大韓放射線醫學會誌 Vol. XVIII, No. 4, 1982

폐엽절제술후 흉부X선소견의 변동 : 상하폐엽절제술의 감별

가톨릭의과대학 방사선과학교실

심중섭 · 양일권 · 변재영 · 박석희 · 박용휘

– Abstract –

Post-lobectomy changes of plain chest x-ray findings: with an emphasis on differential diagnosis between upper and lower lobectomy

Joong Seop Sim, M.D., Il Kweon Yang, M.D., Jae Young Byun, M.D., Seog Hee Park, M.D. and Yong Whee Bahk, M.D.

Department of Radiology, St. Mary's Hospital, Catholic Medical College, Seoul 100 Korea

After a lobectomy the appearance of the chest roentgenogram may return so nearly to normal that it is frequently very difficult to tell which lobe has been removed without refering to the thoracic surgeon's record. The review of literature failed to disclose previous articles concerning the differential diagnosis between upper and lower lobectomy. Clues of a lobectomy may be found in the rib cage, hilar shadows, pleura and diaphragms, but they do not specifically indicate which lobe has been removed.

In the present study we analysed anatomico-spatial changes of the pulmonary basal arteries, hilar point, vascular redistribution, diaphragm and rib cage on the plain chest films taken before and after a lobectomy in 33 cases seen at the Department of Radiology, St. Mary's Hospital, Catholic Medical College.

Firstly we observed the pulmonary basal artery after a lobectomy on plain chest film. In 12 cases of upper lobectomy the pulmonary basal artery was easily indentified in every case. However in all of 21 cases of lower lobectomy, the pulmonary basal artery was not identified. Next, a shift of the hilar point was checked after a lobectomy. Regarding to vascular redistribution, the blood vessels was counted at upper and lower lung fields by Simon's method before and after a lobectomy, respectively. Finally, the level of the diaphragm was compared in the pre. and post-operative films and resected rib was scrutinized.

The present study revealed that the most reliable sign to indicate specifically which lobe has been resected is persistence or disappearance of the pulmonary basal artery. Then, i.e. in upper lobectomy the pulmonary basal artery was easily identified, but in lower lobectomy the pulmonary basal artery was not dectable. Other findings such as vascular redistribution, elevated diaphragm and resected rib were not specific.

* 본 논문은 1982년도 가톨릭중앙의료원 학술연구비로 이루어진 것임.

머 리 말

폐엽을 절제한 다음 단순 흉부X선사진을 판독할 경우 집도의사의 기록을 읽어보지 않고 어느 폐엽을 절제하였는가를 정확히 결정하는 일은 결코 간단하지 않다. 폐엽절제술후 얼마 지나지 않는 경우에는 늑막내에 고인 액체로 인하여 남아있는 폐의 변화를 알아보기가 곤란하나 늑막액이 사라진 후에는 남아있는 폐야의 전체적 변화를 알아볼 수 있다.

문헌조사에 의하면 폐엽절제술후 흉부X선사진상에 나타나는 일련의 변화에 대한 연구가 없었던 것은 아니나, 모두가 수술후에 나타나는 흉곽내 합병증이나 수술후 결과를 보기 위한 연구에만 국한되었고[1,2], 폐엽절제술후에 일어나는 해부공간적(anatomico-spatial) 변화에 관한 연구는 없었다. 한편, Grainger 등은 폐엽절제술후 단순 흉부X선사진에서 어느 폐엽을 절제하였는가를 말하는 것은 불가능하다고 까지 잘라 말하고 있다[3].

저자들은 본 임상연구에서 역행성으로 수술기록을 참고로 하여 폐엽절제를 확인한 다음 수술전 흉부X선사진과 수술후 흉부X선사진에 나타나는 여러가지 해부학적 변화를 분석하여 어느 폐엽을 절제하였는가를 정확하게 일러주는 소견을 찾아보았다.

