diathesis: international normalized ratio (INR) > 1.3, platelet count < 50,000 |
| Uncooperative or unable to maintain constant position |
| Contra-lateral pneumonectomy (practical one-lung state) |
| Bulla, severe emphysema, or major vascular structure in the biopsy pathway |

중, 큰공기집, 엽사이툼새 등이 생검 경로상에 놓이지 않는지를 파악하기 위해서 시술 전에 반드시 CT를 시행하여야 하며 중심폐 또는 종격동 병터의 경우에는 조영증강 CT가 필수적이다. CT는 영상유도 방법 및 생검 도구를 결정하는 데에도 필요하다.

각 병원에 따라 임상 및 생검 시술의사의 선호도, 여러 가지 임상 상황 및 유도장비의 가용도가 다르기 때문에 같은 상황에서도 다양한 접근 방법이 가능한데, 일반적으로 다음과 같은 사항을 고려하여 생검 여부 및 방법을 결정하게 된다: 1) 병터의 크기, 위치 및 방사선학적 특성, 2) CT, 이중평면 혈관조영기 혹은 투시검사 장비, 초음파 기기, 등 유도장비의 가용도, 3) 숙련된 세포병리의사 혹은 의료기사의 가용여부, 4) 생검을 시행하는 방사선과 의사의 존재여부, 숙련도, 성공율, 5) 심각한 합병증의 발생 가능성 및 대처 능력, 6) 숙련된 기관지경 혹은 흉강경 시술 의사의 존재 여부⁵.

영상유도 방법

흉부 병터에 대한 생검에 있어서 다양한 영상유도 방법이 사용되고 있는데 각 병원에서의 장비 가용도, 시술자의 장비사용 경험 및 숙련도, 환자의 협조 정도, 병터의 특성, 등을 고려하여 정하게 된다.

CT (전산화단층촬영, Computed Tomography)

구미지역에서는 가장 보편적으로 사용되는 유도방법이나 국내에서는 영상검사에 대부분의 시간을 할애하고 있어 현실적으로 모든 병터에 적용하기는 어려운 실정이다. 특히, 전후 혹은 측면 단순흉부촬영사진중 한 사진에서만 보이는 병터에서 생검바늘이 정확하게 병터 내에 위치하는지 여부를 확인할 수 있는 장점이 있다. 또한 종격동이나 폐문주위 병터 및 위험한 구조물에 접해 있는 병터

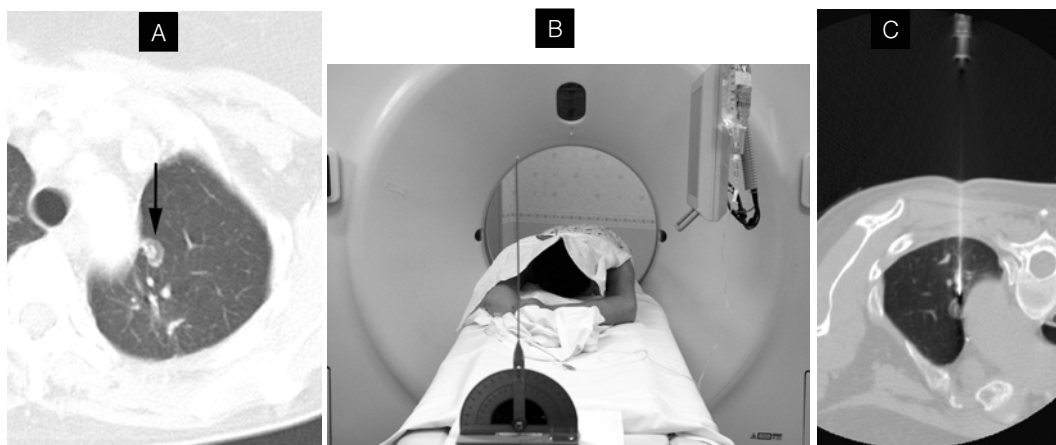


Fig. 1. The CT-guided transthoracic needle biopsy for a metastatic lung cancer after the left upper lobectomy.

A. CT scan at the level of the aortic arch shows a small ground glass opacity nodule (arrow) with target-shaped internal solid component in the rearranged left lower lobe. **B.** The patient lay on the CT table and within the CT gantry (rotating part). **C.** Prone CT scan after the biopsy needle placement in the zone of the left upper lung nodule. The histopathological examination revealed it as a bronchioloalveolar cell carcinoma.

