

Hook Wire를 이용한 폐결절의 위치선정 및 생검

김진식* · 황재준* · 이송암* · 이우성** · 김요한** · 김준석* · 지현근* · 이정근***

Lung Biopsy after Localization of Pulmonary Nodules with Hook Wire

Jinsik Kim, M.D.*, Jae Joon Hwang, M.D.*, Song-Am Lee, M.D.*, Woo-Sung Lee, M.D.**, Yo-Han Kim, M.D.**, Jun Seok Kim, M.D.*, Hyun Keun Chee, M.D.*, Jeong Geun Yi, M.D.***

Background: A chest computed-tomography has become more prevalent so that it is more common to detect small sized pulmonary nodules that have not been found in previous simple chest x-ray. If those detected nodules are undersized or located in pulmonary parenchyma, it is difficult to accomplish a biopsy since it is vulnerable to explore them either grossly or digitally. Thus, in our hospital, a thoracoscopic pulmonary wedge resection was performed after locating a lesion by means of hook wire with CT-guided. **Material and Method:** 31 patients (17 males and 14 female patients) from December in 2006 to June in 2010 became our subjects; their 34 pulmonary nodules were subjected to the thoracoscopic pulmonary wedge resection after locating a lesion by means of hook wire with CT-guided. Also we analyzed a possibility of hook wire dislocation, a frequency of conversion to open thoracotomy, time consumed to operation after location of a lesion, operation time, post operation complication, and histological diagnosis of the lesion. **Result:** 12 of 34 cases were ground glass lesion, whereas 22 cases of them were solitary pulmonary lesion. The median value of the lesion was 8mm in size (range: 3 to 23 mm), while the median value was 12.5 mm in depth (range: 1 to 34 mm). The median value of time consumed from location of the lesion to anesthetic induction was 86.5 minutes (41~473 minutes); furthermore the mean value of operation time was 103 minutes (25~345 minutes). Intrathoracic wire dislocation was found in one case, but a target lesion was successfully excised. Open thoracotomy was performed in four cases due to pleural adhesion. However, there was no case of conversion to open thoracotomy due to failure to detect a target lesion. In histological diagnosis, metastatic cancer were found in 15 cases, which were the most common, primary lung cancer were in 9 cases, non-specific inflammation were in 3 cases, tuberculosis inflammation were in 2 cases, lymph nodes were in 2 cases, active tuberculosis were in 1 case, atypical adenomatous hyperplasia was in 1 case and normal lung parenchymal finding was in 1 case, respectively. **Conclusion:** In our hospital, in order to accomplish a precise histological diagnosis of ground-glass lesion and pulmonary nodules in lung parenchyma, location of pulmonary nodules were exactly located with hook wire under chest computed-tomography, which was followed by lung biopsy. We concluded that this was an accurate, minimally invasive and valuable method to minimize the complications and increase of cost of medical service provided.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:681-686)

Key words: 1. Lung surgery
2. Pulmonary nodule
3. Thoracoscopy
4. Biopsy

*건국대학교병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Konkuk University Hospital

**건국대학교 충주병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Konkuk University Chungju Hospital

***건국대학교병원 영상의학과

Department of Radiology, Konkuk University Hospital

논문접수일 : 2010년 9월 3일, 논문수정일 : 2010년 9월 28일, 심사통과일 : 2010년 10월 7일

책임저자 : 황재준 (143-729) 서울시 광진구 화양동 4-12번지, 건국대학교병원 흉부외과

(Tel) 02-2030-7592, (Fax) 02-2030-7749, E-mail: hjj@kuh.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

