

소아 폐질환에서 폐생검의 유용성

울산대학교 의과대학 서울아산병원 소아과

이재희 · 이소연 · 김자형 · 김봉성 · 홍수중

The Utilities of Lung Biopsy in Pediatric Lung Disease

Jae Hee Lee, M.D., So Yeon Lee, M.D., Ja Hyung Kim, M.D.
Bong Sung Kim, M.D. and Soo-Jong Hong, M.D.

Department of Pediatrics, Asan Medical Center, College of Medicine,
Ulsan University, Seoul, Korea

Purpose : The aim of this study is to evaluate the value of lung biopsies for the management of children with lung disease.

Methods : We retrospectively reviewed 19 lung biopsies done at Asan Medical Center, Seoul between 1993 and 2001. Data gathered included demographic information, underlying conditions, diagnosis before biopsy, final diagnosis, change in therapy, morbidity and mortality.

Results : Nineteen patients underwent lung biopsy. Among them, 13 patients were male and six patients were female; the median age was 3.6 years(0.8 to 8.6 years). Twelve patients underwent open lung biopsies and seven patients had thoracoscopic biopsies. The overall diagnosis rate was 95%. The most common diagnosis was interstitial lung disease(12 patients, 64%) and infection was detected in four patients(21%). The biopsy-proven bronchiolitis obliterance was confirmed in two of seven patients suspected by CT findings. Specific treatment was changed after biopsy in 16 patients (85%). The morbidity & overall mortality rates of the patients were 5%(one patient) and 21%(four patients) respectively. Only one complication was seen: empyema. The causes of death were acute respiratory distress syndrome(one patient), respiratory failure(two patients), and septicemia(one patient).

Conclusion : The lung biopsy is a safe procedure and it contributes to more accurate diagnosis and proper management of pediatric lung diseases. We recommend lung biopsies should be considered more positively in the diagnosis of pediatric lung diseases. (*J Korean Pediatr Soc* 2003;46:1230-1234)

Key Words : Lung biopsy, Children, Lung disease

서 론

간질성 폐질환은 다양한 원인들에 의해 생긴 미만성 침윤(diffuse infiltration), 제한성 폐질환과 비정상적인 가스 교환 등이 특징적인 다양한 질환군이다¹⁻⁵⁾. 소아에서 유병율은 잘 알려져 있지 않지만 어른에 비해서 적은 것으로 알려져 있다^{3, 6)}. 가능한 원인들은 감염, 결체조직질환, 육아종성 질환, 유전, 흡입성 원인, 그리고 원인을 알 수 없는 특발성 폐렴까지 다양하며, 이는 폐 자체의 일차적인 원인과 폐 이외의 전신 질환에 의한 이차적인 원인으로 나눌 수 있다^{3, 5-8)}. 이런 여러 원인의 간질성 폐질환을

효과적으로 치료하기 위해서는 상세한 병력 청취에서부터 진찰과 흉부 단층 촬영, 폐기능 검사 등의 비침습적 검사, 그리고 폐조직 검사와 같은 침습적인 방법들을 통한 정확한 진단이 필요하다^{3, 4, 7)}. 비침습적인 검사의 발달로 이전보다 많은 정보와 진단을 기대하게 되었으나 흉부 단층 촬영을 포함한 비침습적인 검사에 간질성 폐질환의 진단율은 3.8%로 낮다고 알려져 있다³⁾. 특히 아직은 소아에서 폐조직 소견과 흉부 단층 촬영 소견과의 연관성에 대해서는 아직 잘 밝혀져 있지 않다. 폐생검은 전신마취를 동반한 침습적 방법으로 이환율과 사망률이 각각 23%, 13%로 보고되어 있으며⁹⁾, 특히 급성 호흡 부전증 환자에서는 더 증가할 수 있다¹⁰⁾. 그러나 폐실질 질환에 있어서는 진단율이 80-94%에 이르는 가장 정확한 방법으로 알려져 있다^{7, 11)}.

이에 저자들은 소아 호흡기 환자에서 폐생검이 치료에 미친 효과와 검사에 따른 부작용을 살펴보고 폐생검의 유용성을 평가

접수 : 2003년 6월 13일, 승인 : 2003년 9월 15일
책임저자 : 홍수중, 울산의대 서울아산병원 소아과
Tel : 02)3010-3379 Fax : 02)473-3725
E-mail : sjhong@amc.seoul.kr

하고자 한다.

