

## 폐암의 종격동 림프절 전이 평가에서 전산화단층촬영의 정확도: 전향적 연구<sup>1</sup>

김영한 · 이경수 · 김태성 · 주인옥 · 김승훈 · 정만표<sup>2</sup> · 권오정<sup>2</sup> · 이종현<sup>2</sup> · 김진국<sup>3</sup> · 심영목<sup>3</sup> · 한정호<sup>4</sup>

**목 적** : 비소세포성 폐암의 종격동 림프절 전이 평가에 관한 CT의 정확도를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법** : 1994년 11월부터 1997년 6월까지 비소세포성 폐암으로 개흉술 및 광범위 림프절 절개를 받은 178명의 환자를 대상으로 종격동 림프절 전이에 대한 CT 판정과 병리 결과를 비교하였다. 림프절은 미국흉부학회(American Thoracic Society, 이하 ATS)가 제시한 림프절 구역 분류(lymph node mapping scheme)에 의해 분류하였다. CT는 한 명의 흉부방사선과 의사가 전향적으로 판독하였는데, 림프절은 단축의 직경이 10mm 이상일 때 전이가 있는 것으로 하였다. 개흉술에서 접근할 수 있는 모든 림프절을 절개하였으며, 이들의 전이 여부에 관한 결과들을 확인하였다.

**결 과** : 폐암의 병리조직학적 유형은 편평상피세포암이 90예, 선암이 60예, 세기관지폐포암이 13예, 대세포암이 10예, 기타가 5예(basaloid 1, sarcomatoid 1, spindle cell 1, adenosquamous cell 2)였다. 총 615개 구역의 종격동 림프절을 절개하였다. 림프절대 림프절에 대한 평가에서 CT의 종격동 림프절 전이에 대한 민감도는 21%, 특이도는 93%였으며(편평상피세포암: 21%와 91%, 선암: 20%와 95%), ATS 림프절 구역 중 구역 7(53%)과, 구역 5(50%)에서 높은 민감도를 보였다. 13예의 세기관지폐포암은 CT와 병리 소견 모두에서 종격동 림프절 전이가 없었다. 환자대 림프절에 대한 평가에서 CT의 민감도, 특이도는 각각 43%, 83%였다.

**결 론** : CT는 종격동 림프절 전이에 대해 상당히 낮은 민감도를 보인다. 그러므로, 세기관지폐포암을 제외한 비소세포성 폐암에서 종격동내시경술 및 개흉술은 림프절 전이 평가에 필수적이다.

비소세포성 폐암(non-small cell lung cancer) 환자에서 종격동 림프절 전이의 유무는 수술 가능성을 결정하는데 중요한 요소인데, 종격동 림프절 전이가 있으면 일부 제한된 경우에서만 수술적 치료가 가능하기 때문이다(1-5).

전산화단층촬영(CT)상 폐암의 종격동 림프절 전이의 판정 기준으로서 림프절의 모양, 음영, 변연의 형태, 크기 등의 요소가 있지만, 일반적으로 가장 유용하게 적용되는 기준은 림프절 단축의 직경이며, 10mm 이상일 때 전이가 있는 것으로 판정한다(6-9). 초창기 연구들에서는 폐암의 종격동 림프절 전이에 대해서 CT의 민감도가 높게 보고되었으나(10-13), 최근에 이루어진 연구들에서는 CT의 민감도가 낮아 종격동 림프절 전이의 진단에 한계가 있는 것으로 보고되었으며, 개흉술 전 종

격동내시경술이나 개흉술에서의 진단이 강조되고 있다(14-16).

본 연구에서는 비소세포성 폐암의 종격동 림프절 전이에 대한 CT의 민감도와 특이도를 각 림프절 구역에 따라 전향적 연구 방법으로 알아보고자 하였으며, 병리조직학적 유형, 폐암의 위치, 무기폐나 폐쇄성 폐렴의 유무가 CT의 진단율에 어떤 영향을 미치는지 분석하였다.

### 대상 및 방법

1994년 11월부터 1997년 6월까지 본원에서 비소세포성 폐암으로 진단 후 개흉술로 폐암의 절제와 광범위 림프절 절개를 받은 178명의 환자를 대상으로 하였다. 대상 환자의 연령은 35세에서 84세로 평균 연령은 61세였고, 남자가 145명, 여자가 33명이었다.

