대한영상의학회지 2008;59:247 - 253

비소세포폐암의 림프절 병기결정에 있어 MDCT를 이용한 관상면 영상의 가치에 관한 연구[1]

심영섭 · 최수진 · 박철희 · 이재익[2] · 김형식 · 박철현[2]

목적: 비소세포폐암의 림프절 전이 평가에 있어 MDCT의 관상면 영상의 가치를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 비소세포폐암으로 수술 및 림프절 생검을 시행 받은 43명의 환자를 대상으로 MDCT로 흉부 전산화단층촬영을 시행하여, 3 mm 절편 두께로 축상면 영상과 관상면 영상을 재구성하였다. 림프절 전이는 두 명의 영상의학과 의사가 축상면 영상만을 평가한 뒤, 관상면 영상을 추가로 평가하여 그 결과를 합의를 통해 최종 평가하였다. 축상면 영상만 평가한 집단과 축상면 영상과 관상면 영상을 같이 평가한 집단 간의 민감도와 특이도 및 정확도를 비교 분석하였다.

결과: 총 214그룹의 림프절이 채취되어, 33그룹(15.4%)에서 병리적으로 전이가 확인되었다. 축상면 영상과 관상면 영상을 같이 평가한 집단이 상대적으로 더 높은 민감도를 보였으나(51.5% 대 33.3%), 특이도와 정확도는 더 낮은 결과를 보였다(각각 65.7% 대 87.8%와 63.6% 대 79.4%). 그러나 추가적인 관상면 영상은 부가적인 해부학적 정보를 제공하여 림프절의 정확한 위치결정 및 다른 구조물과의 구분에 도움이 되었다.

결론: 비소세포폐암의 림프절 병기를 판정할 때, 추가적인 관상면 영상 판독의 임상적 가치는 아직 명확하지는 않으나, 부가적인 관상면 해부학적 지식이 임상적 병기 결정에 도움이 될 것으로 생각된다.

폐암은 전 세계적으로 가장 사망률이 높은 암으로, 5년 생존율이 10 - 15% 정도에 지나지 않으며, 국내에서도 유병률이 10,00명당 0.46명이고, 전체 암 사망률 중 약 21.1%를 차지하며 가장 주요한 사망의 원인으로 꼽히고 있다(1). 전체 폐암의 80%는 비소세포폐암(non - small cell lung cancer: NSCLC)이며, 종양의 크기 및 주변의 침범 여부와 림프절의 전이 여부에 따라 치료방법이 다양하며 예후 또한 달라진다. 따라서, 적절한 치료 방법의 결정과 예후의 예측을 위해 보다 정확한 병기 판정이 중요시되고 있다(2).

하지만, 현재까지 전산화 단층촬영(computed tomo - graphy: CT)의 축상면 영상(axial image)을 이용한 림프절 전이 평가의 타당도는 민감도 46 - 87%와 특이도 69 - 89%, 정확도 65 - 84%로 낮은 수치를 보여 주고 있다(3). 이에, 더욱 정확한 림프절 전이 여부를 평가하기 위해서 양자방출단층촬영/전산화단층촬영(PET/CT)과 같은 다양한 검사법을 이용한 연구가 진행되고 있다(4). 그러나 이 경우, 추가적인 검사가 시행되어야 한다는 문제점이 있다.

Multidetector computed tomography(MDCT)를 이용한 전산화단층촬영은 양질의 영상을 보다 빨리 얻을 수 있을 뿐 아니라 mutliplanar reformation(MPR)을 통해 관상면 영상(coronal reformatted image)과 같은 다양한 각도의 원하는 영상을 얻을 수 있다는 장점을 가지고 있다. 현재까지 흉부 MDCT를 이용한 연구에서 관상면 영상은 기관지확장증이나 폐색전증 및 미만성 폐질환의 진단에 축상면 영상과 비슷하거나 더 나은 유용성을 보이는 것으로 보고되고 있으며(5 - 7), 복부 MDCT에 관한 연구에서도 MPR 영상의 결과가 위암과 대장암의 림프절 병기 판정에서는 축상면 영상의 결과와 비슷하거나 그보다 더 좋은 결과를 보였다고 보고되고 있다(8, 9). 최근에는 MDCT의 관상면 영상을 이용한 종격동의 평가에 관한 몇몇 연구들이 있었으나 림프절의 평가에 초점이 맞춰진 연구가 아니었기에 이에 대한 충분한 논의가 되지 않았고(10 - 12). 더군다나 폐암의 림프절 전이 평가에 대한 연구는 아직 충분히 이루어지지 않은 상태이다.

[1]가천의과대학 길병원 영상의학교실
[2]가천의과대학 길병원 흉부외과교실
이 논문은 2008년 2월 21일 접수하여 2008년 8월 4일에 채택되었음.