재료 및 방법

A. 연구 대상

1975년 3월부터 1980년 12월까지의 사이에 가톨릭의과대학 부속 성모병원에서 폐엽절제술을 받은 환자 82예중 적어도 2개월이상 그리고 5회이상 방사선학적 추적조사를 실시하였던 33예를 대상으로 하였다. 대상자의 성별 및 연령별 분포는 Table I과 같다. 최 연소자는 6개월이었고 최 연장자는 69세 이었다.

B. 연구 방법

폐엽절제술전 및 후 흉부X선사진에서 각각 폐기저동맥(pulmonary basal artery)폐문점, 폐야의 혈관분포, 횡격막의 높이 및 늑골의 형상등을 관찰하였다.

1. 폐기저동맥

폐엽절제술전 및 후 단순 흉부X선사진에서 폐기저동맥의 인지여부를 관찰하였다 (Fig. 1).

2. 폐문점

Table 1. Age & Sex Distribution

Age	M	F	Total (%)
-19	1	1	2(6.0)
20-29	4	5	9(27.3)
30-39	4	6	10(30.3)
40-49	3	2	5(15.1)
50-59	2	1	3(9.0)
60-	4	0	4(12.1)
Total	18 (54.5)	15 (45.5)	33 (100)

폐문점의 위치는 Simon의 방법에 의하여 하폐기저동맥과 상엽에서 비교적 큰정맥과 만나는 점[4]으로 정하고 수술전이나 후의 폐문점의 위치변화는 늑골후측의 6번째 하연에서 8번째 하연까지 폐문점을 지나는 수직선을 그어 4등분하여 어느 구역에 속하는 가를 관찰하였다.

3. 혈관분포

폐야의 혈관분포는 Simon 방법에 의하여 상부에서는

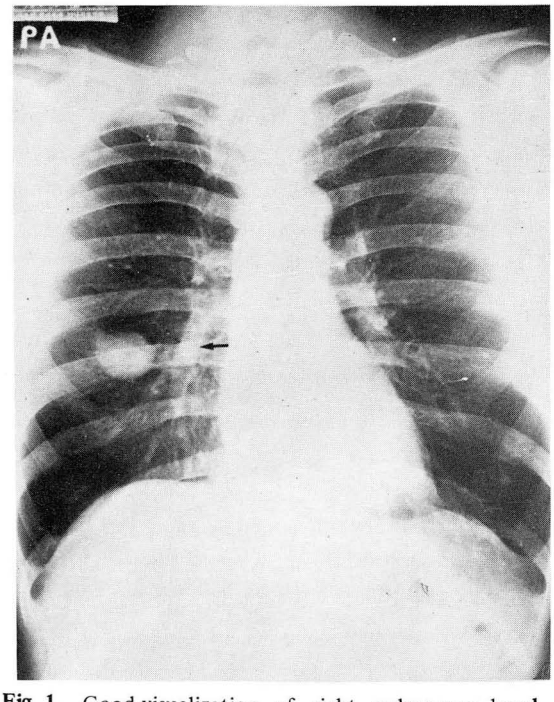

Fig. 1. Good-visualization of right pulmonary basal artery(arrow) on preoperative chest roentgenogram

상폐야를 내외로 이등분하는 곡선을 그어 이 선에 교차하는 혈관수를 계측하였다. 좌하부에서는 심횡격동(Cardiophrenic angle)에서 45°각도로 상외측으로 직선을 그어 교차하는 혈관수를 계측하였고 우하부에서는 종격동의 정중선에서 좌측 심횡격동 거리만큼의 우횡격막에서 45°각도로 상외측으로 직선을 그어 교차하는 혈관수를 계측하였다.

4. 횡격막

횡격막의 수준을 측정하였는데 건측횡격막(normal side diaphragm)을 기준으로 가장 높은 점을 잡아 평행선을 그어 반대측의 가장높은 횡격막과의 거리를 측정하였다.

