

폐암 환자에서 촉진되지 않는 경부 림프절에 대한 초음파 유도 하 세침흡인 세포검사의 유용성

고신대학교 내과학교실 호흡기내과, 진단방사선과¹, 해부병리과²,
부산대학교 내과학교실 호흡기내과³

김희규, 하승인, 김유리, 박찬복, 옥철호, 장태원,
정만홍, 오경승¹, 천봉권², 이민기³, 박순규³

=Abstract=

The Usefulness of Ultrasound-Guided Fine Needle Aspiration Cytology of Impalpable Neck Nodes in Patients with Lung Cancer

Hee Kyoo Kim, M.D., Seung In Ha, M.D., Yu Ri Kim, M.D.,
Chan Bog Park, M.D., Chul Ho Oak, M.D., Tae Won Jang, M.D.,
Maan Hong Jung, M.D., Kyung Seung Oh, M.D.¹,
Bong Kwon Chun, M.D.², Min Ki Lee, M.D.³, Soon Kew Park, M.D.³

*Department of Internal Medicine, Radiology¹, Pathology², College of Medicine, Kosin University, Busan, Korea,
Department of Internal Medicine, College of Medicine, Pusan National University, Busan, Korea³*

Background : In lung cancer patients, the presence of metastatic neck nodes is a crucial indicator of inoperability. So thorough physical examination of neck is always mandatory, but sometimes those are hardly palpable even by the skillful hand. Ultrasonography is a useful diagnostic method in detection of small impalpable lymph nodes and in guidance of fine needle aspiration biopsy. In this study we evaluated the clinical usefulness of ultrasonography(USG) and ultrasound-guided fine needle aspiration cytology(US-FNA) in lung cancer patients without palpable neck nodes.

Methods and Materials : From Sep 2002 to Sep 2003, 36 non-small cell lung cancer patients (20 adenocarcinoma, 16 squamous cell cancer) and 10 small cell lung cancer patients without palpable neck nodes on physical examination were enrolled. patients who had contralateral mediastinal nodal enlargement(>1cm) on chest CT were excluded. After the routine check of USG on the neck, US-FNA was done in cases with enlarged neck nodes (≥ 5 mm in the short axis). The presence of enlarged

Address for correspondence :

Chul Ho Oak, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Kosin University

34 Amnam-dong, Suh-ku, Busan, 602-702, Korea

Phone : 051-990-6460 Fax : 051-990-3005 E-mail : oaks70@dreamwiz.com

lymph node on USG, and of malignant cells on cytology were evaluated by the histological type and the patients' clinical stage of lung cancer.

Results : Among 36 non-small lung cell cancer patients, 14 (38.8%) had enlarged neck nodes on USG, and 5 of 10 small cell lung carcinoma patients. The mean diameter of the neck nodes was 9.8 mm (range, 7-12 mm). US-FNA of 14 non-small cell lung cancer patients revealed tumor cells in eight patients (57.1%). In 5 small cell lung cancer patients, tumor cells were found in all cases. By the result of US-FNA, the clinical stage of 8 out of 36 (22.2%) non-small cell lung cancer patients had changed, including two cases of shift from the operable IIIa to the inoperable IIIb. In small cell lung cancer patients their clinical stage was not changed after US-FNA, but their pathological diagnosis was easily done in two cases, in whom endobronchial lesions were not found on bronchoscopy.

Conclusions : USG and US-FNA of neck node seem to be safe, sensitive and cost-effective diagnostic tools in the evaluation of lung cancer patients without palpable neck nodes. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2004, 56:505-513)

Key words : Lung cancer, Neck node, Fine needle aspiration, Ultrasonogram.

서 론

폐암은 수술적 절제가 가능한 초기에 발견하여 제거하는 것이 현재까지는 최선의 치료방법이다. 따라서 종양이 인접장기를 침범하거나 림프절이나 원격 장기에 전이가 되었는지를 아는 것은 폐암의 병기결정에서 가장 중요한 요소가 된다. 임상적으로 폐암환자의 병기 결정을 위해서는 정확한 진찰, 흉부 X-선 사진, 기관지 내시경검사, 흉부 및 상복부 전산단층 촬영, 양전자 방출 단층 촬영술, 종격동 내시경검사, 골주사, 뇌전산화 단층촬영이나 자기공명영상, 복부 초음파 검사 등이 필요하다^{1,2}.

