

□ 원 저 □

흉부 전산화 단층촬영상 임파절종대가 없는 비소세포암 환자에 있어서 술전 병기판정

경북대학교 의과대학 내과학교실, 흉부외과학교실*, 진단방사선과학교실**

차승익 · 김창호 · 박재용 · 정태훈 · 장봉현* · 강덕식**

=Abstract=

Preoperative Staging in Non-Small Cell Lung Cancer without Lymphadenopathy on Computed Tomogram

Seung Ick Cha, M.D., Chang Ho Kim, M.D., Jae Yong Park, M.D., Tae Hoon Jung, M.D.
Bong Hyun Chang, M.D.* and Duk Sik Kang M.D.**

Department of Internal Medicine, Thoracic Surgery* and Radiology**
School of Medicine, Kyungpook National University, Taegu, Korea

Objectives: Careful evaluation about mediastinal involvement is important in the management of patients with non-small cell lung cancer. Invasive staging procedure such as mediastinoscopy is advocated because of the unreliability of noninvasive staging methods such as CT, MRI. We compared differences between pre- and postoperative staging in non-small cell lung cancer without lymphadenopathy on CT scan and investigated the methods for more accurate preoperative staging.

Methods & Results:

1) Records of a total of 41 patients with preoperative T₁₋₃N₀M₀ non-small cell lung cancer were reviewed and the histologic types of tumors were squamous cell carcinoma in 32 cases, adenocarcinoma in 6 cases and large cell carcinoma in 3 cases. Twenty-four cases were central lesions and seventeen cases were peripheral lesions.

2) Among the 32 cases with preoperative T₂, 2 cases were identified postoperatively as T₃ with invasion of chest wall and among 6 cases with preoperative T₃, 1 case was identified postoperatively as T₄ with invasion of aorta and pulmonary arteries.

3) After the operation of 35 cases with T₁₋₂, 5 cases were N₁ and 3 cases were N₂ postoperatively. After the operation of 6 cases with T₃, 2 cases were N₁ and 3 cases were N₂ postoperatively. Preoperative T₃ showed more intrathoracic lymph node metastases and higher N₂/N₁ involvement ratio than preoperative T₁₋₂.

4) Complete surgical resections were done in 34 out of 41 cases. Incomplete resection were done in all postoperative N₂ tumors.

Conclusion: Invasive staging procedures such as mediastinoscopy should be considered in the case of preoperative T₃ non-small cell lung cancer even though mediastinal lymphadenopathy is not recognized on the CT scan of the chest.

Key Words: Non-small cell lung carcinoma, Preoperative staging

폐암 환자에서의 병기결정은 치료방침을 결정하는데 필수적일 뿐 아니라 환자의 예후를 예측하는데도 중요하다¹⁾. 폐암의 병기는 암의 침범범위를 정하는 해부학적 병기와 여러가지 치료를 받을 수 있는지를 평가하는 생리학적인 병기로 나누어 판정하며 해부학적 병기는 비소세포암의 경우 원발병소 종양의 상태(tumor, T), 국소 임파절 침범유무(node, N) 그리고 원격전이유무(metastasis, M)에 따라 판정한다. 과거에는 종격동의 임파절전이가 있는 경우에는 근처적 절제술이 불가능한 것으로 생각하였으나²⁾, 최근 동측 종격동 임파절전이 특히 임파절내 전이가 있는 경우에는 근처적 절제술과 술 후 항암약물요법 및 방사선치료를 병용하여 좋은 결과를 얻음에 따라 종격동 임파절 전이유무와 전이상태의 조사는 수술 적응증을 결정하는데 더욱 중요하게 되었다^{2~4)}.

흉부 전산화 단층촬영은 비관혈적이고 예민도가 높아 폐암의 종격동 임파절 침범유무를 조사하는데 유용하지만^{1,5~8)} 특이도가 낮은 단점을 보완하기 위하여 선택적으로 종격동경 검사 및 종격동절개술 등이 사용되고 있다⁹⁾. 즉 흉부 전산화 단층촬영상 종격동 임파절종대가 없는 경우에는 종격동경 검사없이 수술을 하고 종격동 임파절종대가 있는 경우에는 종격동경 검사 등의 관혈적인 검사를 시행해 왔다^{5~8,17)}. 그러나 McKenna 등¹⁰⁾과 Libshitz 등¹¹⁾은 전산화 단층촬영이 폐암의 종격동 임파절 침범유무를 조사하는데 있어서 전산화 단층촬영의 예민도가 54~60%로 낮기 때문에 전산화 단층촬영상 임파절종대가 없는 경우에도 종격동경검사와 같은 관혈적인 병기판정이 필요하다고 하였다.