CT는 모든 환자에서 HiSpeed Advantage 스캐너(General

<sup>1</sup> 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 진단방사선과

<sup>2</sup> 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 호흡기내과

<sup>3</sup> 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 흉부외과

<sup>4</sup> 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 진단병리과

이 논문은 1998년 7월 23일 접수하여 1998년 10월 12일에 채택되었음.

Electric Medical Systems, Milwaukee, WI)를 사용하여 100-150ml의 조영제를 자동 주입기로 주사한 후 나선식 기법을 사용하여 7mm 두께, pitch 1으로 폐 첨부에서 부신까지 촬영하였다.

CT는 한 명의 흉부방사선과 의사가 판독하였으며, 종격동 림프절 구역은 미국흉부학회(American Thoracic Society, 이하 ATS)가 제시한 림프절 구역 분류(lymph node mapping scheme) (17)에 따라 분류하였다(2R/2L upper paratracheal lymph nodes, 4R/4L lower paratracheal nodes, 5/7 AP window/subcarinal nodes, 9 inferior pulmonary ligament, 10R/10L tracheobronchial, 11R/11L bronchopulmonary nodes). CT에서 종격동 림프절 단축의 직경이 10mm 이상일 때 림프절 전이가 있는 것으로 판정하였으며, 같은 구역에 여러 개의 림프절이 있는 경우 가장 큰 것을 기준으로 하였고, 림프절이 두 구역의 경계 부위에 있을 경우에는 상위 병기의 구역에 포함시켜 판정하였다.

개흉술은 폐암의 절제와 수술시에 접근할 수 있는 모든 림프절을 절개하는 광범위 림프절 절개술(full nodal dissection)을 시행하였다. 절개된 각 림프절의 위치를 ATS 림프절 구역 분류에 따라 분류하였다.

방사선과적 및 외과적 림프절 병기는 ATS 림프절 구역 분류에 근거하여 2R, 2L, 4R, 4L, 5, 7, 9, 10R, 10L 구역을 N2 병기 림프절로 11R, 11L 구역은 N1 병기 림프절로 분류하였다. N3 병기는 반대측 종격동 림프절 전이가 있는 것으로 수술의 적응이 되지 않는데, CT나 종격동내시경술에서 발견하지 못하고 수술 후 병리조직학적으로 판정된 경우가 있어서(2예) N2 병기 림프절과 함께 연구 대상에 포함시켰다.

절개된 모든 림프절에 대해 병리조직학적 검사로 폐암의 전이 여부를 판정하였다.

전체 환자에 대해(per-patient basis) 비소세포성 폐암의 종격동 림프절 전이의 유병율을 구하고, 종격동 림프절(N2+N3) 전이에 대한 CT의 민감도, 특이도를 구하였다.

절개된 모든 구역별 림프절 각각에 대해(station-by-station basis) 병리조직학적 전이 판정과 CT의 판정을 비교하였고, 구역별로 유병율과 CT의 민감도, 특이도를 구하였다.

폐암의 병리조직학적 세포유형에 따라 분류하고 각각에 대해 림프절 구역별로 분석하여 종격동 림프절(N2+N3) 전이의 유병율과 CT의 민감도, 특이도를 구하였다.

폐암의 위치에 따라 중심부 폐암과 주변부 폐암으로 분류하고, 종격동 림프절 전이의 유병율과 CT의 민감도, 특이도를 서

로 비교하였다. 중심부 폐암은 CT에 나타난 폐암의 위치와 관계없이 수술 전 시행한 기관지 내시경에서 주 기관지, 대엽 또는 구역 기관지 안으로 자라 들어온 종양이 관찰되고 생검에서 악성 종양이 증명되었을 경우를 중심부 폐암으로 분류하고, 기관지내 병변이 없거나 종양에 의해 기관지가 단순히 눌려 있는 경우는 주변부 폐암으로 분류하였다.

폐암에 동반된 무기폐나 폐쇄성 폐렴의 소견이 있는지 조사하였다. 폐쇄성 폐렴은 종양에 의한 기도 폐쇄의 정도, 기간 및 측부 환기 등의 정도에 따라 다양한 양상을 보이는데, 종양의 원위부에 위치한 소결절, 젖빛유리 음영, 경화 등이 나타날 경우를 포함시켰다. 무기폐나 폐쇄성 폐렴의 유무에 따라 종격동 림프절 전이의 유병율, CT의 민감도와 특이도를 서로 비교하였다.