전산화단층촬영을 이용한 건강검진이 보편화되면서 기존의 단순방사선 사진에서는 발견되지 않았던 작은 폐결절이 발견되는 경우가 많아졌다[1]. 이렇게 발견된 폐결절의 50% 정도가 악성 종양과 관계가 있기 때문에[2], 적절한 치료를 위해서는 조직학적인 진단이 필요하다[3]. 조직학적 진단을 위해 경피 세침 흡인생검을 시행하고 있으나 진단율이 낮고[4], 바늘이 통과하였던 흉막에서 압이 재발하는 경우가 있어 문제가 되어왔다[5]. 최근 폐실질 내에 위치한 소결절 및 간유리 병변의 보다 정확한 병리학적인 진단을 위해 흉강경하 폐쇄기절제술이 시행되고 있는데, 결절의 크기가 작고 결절이 폐실질 내에 깊이 존재하는 경우, 보이거나 촉지되지 않아 진단적 수술의 실패 또는 개흉술로 전환하여야 하는 경우가 종종 발생한다[6]. 개흉술로 전환하지 않고 진단적 수술을 성공적으로 시행하기 위해 다양한 폐결절 위치선정방법이 사용되고 있는데 이들 방법은 각각 장단점이 있으며 병원 및 집도의에 따라 선택적으로 적용되어 사용되고 있다. 본원에서는 흉부전산화단층촬영 유도하에 Hook wire를 사용하여 폐결절의 위치선정을 시행한 후 폐쇄기절제술을 시행하여 높은 성공률을 보였기에 이를 보고하는 바이다.

대상 및 방법

2006년 12월부터 2010년 6월까지 31명의 환자(남자 17명, 여자 14명)에서 34개의 폐병변을 대상으로 흉부전산화단층촬영 유도 하에 Hook wire를 사용하여 위치선정을 한 후, 흉강경하 폐쇄기절제술을 시행하였다. 환자의 연령 분포는 36세에서 77세였으며, 나이의 중앙값은 59세였다. 이 중 3명의 남자환자에서 각각 2차례에 걸쳐 Hook wire 위치선정 후 폐 조직검사를 하였다. 5년전 폐암으로 우하엽 폐엽절제술을 받았던 45세 남자에서 우상엽에 5 mm 크기의 소결절이 발견되어 폐쇄기절제술을 시행하였으며 2년 3개월 후 다시 우상엽에 8 mm 크기의 결절이 발견되어 같은 방법으로 폐쇄기절제술을 한번 더 시행하였다. 3년 전 직장암으로 수술을 받았던 53세 남자에서 좌상엽에 14 mm 크기의 결절이 발견되어 폐쇄기절제술을 시행하였으며 11개월 후 좌하엽에 20 mm 크기의 결절이 발견되어 수술하였다. 우상엽에 폐암이 있으면서 좌상엽에 12 mm 크기의 결절, 우하엽에 9 mm 크기의 간유리음영이 발견된 66세 남자에서 좌상엽결절에 대해 Hook wire를 사용하

Table 1. Characteristics of the nodules

Location	
Right upper lobe	8
Right middle lobe	3
Right lower lobe	10
Left upper lobe	9
Left lower lobe	4
CT finding	
GGO	12
Solid nodule	22
Size	8 mm (range 3~23 mm)
Depth	12.5 mm (range 1~34 mm)

CT=Computed tomography; GGO=Groud glass opacity.

Table 2. Pathologic diagnosis of the nodules

Primary lung cancer	
Adenocarcinoma	6
Bronchioloalveolar carcinoma	2
Squamous cell carcinoma	1
Metastatic lung cancer	
Colorectal	9
Lung	3
Breast	1
Gallbladder	1
Thyroid	1
Inflammation	3
Granuloma	2
Lymph apparatus	2
Tuberculosis	1
Atypical adenomatous hyperplasia	1
Normal lung tissue	1

여 폐쇄기절제술을 시행하였으며 20일 후 우상엽 폐엽절제술을 시행하면서 우하엽의 간유리음영에 대해 폐조직검사를 실시하였다.

33예의 병변에 대해 수술당일 아침에 영상의학과에서 국소마취하에 흉부전산화단층촬영 유도 하 Hook wire를 사용한 위치선정을 시행하였다. 25 cm 길이의 Hook wire를 사용하여 위치선정을 성공적으로 시행하였으며 환자의 흉곽 바깥부분에 남아있는 Hook wire를 최대한 짧게 남기고 잘라내었다. 시술 직후 환자는 수술실로 이송되어 전신마취하에 일측폐마취를 유도하였다. 목표 폐병변이 위로 오도록 환자를 측위로 눕히고 3개의 포트를 사용하여 목표 병변을 절제해 내었다. 1명의 환자에서는 수술 전일에 Hook wire 삽입을 시행하였으며 다음날 아침 수술을