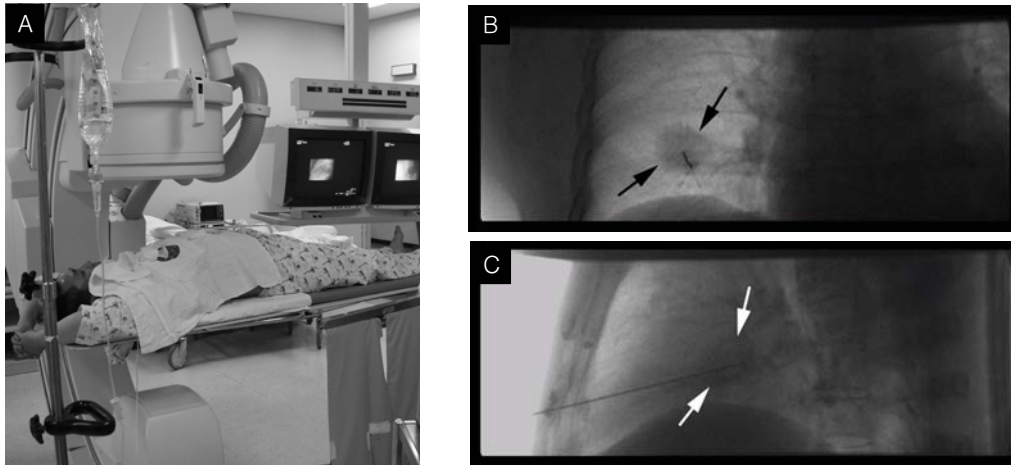


Fig. 2. Fluoroscopy-guided transthoracic needle biopsy for a hamartoma.

A 53-year-old man with a solitary pulmonary nodule in the right middle lobe. **A.** An angiography machine with a single C-arm is guiding the biopsy procedure. **B. C.** The posteroanterior and lateral spot radiographs during fluoroscopic biopsy show the needle pathway and the exact location of the needle tip within the lung nodule (arrows).

에서 생검바늘을 정확히 병터 내에 위치시킬 수 있어서 크게 도움이 되며 단면영상을 사용하기 때문에 투시의 경우와는 달리 다양한 각도로 접근할 수 있어 선택할 수 있는 생검 경로의 폭이 넓은 유도 방법이다. 근래 들어 CT장비의 발달에 힘입어 실시간 영상이 가능한 투시기법이 CT에서도 적용되고 있지만 여전히 다른 유도 방법에 비하여 시술 시간이 길며, 매 단계마다 시술을 멈추고 영상을 얻어 생검바늘의 위치를 확인해야 하기 때문이다. 다른 방법에 비해 상대적으로 많은 비용이 소요되는 단점도 고려해야 한다³⁶(Fig. 1).

투시 (Fluoroscopy)

현재 국내에서는 가장 보편적으로 사용되는 방법으로 실시간 영상이 가능하여 생검과정을 실시간 감시할 수 있고, 대부분의 시술자가 기기사용에 익숙하며, 각 병원에서 장비 사용에 비교적 여유가 있어 많이 사용되고 있다. 위장관 투시에 사용되는

일반 투시장비보다는 회전이 가능한 C-arm 또는 이중평면 투시장비 (Biplane fluoroscopy), 등 혈관 촬영기를 주로 사용하고 있는데 전후 및 측면에서 생검과정을 감시할 수 있어서 도움이 된다. CT를 이용하는 경우에 비해 간단하게 시행할 수 있고 상대적으로 기흉의 발생이 적은 장점이 있지만 병터가 작거나 잘 보이지 않는 경우, 중심 폐야 혹은 종격동에 위치하여 폐문 및 종격동의 심혈관 및 기도와의 구별이 되지 않는 경우에는 시행하기 어려우며 생검바늘의 경로 상에 큰공기집 또는 혈관이 있는지를 파악할 수 없어 상대적으로 안정성이나 정확도가 떨어지는 단점이 있다⁴⁵(Fig. 2).