## 결 과

전체 환자(per-patient basis)에서 개흉술에 의해 확인된 종격동 림프절 전이의 유병율은 34%(178명 중 61명)이며, 종격동 림프절 전이에 대해 CT는 민감도 43%, 특이도 83%, 정확도 68%의 진단율을 보였다.

총 733개의 구역(환자 당 평균 4.1 구역)에서 림프절을 절개하였다. 이중 폐문부 림프절을 제외한 종격동 림프절 구역의 수는 615개 구역(환자 당 평균 3.5개)이었는데, 폐암의 전이 유병율(station-by-station basis)은 15%(615개 중 90개)였다. CT는 구역별 종격동 림프절에 대해 21%의 민감도와 93%의 특이도를 보였다. 구역 7에서 민감도 50%, 특이도 95%로 상대적으로 높은 진단율을 보였다(Table 1).

병리조직학적 유형은 편평상피세포암이 90예, 선암이 60예, 세기관지폐포암이 13예, 대세포암이 10예였고, 기타 5예(basaloid 1, sarcomatoid 1, spindle cell 1, adenosquamous 2)였다. 폐암의 대부분을 차지하는 병리조직학적 유형인 편평상피세포암과 선암에서 종격동 림프절 전이에 대한 CT의 민감도(21% 대 20%)와 특이도(91% 대 95%)의 차이를 보이지 않았다. 대세포암에서 50%로 상대적으로 높은 민감도를 보였고, 세기관지폐포암에서는 1예에서도 종격동 림프절 전이가 없었으며 100%의 특이도를 보였다.

주변부 폐암이 중심부 폐암보다 CT의 특이도가 높았고(92% 대 75%), 무기폐나 폐쇄성 폐렴을 동반하지 않은 경우 동반한 경우보다 특이도가 높았으며(90% 대 64%), 민감도는 차이를 보이지 않았다.

**Table 1.** Accuracy of CT in N Staging of Individual Nodal Stations

	N2+N3	2R	2L	4R	4L	10R	10L	7	5	9
Total*	615	79	10	104	22	109	51	123	40	77
Prevalence (%)	15	10	10	13	5	28	18	12	15	8
Sensitivity (%)	21	12	0	7	0	9	33	53	50	0
Specificity (%)	93	94	100	92	76	94	95	95	74	100
Accuracy (%)	82	86	90	82	73	70	84	90	70	92

\* = total number of sampled nodal stations

## 고 찰

비소세포성 폐암 환자에서 종격동 림프절 전이 유무는 치료와 예후 결정에 매우 중요한 요소이다. 수술적 절제가 비소세포성 폐암의 가장 근본적인 치료이지만, 종격동 림프절 전이가 있으면 TNM 병기 IIIa 군(N2 폐암)으로 분류되며(18), 이 경우에는 절제한 후에도 예후가 좋지 않아 수술적 치료에 대한 논란이 많다.

Pearson 등(4)에 의하면 종격동내시경술에서 동측 종격동 림프절 전이가 발견되는 경우 5년 생존율이 9%, 종격동내시경술에서 전이가 발견되지 않고 개흉술상에서만 전이가 발견되는 경우 5년 생존율이 24%로 차이를 보였으며, 종격동내시경술에서 전이가 발견되는 경우는 대체로 치료적 절제가 어렵고 생존율이 낮은 것으로 보고하였다(3). 그러므로, 종격동내시경술에서 전이가 발견된 N2 폐암은 수술적 치료가 불가능한 것으로 간주하고 화학 요법 혹은 화학 요법과 방사선 요법을 병합한 치료를 먼저 시행하며, 만일 이러한 치료에 의해 종양의 크기가 작아져서 절제 가능한 상태로 판단되는 경우에만 수술을 시행할 것을 주장하였다(1, 3). 수술 전 화학 요법 후 절제 가능한 비율이 75%, 5년 생존율 54%의 좋은 성적이 보고된 바 있어(19), N2 폐암의 경우 수술적 치료를 하지 않는 일부 기관에서는 개흉술을 시행하기 전에 모든 환자에서 종격동내시경술을 시행할 것을 주장하고 있다(20). 본원에서는 세기관지폐포암을 제외한 개흉술의 대상이 되는 모든 폐암 환자에 대해 종격동내시경술을 원칙적으로 시행해왔으며, 종격동내시경술에서 전이가 없는 경우에만 개흉술을 시행하고 있다.