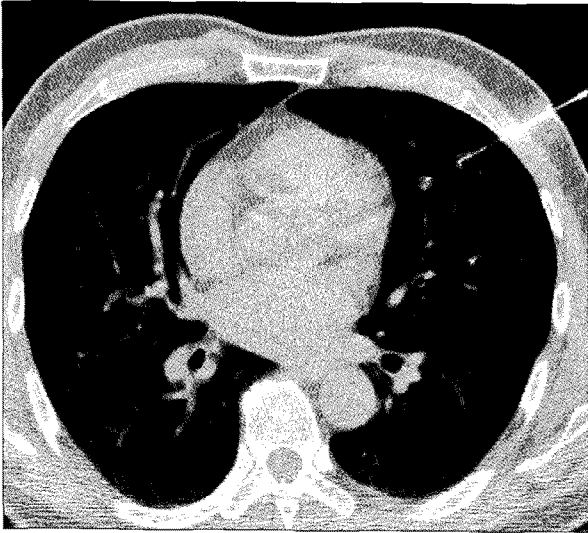


Fig. 1. Preoperative computed tomography shows inserted Hook wire to the deep intrapulmonary nodule.

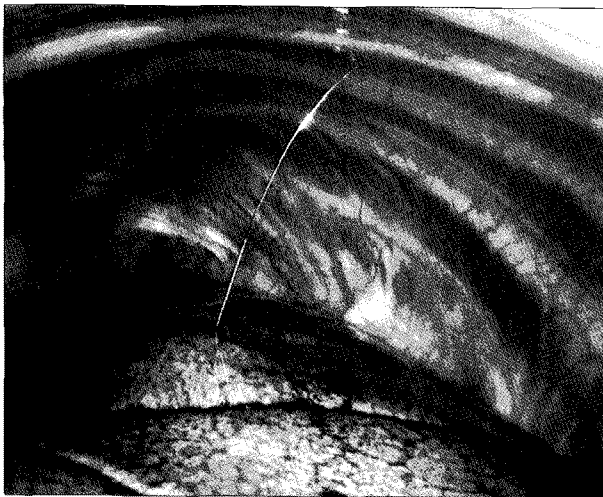


Fig. 2. Thoracoscopic view of inserted Hook wire to the deep intrapulmonary GGO. Small amount of hemorrhage is noted around the Hook wire insertion site. GGO=Ground glass opacity.

시행하였다.

31명의 환자 중 15명의 환자에서 악성 종양의 과거력이 있었다(대장직장암 9예, 폐암 2예, 폐암과 직장암이 있었던 경우 1예-직장암에서 전이, 폐암과 유방암이 있었던 경우 1예-유방암에서 전이, 담낭암 1예, 갑상선암 1예). 9명의 환자에서 조직검사상 원발성 폐암이 진단되었으며 이 중 6명의 환자에서 폐엽절제술을 시행하였다. 1명의 환자에서 우상엽의 폐암에 대한 폐엽절제술을 시행하면서 우



Fig. 3. Thoracoscopic photograph of Hook wire dislodgement. Hook wire was dislodged, but we could find the Hook wire insertion site with visceral pleural hemorrhage.

하엽의 간유리음영에 대해 조직검사를 실시하였다.

결 과

34예 모두에서 목표 병변 내부 또는 인접한 위치에 Hook wire를 삽입한 후 병변을 절제해내었다. 34예 중 12예는 간유리 병변이었고 22예는 고형의 폐결절이었다. 병변의 크기는 3 mm에서 23 mm였으며 중앙값은 8 mm였다. 병변의 길이는 1 mm에서 34 mm였으며 중앙값은 12.5 mm였다. 결절의 위치는 우상엽 8예, 우중엽 3예, 우하엽 10예, 좌상엽 9예, 좌하엽 4예가 있었다.

Hook wire를 이용한 위치선정 후 마취 시작까지 걸린 시간은 41분에서 1,219분으로 중앙값은 86.5분이었다. 1명의 환자에서 수술전일 위치선정을 시행하였으며 수술 당일 위치선정을 시행한 나머지 33예 중 대기시간이 가장 길었던 경우는 473분이었다. 수술에 걸린 시간은 25분에서 345분으로 중앙값은 103분이었다. 이 중 흉막유착이 있어서 개흉술로 수술한 경우 4예, 원발성 폐암으로 진단되어 폐엽절제술을 시행한 4예, 양측폐를 차례로 수술한 2예를 제외한 나머지 24예의 수술시간은 25분에서 136분으로 중앙값은 73분이었다.