5. 늑 골

절제된 늑골이 몇번째 인가를 관찰하였다.

성 적

1. 폐엽절제 부위 및 질환별 분포는 Table 2와 같다.

2. 폐기저동맥의 인지여부는 Table 3과 같다. 상폐엽절제에서는 수술전후에 좌우모두 100%에서 인지가 능하였고 하폐엽절제에서는 수술후에 좌우모두 수술전에 비해 폐기저동맥의 인지가 매우 어려웠다($P<0.001$) (Fig. 2).

3. 폐문점의 변화는 Table 4와 같다. 좌우모두 상폐엽절제와 하폐엽절제간의 수술전후 폐문점의 위치변화가 유의차가 없었다.

4. 혈관분포의 변화는 Table 5와 같다.

a. 우상폐엽절제후의 경우 우상폐야의 혈관계수의 변화는 좌상폐야의 혈관계수의 변화에 비하여 감소하였으나 통계적 유의차는 없었다. 하우폐야혈관계수의 변화와 하좌폐야혈관계수의 변화와도 유의차가 없었다.

b. 좌상엽절제술후의 경우 좌상폐야혈관계수의 감소는 우상폐야혈관계수의 변화에 비해 현저하였다. ($P<0.05$) 하좌폐야혈관계수의 변화와 하우폐야혈관계수의 변화도 유의차가 없었다.

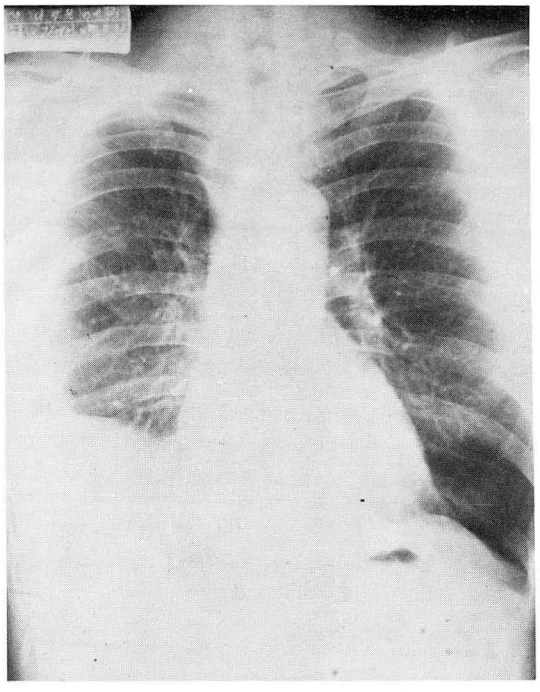

Fig. 2. Non-visualization of right pulmonary basal artery after right lower lobectomy on chest roentgenogram

Table 2. Correlation with disease & lobectomy

Disease	RUL	LUL	RLL	LLL	Total (%)
Bronchiectasis			1	12	13(39.4)
Tuberculosis	5	2	2		9(27.3)
Bronchogenic ca		3	2		5(15.2)
Alveolar cell ca			2		2(6.1)
Foreign body			1		1(3.0)
Pneumonia				1	1(3.0)
Bullae	1				1(3.0)
Chronic inflam.		1			1(3.0)
Total	6	6	8	13	33
(%)	(18.2)	(18.2)	(24.2)	(39.4)	(100)

Table 3. Findings of Basal Artery

Lobectomy	Case	Visualization case (%)
RUL	6	pre op 6 (100)
		post op 6 (100)
RLL	8	pre op 7 (89.5)
		post op 0 (0)
LUL	6	pre op 6 (100)
		post op 6 (100)
LLL	13	preop 10 (76.9)
		post op 0 (0)

c. 우하엽절제술후의 경우 우상폐야혈관계수의 변화는 좌상폐야혈관계수의 변화에 비해 유의차가 없었다.

d. 좌하엽절제술의 경우 좌상폐야혈관계수의 감소는 우상폐야혈관계수의 변화에 비해 현저하였다 ($P<0.05$).