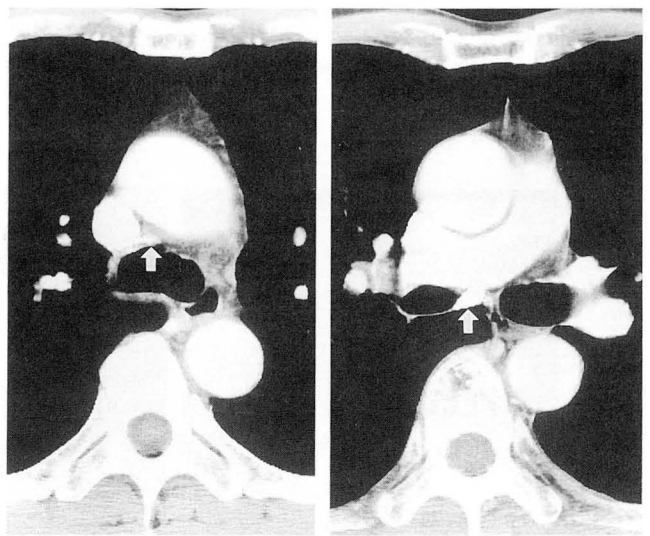
본 연구에서 개흉술에 의해 확인된 종격동 림프절 전이는 전체 환자의 34%에서 있었으며, 절개된 전체 종격동 림프절 중 15%에서 전이가 있었다. 이러한 결과는 McCloud(14) 등의 연구 결과(29%, 17%)와 유사하였다.

최근에 이루어진 연구들에서 폐암의 종격동 림프절 전이를 진단하는데 있어 CT는 낮은 민감도를 보이는 것으로 알려져 있다(14-16). 본 연구에서처럼 전향적인 연구 방법으로 단축의 직경 10mm 이상을 림프절 전이의 판정 기준으로 사용하고 거의 모든 환자에서 종격동내시경술을 시행한 McCloud 등(14)의 연구에서는 종격동 림프절 전이에 대한 CT의 민감도가 전체 환자에 대해 64%, 림프절 구역에 대해 44%였고, Izbicke 등(16)의 연구에서는 각각 58%, 29%였다. 이렇게 최근의 연구들에서 CT의 민감도가 낮은 이유는 개흉술시에 눈으로 보거나 만져보아 이상이 있는 림프절뿐만 아니라 정상 림프절을 포함하여 보다 광범위한 림프절 절개술을 실시하여 현미경적 전이가 있는 림프절까지 추출하기 때문으로 설명된다(14, 21). 본 연구에서는 종격동 림프절 전이에 대한 CT의 민감도가 전체 환자에 대해서 43%, 림프절 구역에 대해서 21%였으며 위의 연구에 비해서 민감도가 낮은 편인데, 이러한 차이는 본 연구에서 절개된 종격동 림프절 구역의 수가 환자 당 평균 3.5개로 McCloud 등(14)의 연구에서 절개된 평균 2.8개 구역보다 많은 것이 원인으로 생각된다. 즉, 전이의 유병률이 비슷하므로 현미

경적 전이가 있는 림프절도 더 많이 절개하게 되어 CT의 민감도가 낮아진 것으로 생각된다. 그리고, McCloud 등(14)의 연구에서는 종격동내시경술에서 종격동 림프절 전이가 확인되어 개흉술을 시행하지 못한 경우도 연구의 대상에 포함시켰는데, 본 연구에서는 대상에서 제외시켰다(n=18). 이로 인해 CT에서 종격동 림프절 전이가 진단되고 종격동내시경술에서 확인되어 개흉술을 시행하지 못한 진양성(true positive)의 일부가 연구 대상에서 제외되었다(n=7). CT의 정확한 민감도를 알기 위해서는 종격동내시경술만 시행한 환자도 연구 대상에 포함시키는 것이 바람직하겠지만 종격동내시경술에서 모든 종격동 림프절에 접근할 수 있는 것이 아니므로 개흉술에 의한 광범위 림프절 절개와는 연구 대상의 속성이 다르다고 판단되어 본 연구에서는 제외시켰다.