저자들은 수술전 전산화 단층촬영상 임파절종대의 소견이 없는 $T_{1-3}N_0M_0$ 비소세포폐암 환자들을 대상으로 수술전과 수술후에 병기의 차이를 조사하여 이들에 있어 병기판정을 위하여 수술전 관혈적인 진단방법의 필요성에 대하여 검토하였다.

경북대학교 병원에서 비소세포폐암으로 개흉절제술을 받았던 환자들 가운데 수술전 병기가 $T_{1-3}N_0M_0$ 인 41명을 대상으로 하였다.

수술전 병기판정은 단순흉부 X-선사진 촬영검사, 기관지경 검사, 흉부 전산화 단층촬영검사로 하였고 1예는 대동맥 및 폐동맥 침범유무를 판단하기 위해 자기공명영상검사를 하였다.

흉부 전산화 단층촬영검사는 General Electric CT-9800 Scanner을 이용하여 위로 폐첨에서 아래로 부신까지 2초주사로 10mm간격의 단층화면상을 얻었고 정주용 조영제는 사용하지 않았다. 전산화 단층촬영상 임파절종대는 임파절의 단경이 1cm이상인 경우로 하였으며 폐암의 위치는 Faling 등⁵⁾ 및 Daly 등⁶⁾과 같이 단순흉부 X-선 사진상 중심부에서 1/3이내에 있거나 기관지경 검사상 종괴가 보일 때를 중심형 폐암이라 하고 나머지 경우를 말초형 폐암으로 구분하였다.

수술시야에서 절제 가능한 모든 임파절을 박리하여 폐암의 전이유무를 조사하고 그 결과를 수술전 병기와 비교하였다. 이들의 병기판정은 1986년에 개정된 TNM 병기판정기준¹²⁾을 사용하였고 폐지역 임파절은 American Joint Committee 분류법¹³⁾을 사용하여 표기하였다.

본 조사의 통계학적 유의성의 검정에는 chi-square test를 사용하였다.

결 과

대상환자들은 남자 38예, 여자 3예였으며 연령은 평균 57.3세였다(Table 1). 이들의 수술전 세포형은 편평세포암 32예, 선암 6예, 그리고 대세포암 3예였다. 폐암의 위치는 중심형 24예, 말초형 17예였으며(Table 2), 이 가운데 IIIa기 6예는 모두 중심형 폐암이었다.

수술후 폐암의 세포형은 모든 예에서 수술전과 동일하였고 수술전 병기는 I기가 $T_1N_0M_0$ 3예, $T_2N_0M_0$ 32예로 모두 35예였고 IIIa기($T_3N_0M_0$)가 6예였으며 II기는 없었다. 수술후 병기는 I기가 $T_1N_0M_0$ 2예, $T_2N_0M_0$ 25예로 모두 27예였고 II기는 $T_1N_1M_0$ 1예, $T_2N_1M_0$ 3예로

Table 1. Characteristics of Patients (n=41)

Age (yrs)	57.3 ± 12.5
Sex (M/F)	38/3
Preoperative TNM staging	
T ₁ N ₀ M ₀	3
T ₂ N ₀ M ₀	32
T ₃ N ₀ M ₀	6

Table 2. Histologic Tumor Type and Location

Histology	Location		Total
	Central	Peripheral	
Squamous cell ca.	19	13	32
Adenocarcinoma	2	4	6
Large cell ca.	3	0	3
Total	24	17	41

Figures represent the number of cases.