초음파 (Ultrasound)

간을 비롯한 복부 병터에 대한 생검에 많이 쓰이고 있는 방법으로, 기술의 발달에 힘입어 근래 들어 고해상도-고주파수의 탐색자가 개발되면서 흉벽, 흉막, 전종격동 및 말초폐 병터를 초음파로 영

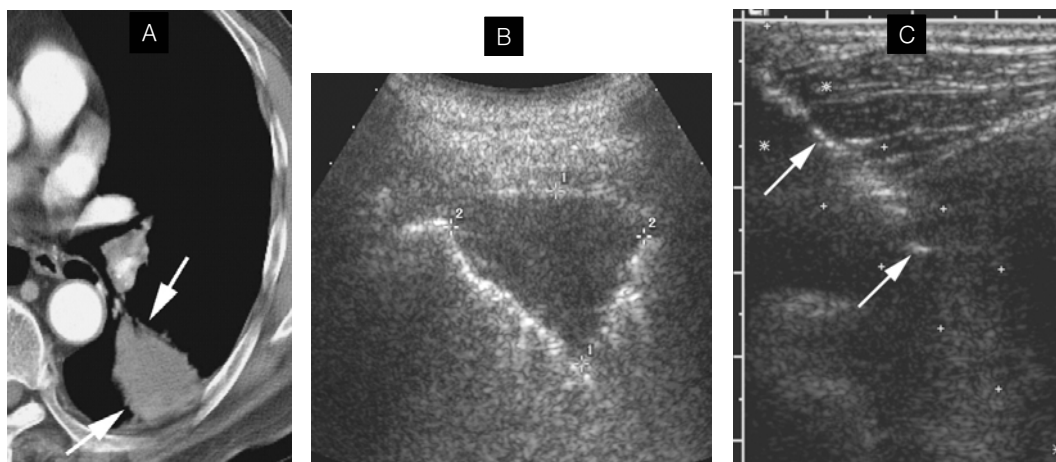


Fig. 3. Ultrasonography-guided transthoracic needle biopsy.

A. CT scan shows an ovoid soft tissue mass (arrows) abutting pleural surface in the left lower lobe. **B.** Transverse sonographic image through the left lower lobe lesion shows a solid mass demarcated by cursors. **C.** Scan during needle placement shows parallel guiding-cursors denoting expected needle course of the guiding-device attached to transducer. The needle can be seen as a linear echogenic focus (arrows). Biopsy revealed a non-small cell carcinoma.

상화하고 이를 생검을 위한 유도에 사용할 수 있게 되었다. 특히 초음파 탐색자에 생검바늘-유도장치를 장착하면 더욱 편리하고 정확하게 생검바늘을 병터 내에 위치시킬 수 있다. CT나 투시에 비하여 환자의 자세에 대한 제한이 적어서 협조가 불가능한 환자에서도 시술할 수 있으며 실시간 감시가 가능한 장점이 있다. 다만 초음파의 특성으로 인해 탐색자와 병터 사이에 공기가 끼이지 않는 흉벽, 흉막, 말초폐 및 일부 전종격동의 병터에 국한된다는 단점이 있다^{7,8}(Fig. 3).

기술적인 면

이상적인 생검술은 한 번의 생검 기회에 합병증 없이 목표 병터의 여러 부위에서 충분한 다수의 조직을 얻음으로써 병리의사의 수준차이에 큰 영향을 받지 않으면서 악성은 물론 양성 병터에서도 확정적 진단이 가능하고 악성의 경우 생검과 연관된 중앙 파급의 가능성을 최소화 할 수 있는 방법

이라 할 수 있다.

생검에 사용되는 바늘은 세포검사법을 위한 흡인바늘과 병리진단에 필요한 조직조각을 얻을 수 있는 생검바늘이 있으며 일반적으로 18~22 게이지의 바늘이 사용되며 목적에 따라 다양한 끝 모양의 바늘이 사용되고 있다. 생검용 도구가 발전하면서 근래에는 스프링으로 구동되는 여러 종류의 자동생검총이 널리 사용되고 있으며 효과적으로 조직 조각을 얻을 수 있다.