연구의 방향과 방법이 다르긴 하지만, 최두환 등(22)은 종격동 림프절 구역별로 CT와 병리 소견을 비교하였을 때 CT의 민감도가 65%로 다른 연구에서보다 높은 결과를 보고한 바 있다. 이들은 CT에서 양성으로 판정된 림프절 구역과 다른 인접 구역에서 병리 소견상 양성인 경우에도 진양성으로 허용한 것이 원인이라고 분석하였다.

구역별 림프절에 대해 CT의 민감도는 구역 7과 구역 5에서 각각 53%, 50%로 상대적으로 높았으며, 나머지 구역에서는 7-33%의 낮은 민감도를 보였다. Staples 등(15)의 연구에서



**Fig. 1.** Squamous cell carcinoma in 72-year-old man (example of false negative result). Mucosal irregularity was seen in superior segmental bronchus of right lower lobe on bronchoscopy but no definite mass was seen on CT scan.

**A, B.** Enhanced CT scans obtained at lower tracheal and subcarinal levels show uncalcified and calcified lymph nodes less than 10mm in short axis diameter (arrows). Thoracotomy revealed four metastatic lymph nodes among nine small dissected nodes at right lower paratracheal area and revealed one metastatic node among seven small dissected nodes at subcarinal area.

는 구역 7, 4L이 가장 높았고 Mcloud 등(14)의 연구에서는 구역 4R, 5에서 가장 높았다. 이렇게 연구마다 결과가 다른 이유는 종격동 림프절 전이의 유병율 자체가 15% 정도로 낮은 편이어서 민감도의 편차가 크기 때문인 것으로 생각한다.

전이가 있었던 90개의 종격동 림프절 중 71개(79%)에서 위 음성을 보였는데 이는 림프절 단축의 직경이 10mm 이하이면서 현미경적 전이가 있는 경우로서, 이러한 결과는 종격동 림프절 전이의 진단은 병리조직학적 판정이 필수적임을 의미한다 (Fig. 1). 병리조직학적 유형으로 볼 때 편평상피세포암에서 76%(33/42), 선암에서 80%(32/40)의 위음성도를 보였다. 선암에서 현미경적 전이를 더 잘한다는 보고가 있지만(16), 본 연구에서는 차이를 보이지 않았다.

종격동 림프절 전이에 대한 특이도는 90% 이상으로 높는데, 이는 광범위 림프절 절개술에 의해 현미경적 전이를 가진 림프절뿐만 아니라 정상 림프절의 절개도 많이 이루어졌기 때문이다.

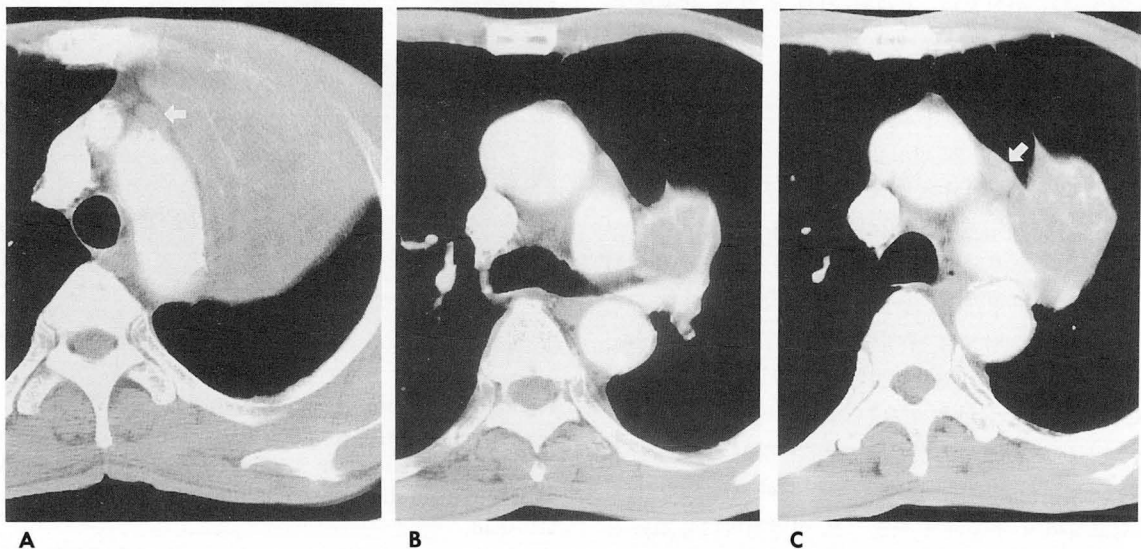
13예의 세기관지폐포암은 모든 예에서 주변부 폐암이었으며 종격동 림프절 전이가 없었다. 세기관지폐포암이 단일 결절형으로 나타날 경우는 림프절 전이가 거의 동반되지 않고 어떤 다른 암종보다도 예후가 좋은 것은 이미 알려져 있다(23).