34예 중 1예(2.94%)에서 wire의 흉강 내 이탈이 발견되었으나 흉막에 출혈소견이 발견되어 목표한 폐병변을 절제할 수 있었다. 흉막유착이 심하여 개흉술로 전환한 경

우가 2예 있었으며 폐결절제술의 과거력이 있던 환자에서 유착이 심할 것으로 판단되어 처음부터 개흉술을 시행한 경우가 두 차례 있었다. Wire 삽입과 관련하여 기흉이 발생한 경우가 5예(14.70%), 국소출혈이 발생한 경우가 4예(11.76%) 있었으나 이로 인해 수술 전 흉관삽관이 필요한 경우는 없었다.

조직학적 검사에서 전이성 암이 15예로 가장 많았으며, 원발성 폐암이 9예, 비특이적 염증소견 3예, 결핵성 염증소견 2예, 림프절 2예, 활동성 결핵 1예, 비정형 샘 증식증 1예, 정상폐조직 1예로 보고되었다. 전이성 암중 대장직장암이 9예로 가장 많았으며 폐암 3예, 유방암 1예, 담낭암 1예, 갑상선암 1예가 있었다.

고 찰

폐암은 흔히 볼 수 있는 암으로 한국인 암환자 통계자료에 의하면 발생률 및 사망률 모두 3대 암질환에 포함된다. 1999~2001년 사이에 폐암으로 등록된 환자는 남성 30,148명, 여성 10,695명으로 각각 남성 인구 10만명당 42.1명, 여성 인구 10만명당 8.0명의 폐암환자가 발생하였으며 이들 환자중 남성의 83.8%, 여성의 81.4%가 사망에 이른 것으로 조사되었다[7]. 2006년에는 17,578명, 2007년에는 17,846명이 각각 폐암으로 진단받았으며, 폐암환자의 5년 생존율은 1993년부터 2007년까지의 조사에서 10.4~21.0%로 보고되어 수술방법과 화학요법 방사선치료의 발전에도 불구하고 크게 달라지지 않았다[8]. 폐암으로 진단된 환자의 생존율이 낮은 원인으로서는 이들의 50% 정도가 진단 당시 이미 전이된 상태로 발견되기 때문이다. 반면 직경 1 cm 미만의 암이 조기에 발견되어 치료받은 환자에서는 5년 생존율이 80%에 이른다[9]. 따라서 악성 가능성이 있는 폐결절을 조기에 발견하여 치료하는 것이 중요하고 흉부전산화단층촬영 기법이 발달하면서 조기에 발견되는 폐결절이 늘어나고 있다.

이렇게 발견된 간유리 음영 및 폐결절의 정확한 조직학적 진단을 통해 악성 유무를 판단하고 그에 대한 치료를 시행하기 위해 다양한 방법의 폐결절 위치선정방법이 시도되고 있다. 폐결절 위치선정 방법으로는 염색물질 사용, 방사선물질 삽입, 내시경 초음파, Hook wire 삽입 등의 방법이 주로 사용되고 있다.

Methylene blue를 사용하여 CT-guided 하에 폐결절의 위치를 표시하는 방법은 최소침습적이고 추가비용이 적게 들면서 폐결절의 위치를 표시할 수 있는 방법이다. 그러

나 위치선정부터 수술까지의 시간이 오래 걸리는 경우 염색물질이 주변 폐조직 및 흉막에까지 확산되어 정확한 병변을 찾기 어려워지므로 위치선정부터 수술까지의 시간이 3시간을 넘지 말아야 한다[10].

초음파를 사용하여 폐결절의 위치를 파악하는 방법은 비침습적이며 수술전 폐결절의 위치선정을 위한 술기가 필요하지 않다는 장점이 있다. 그러나 시술자에 따라 진단율에 차이를 보이며, 폐기종이 있는 환자에서는 무기폐가 효과적으로 이루어지지 않아 진단이 힘들어질 수 있다[11,12].

방사선물질을 병변 근처에 삽입하는 방법은 비교적 정확하게 병변의 위치를 파악 할 수 있으나 방사선 물질 사용에 따른 폐섬유화 및 색전증의 위험성, 환자와 의료진의 빈번한 방사선 노출이 문제가 될 수 있다[13,14].