먼저 CT를 비롯한 영상자료를 검토하여 생검의 필요성을 확인한 후, 환자의 자세, 접근 방법 및 바늘의 삽입 경로와 깊이, 바늘의 종류 등을 결정한다. 바늘의 삽입경로는 큰공기집, 엽사이툼새, 폐혈관 등을 피하면서 되도록 수직인 경로를 선택한다. 불가피하게 경사진 경로를 선택할 수 밖에 없는 경우에는 투시보다는 CT 또는 초음파 유도를 이용하는 것이 안전하다. CT를 이용하면 다양한 생검 경로를 확보할 수 있는데, CT gantry를 기울이거나 외부에서 공기 또는 식염수를 주입하여 경

로상의 정상구조물의 위치를 변화시키고 폐를 밀어 내어 심부 종격동 및 폐문 주위에 있는 병터에 대해 안전하게 접근할 수 있는 다양한 기법들이 소개되고 있다. 동축법(coaxial technique)을 이용하면 영상유도하에 유도침을 병터 직전에 위치시키고 이를 통해 여러 번 자동총을 발사하거나 흡인을 시행하여 한 번의 천자로 다수의 조직 조각과 세포병리 검체를 얻을 수 있다.

생검 직후에는 투시나 호기 상태에서의 CT를 이용하여 기흉의 발생 유무를 확인한다. 기흉의 양이 많거나 증상이 있는 경우에는 즉시 카테터를 삽입하거나 흡인을 시행하고 양이 적으면서 증상이 없는 경우에는 산소를 흡입하면서 관찰하게 된다. 생검 직후에 환자는 천자한 부위가 아래로 가도록 자세를 취하게 함으로써 기흉 발생을 줄이고 출혈이 있을 경우 파급되는 것을 막도록 한다^{3,6,9,10}.

합병증

흉부 병터에 대한 생검에 있어서 가장 흔한 시술 후 합병증은 기흉과 출혈이다. 기흉은 시술자 및 방법에 따라 0에서 61%까지 매우 다양한 빈도로 보고되고 있는데 대부분의 대형 연구에 의하면 약 20%내외에서 발생하고 흉관 또는 튜브 배출을 필요로 하는 경우는 7% 정도로 보고하고 있다. 생검에 따른 기흉 발생에 있어서 가장 중요한 위험인자는 만성폐쇄폐질환인데 전체적인 범위보다는 바늘이 삽입되는 경로에서의 기종의 정도 및 큰 공기집의 유무가 더욱 중요한 요소이다. 그 이외에도 시술 도중 기침을 하는 경우, 병터가 깊이 위치하거나 바늘의 삽입 경로가 긴 경우, 병터의 크기가 작을수록, 바늘이 굵을수록, 흉막 천자 횟수가 많을수록 기흉 발생의 빈도가 증가한다. 가능한 통기된 폐(aerated lung)를 통과하지 않는 경로를 선택하는 것이 기흉 발생을 최소화할 수 있는 방법이며 병터의 위치 및 동반된 폐 및 늑막 질환의 유

무에 따라 다양한 방법 및 경로를 선택할 수 있다. 소량의 기흉이 발생한 경우에는 코를 통해 산소를 주입하면서 활력증후를 감시하고 추적 단순흉부사진으로 추이를 관찰한다. 양이 많거나 증상이 있는 경우에는 기왕에 삽입되어 있던 생검바늘을 통해 공기를 배출하거나 소구경 카테터를 삽입하여 흉막공간 내의 공기를 배출한다¹¹⁻¹⁵.

출혈은 두 번째로 흔한 합병증인데 가는 바늘을 사용함으로써 빈도를 줄일 수 있으며, 0~10%에서 발생하고 대부분의 연구에서 5% 미만의 빈도를 보고하고 있다. 종격동 병터와 전이성 신세포암종과 같은 과다혈관 병터의 경우에는 주의를 기울여야 한다. 대부분의 출혈은 저절로 멈추므로 다른 부위로 흡인되지 않도록 천자부위가 아래로 향하게 하고 환자를 안정시킨 후 관찰한다^{4,8,13}.