무기폐나 폐쇄성 폐렴을 동반한 환자나 동반하지 않은 환자에서 종격동 림프절 전이에 대한 CT의 특이도는 각각 64%, 90%로서 무기폐나 폐쇄성 폐렴을 동반할 경우 더 낮은 특이도를 보였다. 이는 최두환 등(22)의 연구 결과(75% 대 91%)와 유사하며 무기폐나 폐쇄성 폐렴을 동반할 경우 암 세포의 전이가 없어도 반응성 림프절 증식에 의해 림프절이 커지는 빈도가 높다는 것을 의미한다(Fig. 2).

중심부 폐암의 경우에 종격동 림프절 전이의 유병율(per-patient basis)이 46%로서 주변부 폐암의 23%보다 높았는데, 이는 Staples 등(15)의 연구 결과와 유사하다(54% 대 27%). 종격동 림프절 전이에 대한 CT의 민감도(per-patient basis)는 중심부 폐암에서 43%, 주변부 폐암에서 42%로 차이를 보이지 않았지만, 특이도는 각각 75%, 92%로 중심부 폐암에서 더 낮은 특이도를 보였다. 최두환 등(22)의 연구에서도 각각 82%, 90%로 중심부 폐암에서 더 낮은 특이도를 보였으며, 이는 중심부 폐암에서 흔히 동반되는 무기폐나 폐쇄성 폐렴에 의한 것으로 생각된다. CT에서 중심부 폐암이거나 무기폐, 폐쇄성 폐렴이 동반되고 종격동 림프절이 커져 있는 경우는 림프절의 반응성 증식에 의한 위양성의 빈도가 높으므로 종격동내시경술이나 개흉술로 보다 적극적인 병기 결정이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 CT에서 종격동 림프절 전이의 판정 기준으로 림프절 단축의 직경을 사용하였는데, 대신 장축의 직경을 사용할 경우 민감도는 더 높아지지만 특이도는 낮아졌을 것이다. 그러나, 정상 림프절의 장축의 크기는 림프절의 공간적 방향에 따라 변하기 쉽고 단축이 크기의 변화 폭이 적으므로 림프절 크기의 측정에는 단축을 기준으로 하는 것이 보다 바람직하다(6, 7).

본 연구의 제한점으로는 모든 림프절 구역에 대해 림프절 단축 직경 10mm의 동일한 크기 기준으로 판정하였다는 것이다. Glazer 등(6)에 의하면 흉부 질환이 없는 성인을 대상으로 한 연구에서 CT에서 보이는 정상 림프절 크기는 종격동 림프절 영역에 따라 달라 가장 작은 곳이 구역 2, 10L에서 7mm까지 커질 수 있으며, 최대 크기로는 구역 7에서 11mm까지 커질 수



**Fig. 2.** Squamous cell carcinoma in 70-year-old man (example of false positive result).

**A.** Enhanced CT scan obtained at aortic arch level shows left upper lobar atelectasis and small lymph nodes at pre-aortic area (arrow).

**B.** CT scan obtained at carinal level shows a large central mass obliterating left upper lobar bronchus.

**C.** At aortopulmonary window area, there is an enlarged lymph node more than 10mm in short axis diameter (arrow). There was no metastasis in all these mediastinal lymph nodes on pathologic specimens.



있다. 그리고, 림프절의 모양, 음영, 변연의 형태 등 다른 요소는 전이 판정에 고려하지 않았다는 점이다. 림프절이 지방을 함유하여 뚜렷한 저밀도 음영을 보이면 양성 림프절의 가능성이 큰 것은 알려져 있다.