Table 3. Comparison between Preoperative and Postoperative staging

Stage	TNM	Preoperative cases	Postoperative cases
I	T ₁ N ₀ M ₀	3	2
	T ₂ N ₀ M ₀	32	25
II	T ₁ N ₁ M ₀		1
	T ₂ N ₁ M ₀		3
IIIa	T ₃ N ₀ M ₀	6	1
	T ₃ N ₁ M ₀		2
	T ₃ N ₂ M ₀		4
	T ₂ N ₂ M ₀		2
IIIb	T ₄ N ₁ M ₀		1

모두 4예였으며, IIIa기는 T₃N₀M₀ 1예, T₃N₁M₀ 2예, T₃N₂M₀ 4예, T₂N₂M₀ 2예로 모두 9예 였고 IIIb기(T₄N₁M₀)가 1예였다(Table 3). 수술후 T의 변화가 있는 경우는 수술전 T₂ 32예 가운데 2예가 종양이 흉벽을 침범한 것으로 판명되어 수술후 T₃로 되었고 수술전 T₃ 6예 가운데 1예는 폐동맥과 대동맥을 침범한 것으로 판명되어 수술후 T₄로 되었다(Table 4). 그리고 수술후 N의 변화는 술전에는 모두 N₀였는데 수술후 N₁으로 판명된 경우는 7예였다. 이들에게서 침범된 임파절은 폐문임파절(hilar node) 3예, 엽간임파절(interlobar node) 2예, 분절임파

Table 4. Postoperative Alteration of T Staging

Clinical	Pathological	Incidence	Cause
T ₂	T ₃	2/32	Invasion of chest wall
T ₃	T ₄	1/6	Invasion of great vessel

Table 5. Sites and Incidence of Pathologically Involved Lymph Nodes

Clinical	Pathological	Sites	Incidence
N ₀	N ₁ (n=7)	Hilar	3
		Interlobar	2
		Segmental	2
N ₀	N ₂ (n=6)	Subaortic	4
		Paraortic	2
		Subcarinal	1
		Lower paratracheal	2

Table 6. Incidence of Lymph Node Invasion by Preoperative T staging

Preoperative T stage	N ₁	N ₂
T ₁₋₂	5/35	3/35
T ₃	2/ 6	3/ 6

* p<0.05 between preoperative T1-2 & T3

절(segmental node) 2예 였다. 그리고 N₂로 판명된 경우는 6예였으며 침범된 임파절은 대동맥하임파절(subaortic node) 4예, 대동맥주위임파절(paraortic node) 2예, 하부기관주위임파절(lower paratracheal node) 2예, 용골하임파절(subcarinal node) 1예였으며 3예는 두곳이상의 N₂임파절에 전이가 있었다(Table 5).

수술전 병기가 T₁₋₂인 예 가운데 수술후 임파절전이가 있는 것으로 판명된 경우는 35예 가운데 8예(N₁ 5예, N₂ 3예)인데 비해 T₃인 경우는 6예 가운데 5예(N₁ 2예, N₂ 3예)로 T₁₋₂에 비해 T₃에서 전체 임파절전이의 빈도가 높았고, 특히 N₂임파절 전이빈도는 수술전 T₃가 수술전 T₁₋₂보다 유의하게 높았다(p<0.05)(Table 6). 그리고 수술후 T병기에 따른 임파절전이도 수술전의 결과와 유사하였다(p<0.05)(Table 7).

수술전 T₃ 6예는 모두 중심형 폐암이었으며 따라서 이들을 제외한 T₁₋₂에서 폐암의 위치에 따른 임파절 전이차이를 조사하였는데 중심형 폐암에서는 18예 가운데

Table 7. Incidence of Lymph Node Invasion by Postoperative T staging

Postoperative T stage	N ₁	N ₂ *
T ₁₋₂	4/33	2/33
T ₃₋₄	3/ 8	4/ 8

* p<0.05 between postoperative T₁₋₂ & T₃₋₄

Table 8. Incidence of Lymph Node Invasion by location of Tumor Except T3

	N ₁	N ₂
Central	4/18	1/18
Peripheral	1/17	2/17

5예, 말초형 폐암에서는 17예 가운데 3예에서 임파절전이 있어 T₁₋₂환자에 있어서 종양의 위치에 따른 임파절전이의 차이는 없었다(Table 8).

대상환자 41예 가운데 34예에서 완전절제가 가능하며 N₂임파절전이가 있었던 6예와 대동맥 및 폐동맥의 침범이 있었던 1예는 완전절제가 불가능하였다.