초진 때 경부 림프절이 촉진되는 경우는 이미 수술적 처치가 불가능하다고 판단되기 때문에 다른 고가의 침습적인 검사가 불필요하게 되는 경우가 많다. 따라서 폐암이 의심되는 환자에서는 경부의 자세한 진찰이 반드시 필요하다. 그러나 진찰자의 관심이나 숙련도, 그리고 림프절의 크기나 해부학적 위치에 따라서 그 발견율이 달라지는데 초진 때의 경부 림프절종대의 발견 빈도는 14%-40%

정도로 보고되고 있다^{3,4}. 그리고 Miller등⁵ 은 폐암 환자의 수술적 절제 동안 경부 림프절 생검을 같이 실시하면서 진찰상 촉진되지 않은 경부 림프절의 23%에서 이미 전이가 되어 있었다고 하였다. 최근 경부 림프절과 주위 구조물을 감별하는데 아주 유용한 비침습적 검사인 초음파 검사가 널리 이용되면서, 진찰 상 경부 림프절이 촉진되지 않은 경우에도 이들 검사와 세침흡인세포검사(ultrason-guided fine needle aspiration cytology, US-FNA)를 통해서 림프절 전이를 12%-31% 정도에서 발견할 수 있다고 한다^{6,7}.

본 연구에서는 진찰상 경부 림프절이 촉진되지 않는 폐암 환자에서 경부의 고해상도 초음파 검사와 초음파 검사 유도하의 세침흡인 세포검사의 임상적 유용성을 조사하였다.

대상 및 방법

2002년 9월부터 2003년 9월까지 고신대학교 복음병원 호흡기내과에 내원하여 조직학적으로 폐암으

로 확진된 환자 중 경부 진찰 상 림프절이 촉진되지 않고 흉부 전산단층촬영에서 편측에 1cm 이상의 종격동 임파절종대가 관찰되지 않는 46명을 대상으로 전향적으로 연구하였다. 대상 환자들의 병기판정은 자세한 병력 청취, 진찰, 생화학 및 혈액 검사, 흉부 단순 X-선 촬영, 흉부 및 간 및 부신을 포함한 상복부 전산단층 촬영, 골주사, 복부 초음파 등의 검사로 결정하였고 뇌 컴퓨터 단층촬영은 임상증상으로 뇌 전이가 의심되는 경우에만 시행하였다.

대상 환자의 나이의 평균값은 62세(37-73)였으며 남자가 34명, 여자가 12명이었다. 조직학적 분류는 편평 상피암이 16명(34.7%), 선암이 20명(43.4%), 소세포폐암이 10명(21.7%) 이었다. 환자의 병기는 36명의 비소세포 폐암환자 중 Ib가 2명, IIb가 4명, IIIa가 12명, IIIb가 15명, IV가 3명 이었고 10명의 소세포폐암환자 중 제한기(limited disease)가 7명, 확장기가 3명 이었다(Table 1, 2).

경부 진찰은 2명의 검사자가 환자가 앉은 자세에서 전경부를 신전시킨 뒤 쇄골 상부 림프절을 촉진하였고 흉쇄유돌근을 따라서 내경정맥 주위를 촉진하였다. 경부 초음파 검사는 한명의 검사자가 시행하였다. 경부 림프절 종대는 쇄골 상부 임파절에서 가장 큰 림프절의 단축(short axis)의 직경이 5 mm 이상인 경우로 정의하였고⁸ 임파선 종대가 발견될 경우 세침흡인 세포검사를 시행하였다. 세침흡인 세포검사는 환자를 눕힌 자세에서 어깨 밑에 베개를 넣어 전경부를 신전 시킨 후, 8 MHz linear transducer를 이용한 고해상도 초음파(ATL

Ultramark 9, Bothell, USA)를 사용하여 병소부위를 발견한 후, 그 부위에 칼라 도플러를 이용하여 혈류 증가의 정도를 관찰하고, 0.5% lidocaine으로 국소마취한 후, 10 cc주사기에 22 gauge침을 부착시켜 초음파를 보면서 병소 부위 중 원하는 부위에 주사침을 고정시킨 후 음압을 주어 흡인하여 흡출물은 유리 슬라이드에 도말하고 Diff-Quick 염색을 시행하여 검체의 적절성을 확인한 뒤 99% 알코올에 고정시킨 다음 Papanicolau염색을 시행하여 광학 현미경으로 관찰 하였다.