본 연구에서는 폐암의 T병기는 고려하지 않았는데, 김유경 등(24)에 의하면 T1 폐암에서도 비교적 높은 종격동 림프절 전이 유병율(18%)과 낮은 CT 민감도(33%, per-patient basis)를 보여, T1 폐암에서도 수술전 종격동내시경술의 필요성을 주장한 바 있다.

결론적으로 폐암의 종격동 림프절 전이 판정에 있어서 CT는 낮은 민감도를 보였으며, 특이도는 높았다. 중심부 폐암이거나 무기폐나 폐쇄성 폐렴이 동반될 경우 특이도가 낮아 CT에서 종격동 림프절이 비정상적으로 커져 있더라도 종격동내시경술이나 개흉술에 의한 전이의 평가가 반드시 필요할 것으로 생각된다. 주변부에 위치한 단일 결절형 세기관지폐포암에서는 종격동 림프절 전이가 1예에서도 동반되지 않아 CT에 의한 전이 평가만으로 충분할 것으로 생각한다.

## 참 고 문 헌

- Bains MS. Surgical treatment of lung cancer. *Chest* 1991;100: 826-837
- Martini N, Flehinger BJ. The role of surgery in N2 lung cancer. *Surg Clin North Am* 1987;67:1037-1049
- Coughlin M, Deslauriers J, Beaulieu M, et al. Role of mediastinoscopy in pre-treatment staging of patients with primary lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1985;40:556-560
- Pearson FG, DeLarue NC, Ilves R, et al. Significance of positive superior mediastinal nodes identified at mediastinoscopy in patients with resectable cancer of the lung. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982;83:1-11
- Martini N, Flehinger BJ, Zaman MB, Beattie EJ Jr. Prospective study of 445 lung carcinomas with mediastinal lymph node metastases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;80:390-399
- Glazer GM, Gross BH, Quint LE, Francis IR, Bookstein FL, Orringer MB. Normal mediastinal lymph nodes: number and size according to American Thoracic Society mapping. *AJR* 1985;144:261-265
- Quint LE, Glazer GM, Orringer MB, Francis IR, Bookstein FL. Mediastinal lymph node detection and sizing at CT and autopsy. *AJR* 1986;147:469-472
- Genereux GP, Howie JL. Normal mediastinal lymph node size and number: CT and anatomic study. *AJR* 1984;142:1095-1100
- Kiyono K, Sone S, Sakai R, et al. The number and size of normal mediastinal lymph nodes: a postmortem study. *AJR* 1988;150:771-776
- Musset D, Grenier P, Carette MF, et al. Primary lung cancer staging: prospective comparative study of MR imaging with CT. *Radiology* 1986;160:607-611
- Glazer GM, Orringer MB, Gross BH, Quint LE. The mediastinum in non-small cell lung cancer: CT-surgical correlation. *AJR* 1984;142:1101-1105
- Baron RL, Levitt RG, Sagel SS, White MJ, Roper CL, Marbarger JP. Computed tomography in the preoperative evaluation of bronchogenic carcinoma. *Radiology* 1982;145:727-732
- Osborne DR, Korobkin M, Ravin CE, et al. Comparison of plain radiography, conventional tomography, and computed tomography in detection intrathoracic lymph node metastases from lung carcinoma. *Radiology* 1982;142:157-161
- Mcloud TC, Bourgouin PM, Greenberg PW, et al. Bronchogenic carcinoma: analysis of staging in the mediastinum with CT by correlative lymph node mapping and sampling. *Radiology* 1992;182:319-323
- Staples CA, Muller NL, Miller RR, Evans KG, Nelems G. Mediastinal nodes in bronchogenic carcinoma: comparison between CT and mediastinoscopy. *Radiology* 1988;167:367-372
- Izbicki JR, Thetter O, Kago, et al. Accuracy of computed tomographic scan and surgical assessment for staging of bronchial carcinoma. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;104:413-420
- Tisi GM, Friedman PH, Peters RM, et al. American Thoracic Society: clinical staging of primary lung cancer. *Am Rev Respir Dis* 1983;127:659-664
- Mountain C. A new international staging system for lung cancer. *Chest* 1986;89:225-233
- Martini N, Kris MG, Gralla RJ, et al. The effects of preoperative chemotherapy on the resectability of non-small cell lung carcinoma with mediastinal lymph node metastases (N2M0). *Ann Thorac Surg* 1988;45:370-379
- Primack SL, Lee KS, Logan PM, Miller RR, Muller NL. Bronchogenic carcinoma: utility of CT in the evaluation of patients with suspected lesions. *Radiology* 1994;193:795-800
- Quint LE, Francis IR, Wahl RL, Gross BH, Glazer GM. Preoperative staging of non-small cell carcinoma of the lung: imaging methods. *AJR* 1995;164:1349-1359
- 최두환, 이태현, 김기환, 진수일, 조재일, 조정자. CT를 이용한 폐암의 종격동 림프절 전이 여부의 평가에 영향을 미치는 요인들. *대한방사선의학회지* 1998;38:445-451
- Jang HJ, Lee KS, Kwon OJ, Rhee CH, Shim YM, Han JH. Bronchioloalveolar carcinoma: focal area of ground-glass attenuation at thin-section CT as an early sign. *Radiology* 1996;199:485-488
- 김유경, 이정수, 변홍식 등. T1 폐암: 종격동 림프절 평가에서 종격동내시경술 및 CT의 역할. *대한방사선의학회지* 1997;36:59-64