Hook wire를 삽입하는 방법은 비교적 저렴한 비용으로 정확한 위치파악을 할 수 있으며 술기가 어렵지 않으므로 시술자에 따른 진단의 부정확성을 최소화 할 수 있다. Hook wire의 수술 전 흉강 내 이탈은 6~20%로 보고되어 있는데[15-17], 저자들은 환자의 흉곽 외부에 남아있는 wire가 고정되어 있는 경우 일측폐환기법을 유도할 때 wire가 흉곽 내부로 따라서 이동하지 못하여 wire의 이탈이 주로 일어난다고 판단하였으며, 흉곽 외부에 남아있는 부분을 제거하여 wire에 가동성을 부여함으로써 wire이탈을 방지할 수 있다고 생각하였다. 위 방법을 적용한 후 수술실에서 일측폐환기법을 유도하였을때 대부분의 경우에서 wire가 폐결절에 고정된 채로 흉곽 내부로 이동하였으며 wire의 이탈을 방지하는 효과가 있었다고 생각된다. 본원에서는 2.94%의 Hook wire 흉강 내 이탈을 경험하여 비교적 높은 성공률을 보였으며 앞으로 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

최근 상기 방법들 이외에도 India ink 염색법[18], Agar 삽입[19], microcoil 삽입[20] 등의 방법이 시도되고 있으나 통계적으로 다른 방법에 비해 유용함이 입증되지는 않았다.

결 론

폐실질 내에 위치한 간유리 음영 및 폐결절의 정확한 조직학적 진단 및 과도한 폐조직의 절제를 방지하기 위해 다양한 폐결절 위치선정방법이 사용되고 있다. 이 중 본원에서는 흉부전산화단층촬영 유도하 Hook wire를 삽입하여 폐결절의 위치를 선정하는 방법을 사용하여 폐 생검을

시행하였고 비교적 낮은 이탈률과 높은 성공률을 보였다. 저자들은 위 방법이 정확하면서 최소침습적이고 합병증 발생 및 진료비 상승을 최소화하는 측면에서 매우 유용한 술기라고 생각한다.

참 고 문 헌

- Swansen SJ, Jett JR, Hartman TE, et al. *CT screening for lung cancer: five-year prospective experience*. Radiology 2005;235:259-65.
- Lillington GA, Caskey CI. *Evaluation and management of solitary and multiple pulmonary nodules*. Clin Chest Med 1993;14:111-9.
- Shaffer K. *Role of radiology for imaging and biopsy of solitary pulmonary nodules*. Chest 1999;116:519S-22S.
- Tsukada H, Satou T, Iwashima A, Souma T. *Diagnostic accuracy of CT-guided automated needle biopsy of lung nodules*. AJR Am J Roentgenol 2000;175:239-43.
- Matsuguma H, Nakahara R, Kondo T, et al. *Risk of pleural recurrence after needle biopsy in patients with resected early stage lung cancer*. Ann Thorac Surg 2005;80:2026-31.
- Suzuki K, Nagai K, Yoshida J, et al. *Video-assisted thoracoscopic surgery for small indeterminate pulmonary nodules: Indications for preoperative marking*. Chest 1999;115:563-8.
- Shin HR, Won YJ, Jung KW, et al. *Nationwide cancer incidence in Korea, 1999~2001; first result using the national cancer incidence database*. Cancer Res Treat 2005; 37:325-31.
- Jung KW, Park S, Kong HJ, et al. *Cancer statistics in Korea: incidence, mortality and survival in 2006~2007*. J Korean Med Sci 2010;25:1113-21.
- Martini N, Bains MS, Butt ME, et al. *Incidence of local recurrence and second primary tumors in resected stage I lung cancer*. J Thorac Cardiovasc Surg 1995;109:120-9.
- Wicky S, Mayor B, Cuttat JF, et al. *CT-guided localizations of pulmonary nodules with methylene blue injections for thoracoscopic resections*. Chest 1994;106:1326-8.
- Sortini D, Feo CV, Carcoforo P, et al. *Thoracoscopic localization techniques for patients with solitary pulmonary nodule and history of malignancy*. Ann Thorac Surg 2005; 79:258-62.
- Yamamoto M, Takeo M, Meguro F, et al. *Sonographic evaluation for peripheral pulmonary nodules during video-assisted thoracoscopic surgery*. Surg Endosc 2003;17: 825-7.
- Moon SW, Wang YP, Jo KH, et al. *Fluoroscopy-aided thoracoscopic resection of pulmonary nodule localized with contrast media*. Ann Thorac Surg 1999;68:1815-20.
- Chella A, Lucchi M, Ambrogi MC, et al. *A pilot study of the role of TC-99 radionuclide in localization of pulmonary nodular lesions for thoracoscopic resection*. Eur J Cardiothorac Surg 2000;18:17-21.
- Plunkett MB, Peterson MS, Landreneau RJ, et al. *Peripheral pulmonary nodules: preoperative percutaneous needle localization with CT guidance*. Radiology 1992;185:274-6.
- Ciriaco P, Negri G, Puglisi A, et al. *Video-assisted thoracoscopic surgery for pulmonary nodules: rationale for preoperative computed tomography-guided hookwire localization*. Eur J Cardiothorac Surg 2004;25:429-33.
- Shah RM, Spim PW, Salazar AM, Steiner RM. *Localization of peripheral pulmonary nodules for thoracoscopic excision: value of CT-guided wire placement*. AJR 1993;161:279-83.
- Magistrelli P, D'Ambra L, Berti S, et al. *Use of India ink during preoperative computed tomography localization of small peripheral undiagnosed pulmonary nodules for thoracoscopic resection*. World J Surg 2009;33:1421-4.
- Tsuchida M, Yamato Y, Aoki T, et al. *CT-guided agar marking for localization of nonpalpable peripheral pulmonary lesions*. Chest 1999;116:139-43.
- Jangra D, Powell T, Kalloger SE, et al. *CT-Directed micro-coil localization of small peripheral lung nodules: a feasibility study in pigs*. J Invest Surg 2005;18:265-72.