따라서, 저자들은 MDCT의 추가적인 관상면 영상을 이용한 비소세포폐암 환자들의 림프절 병기 판정이 어떠한 임상적 가치가 있는지에 알아보고자 하였다.

대상과 방법

대 상

2005년 4월부터 2007년 6월까지(약 26개월) 흉부 MDCT 촬영 후, 비소세포폐암으로 수술을 하거나 림프절 생검술을 시행 받은 43명을 대상으로 하였다. 총 43명의 환자 중 남자는 32명(74.4%), 여자는 11명(25.6%)이었으며, 나이는 최소 38세에서 최고 78세였고, 평균연령은 60.3세(남자 61.84세, 여자 55.82세)이었다. 전산화단층촬영 후 수술일까지의 기간은 최소 3일에서 최대 57일로, 평균 18.58일(남자 15.74일, 여자 26.82일)이었다.

43명 중 42명은 수술을 시행 받았으며, 1명은 흉강경을 통한 림프절 생검술을 시행 받았다. 수술한 42명 중 8명은 전폐절제술(pneumonectomy)을, 34명은 폐엽절제술(lobectomy)을 시행 받았고, 오른쪽 폐를 수술받은 사람은 24명, 왼쪽 폐를 수술 받은 사람은 17명이었으며, 1명은 동기 원발성 폐암(synchronous primary lung cancer)로 우하엽과 좌상엽을 20일 간격으로 2차례에 걸쳐 수술받았다.

영상 획득 및 평가 방법

43명의 환자 모두에게 MDCT(Somatom sensation 64, Siemens Medical Solution, Erlangen, Germany)를 이용하여 관전압 120 kVp, 관전류 140 mAs, 회전시간은 0.5 sec, 절편 조준(collimation) 0.6 mm, 테이블 이동 속도 14 mm/sec, 절편 너비(slice width) 1 mm, 테이블 공급(table feed) 14 mm/sec, 거리인자(pitch factor) 1.4로 하고, 총 90 mL의 조영제를 3 ml/sec의 속도로 주입하여 흉부 전산화단층촬영을 시행하였다.

이렇게 얻어진 1 mm 간격의 축상면 raw data를 3차원 의료영상 소프트웨어인 Rapida 3D(version 2.8, Infinitt, Seoul, Korea)를 이용해 흉부 전체를 포함하여 모두 3 mm 간격, 3 mm 절편 두께로 축상면 영상과 관상면 영상을 재구성하였다. 재구성된 축상면 영상과 관상면 영상은 창높이(window level) 30 HU, 창폭(window width) 400 HU으로 PACS로 보내졌다. 이 영상을 두 명의 영상의학과 의사가 환자의 임상 정보나 병리소견에 대한 정보 없이 각각 축상면 영상을 평가하고 나서, 4주 후에 축상면 영상과 관상면 영상을 평가하여 그 결과를 서로 합의하여 최종 평가를 했다.

각 림프절의 구분은 AJCC(American Joint Committee on Cancer)에서 1996년도에 발표한 것을 기준으로 하였다(13). 전산화단층촬영에서 림프절의 전이 여부 기준으로 림프절 최단경이 10 mm 이상이 되는 것을 전이된 것으로 판단하고, 축상면 영상과 관상면 영상을 모두 본 집단의 경우, 두 영상의 림프절 최단경 중 더 큰 것을 선택하여 림프절 전이 여부를 판단하였다.

통계적 방법

전산화 단층촬영의 영상평가 결과와 병리소견을 서로 비교하여 축상면 영상만 본 집단과 축상면 영상과 관상면 영상을 모두 본 집단 간의 민감도, 특이도 및 정확도를 대응표본 T 검정방법(pared T-test)으로 평가하였으며, p-value가 0.05 이하인 경우 통계적으로 유의한 것으로 평가하였다. 통계 프로그램은 SPSS(ver. 12.0, SPSS, Chicago, U.S.A.)를 사용하였다.

결 과

43명의 환자 중, 편평상피세포암(squamous cell carcinoma)이 21명(48.83%)으로 가장 많았으며, 선암종(adenocarcinoma)은 12명(27.90%)이었고, 그 외에 세기관지폐포암종(bronchioloalveolar carcinoma), 대세포 내분비 암종(large cell endocrine carcinoma), 카르시노이드 종양(carcinoid tumor)들이 있었다.

43명의 환자에서 얻어진 림프절은 총 214 그룹이었으며 그 중 병리적으로 전이가 있었던 그룹은 33그룹이었으며, 나머지 181 그룹에선 림프절 전이가 없었다. 43명의 환자 중 림프절 전이가 1개 이상의 그룹에서 있었던 환자는 22명이었으며, 나머지 21명의 환자에게선 림프절 전이가 하나도 발견되지 않았다.