## Accuracy of CT in Detection of Mediastinal Lymph Node Metastasis in Patients with Lung Cancer : A Prospective Study<sup>1</sup>

Young Han Kim, M.D., Kyung Soo Lee, M.D., Tae Sung Kim, M.D.,  
In Wook Choo, M.D., Seung Hoon Kim, M.D., Man Pyo Chung, M.D.<sup>2</sup>,  
O Jung Kwon, M.D.<sup>2</sup>, Chong Hun Rhee, M.D.<sup>2</sup>, Jhingook Kim, M.D.<sup>3</sup>,  
Young Mog Shim, M.D.<sup>3</sup>, Jungho Han, M.D.<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Department of Radiology, Samsung Medical Center, College of Medicine, Sungkyunkwan University

<sup>2</sup>Department of Pulmonary Medicine, Samsung Medical Center, College of Medicine, Sungkyunkwan University

<sup>3</sup>Department of Thoracic Surgery, Samsung Medical Center, College of Medicine, Sungkyunkwan University

<sup>4</sup>Department of Pathology, Samsung Medical Center, College of Medicine, Sungkyunkwan University

**Purpose:** To determine the accuracy of CT in the evaluation of mediastinal nodal metastases of non-small cell lung cancer.

**Materials and Methods:** Between November 1994 and June 1997, 178 patients with non-small cell lung cancer underwent thoracotomy and full nodal sampling. The results of preoperative CT scanning and of pathologic examination of regional lymph node metastases were compared. Each scan was prospectively interpreted by one chest radiologist. Mediastinal lymph nodes were localized according to the lymph node mapping scheme of the American Thoracic Society and were considered abnormal if they exceeded 10mm in short-axis diameter. All accessible nodes were either removed or sampled during thoracotomy.

**Results:** Of the 178 non-small cell lung cancers, 90 were squamous cell carcinoma, 60 were adenocarcinoma, 13 were bronchioloalveolar carcinoma, ten were large cell carcinoma, and five were others (basaloid, 1; sarcomatoid, 1; spindle cell, 1; adenosquamous cell, 2). A total of 615 mediastinal nodal stations were obtained. The sensitivity of CT for the diagnosis of mediastinal node metastasis on a station-by-station basis was 21%, with a specificity of 93% (squamous cell carcinoma: 21% and 91%; adenocarcinoma: 20% and 95%, respectively). Sensitivities were higher for groups 7 and 5. In 13 bronchioloalveolar carcinomas, no lymph node metastasis was found on either CT or pathologic examination. The sensitivity of CT for the diagnosis of mediastinal node metastasis on a per-patient basis was 43%, with a specificity of 83%.

**Conclusion:** Because of the relative insensitivity of CT for the detection of mediastinal lymph node metastasis, nodal sampling with mediastinoscopy or thoracotomy is essential in the staging work-up of non-small cell lung cancer other than bronchioloalveolar carcinoma.

**Index words:** Lung neoplasms, CT  
Lung neoplasms, staging  
Mediastinum, neoplasms

Address reprint requests to: Kyung Soo Lee, M.D., Department of Radiology, Samsung Medical Center College of Medicine, Sungkyunkwan Univ. # 50, Ilwon-Dong, Kangnam-ku, Seoul 135-710, Korea  
Tel. 82-2-3410-2519 Fax. 82-2-3410-2559