고 찰

비소세포폐암의 근치적 절제술을 하는데 있어서 과거에는 종격동내로 침범이 있는 경우 외과적 절제술이 불가능한 것으로 생각되었으나 최근에는 한정된 종격동 임파절 전이가 있는 경우 외과적 수술로 비교적 좋은 결과를 얻고 있다²⁻⁴⁾. Martini 등³⁾은 N₂임파절전이가 있는 폐암 환자중 완전절제술을 시행할 수 있었던 군에서 5년 생존율이 29%라 하였고, Kirsh 등⁴⁾은 완전절제술이 가능했던 예중 종격동 임파절전이가 있는 폐암 환자 36명을 대상으로 수술 방사선치료를 시행하여 5년 생존율이 19.5%라 하였으며, Pearson 등²⁾은 종격동경 검사상 음성으로 생각되었으나 외과적 절제술후 N₂폐암으로 판명된 환자의 경우 5년 생존율이 25%라 하였다. 이와 같이 III기 폐암에서도 근치적 절제술이 가능한 경우 수술후의 생존율이 높아짐에 따라 과거와는 다른 새로운 병기판정방법이 필요하게 되었고 III기를 동측 종격동 임파절전이가 있는 IIIa기와 쇄골상부 임파절 및 반대측 종격동 임파절전이가 있는 IIIb기로 재분류하게 되

었다¹²⁾. 종격동 임파절전이가 있는 폐암 환자 가운데 외과적 절제술을 고려해 볼 수 있는 경우는 동측 종격동 임파절전이가 있는 환자 가운데 임파절내 국한된 전이가 있는 경우 그리고 종격동경 검사상에는 음성이나 개흉술에서 양성으로 판명된 경우와 같은 minimal N₂이며^{2,14,15)}, 임파절이 두곳이상 침범되면 근치적 절제술이 불가능한 경우가 많다¹⁶⁾.

흉부 전산화 단층촬영은 비소세포폐암 환자의 비관혈적인 수술전 병기판정방법으로서 중요하며^{1,5-10,17-19)}, 전산화 단층촬영상 임파절 전이유무는 일반적으로 임파절의 크기를 기준으로 결정하는데^{20-24,25)}, Schnyder 등²⁶⁾은 정상인 127명을 대상으로 기정맥(azygos arch) 수준에서 기관 전방 및 대정맥 후방에 있는 160개의 임파절 가운데 11개만이 11mm이상이었으므로 10~11mm이상의 임파절은 폐암전이를 의심해야 한다고 하였다. McKenna 등¹⁰⁾은 임파절 전이의 기준을 직경 1cm으로 하였을 경우에는 예민도가 54%였고 특이도가 67%인데 비해 1.5cm기준으로 한 경우에는 예민도가 23%, 특이도가 78%였고, 2cm기준으로 하였을 경우에는 예민도가 15%, 특이도가 97%로 임파절의 크기기준이 1cm보다 커질수록 특이도는 높아지지만 예민도는 낮아진다고 하였다. Glazer 등¹⁷⁾은 임파절전이의 판정기준을 직경 1.5cm이상으로 하면 예민도가 격감하고 1cm이하로 하면 특이도가 격감하므로 1~1.5cm이 적절하다고 하였다. 또한 전산화 단층촬영상에 가양성으로 판정된 경우에는 종격동경 검사를 해볼 수 있는데 반해 가음성으로 판정된 경우에는 불필요한 개흉술을 시행해야 할 가능성이 커지므로 이를 막기 위해 특이도는 다소 낮지만 예민도가 높은 1cm기준으로 하는 것이 보다 더 적합할 것이라고 하였다. 그러나 임파절의 크기만을 임파절전이의 기준으로 삼는 것은 몇 가지 문제점이 있다. 첫째는 임파절의 크기와 전이유무는 반드시 일치하지 않는 점이다²¹⁻²³⁾. 즉 양성 육아종성 질환이 있거나 폐암에서 흔히 동반되는 폐쇄성 폐염 및 폐허탈이 있는 경우 폐암의 전이없이도 임파절이 커질 수가 있기 때문에 임파절의 크기가 커다고 반드시 전이가 있는 것은 아니며 임파절의 크기가 정상이라도 전이가 있을 수 있다는 것이다²⁰⁾. 둘째는 임파절 중에서도 기관주위임파절 및 기관기관지임파절(tracheobronchial node)은 흔히 수직

방향으로 위치하므로 전산화 단층촬영상 측정되는 임파절의 크기는 대개 단경에 해당되어 방사선 사진상의 소견과 조직병리학적 소견 상호간의 관계를 밝히기가 곤란하다는 점이다¹¹⁾.