대상 및 방법

1993년 7월부터 2001년 6월까지 서울아산병원 소아과에서 폐생검을 시행한 19명의 환아를 대상으로 의무기록지를 통해 후향적으로 분석하였다. 환아들의 성별, 나이, 폐질환에 대한 임상 증상과 진단, 흉부 방사선 검사 및 치료 등을 조사하였다. 폐생검의 위치는 흉부 방사선 사진과 단층 촬영 소견 등을 통하여 결정하였으며, 조직은 두 군데의 소엽에서 채취하였다. 이후 검사 이전의 임상 진단과 폐조직 검사의 결과를 비교하였고 조직 검사 시행 이후 이환율 및 외래에서의 추적관찰을 기록하였다. 치료에 대한 효과는 환아가 이전에 가지고 있던 증상, 활동의 정도, 산소 요구량의 변화 및 추적 시행한 폐기능 검사와 흉부 단층 촬영 등으로 비교하였다. 치료는 조직 검사 시행 전후를 비교하였으며, 새로 추가된 것들과 중단한 것들을 조사하였다. 이환율은 조직 검사를 시행한 후 30일 이내에 생긴 합병증으로 정의하였으며, 전반적인 사망률은 환자를 추적관찰하였을 때까지의 모든 사망을 포함하였다¹²⁾.

대상 환아는 총 19명으로 남아 13명, 여아 6명이었다. 검사 당시의 중간연령은 3년 8개월(9개월-8년 7개월)이었다. 폐생검은 개흉술(open lung biopsy)로 시행한 경우가 12명, 흉강경을 이용한 경우(thoracoscopic biopsy)는 7명이었다. 폐생검 시행 이후 외래에서 추적 관찰한 기간은 1년 6개월(10일-8년)이었다.

결 과

폐생검 전의 임상 진단은 간질성 폐렴이 7명(36.8%)으로 가장 많았으며 그 외에도 폐쇄성 세기관지염(bronchiolitis obliterance)이 4명(21%), 결핵 2명(10.5%), bronchiolitis obliterance with organizing pneumonia(BOOP) 2명(10.5%), 폐렴 3명(15.9%) 및 림프관종(lymphangioma) 1명(5.3%)이었다(Table 1).

폐생검 결과 간질성 폐질환이 12명(64%)으로 이들 중 비특이성 간질성 폐렴(nonspecific interstitial pneumonia)이 4명(21%), 보통형 간질성 폐렴(usual interstitial pneumonia, UIP)과 탈락성 간질성 폐렴(desquamative interstitial pneumonia,

DIP) 및 미만성 간질성 섬유화증(diffuse interstitial fibrosis)이 각각 1명이고, 폐쇄성 세기관지염(bronchiolitis obliterance) 2명, 미만성 흡입성 세기관지염 1명, 만성 육아종성 염증 1명 그리고 organizing pneumonia with acute bronchiolitis 1명이었다. 감염의 경우는 4명(21%)으로 바이러스성 폐렴이 3명(16%), 결핵 1명이었다. 그리고 카포지(Kaposi) 육종 1명, Niemann Pick 병(Niemann Pick disease, type B) 1명, 부적절한 조직 검사소견이 1명 있었다(Table 2). 흉부 단층 촬영 소견상에서 폐쇄성 세기관지염으로 의심된 7명에서 조직검사 결과와 비교한 결과 단지 2명만이 동일한 진단을 확인할 수 있었고, 나머지 5명은 바이러스성 폐렴, 비특이성 간질성 폐렴 등으로 흉부 단층 촬영 소견으로 의심한 판독결과와는 다른 결과를 보이고 있었다(Table 3).

조직검사 후 치료에 있어서 변화를 보인 경우는 16명(84%)이었다. 이 중 스테로이드 치료를 시작한 경우가 10명, 항 바이러스제, 항생제, 결핵 제제의 투여를 시작한 경우가 5명, 사용하던 치료를 중단한 경우가 1명이었다(Table 4).