5. 횡격막의 위치변화는 Table 6과 같다. 폐엽절제 한쪽의 횡격막이 반대측과 비교해서 항상 거상했으나 좌우모두 상폐엽절제술과 하폐엽절제술간에 횡격막 거상의 유의차가 없었다.

Table 4. Change of Hilar Point

Lobectomy	Case		Rt	Lt
RUL	6	pre op	1.50±1.22	2.17±0.75
		post op	1.50±1.22	2.33±0.82
LUL	6	pre op	2.33±0.52	1.50±0.84
		post op	2.33±0.82	1.17±0.41
RLL	8	pre op	3.10±1.42	2.17±0.87
		post op	2.87±1.01	2.13±0.94
LLL	13	pre op	2.56±0.57	2.87±0.65
		post op	2.57±0.69	2.85±0.72

Table 6. Findings of Elevated Diaphragm Compared with Normal Side (cm)

Lobectomy	Case	Rt Diaph.	Lt Diaph.
RUL	6	2.45±1.40	
LUL	6		2.50±2.14
RLL	8	2.47±1.72	
LLL	13		2.24±1.62

Table 5. Vascular Count of Upper Lung & Lower Lung

Lobectomy	Case		RUL	LUL	RLL	LLL
RUL	6	pre op	5.83±1.47	8.00±1.41	7.50±2.35	7.50±1.87
		post op	5.50±2.17	8.33±1.75	7.50±2.59	7.33±2.34
LUL	6	pre op	8.33±1.51	8.00±1.67	8.17±1.17	7.00±0.89
		post op	8.67±1.21	6.17±0.41	8.00±0.63	6.50±0.55
RLL	8	pre op	7.69±1.24	8.42±1.02		
		post op	6.18±2.17	8.57±1.49		
LLL	13	pre op	8.62±1.02	7.02±1.84		
		post op	8.53±0.93	5.71±1.22		

Table 7. Resected rib

Lobectomy	5th	6th	7th	5+6th	non	Total
RUL	5	1				6 (18.2)
LUL	3	2		1		6 (18.2)
RLL	4	3	1			8 (24.2)
LLL	5	7			1	13 (39.4)
Total	17	13	1	1	1	33
(%)	(51.5)	(39.4)	(3.0)	(3.0)	(3.0)	(100)

6. 절제된 늑골은 Table 7과 같다. 폐엽절제시 5, 6번째가 제일 많았으며 좌우모두 상폐엽절제와 하폐엽절제간에 절제된 늑골의 위치에 유의차가 없었다.

고 찰

폐엽절제술후 흉부X선상의 변화에 대하여 수술직후엔 소량의 기흉이나 늑막액이 보이며 소량의 공기가 종격동이나 피하조직에 보인다고 하였다[5]. 수일후에 남아있는 폐엽들이 정상인 경우엔 비교적 빨리 비어있는 부분을 채우기 위하여 팽창을 하게되며, 상엽절제술후에는 하엽이 상부로 팽창됨에 따라 하엽의 기관지 및 혈관이 상부외측으로 이동되며, 하엽절제술후에는 상엽의 팽창 및 이동이 일어나게 된다[5].

Kirsh등은 상엽이나 하엽의 절제술후에는 중엽이나 설상엽이 주로 이동을 하며, 설상엽이나 중엽의 절제술후에는 양측의 상하엽이 약간의 이동만을 나타낸다고 하였다. 그러나 남아있는 폐에 질병이나 늑막유착이 있을 경우에는 이런 정상적인 폐의 재정열이 일어나지 않고 술후의 빈 공간이 남게 된다고 보 하였다[6].