흉부 전산화 단층촬영은 그 예민도가 높기 때문에 전산화 단층촬영상 종격동 침범이 없다고 생각된 경우에는 종격동경 검사 및 종격동절개술 등의 관혈적인 검사가 필요없으나 특이도는 비교적 낮기 때문에 전산화 단층촬영상 임파절종대가 있는 경우에는 보다 정확한 전이유무를 조사하기 위해 관혈적인 검사가 필요한 것으로 생각되어져 왔다^{5-8,17)}. 그러나 개흉술시 절제 가능한 모든 임파절을 박라하여 전산화 단층촬영 소견과 비교한 McKenna 등¹⁰⁾ 및 Libshitz 등¹¹⁾은 예민도가 60% 및 54%로 낮아 전산화 단층촬영상 임파절종대가 없는 경우에도 관혈적인 병기판정이 필요하다고 하였다. 한편 Daly 등²⁷⁾은 345명의 폐암 환자들을 대상으로 전산화 단층촬영 및 수술후 소견을 비교하여 종격동 임파절 전이유무를 평가하는데 있어서 전산화 단층촬영의 역할에 대하여 조사하였는데 전체적인 음성예측치는 93%로 높았으나 중심형 T₃종양의 경우에는 음성예측치가 72%로 낮았고 종양의 위치가 좌상엽인 경우와 중심형 선암의 경우에도 각각 83%, 75%로 낮아 이와 같은 예에서는 전산화 단층촬영상 임파절종대가 없는 경우에도 선택적으로 관혈적인 병기판정방법이 필요하다고 하였다. 저자들의 예에서도 전체적인 음성예측치는 68%로 McKenna 등¹⁰⁾ 및 Libshitz 등¹¹⁾의 성적과 유사하였으며 수술전 병기가 T₁₋₂N₀M₀에서는 수술후 N₂로 판명된 경우가 35예중 3예였는데 비해 수술전 병기가 T₃N₀M₀의 경우는 6예중 3예에서 수술후 N₂로 판정되었으므로 수술전 T₃경우 종격동경 검사나 종격동절개술 등의 관혈적인 병기판정방법이 수술전에 선행되어야 할 것으로 생각되었다.

한편 Whitcomb 등²⁸⁾ 및 Hutchinson 등²⁹⁾은 말초형 종양에서는 종격동 전이가 각각 22% 및 32%인데 비해 중심형 종양에서는 각각 45% 및 77%로 종격동 임파절 전이는 종양의 위치에 따라 차이가 있다고 하였다. 그러나 저자들의 결과에서는 수술전 T₁₋₂중에서 중심형 폐암의 경우 18예중 5예(27%), 말초형 폐암의 경우 17예중 3예(17%)에서 종격동 임파절전이가 있는 것으로 나타

나 종양의 위치에 따른 임파절전이의 차이는 없었는데, 이러한 성적의 차이는 수술전 T₃가 모두 중심형 폐암으로 이를 제외하고 비교하였기 때문인 것으로 생각되었다. 그리고 폐암의 세포형에 따라서도 종격동 임파절전이에 차이가 있다고 하지만^{8,11,21,30)} 저자들의 예에서는 편평세포암이 전체 폐암의 78%를 차지하여 세포형에 따른 전이 비교는 곤란하였다.