생검경로에 악성종양이 파급되는 드문 합병증이 발생할 수 있는데 최근의 조사에 의하면 10,000 건당 1예의 빈도로 시술 후 평균 2.6개월에 발생하는 것으로 보고하고 있다. 경흉부바늘생검의 가장 중대한 합병증으로 전신동맥공기색전증이 발생할 수 있는데, 약 0.02%의 빈도가 보고되어 있으며 심근경색, 뇌졸중, 사망에 이를 수 있다. 폐 내부에 삽입되어 있는 바늘에서 폐정맥으로 공기가 유입될 수 있으며 생검바늘에 의해 기도-폐정맥 혹은 폐포-폐정맥 사이에 인공적인 누공이 발생하여 공기가 들어갈 수 있다. 일단 증상이 발생하면, 환자의 왼쪽 및 머리가 아래로 가도록 자세를 취하여 더 이상의 공기가 뇌 및 관상동맥으로 유입되지 않도록 하고, 100% 산소를 주입하여 공기의 흡수를 촉진시키도록 한다. 그 이외에도 혈관미주신경 반응 및 폐꼬임 등의 합병증이 발생할 수 있다^{16,17}.

결론

각종 영상 장비 및 생검 도구와 기법의 발전에 힘입어 흉부 병터에 대한 생검이 보편화 되었고 그

적용 범위가 확대되어 가고 있다. 대부분의 경우에 중대한 합병증없이 비교적 안전하게 시술되고 있지만 여전히 침습적인 검사이며 드물지만 치명적인 합병증이 가능한 것 또한 엄연한 사실이다. 따라서 보다 안전하고 정확한 시술 기법 및 도구의 개발이 요구되며, 한편으로는 환자의 치료 및 경과에 어느 정도로 도움이 될지 그 이익과 위험을 함께 고려하여 대상환자의 선택에 신중을 기하는 노력도 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Chechani V. Bronchoscopic diagnosis of solitary pulmonary nodules and lung masses in the absence of endobronchial abnormality. *Chest* 1996;109:620-5
2. Munden RF, Pugatch RD, Liptary MJ. Small pulmonary lesions detected at CT: clinical importance. *Radiology* 1997;202:105-10
3. Protopapas Z, Westcott JL. Transthoracic needle biopsy of mediastinal lymph nodes for staging lung and other cancers. *Radiology* 1996;199:489-96
4. Kelvin JS, Zarka MA. Transthoracic needle biopsy. *Radiol Clin North Am* 2000;38:235-66
5. Kelvin JS, Zarka MA. Transthoracic needle biopsy: an overview. *J Thor Imag* 1997;12:232-49
6. Fink I, Gamsu G, Harter LP. CT-guided aspiration biopsy of the thorax. *J Comput Assist Tomogr* 1982;6:958-62
7. Sheth S, Hamper UM, Stanley DB, et al. US guidance for thoracic biopsy: a valuable alternative to CT. *Radiology* 1999;210:721-6
8. Yang PC, Chang DB, Yu CJ, et al. Ultrasound-guided core biopsy of thoracic tumors. *Am Rev Respir Dis* 1992;146:763-7
9. Conces DJ Jr, Rarver RD, Gray WC, et al. Treatment of pneumothoraces utilizing small caliber chest tubes. *Chest* 1988;94:55-7
10. Moore EH, LeBlanc J, Montesi SA, et al. Effects of patient positioning after aspiration lung biopsy. *Radiology* 1991;181:385-7
11. Poe RH, Kallay MC, Wicks CM, et al. Predicting risk of pneumothorax in needle biopsy of the lung. *Chest* 1984;85:232-5
12. Kazerooni EA, Lim FT, Mikhail A, et al. Risk of pneumothorax in CT-guided transthoracic needle aspiration biopsy of the lung. *Radiology* 1996;198:371-5
13. Westcott JL. Direct percutaneous needle aspiration of localized pulmonary lesions: results in 422 patients. *Radiology* 1980;137:31-5
14. Nashed Z, Klein JS, Zarka MA. Special techniques in CT-guided transthoracic needle biopsy. *Am J Roentgenol* 1998;171:1665-8
15. Yankelevitz DF, Dais SD, Henschke CI. Aspiration of a large pneumothorax resulting from transthoracic needle biopsy. *Radiology* 1996;200:695-7
16. Ayar D, Golla B, Lee JY, et al. Needle-track metastasis after transthoracic needle biopsy. *J Thorc Imaging* 1998;13:2-6
17. Aberle DR, Gamsu G, Golden JA. Fatal systemic arterial air embolism following lung needle aspiration. *Radiology* 1987;165:351-3