=국문 초록=

배경: 흉부전산화단층촬영이 보편화되면서 기존의 단순흉부촬영에서는 발견되지 않았던 작은 폐결절이 발견되는 경우가 많아졌다. 이렇게 발견된 폐결절중 크기가 작거나 폐실질 내부에 위치한 결절은 육안 및 촉진으로 확인이 어려운 경우가 많아 생검을 시행하는데 어려움이 따른다. 본원에서는 흉부전산화단층촬영 유도하에 Hook wire를 사용하여 위치선정을 시행한 후 흉강경하 폐쇄기절제술을 시행하였다. 대상 및 방법: 2006년 12월부터 2010년 6월까지 31명의 환자(남자 17명, 여자 14명)에서 34개의 폐결절을 대상으로 흉부전산화단층촬영 유도 하에 Hook wire를 사용하여 위치선정을 한 후, 흉강경하 폐쇄기절제술을 시행하였다. Hook wire의 이탈 여부, 개흉술 전환 빈도, 위치선정 후 수술 시작까지의 시간, 수술시간, 수술 후 합병증, 대상 병변의 조직학적 진단 등을 분석하였다. 결과: 34예 중 12예는 간유리 병변이었으며 22예는 고형의 폐결절이었다. 병변 크기의 중앙값은 8 mm (범위: 3~23 mm)였으며 병변 깊이의 중앙값은 12.5 mm (범위: 1~34 mm)였다. 위치선정 후 마취 시작까지 걸린 시간의 중앙값은 86.5분(41~473분)이었으며, 수술시간의 중앙값은 103분(25~345분)이었다. 1예에서 wire의 흉강 내 이탈이 있었으나 성공적으로 목표 병변을 절제하였다. 4예에서 흉막유착으로 인해 개흉술을 시행하였다. 그러나 목표 병변을 찾지 못해 개흉술로 전환한 예는 없었다. 조직학적 진단에서 전이성 암이 15예로 가장 많았으며, 원발성 폐암 9예, 비특이적 염증소견 3예, 결핵성 염증소견 2예, 림프절 2예, 활동성 결핵 1예, 비정형 샘 증식증 1예 및 정상폐조직 1예로 보고되었다. 결론: 폐실질 내에 위치한 간유리 음영 및 폐결절의 정확한 조직학적 진단을 위해 본원에서는 흉부전산화단층촬영 유도하 Hook wire를 삽입하여 폐결절의 위치를 선정한 후 폐 생검을 시행하였다. 저자들은 이 방법이 정확하면서 최소침습적이고 합병증 발생 및 진료비 상승을 최소화할 수 있는 유용한 술기라고 생각한다.

- 중심 단어 : 1. 폐수술
2. 폐결절
3. 흉강경
4. 조직검사