Daly 등⁶⁾은 148명의 폐암 환자들을 대상으로 전산화 단층촬영상 종격동 침범의 소견이 없던 예 가운데 수술 후 종격동 임파절전이가 확인된 8예중 6예가 대동맥주위임파절, 대동맥하임파절, 후방 용골하임파절 전이가 있었다고 하면서 좌측 임파절 혹은 대동맥폐동맥창임파절(aortopulmonary window node)에 대한 전산화 단층촬영의 정확성여부는 더 많은 연구가 있어야 할 것이라고 하였다. 저자들의 예에서도 N₂로 판정된 예 가운데에는 대동맥하임파절 4예, 대동맥주위임파절 2예가 임파절전이가 확인되어 이들의 성적과 유사하였다.

폐암의 종격동 임파절 전이여부를 알기위한 관혈적인 병기판정방법으로는 종격동경 검사와 종격동절개술 등이 있다. 경부 종격동경 검사는 1959년 스웨덴의 Carlens³¹⁾에 의하여 처음 소개되었고 이후로 많은 임상 증례들^{9,32)}이 보고되었다. 종격동경 검사의 합병증 발생률은 1.6%, 사망률은 0.08% 정도였으며^{33,34)}, Pearson 등³⁵⁾은 종격동경 검사의 가음성도는 8% 정도였다고 하였고 Luke 등³⁰⁾은 종격동경 검사가 비교적 안전하고 91%의 예민도와 100%의 특이도를 가지므로 가장 정확한 병기판정방법이라 하였다. 그러나 경부 종격동경 검사는 전방 종격동 임파절, 대동맥하임파절, 후방 용골하임파절로 접근이 어렵기 때문에 용골하임파절과 전방 종격동 임파절로 주로 전이가 되는 좌측 폐암의 병기판정에는 문제가 있으며³⁶⁾, 좌측 폐암의 경우에는 경부 종격동경 검사와 종격동절개술을 같이 사용하거나³⁶⁾ 종격동절개술만을 관혈적 검사로 사용할 것을 권하고 있다^{38,39)}.

저자들의 관찰에서 전산화 단층촬영상 임파절종대가 없는 비소세포암의 수술전 병기판정시 수술전 T₃에서는 종격동경 검사 등의 관혈적인 병기판정방법이 필요하리라 생각된다.

요 약

연구목적: 수술전 전산화 단층촬영상 임파절종대의 소견이 없는 $T_{1-3}N_0M_0$ 비소세포폐암 환자들을 대상으로 수술전·후 병기의 차이를 비교하여 이들에 있어 수술전 관혈적인 병기판정의 필요성에 대하여 검토하였다.

방법: 경북대학교병원에서 비소세포폐암으로 개흉절제술을 받았던 환자들 가운데 수술전 병기가 $T_{1-3}N_0M_0$ 인 41명을 대상으로 수술전과 수술후의 병기의 차이를 비교하였다.

결과:

1) 수술전 병기는 I기의 경우 $T_1N_0M_0$ 3예, $T_2N_0M_0$ 32예로 모두 35예였고 IIIa기($T_3N_0M_0$)는 6예였다. 종양의 위치는 중심형 폐암 24예, 말초형 폐암 17예였는데 IIIa기는 모두 중심형 폐암이었다.

2) 수술후 병기는 I기의 경우 $T_1N_0M_0$ 2예, $T_2N_0M_0$ 25예로 모두 27예였고 II기의 경우 $T_1N_1M_0$ 1예, $T_2N_1M_0$ 3예로 모두 4예였으며 IIIa기는 $T_3N_0M_0$ 1예, $T_3N_1M_0$ 2예, $T_3N_2M_0$ 4예, $T_2N_2M_0$ 2예로 모두 9예였고 IIIb기($T_4N_1M_0$)는 1예였다.

3) 수술후 T의 변화가 있는 경우는 T_2 32예 가운데 2예는 T_3 로 T_3 6예중 1예는 T_4 로 판명되었다.

4) 수술후 N_1 으로 판명된 경우는 7예였고 N_2 로 판명된 경우는 6예였다.

5) 수술전 T에 따른 임파절전이는 T_{1-2} 인 경우는 35예중 8예(N_1 5예, N_2 3예)였고 T_3 인 경우는 6예중 5예(N_1 2예, N_2 3예)로 T_{1-2} 에 비해 T_3 에서 임파절 전이빈도가 높았고 N_2/N_1 비도 높았다. 그러나 수술전 T_{1-2} 경우 종양의 위치에 따른 임파절전이의 차이는 없었다.