림프절 전이가 확인되었던 33그룹 중, 축상면 영상만 본 집단이 11그룹을 양성으로 평가했지만, 축상면 영상과 관상면 영상을 함께 본 집단은 6그룹 더 많은 17그룹을 양성으로 평가하여 더 높은 진양성율을 보였다. 하지만, 림프절 전이가 없는 181그룹 중 축상면 영상만 본 집단에서 159그룹을 음성으로

Table 1. Comparison of LN Analysis between Axial Images Alone and Axial and Coronal Reformatted Images per Nodal Groups

	Axial image alone		Axial & Coronal reformatted images		p-value
	≥10 mm	<10 mm	≥10 mm	<10 mm	
+	11	22	17	16	
-	22	159	62	119	
Total	33	181	79	135	
Sensitivity	11/33 (33.3%)		17/33 (51.5%)		0.135
Specificity	159/181 (87.8%)		119/181 (65.7%)		<0.05
Accuracy	170/214 (79.4%)		136/214 (63.6%)		<0.05

평가했지만, 축상면 영상과 관상면 영상을 함께 본 집단은 40 그룹 더 적은 119 그룹만을 음성으로 평가하여 더 낮은 진음성율을 보였다. 축상면 영상과 관상면 영상을 모두 본 집단에서 축상면 영상만 본 집단보다 민감도가 33.3%에서 51.5%로 증가하였으나 통계적으로 유의한 정도는 아니었다. 반면에, 특이도와 정확도는 각각 87.8%에서 65.7%로, 79.4%에서 63.6%로 통계적으로 유의하게 감소하였다(Table 1) (Fig. 1, 2).

림프절 위치에 따라 두 집단을 비교해 보았을 때, 대부분은 집단 간의 림프절 전이 평가에 대한 진단의 정확도는 차이가 없었으나 우측 하기관주위, 기관분기하부, 우측 식도주위, 우측 폐문 및 우측 엽간 림프절에서의 축상면 영상과 관상면 영상을 모두 본 집단에서 정확도가 떨어졌다(Table 2). 기관분기하부 림프절에 대한 진단의 특이도와 정확도는 각각 79.41%에서 26.47%, 74.36%에서 33.33%로, 우측 엽간 림프절에 대한 진단의 특이도와 정확도는 93.33%에서 40.00%, 76.00%에서 48.00%로 각각 의미 있게 감소하였다.

또한, 기관분기하부의 림프절에서 위양성이 축상면 영상만 본 집단에서는 7그룹이었던 반면, 축상면 영상과 관상면 영상을 모두 본 집단에서 25그룹으로 증가하였고, 2그룹의 우측 식도주위 림프절의 경우 축상면 영상과 관상면 영상을 모두

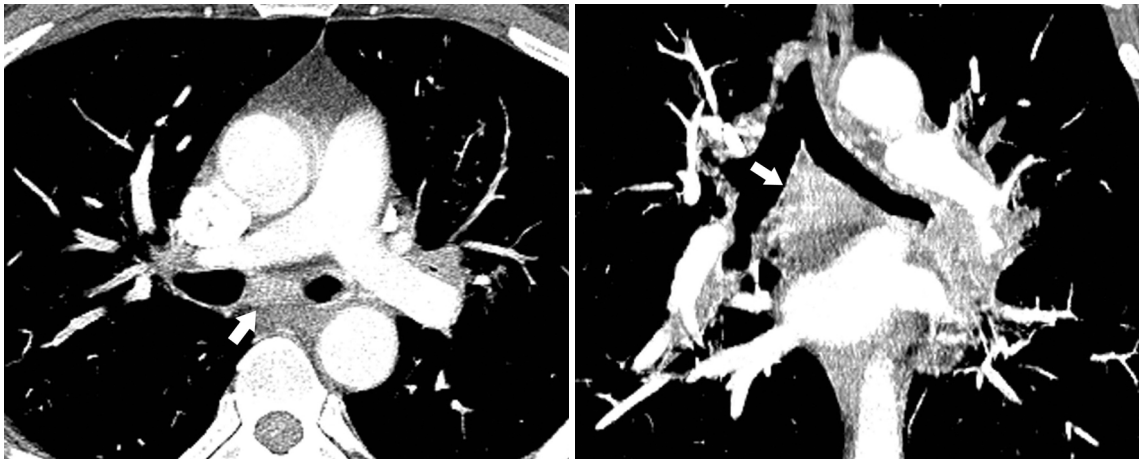

Fig. 1. Squamous cell carcinoma in a 54-year-old man.
A. Axial CT image shows equivocal sized subcarinal LN (arrow), measured 9 mm short-axis diameter.
B. Coronal reformatted CT image demonstrates that it is large enough to be suggested as metastatic LN. (21 mm short-axis diameter) The LN was proven metastasis pathologically.