자료의 분석은 SPSS(version 11.0)을 이용하여 Mann-Whitney test, fisher exact test로 유의성을 검증하였으며 p<0.05일 때 유의한 것으로 판정하였다.

Table 1. Patient characteristics

Characteristics	Number
Age(year)	
Mean	62
Range	37-73
Sex	
Male	34
Female	12
Histology	
ADC*	20
SQC†	16
SCLC‡	10
LD§	7
ED	3

*adenocarcinoma, †squamous cell carcinoma,

‡small cell carcinoma

§limited disease, ||extensive disease

Table 2. TNM stage of non-small cell lung cancer patients before US-FNA (n=36).

	T1	T2	T3	T4	Overall
N0		2	1	2	5
N1		3	2	4	9
N2		2	10	10	22
N3					
Overall		7	13	16	36

Table 3. Incidence of metastatic cervical nodes by tissue types and clinical TNM stages in non-small cell lung cancer patients

Characteristics	Incidence(%)	p value
Histology		0.28
ADC*	6/20(30.0)	
SQC†	2/16(12.5)	
T stage		0.29
T2	2/7(28.6)	
T3	1/13(7.7)	
T4	5/16(31.2)	
N stage		0.01
N0-N1	0/14	
N2	8/22(36.3)	
M stage		0.008
M0	5/33	
M1	3/3(100)	

* adenocarcinoma, † squamous cell carcinoma

결 과

초진당시 경부 림프절이 축진되지 않은 비소세포 폐암 36명중 14명(38.8%)에서 초음파 상 경부 림프절의 종대가 관찰되어 US-FNA를 실시하였다. 이중 8명(57.1%)에서 암세포가 발견되었으며(선암 6례, 편평상피세포암 2례), 6명(42.8%)에서는 양성(reactive node)으로 진단되었다. 전체 편평상피세포암 16명중 2명(12.5%), 선암 20명중 6명(30.0%)에서 각각 경부 임파절 전이가 새로 발견되었으나 두 군간에 유의한 차이는 없었다(p=0.29)(Table 3).

흉부 전산 단층 촬영 소견 상 동측의 종격동에 1 cm이상의 림프절 종대가 관찰되어 임상적 임파절 병기가 N2인 환자 22명중 8명(36.3%)에서 악성 임파절 전이가 발견되었으나 림프절 병기가 N1이하인 경우에는 한례에서도 발견되지 않았다(p=0.01). T4병기 16명중 5명(31.2%), T3병기 13명에서 1명(7.7%), T2병기 7명중 2명(28.5%)에서 경부에 악성 임파절 전이가 있었으나 각 군간에 유의한 차이는 없었다(p=0.29). 폐 외 원위 장기에 전이가 있었던 3명은 모두 경부 림프절 전이가 있

었다(p=0.008)(Table 3).

전체 림프절 크기의 평균은 9.8 mm±1.7 이고 악성으로 진단된 경부 림프절의 평균 크기는 10.1 mm±1.8(7-12)이고 양성으로 진단된 림프절의 평균 크기는 9.5 mm±1.8(7-12)로 두 군간 크기에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다(p=0.51). 그 외 다른 임상적 병기에 따른 악성과 양성도의 차이는 없었고 양성군에서 결핵의 과거력이 의미 있게 많았다(p=0.05)(Table 4).

임상적 병기가 IIIa이하로 수술적 치료의 대상이 되었던 18명의 환자 중 2명(11.1%)에서 새로 확인된 경부 림프절 전이 때문에 치료 계획을 변경하였다(Table 5).