검사 시행 후 생긴 합병증은 1명으로 농흉이었고, 항생제를 투여 후 완치되었으며 검사와 직접 관련되어 사망한 경우는 없었다. 대상 환자들을 추적 검사한 결과, 4명(21%)은 사망하였고, 이는 기왕의 질환과 관련된 것이었다. 사망원인은 패혈증 1명,

Table 2. Histologic Diagnosis from Biopsy

Diagnosis	No. of patients
Nonspecific interstitial pneumonia	4
Usual interstitial pneumonia	1
Desquamative interstitial pneumonia	1
Diffuse interstitial fibrosis	1
Bronchiolitis obliterance	2
Diffuse aspiration bronchiolitis	1
Organizing pneumonia with acute bronchiolitis	1
Chronic granulomatous inflammation	1
Viral pneumonia	3
Tuberculosis	1
Kaposi's sarcoma	1
Niemann-Pick disease type B	1
Subpleural bulla	1

Table 3. Comparison with Computed Tomography Finding and Histologic Diagnosis of Bronchiolitis Obliterans

Diagnosis by CT*	Diagnosis by histology
Bronchiolitis obliterance(7)	Bronchiolitis obliterance(2)
	Nonspecific interstitial pneumonia(2)
	Viral pneumonia(1)
	Chronic granulomatous inflammation(1)
	Subpleural bulla(1)

Table 1. Clinical Impression before Biopsy

Clinical impression	No. of patients
Interstitial lung disease	7
Bronchiolitis obliterance	4
BOOP*	2
Tuberculosis	2
Pneumonia	3
Lymphangioma	1

*Bronchiolitis obliterance organizing pneumonia

() : Number of patients, *CT : Computed tomography

Table 4. Effect of Biopsy in Therapy

Change in therapy	No(%)
No change	3(16%)
Change	16(84%)
Steroid	10
Antiviral agent	3
Antibiotics	1
Antituberculosis	1
Antituberculosis discontinued	1
Others	2

*mixed change : 2 cases

Table 5. Clinical Outcome of the Patients

Prognosis	Total(%)
Improving	10(53%)
Aggravation	5(26%)
Expire	4(21%)
Slowly aggravating	1(5%)
Stationary	3(16%)
Lost during follow up	1(5%)

급성 호흡 곤란증후군 1명, 호흡부전 2명이었다. 추적 관찰 결과 10명(53%)에서는 호전을 보였으며, 악화된 경우는 5명(26%), 변화가 없는 경우가 3명(16%), 추적되지 않는 경우가 1명이었다 (Table 5). 10명의 호전된 환자들을 살펴보면 비특이성 간질성 폐렴 3명, 바이러스성 폐렴 2명, UIP 1명, DIP 1명, 미만성 흡인성 세기관지염 1명, 만성 육아종성 염증 1명, 부적절한 검체 1명이었고 이들의 치료에서 스테로이드의 사용이 7명으로 가장 많았다.

고 찰

폐생검은 원인을 알지 못하는 폐질환의 진단에 있어서 가장 정확한 방법으로 알려져 있으며^{1, 3-6, 11, 13-15} 장점으로는 직접 눈으로 보고 축진을 통하여서 원하는 부위를 충분히 얻을 수 있다는 점이다^{16, 17}. 특히 면역기능이 감소된 환자에서 중요한 검사로서, 이러한 환자들에서는 감염이 합병증과 사망에 있어 가장 흔한 원인으로 정확한 진단과 빠른 치료가 환자의 예후와 직접 관련이 있다. 객담 배양검사와 같은 방법들은 비침습적이기는 하지만 소아에서 원인균의 검출률이 낮으므로 정확한 원인을 알기 위해서 폐생검과 같은 더 침습적인 검사가 필요하다¹¹. 하지만 폐생검은 전신마취와 개흉이 필요하며 환자의 상태에 따라서는 시행하기 어려운 문제를 가지고 있다.

최근 들어서는 진단을 위해 폐조직을 얻는 방법으로 폐생검 이외에도 경피적 세침흡인술(percutaneous needle aspiration), 기관지경 생검(transbronchial biopsy)과 흉부 단층 촬영 유도 흡인술(CT-guided aspiration) 등 여러 방법이 있다. 경피적 세