6) 41예의 대상환자중 N_2 6예와 T_4 1예를 제외한 34예에서 완전 절제가 가능하였다.

결론: 이상의 결과로 전산화 단층촬영상 임파절종대가 없는 비소세포암의 수술전 병기판정시 수술전 T_3 에서는 종격동경 검사 등의 관혈적인 병기판정방법이 필요하리라 생각된다.

REFERENCES

- 1) Baron RL, Levitt RG, Sagel SS, White MJ, Roper CL, Marbarger JP: Computed tomography in the preoperative evaluation of bronchogenic carcinoma. *Radiology* 145:727, 1982
- 2) Pearson FG, DeLarue NC, Ilves R, Todd TRJ, Cooper JD: Significance of positive superior mediastinal nodes identified at mediastinoscopy in patients with resectable cancer of the lung. *J Thorac Cardiovasc Surg* 83:1, 1982
- 3) Martini N, Flehinger BJ, Zaman MB, Beattie EJ: Results of resection in non-oat cell carcinoma of the lung with mediastinal lymph node metastases. *Ann Surg* 198:386, 1983
- 4) Kirsh MM, Kahn DR, Gago O, Lampe I, Fayos JV, Prior M, Moores WY, Haight C, Sloan H: Treatment of bronchogenic carcinoma with mediastinal metastases. *Ann Thorac Surg* 12:11, 1971
- 5) Faling LJ, Pugatch RD, Jung-Legg Y, Daly BDT, Hong WK, Robbins AH, Snider GL: Computed tomographic scanning of the mediastinum in the staging of bronchogenic carcinoma. *Am Rev Respir Dis* 124:690, 1981
- 6) Daly BDT, Faling LJ, Pugatch RD, Jung-Legg Y, Gale ME, Bite G, Snider GL, Rheinlander HF: Computed tomography. An effective technique for mediastinal staging in lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 88:486, 1984
- 7) Frederick HM, Bernardino ME, Baron M, Colvin R, Mansour K, Miller J: Accuracy of chest computerized tomography in detecting malignant hilar and mediastinal involvement by squamous cell carcinoma of the lung. *Cancer* 54:2390, 1984
- 8) Brion JP, Depauw L, Kuhn G, de Francquen P, Friberg J, Rocmans P, Struyven J: Role of computed tomography and mediastinoscopy in pre-