소세포폐암의 경우 10명중 5명(50%)에서 림프절 종대가 초음파검사상 발견되어 US-FNA를 실시하여 이들 모두에서 암세포가 발견되었다. 10명의 소세포폐암환자 중 기관지 내 병변이 기관지 내시경 검사상 발견된 경우가 8명이었으나 기관지내 병변이 없고 종양이 종격동 장기에 인접해 있어 진단적 접근이 어려웠던 경우가 2명였다. 이들 2명은 US-FNA로 진단을 할 수 있었다. US-FNA를 실

Table 4. Characteristics of 14 non-small cell lung cancer patients with enlarged cervical lymph nodes by ultrasonography

Characteristics	Benign node	Malignant node	p value
Cases	6	8	
Age(year)	61.1±15	51.8±10	0.36
Mean size(mm)	9.5±1.8	10.1±1.8	0.51
Histology			0.73
ADC*	4	6	
SQC†	2	2	
T stage			0.39
T4	2	5	
T3	3	1	
T2	1	2	
N stage			0.18
N0-1	2	0	
N2	4	8	
M stage			0.08
M0	6	5	
M1	0	3	
History of tuberculosis	3	0	0.05

*adenocarcinoma, † squamous cell carcinoma

Table 5. The change of clinical TNM stage in 6 non-small cell lung cancer patients who had malignant cells on US-FNA of cervical lymph nodes

No	Age	Sex	Histology	Site	Stage [‡]	Stage [§]
1	60	M	ADC*	RUL	221	431
2	34	F	ADC*	LLL	421	231
3	52	M	SQC†	RML	420	430
4	47	M	ADC*	LUL	420	430
5	67	M	SQC†	RLL	420	430
6	43	M	ADC*	RRU	421	431
7	58	M	ADC*	LLL	220	230
8	53	M	ADC*	RLL	320	330

*adenocarcinoma, † squamous cell carcinoma

[‡] TNM stage before US-FNA, [§] TNM stage after US-FNA

시한 모든 예에서 시술에 따른 합병증은 없었다

고 찰

우리나라에서 폐암은 최근 그 빈도가 급속히 증가하여 2002년도 암사망률 1위를 기록하고 있다^{9,10}.

폐암 환자의 예후는 근치적 절제 가능 여부에 따라 달라지기 때문에 병기를 정확히 판정하는 것이 폐암 환자의 치료를 결정하는데 있어 가장 중요하다. 경부 림프절이나 편측 종격동 림프절에 전이가 된 경우는 수술적 절제가 불가능한 병기 IIIb로 판정되며 이 경우 5년 생존율은 3% 내외로서 병기

IIIa의 15%보다 매우 나쁘다¹¹. 종격동 임파절 전이를 진단하기 위한 표준 검사로서 종격동 내시경검사가 권고 되고 있지만 침습적이기 때문에 임상적인 병기판정에는 통상 흉부전산화 단층 촬영을 많이 사용하고 있지만 종격동 임파절 전이를 진단하는데 있어서 50-60%의 민감도와 75-85%의 특이도가 있는 것으로 알려져 있다. 최근에 흉부전산화 단층 촬영과 ¹⁸FDG PET가 결합된 검사를 함으로 민감도는 78-95%, 특이도는 85-92%로 향상되고 있다^{1,2,12}.

그러나, 경부 림프절의 경우 침범여부는 주로 진찰소견에 의존하고 있는 실정이다. 경부임파절의 축진은 크기, 형태, 위치 등의 요인에 의해 영향을 미치게 되는데 비교적 크고 원형의 림프절은 축진이 용이하나 작고 난형의 림프절인 경우 축진이 용이하지 않다¹³. 또한 비만하거나 경부가 상대적으로 짧은 환자의 경우 축진이 더 어려워진다. 진찰 상 축진되지 않는 경우에도 수술을 통한 생검이나 초음파를 이용한 임파절 생검 등으로 35%-40%에서 이미 전이가 되어 있다는 보고들이 있다^{14,15}. Miller 등⁵은 138명의 폐암환자에서 경부 진찰소견과 관계없이 경부의 수술적 절제를 시행하여 경부 림프절이 축진되지 않은 환자에서 림프절 전이가 확인 된 경우가 32명(23.1%)이라고 보고하였다. 고해상도 초음파 검사는 진찰 상 축진되지 않는 경부 임파절과 주위 구조물의 감별에 유용한 비침습적 검사로 알려져 있다^{16,17}. Tsudnoda 등¹⁸은 정상 성인 505명을 대상으로 한 경부의 초음파검사를 시행하여 75명(15%)에서 림프절 종대가 있었고 이중 90%에서 림프절의 크기가 5 mm 이하임을 보고하여 현재 경부 악성 림프절 종대의 기준은 5 mm이상으로 받아들여지고 있다. Fultz 등⁷은 경부 진찰 상 음성인 55명의 폐암환자를 대상으로 시행한 경부 림프절에 대한 초음파 유도하 세침검사서 22(40%)명의 환자에서 림프절 종대가 관찰되고 이들 중 17명(82%)이 악성으로 진단