침흡인술은 세포나 세균을 검사하는 것에는 적당하며 병소가 폐의 주변에 위치해 있거나 국소 병변인 경우에는 적당하여 진단율도 75-93%가 된다¹¹. 하지만 미만성 폐질환(diffuse lung disease)과 같이 폐 조직검사 소견(histology)이 필요한 경우에는 적당치 않고, 기흉의 발생빈도가 20-30%를 보인다. 그리고 검사의 성적이 시술자의 기술에 많이 의존하는 단점이 있다¹¹. 기관지경 생검은 세침흡인술보다 더 진단율이 우수한 반면 합병률은 적은 편이어서 가장 흔한 합병증인 폐기흉도 1-4% 정도에서 관찰되며, 폐생검에 비해서는 덜 침습적이다. 또한 병변이 기관지경으로 관찰되는 경우에는 진단율이 90-100%까지 이른다. 하지만 조직의 양이 적고 전체 병변을 대표할 수 없으며 조직을 검사로 떼어 내는 과정에서 조직의 인위적인 변화가 생성될 수 있어 특히 진단율은 37%정도로 보고되어 있다^{11, 18}.

폐생검의 경우 전반적인 진단율은 60-100%라고 보고되어 있으며^{9, 10, 12, 13, 15, 16} 본 연구결과에서도 95%의 진단율을 관찰할 수 있었다. 본 연구에 포함된 환자들은 오랫동안 증상을 가지고 있었으며 이에 흉부 단층 촬영, 폐기능 검사와 기관지경 검사 등의 여러 가지 검사를 시행하였다. 특히 흉부 단층 촬영 검사 결과와 조직 검사 소견을 비교한 결과 상당수 일치하지 않음을 알 수 있었다. 이전 자료들의 보고에 의하면 간질성 폐질환에서 고해상 흉부 단층 촬영 소견과 조직 검사와의 일치율은 50-88% 정도로 보고되어 있다^{5, 7, 8, 18, 19}. 간질성 폐질환 환자의 10-12%에서는 고해상 흉부 단층 촬영에서 정상으로 보였는데, 특히 질환이 경한 경우에 더욱 정상 소견처럼 관찰되었다^{19, 20}. 본 연구에서 흉부 단층 촬영 소견에서 폐쇄성 세기관지염으로 의심된 7명에서 조직검사 결과와 동일하게 확진된 경우는 단 2명이었고, 나머지는 바이러스성 폐렴 1명, 비특이성 간질성 폐렴 2명, 만성 육아종성 염증(chronic granulomatous inflammation) 1명 등으로 부적절한 검체로 나온 경우 1명을 제외하고도 흉부 단층 촬영 소견과 차이가 있었다. 이러한 결과로 미루어 특히 소아에서는 흉부 단층 촬영 소견만으로 진단을 결정하고 치료 방법을 확정하기에는 문제점이 있을 것으로 생각되며 향후 이와 관련한 연구가 더 필요함을 시사한다. 결론적으로 소아 호흡기 질환에서 특히 병의 경과나 예후가 예상과 다르거나 만성 질환이 의심되는 경우는 조직검사를 통한 적극적인 진단이 필요할 것으로 생각된다.

치료에 변화가 생긴 경우는 16명(84%)으로 이들 중 10명에서 스테로이드를 추가 사용하였다. 보고된 바에 의하면 폐생검 이후 18-95%에서 치료에 변화를 보였으며^{9, 12, 14-16}, 본 연구와 마찬가지로 가장 흔한 변화로는 전신적인 스테로이드 체제의 사용이었다^{16, 21, 22}. 이는 조직검사를 했던 환자 중 간질성 폐질환의 비율이 높았기 때문인 것으로 추정된다.

조직검사 후 합병증은 농흉으로 치료받은 1명(5%)이었으며 항생제를 사용한 후 완치되었다. 다른 문헌들에서는 이환율이 5-31%였으며^{9, 10, 13, 15} 이 중 가장 흔한 원인은 폐기흉과 상처의 감염이다. 이외에도 출혈, 혈흉 등이 보고되었고, 가장 치명적인

경우로는 심근경색이 있었다. 대부분의 경우 치료에 반응이 좋았으나, 면역기능이 감소되어 있거나 급성 호흡 부전이 있었던 경우는 심한 합병증을 보였다^{9, 10, 12-15, 23, 24}.