Silver등은 종격동 및 횡격막의 변위는 고정된 조직들에 의해 어느정도 한계가 있으므로 폐엽절제술후에는 동측폐의 혈관분포의 재 정열양상 및 동측폐문이 반대측에 비해 작고 왜곡되는 점이 흉부X선상 수술의 유무를 결정하는데 가장 중요하다고 말하고 있다[5].

Grainger 등은 폐엽절제술을 받았다는 간접소견으로서는 폐야에 대단히 적은 음영감소(trausluceucy), 폐문의 모양 및 크기의 변화, 혈관의 재분포, 절제된 늑골과 수술시 혈관, 기관지등에 봉합으로 사용한 작은 금속성 물질이 폐문근처에 나타나는 것등으로 설명하였다[3].

그러나 이런 소견들은 폐엽절제술의 유무를 찾는데는 유용하지만, 폐엽절제술의 부위를 결정하는데 큰 도움을 주지 않는것 같다.

Proto등은 폐엽절제는 폐용적 감소가 있고 폐엽허탈(lobar collapse)을 닮을 것으로 보고하였다[7].

저자들은 폐엽절제술 받기 전에 이미 폐엽허탈 소견을 나타낸 증례분석에서는 폐혈관수의 계측, 폐문점의 이동, 횡격막의 상승등은 수술전이나 후에 큰 차이가 없는 것을 확인할 수 있었다. 또한 늑골의 절제양상으로도 폐엽절제 부위를 결정하는데는 별로 도움을 주지 못하였다.

저자들은 폐엽절제술후에 폐기저동맥의 인지여부에 대해 조사한 결과, 폐엽의 절제부위를 결정하는데 매우 중요하다는 것을 관찰하였다. 이론상 상엽절제술에서는 모두 폐기저동맥이 보여야 하고, 하폐엽절제술후에는 보이지 않하여야 한다.

저자들이 관찰한 결과에서는 상폐엽절제술후에는 모두(100%) 폐기저동맥이 보였으며, 우하폐엽절제술의 경우에서는 술전에 7예에서 보였고, 1예에서는 병변에 의해 폐기저동맥이 소실되어 인지할 수 없었으나, 술후에는 모두 인지할 수 없었다. 좌하엽절제술에서는 술전에 10예에서 폐기저동맥이 인지가능하였고, 3예에서는 병변에 의해 폐기저동맥이 소실되어 인지할 수 없었으나, 술후에서는 모두 인지할 수 없었다.

또한 횡격막의 위치변화에 대한 저자들의 관찰에서는 폐엽절제술을 받은 쪽의 횡격막이 거상되었다.

Proto 등은 폐엽절제후의 흉부X선소견이 폐엽허탈을 닮는다고 보고하였으나, 폐엽허탈에서는 직접소견인 국소음영증가(local increased density)가 나타나는 반면 폐엽절제후에서는 이러한 음영이 보이지 않으므로 양자의 감별이 가능하다고 생각한다.

또한 폐엽절제후 변화와 폐발육부전(pulmonary agenesis), 폐형성부전(pulmonary hypoplasic)및 Swyer James 증후군과는 전자에서는 늑골절제와 수술후 늑막변화등이 나타나고, 후자에서는 그러한 소견이 나타나지 않으므로 감별이 가능하다. 그러나 폐발육부전 환자가 다른 원인으로 늑막변화를 동측에 보이는 경우에는 늑골절제없이 폐엽절제술을 시행한 경우와의 감별진단이 거의 불가능하다. 그와는 반대로 늑골절제 없이 폐엽절제술을 받은 환자중에서 늑막반응이 거의 다 소실되어 폐야에 이상증가 음영이 안보이는 경우에는 상기 질환들과의 감별이 매우 힘들게 된다.