이 되었다고 하였다. Chang 등⁶도 51명의 경부 진찰 상 음성인 비소세포폐암환자에서 비슷한 방법으로 연구하여 초음파 상 양성은 6명(12%)이고 모두 악성으로 진단되었다고 하였다. 본 연구에서 초음파상 양성은 비소세포폐암 환자 37명 중 14명(37.8%)이었고 이중 악성이 8례(57.1%), 양성병변이 6례(42.8%)로서 경부 림프절의 악성전이의 비율은 Miller 등⁵이 보고한 비율(23.1%)과 유사하나 흡인 세포검사서 악성의 비율이 Fultz 등⁷의 82%와 Chang 등⁶의 100%보다 악성의 비율(57.1%)이 상대적으로 낮았는데 이는 양성군 6례 중 과거에 결핵의 병력이 있었던 경우가 3례(50%)가 포함된 것과 연관이 있을 것으로 추정된다. 또한 우리나라의 결핵 유병율이 감소하고는 있으나 아직까지 폐암 발생연령층에서의 빈도는 여전히 높은 편이기 때문에¹⁹ 우리나라에서는 결핵의 병력과 림프절 종대의 관련성을 항상 고려해야 할 것으로 생각된다.

원발성 종괴의 크기, 종격동 림프절 종대 여부, 조직학적 유형 그리고 폐의 원위 부위의 전이에 따른 경부 악성 림프절 전이의 상관관계를 비교한 연구에서 Fultz 등⁷은 종격동 임파절 종대가 있는 35명중 14명(37.8%), 폐의 원위 장기에 전이가 있던 25명중 12명(48%)에서 경부 림프절 전이가 유의하게 많았다고 하였다(각각 p=0.001, p=0.009). 본 연구에서도 종격동 림프절 종대가 있던 임상적 림프절 병기가 N2 이상인 환자 22명중 8명(36.3%)에서 경부 악성 림프절 전이가 확인되었고, 폐의 원위 장기에 전이가 있었던 3명은 모두에서 경부에 악성 림프절 전이가 있어 유의한 상관관계(각각 p=0.01, p=0.008)를 보여 Fultz 등⁷의 결과와 일치하였다. 이러한 결과를 통해 원위 장기 전이가 없는 환자에서 종격동 림프절이 양성인 환자에서 근치적 수술여부와 화학 방사선 동시치료와 같은 근치적 치료 방법을 결정할 경우 경부 림프절의 전이에 대한 정밀한 조사는 그 임상적 의의가 크다고 하겠다. 본 연구에서 경부 악성림프절 전이가 확인 된 환자 8명 중 2례

(25%)에서 임상적 병기가 IIIa(T3N2M0, T2N2M0)에서 IIIb로 바뀌어 수술 대상에서 제외되었다. 그리고 현재 병기 IIIb(T4N2,3M0)의 표준치료로 점차 받아들여지고 있는 화학 방사선 동시 치료를 시행할 경우에도 경부 림프절 전이가 있을 경우 방사선 조사범위와 향후 치료 방향을 조정해야 한다. 본 연구에서도 경부 림프절 전이가 확진된 8명중 종양이 직접 종격동을 침입하거나 흉벽을 침범한(T4) 병기 IIIb(T4N2M0)로 생각되었던 환자 3명이 T4N3M0로 병기가 바뀌었다. 이는 처음 진단당시 양성흉수를 동반한 환자를 제외한 병기 IIIb(T4N2M0)로 판정된 환자 10명중 30%를 차지하였다.