폐조직 검사와 관련된 전반적인 사망률은 12-38%였으며^{10, 13, 15} 본 연구에서도 21%였다. 문헌들에서는 조직검사 이전에 급성 호흡 부전증이나 인공 호흡기 치료를 받은 경우 및 면역기능이 감소된 경우에는 사망률이 더 증가하는 것으로 알려져 있다^{10, 13-16, 24}. 그러나 본 연구뿐만 아니라 다른 보고에서도 대부분 원래 가지고 있던 질환의 악화로 인한 것이었고 시행한 조직검사와는 직접적인 관련이 없었다. 이러한 사망률과 관계된 위험인자들로 조직검사 전 인공 호흡기 사용, 응급으로 시행한 조직검사, 혈압강화 약물의 사용, 신부전, 동맥혈에서의 산소포화도가 60 mmHg 이하의 저산소증 및 출혈소견이 있는 경우 등이 제시된 바 있다⁹. 본 연구에서 사망한 4명 역시 기저 질환이 악화되어 사망한 경우로써 호흡부전 2명, 급성 호흡 곤란증후군 1명, 패혈증 1명 등이 있었다.

본 연구는 일부 선택된 환자에서 시행한 폐조직 검사를 후향적으로 조사한 결과로서 결과 해석에서 한계점이 있을 것으로 예상되지만, 폐생검이 적절히 활용된다면 이환율과 사망률이 낮은 비교적 안전한 검사로서 흉부 단층 촬영 등 비침습적인 검사와 비교해 보았을 때 정확한 진단을 확인할 수 있을 뿐만 아니라 환자에게 적절한 치료를 제공할 수 있다. 이에 폐질환을 가진 환자에서 적극적인 진단과 치료를 위해 폐생검을 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

목적 : 폐생검은 호흡기 질환을 가진 환자의 진단을 위해서는 훌륭한 검사방법으로 알려져 있다. 하지만 검사를 위해서는 대부분의 경우 전신마취와 수술이라는 방법이 필요하며 이에 따른 합병증들이 우려되고 있다. 이에 소아 호흡기 질환 환자에서 폐생검이 치료에 미친 효과와 검사에 따른 부작용을 조사하여 폐생검의 유용성을 평가하고자 한다.

방법 : 1993년 7월부터 2001년 6월까지 9년간 서울아산병원에서 폐질환 환자를 대상으로 폐생검 전과 후의 진단 및 치료의 변화 여부와 검사의 시행에 따른 부작용에 대해 후향적으로 조사하였다.

결과 : 대상 환자는 총 19명으로 남아 13명, 여아 6명이었다. 검사 당시의 중간연령은 3년 8개월(9개월-8년 7개월)이었고, 폐생검은 개흉술로 시행한 경우가 12명, 흉강경을 이용한 경우가 7명이었다. 폐생검 결과 간질성 폐질환이 12명(64%)이었고 결핵과 바이러스 질환이 4명(21%), 그 외 다른 질환들이 3명(15%)이었다. 특히 흉부 단층 촬영 소견에서 폐쇄성 세기관지염으로 의심된 7명 중 2명에서만 조직학적으로 일치된 결과를 확인할 수 있었다. 조직 검사 후 치료 방법이 달라진 경우는 16명(84%)이었다. 이중 스테로이드 치료를 시작한 경우가 10명, 항바이러

스 제제와 항생제, 결핵 제제의 투여를 시작한 경우가 5명, 사용하지 않던 치료를 중단한 경우가 1명이었다. 검사 시행 후 생긴 합병증은 1명으로 농흉이었다. 폐생검 시행 이후 외래에서 추적 관찰한 중간기간은 1년 6개월(10일-8년)이었다. 관찰하는 동안 질병의 경과를 살펴보면 10명(53%)에서는 호전되었으며, 악화된 경우는 5명(26%), 변화가 없는 경우가 3명(16%), 추적되지 않는 경우가 1명이었다. 이들 중에서 4명(21%)이 사망하였고, 사망원인은 급성 호흡 곤란증후군 1명, 호흡부전 2명, 그리고 패혈증 1명이었다.

결론 : 소아 폐질환에서 폐생검은 확진을 하는데 도움을 주는 비교적 안전한 검사일 뿐만 아니라 적절한 치료 방침의 결정에 많은 기여를 한다. 따라서 소아 폐질환의 진단과 치료에 폐생검의 적극적인 활용이 필요하다.