- perative staging of lung carcinoma. *J Comput Assist Tomogr* 9:480, 1985
- 9) Trinkle JK, Bryant LR, Hiller AJ, Playforth RH: Mediastinoscopy-experience with 300 consecutive cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 60:297, 1970
 - 10) McKenna RJ, Libshitz HI, Mountain CE, McMurtrey MJ: Roentgenographic evaluation of mediastinal nodes for preoperative assessment in lung cancer. *Chest* 88:206, 1985
 - 11) Libshitz HI, McKenna RJ, Haynie TP, McMurtrey MJ, Mountain CT: Mediastinal evaluation in lung cancer. *Radiology* 151:295, 1984
 - 12) Mountain C: A new international staging system for lung cancer. *Chest* 89:225, 1986
 - 13) American Joint Committee on Cancer: Beahrs OH, Myers MH(eds): Manual for Staging of Cancer. 2nd. p99, Philadelphia, JB Lippincott, 1983
 - 14) Patterson GA, Piazza D, Pearson FG, Todd RJ, Ginsberg RJ, Goldberg M, Waters P, Jones D, Ilves R, Cooper JD: Significance of metastatic disease in subaortic lymph nodes. *Ann Thorac Surg* 43:155, 1987
 - 15) Naruke T, Suemasu K, Ishikawa S: Lymph node mapping and curability at various levels of metastasis in resected lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 76:832, 1978
 - 16) Ratto GB, Mereu C, Motta G: The prognostic significance of preoperative assessment of mediastinal lymph nodes in patients with lung cancer. *Chest* 93:807, 1988
 - 17) Glazer GM, Orringer MB, Gross BH, Quint LE: The mediastinum in non-small cell lung cancer: CT-surgical correlation. *AJR* 142:1101, 1984
 - 18) Richey HM, Mattheuws JL, Helsel RA, Cable H: Thoracic CT scanning in the staging of bronchogenic carcinoma. *Chest* 85:218, 1984
 - 19) Rea HH, Shevland JE, House AJS: Accuracy of computed tomographic scanning in assessment of the mediastinum in bronchial carcinoma. *J Thorac Cardiovasc Surg* 81:825, 1981
 - 20) Libshitz HI, McKenna RJ: Mediastinal lymph node size in lung cancer. *AJR* 143:715, 1984
 - 21) Gross BH, Glazer GM, Orringer MB, Spizarny DL, Flint A: Bronchogenic carcinoma metastatic to normal-sized lymph nodes: Frequency and significance. *Radiology* 166:71, 1988
 - 22) Kaplan DK: Mediastinal lymph node metastases in lung cancer: Is size a valid criterion? *Thorax* 47:332, 1992
 - 23) Kerr KM, Lamb D, Wathen CG, Walker WS, Douglas NJ: Pathological assessment of mediastinal lymph nodes in lung cancer: Implications for noninvasive mediastinal staging. *Thorax* 47:337, 1992
 - 24) Libshitz HI: CT of mediastinal lymph nodes in lung cancer: Is there a "state of the art"? *AJR* 141:1081, 1983
 - 25) 김지은, 박현애, 임덕, 김기환, 진수일, 심영목, 조재일, 김영환: 폐암의 병기 결정에 있어서 전산화단층 촬영의 정확도. *대한방사선의학회지* 26:57, 1990
 - 26) Schnyder PA, Gamsu G: CT of the pretracheal retrocaval space. *AJR* 136:303, 1981
 - 27) Daly BDT, Faling LJ, Bite G, Gale ME, Bankoff MS, Jung-Legg Y, Cooper AG, Snider GL: Mediastinal lymph node evaluation by computed tomography in lung cancer. An Analysis of 345 patients grouped by TNM staging, tumor size, and tumor location. *J Thorac Cardiovasc Surg* 94:664, 1987
 - 28) Whitcomb ME, Barham E, Goldman AL, Green DC: Indication for mediastinoscopy in bronchogenic carcinoma. *Am Rev Respir Dis* 113:189, 1976
 - 29) Hutchinson CM, Mills NL: The selection of patients with bronchogenic carcinoma for mediastinoscopy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 71:768, 1976
 - 30) Luke WP, Pearson FG, Todd TRJ, Patterson GA, Cooper JD: Prospective evaluation of mediastinoscopy for assessment of carcinoma of the lung. *J*

Thorac Cardiovasc Surg 91:53, 1986

- 31) Carlens E: Appraisal of choice and results of treatment for bronchogenic carcinoma. Chest 65:442, 1974
- 32) Doctor AH: Mediastinoscopy: A critical evaluation of 220 cases. J Thorac Cardiovasc Surg 174: 965, 1971
- 33) Foster ED, Munro DD, Dobell ARC: Mediastinoscopy: A review of anatomical relationships and complications(collective review). Ann Thorac Surg 13:273, 1972
- 34) Ashbaugh DG: Mediastinoscopy. Arch Surg 100: 568, 1970
- 35) Pearson FG, Nelems JM, Henderson RD, Delarue NC: The role of mediastinoscopy in the selection of treatment for bronchial carcinoma with involvement of superior mediastinal lymph nodes. J

Thorac Cardivasc Surg 64:382, 1972

- 36) Pearson FG: An evaluation of mediastinoscopy in the management of presumably operable bronchial carcinoma. J Thorac Cardiovasc Surg 55:617, 1968
- 37) Bowen TE, Zajtchuk R, Green DC, Brott WH: Value of anterior mediastinotomy in bronchogenic carcinoma of the left upper lobe. J Thorac Cardiovasc Surg 76:269, 1978
- 38) Jolly PC, Hill LD, Lawless PA, West TL: Parasternal mediastinotomy and mediastinoscopy. Adjuncts in the diagnosis of chest disease. J Thorac Cardiovasc Surg 66:549, 1973
- 39) Jolly PC, Li W, Anderson RP: Anterior and cervical mediastinoscopy for determining operability and predicting resectability in lung cancer. J Thorac Cardiovasc Surg 79:366, 1980