따라서 수술을 고려하거나 근치적 화학 방사선 동시 치료를 고려할 경우 경부 임파절 침범여부를 단순히 진찰에만 의존해서 전이여부를 판단할 것이 아니라 초음파 검사 및 세침흡인검사를 반드시 시행할 필요가 있다고 생각된다.

Urban 등²⁰은 1370례의 소세포폐암 환자를 대상으로 제한기와 확장기에 따라 각각 경부의 림프절 전이에 따른 생존율의 차이를 비교한 연구에서 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않음을 보고한바 있어서(각각 p=0.12, p=0.94), 소세포암의 예후를 측정하는데 있어 경부 림프절의 초음파 검사 및 세침흡인 세포진검사는 비소세포폐암에서보다 유용하지는 않다고 추정된다. 그러나 2003년도에 American College of Chest Physician (ACCP)의 권고²¹에 의하면 소세포폐암을 진단할 경우에 조직학적 진단은 가능한 접근이 용이하고 비교적 비침습적인 방법인 객담 세포진 검사, 세침흡인 세포진 검사, 흉수 천자, 기관지경 등을 하고, 이들 방법으로도 조직학적 진단이 되지 않을 경우에 침습적 검사인 경피적 폐침흡인이나 종격동경 등을 시행하도록 하고 있다. 본 연구에서 소세포폐암의 경우 10례 중 5례(50%)에서 진찰 상 촉진되지 않았던 경부 임파절의 세침흡인 세포진검사서 소세포폐암으로 진

단되었다. 특히 기관지경과 비침습적인 검사를 통해 조직학적 진단이 어려웠던 2례에서 세침흡인 세포진 검사를 통해 진단이 되어 추가적인 침습적 검사를 피할 수 있었다. 따라서 현재까지 통상적인 비침습적인 검사에서 확진이 되지 않은 소세포 폐암의 경우에 침습적 검사 전에 경부 임파절에 대한 초음파 검사와 이를 통한 세침흡인 검사가 조직학적 진단에 도움이 될 것으로 추정된다.

요 약

목 적 :

폐암이 인접장기를 침범하거나 림프절이나 원격 장기에 전이가 되었는지를 아는 것은 폐암의 병기 결정에서 가장 중요한 요소가 된다. 본 연구에서는 폐암 환자에서 촉진 되지 않는 경부 림프절에 대하여 초음파 유도하의 세침흡인 세포진검사의 임상적 유용성을 알아보려고 하였다.

방 법 :

조직학적으로 폐암으로 확진된 환자 중 경부 진찰 상 경부 림프절이 촉진 되지 않고 흉부 전산단층 촬영조건 상 편측에 종격동 임파절이 1 cm 이상 커지지 않은 46명을 대상으로 하였다. 대상 환자의 나이의 중앙값은 62세 (37-73)였으며 남자가 34명, 여자가 12명이였다. 조직학적 분류는 편평상피암이 16명(34.7%), 선암이 20명(43.4%), 소세포 폐암이 10명(21.7%)이였다. 초음파를 이용하여 단축이 0.5 cm 이상의 림프절 종대가 관찰되면 초음파 유도하 세침흡인을 시행한 뒤 Papanicolau염색을 시행하였다

결 과 :

대상 환자 중 비소세포폐암 36명중 14명(38.8%)에서 초음파 상 경부 임파절의 종대가 관찰되었고 14명중 8명(57.1%)에서 비소세포폐암(선암 6례, 편평상피세포암 2례), 6명(42.8%)에서 양성 병변으로 진단되었고 전체 림프절 크기의 평균은 0.98 cm±

0.17 이고 흉부 전산 단층 촬영 소견 상 동측의 종격동에 1 cm이상의 림프절 증대가 관찰되어 임상적 림프절 병기가 2이상 경우와 경부 악성 림프절 전이와 유의한 차이가 있었다($p=0.01$). 임상적 병기가 IIIa이하로 수술적 치료의 대상이 되는 18의 환자 중 3명(11.1%), 이중 종격동 림프절이 양성인 IIIa 환자 명중 2명(33.3%)에서 경부 림프절 전이가 있었다. 소세포폐암의 경우 10명중 5명(50%)에서 발견되어 검사 상 모두 소세포 폐암으로 진단되었다.