참 고 문 헌

- 1) Fan LL, Langston C. Pediatric interstitial lung disease-children are not small adults. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:1466-7.
- 2) Fan LL, Kozinetz CA, Robin RD, Brugman SM. Evaluation of a diagnostic approach to pediatric interstitial lung disease. *Pediatrics* 1998;101:82-5.
- 3) Barbato A, Panizzolo C, Cracco A, Blic J, Dinwiddie R, Zach M. Interstitial lung disease in children; a multicentre survey on diagnostic approach. *Eur Respir J* 2000;16:509-13.
- 4) American Thoracic Society. Interstitial pulmonary fibrosis: diagnosis & treatment. International consensus statement. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:646-64.
- 5) Swensen SJ, Aughenbaugh GL, Myers JL. Diffuse lung disease: Diagnostic accuracy of CT in patients undergoing surgical biopsy of the lung. *Radiology* 1997;205:229-34.
- 6) Hilman BC. Evaluation of interstitial lung disease in children. *Clin Pulm Med* 2001;8:70-7.
- 7) 정지현, 하승주, 김봉성, 홍수중. 소아의 간질성 폐질환에서 폐조직생검 소견과 임상 양상. *소아과* 2002;45:79-87
- 8) 홍수중, 김봉성, 안강모, 이상일, 김규연, 이기영 등. 한국 소아에서 폐색성 세기관지염에 관한 다기관 연구. *소아 알레르기 및 호흡기학회지* 2002;12:136-45.
- 9) Kramer MR, Berkman N, Mintz B, Godfrey S, Saute M, Amir G. The role of open lung biopsy in the management and outcome of patients with diffuse lung disease. *Ann Thorac Surg* 1998;65:198-202.
- 10) Davies L, Dolgin S, Kattan M. Morbidity and mortality of open lung biopsy in children. *Pediatrics* 1997;99:660-4.
- 11) Utz JP, Pemella MA, Rosenow EC. Lung biopsy. *Adv Intern Med* 1992;37:337-61.
- 12) Stefanutti D, Morais L, Fournet JC, Jan D, Casanova JL, Scheinmann P, et al. Value of open lung biopsy in immunocompromised children. *J Pediatr* 2000;137:165-71.
- 13) Shah SS, Tsang V, Goldstraw P. Open lung biopsy: a safe, reliable and accurate method for diagnosis in diffuse lung disease. *Respiration* 1992;59:243-6.
- 14) Flabouris A, Myburgh J. The utility of open lung biopsy in patients requiring mechanical ventilation. *Chest* 1999;115:

- 811-7.
- 15) Early GL, Williams TE, Kilman JW. Open lung biopsy-its effects on therapy in the pediatric patients. *Chest* 1985;87:467-9.
 - 16) Steinberg R, Freud E, Ben-Ari J, Schonfeld T, Golinsky D, Mor C, et al. Open lung biopsy-successful diagnostic tool with therapeutic implication in the critically ill paediatric population. *Acta Paediatr* 1998;87:945-8.
 - 17) Spencer DA, Alton HM, Raafat F, Weller PH. Combined percutaneous lung biopsy and high-resolution computed tomography in the diagnosis and management of lung disease in children. *Pediatr Pulmonol* 1996;22:111-6.
 - 18) Wall CP, Gaensler EA, Carrington CB, Hayes JA. Comparison of transbronchial and open biopsies in chronic infiltrative lung disease. *Am Rev Respir Dis* 1981;123:280-5.
 - 19) Orens JB, Kazerooni EA, Martinez FJ, Curtis JL, Gross BH, Flint A, et al. The sensitivity of high-resolution CT in detecting idiopathic pulmonary fibrosis proved by open lung biopsy. *Chest* 1995;108:109-15.
 - 20) Qureshi RA, Ahmed TA, Grayson AD, Soorae AS, Drakeley MJ, Page RD. Does lung biopsy help patients with interstitial lung disease? *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21:621-6.
 - 21) Coren ME, Nicholson AG, Goldstraw P, Rosenthal M, Bush A. Open lung biopsy for diffuse interstitial lung disease in children. *Eur Respir J* 1999;14:817-21.
 - 22) 장현오, 함세창, 김영관, 오세욱, 박용원. 간질성 폐질환에 속하는 만성 영아 폐렴 1례. *소아과* 2001;44:1085-90.
 - 23) Bove P, Ranger W, Pursel S, Glover J, Bove K, Bendick P. Evaluation of outcome following open lung biopsy. *Am Surg* 1994;60:564-70.
 - 24) Warner DO, Warner MA, Divertie MB. Open lung biopsy in patients with diffuse pulmonary infiltrates and acute respiratory failure. *Am Rev Respir Dis* 1988;137:90-4.
-