Rabin등은 Swyer-James 증후군에서 호기X선사진을 촬영할 경우 종격동이 반대측으로 이동하고 동측이 완전히 팽창된 채 남아있는데 비해 반대측 폐혈관들이 밀집되는 현상을 발견하고, 이와같이 폐기종과 폐발육부전을 동반하는 현상이 Swyer-James 증후군을 가리키는 소견이라고 하였다[8]. 그러나 우리들의 임상연구는 역행성으로 시도되었기 때문에 폐엽절제술후에 호기사진을 찍지 않아 폐엽절제술후의 환자에서도 이러한 현상이 일어나는지의 여부에 관하여서는 조사할 기회가 없었다. 따라서 이문제에 대해서 추후 연구가 있어야 하겠다.

결 론

1975년 3월부터 1980년 12월까지 가톨릭의과대학 부속 성모병원에서 폐엽절제술을 시행하였던 환자 82예중 임상기록부와 흉부X-선사진들의 추적조사가 가능하였고 가능한 한 수술후 2개월이상 지난후 전체적 폐야를 알아볼 수 있는 흉부X-선사진을 촬영하였던 33예를 대상으로 역행성으로 절제된 폐엽을 알고 폐엽절제술 전후의 단순흉부X-선사진을 비교하여 폐엽절제술후에 나타나는 소견을 종합하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 폐엽절제술을 받은 환자 33예중, 상엽절제술을 받은 12예에서 술전후 모두 (100%)에서 폐기저동맥을 인지할 수 있었으며, 우하엽절제술을 받은 8예에서는 우폐기저동맥이 술전 7예 (87.5%)에서 보였으나 술후에는 모두 인지할 수 없었다. 좌하엽절제술을 받은 13예에서는 좌폐기저동맥이 술전에 10예 (76.9%)에서 보였으나 술후에는 모두 인지할 수 없었다.

2. 혈관분포의 변화는 좌측폐엽절제술후에는 동측의 상폐야 혈관수가 술전에 비해 현저히 감소하였고 ($P < 0.05$), 우측폐엽절제술후에는 우측상폐야 혈관수가 술전에 비해 감소하였다. 이는 빈 공간을 매우기 위한 대상성 변화를 나타내는 것이다.

3. 횡격막의 변화는 모두 폐엽절제술후에 폐엽절제술을 받은 쪽에서 상승을 보였다.

4. 절제된 늑골은 5,6번째가 각각 51.5%, 39.4%로 많았다.

5. 이상을 종합해보면 폐엽절제부위의 위치를 결정하는 가장 중요한 소견은 폐기저동맥의 인지여부이며, 그외의 혈관분포의 변화, 횡격막의 거상, 절제된 늑골 등은 단지 폐엽절제를 시사하는 소견에 불과하다.

REFERENCES

1. Langstone HT, Pantone AM, Melamed M : *The postoperative chest. 2nd Ed : 150-223, Thomas, Springfield and Illinois, U.S.A., 1958.*
2. Goodman LR : *Postoperative chest radiography: Alternations after major thoracic surgery. AJR 134:803-813, 1980.*
3. Grainger RG, Pierce JW : *Chest trauma; Irradiation; The operative chest. In Sutton D(Ed): A textbook of radiology and immaging. 3rd Ed Vol 1:404-415 Churchill Livingstone, London, 1980.*
4. Simon G : *The antierior view chest radiolgraphic criteria for normality derived from a basic analysis of the shadows. Clin. Radiol. 26:429-437, 1975.*
5. Silver AW, Espinas EE, Byron FX : *The fate of the postresection space. Ann Thorac. Surg. 2:311-326, 1966.*
6. Kirsh MM, Rotman H, Behrendt, et al : *Complications of pulmonary resection. Ann. Thorac. Surg. 20:215-236, 1975.*
7. Proto AV, Tocino I : *Radiographic manifestations. In lobar collaspe. Seminar in Roentgenol. 15:117-173, 1980.*
8. Rabin CB, Baron MG : *Radiology of the chest. 2nd Ed : 391-393, Williams and Wilkins, London, 1980.*