결 론 :

경부 림프절에서 초음파 유도하의 세침흡인세포 검사는 안전하며 폐암환자의 경부 림프절 전이의 진단과 함께 정확한 병기 설정에 유용하고 소세포 폐암 환자의 비침습적인 진단에 보완적인 역할을 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Lardinois D, Weder W, Hany TF, Kamel EM, Korom s, Seifert B, Schulthess GK, Steinert HC. Staging of non-small-cell lung cancer with integrated positron emission tomography and computed tomography. *N Engl J Med* 2003;25: 2500-7.
2. Tolza EM, Harpole L, McCroy DC. Noninvasive staging of non-small cell lung. *Chest* 2003;123:137S-146S.
3. Rohwedder JJ, Handley JA, Kerr D. Rapid Diagnosis of lung cancer from palpable metastasis by needle thrust. *Chest* 1990;98: 1393-6.
4. Hajek PC, Salomonowitz E, Turk R, Tscholakoff D, Kumpan W, Czembirek H. Lymph nodes of the neck: evaluation with US. *Radiology* 1986;58:739-42.
5. Miller WE, Taylor AM. Biopsy of scalene and supraclavicular lymph node: value in diagnosis. *Cleve Clin Q* 1965;32:205-9.
6. Chang DB, Yang PC, Yu CJ, Kuo SH, Lee YC, Luh KT. Ultrasonography and ultrasonographically guided fine-needle aspiration biopsy of impalpable cervical lymph nodes in patients with non-small cell cancer. *Cancer* 1998;70:1110-4.
7. Fultz PJ, Feins RH, Stran JG, et al. Detection and diagnosis of non palpable supraclavicular lymph nodes in lung cancer at CT and US. *Radiology* 2002;222:245-51.
8. Vassallo P, Wernecke K, Roos N, Peters P. Differentiation of benign from malignant superficial lymphadenopathy: the role of high-resolution US. *Radiology* 1992;183:215-20.
9. Greenlee RT, Murray T, Bolden S, Wingo PA. Cancer statistics, 2000. *CA Cancer J Clin* 2000;50:7-33.
10. 대한 결핵 및 호흡기 학회 학술 위원회: 폐암의 전국 실태 조사. 결핵 및 호흡기 질환 1999; 46:455-65.
11. Mountain CF. Revisions in the international system for staging lung cancer. *Chest* 1997; 111:1710-17.
12. McLoud TC, Bourgouin PM, Greenberg RW, et al. Bronchogenic carcinoma: analysis of staging in the mediastinum with CT by corrective lymph node mapping and sampling. *Radiology* 1992;182:319-23
13. Sako K, Pradier RN, Marchetta FC, Pickren JW. Fallibility of palpation in the diagnosis of metastasis to cervical nodes. *Surg Gynecol Obstet* 1964;118:989-90.
14. Ginsbergs RJ, Rice T, Goldberg M, et al.

- Extended cervical mediastinoscopy. *J Thorac Cardiovascular Surg* 1987;94:673-78.
15. Lee JD, Ginsbergs RJ. Lung cancer staging: the value of ipsilateral scalene lymph node biopsy performed at mediastinoscopy. *Ann Thorac Surg* 1996;62:338-41.
 16. Monso E, Monsterrat JM, Abad J, Texid'o A, Roig J, Morera J. Usefulness of supraclavicular ultrasonography in the staging of lung cancer. *Lung* 1992;170:243-44.
 17. Som PM, Curtin HD, Mancuso AA. Imaging based nodal classification for evaluation of neck metastatic adenopathy. *AJR* 2000;174: 837-44.
 18. Tsunoda-Shimizu H, Saida Y. Ultrasonographic visibility of supraclavicular lymph nodes in normal subjects. *J Ultrasound Med* 1997;16:481-83.
 19. 제7차 전국 결핵실태조사, 보건복지부, 대한 결핵협회, 1995
 20. Urban T, Chastang C, Vaylet F, Mathieu M, Leclerc P, Paillotin D, Lebeau B. Prognostic significance of supraclavicular lymph nodes in small cell lung cancer. *Chest* 1998;114: 1538-41.
 21. Rivera MP, Detterbeck F, Mehta AC. Diagnosis of lung cancer, The guidelines. *Chest* 2003;123:129S-36S.
-