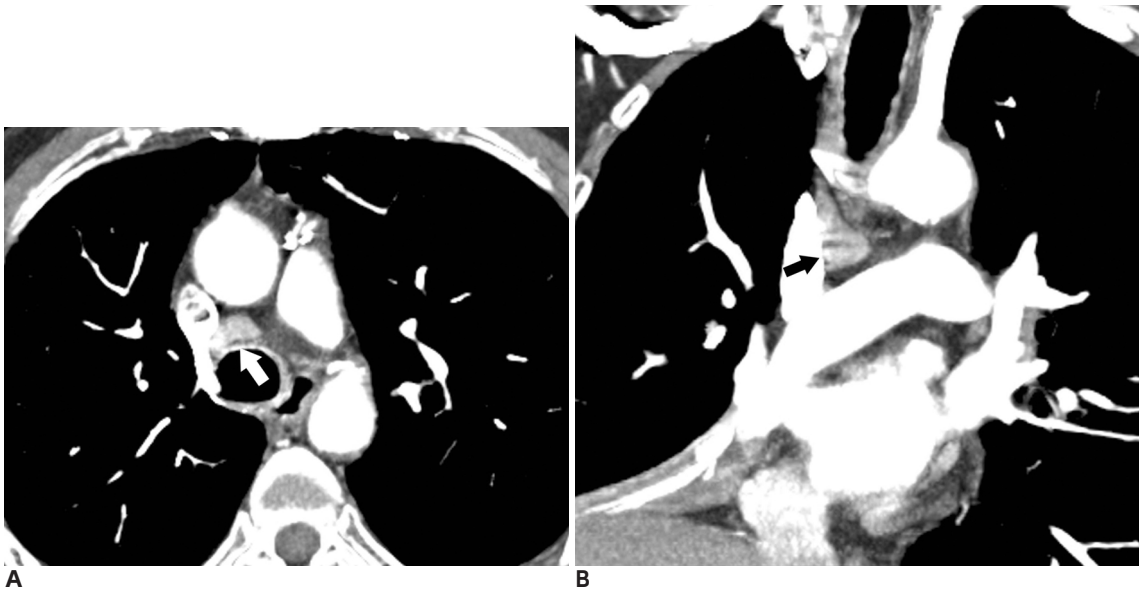

Fig. 2. Squamous cell carcinoma in a 53-year-old man.
A. Axial CT image shows small to equivocal sized LN (arrow) in right lower paratracheal area, measured 8 mm short-axis diameter.
B. Coronal reformatted CT image shows that it is large enough to be suggested as metastatic LN. (16 mm short-axis diameter) But, it was proven reactive node pathologically.

본 집단에서 모두 위양성을 보였다.

림프절을 N 1 림프절과 N 2 림프절로 분류하여 분석한 결과, 두 집단 모두에서 N2 림프절은 비교적 높은 정확도를 보이나, N1 림프절은 상대적으로 낮은 정확도를 보이고 있으며, 폐문 림프절보다는 엽간 림프절에서 정확도가 낮아졌다.

10명의 환자에서 시행한 전산화단층촬영의 축상면 영상에서 상,하 기관주위 영역(upper & lower paratracheal area)에 림프절로 생각되었던 병변이 관상면 영상을 보았을 때 림프절이 아닌 심막동(pericardial recess)과 같은 주변 구조물로 판단되었다(Fig. 3). 또한, 7명의 환자에서는 축상면 영상만으로 림프절의 위치를 정확하게 판단하기에 어려웠으나, 축상면 영상과 관상면 영상을 모두 평가하였을 때, 림프절의 위치를 명확히 판단할 수 있었다(Fig. 4).

고 찰

MDCT가 임상적으로 이용되면서 관상면 영상과 같은 MPR 영상을 얻는 것이 가능해져, 흉부의 다양한 질환에서 이러한 MPR 영상들의 유용성에 대한 연구들이 활발히 이루어지고 있다. Chooi 등(10)은 폐암 환자들을 대상으로 하여 TNM 분류법에서 MPR 영상의 유용성을 평가하였는데, 림프절 종대의 진단에서, MPR 영상의 평균 confidence 값이 1.36±1.14, 축상면 영상의 값이 1.56±1.25로, 기존의 축상면 영상과 비슷한 정도의 신뢰도를 보였다고 하였으나 림프절 종대의 기준을 최단축의 길이로 정하지 않고, 4-point scale로 평가하여 주관적 기준이 포함되었다는 제한점을 가지고 있다(10). 반면에, Nishino 등(11)은 림프절의 최단경 10 mm를 기준으로 관상면 영상과 축상면 영상에서의 림프절 종대 평가의 일치율을 구하였는데, 종격동 림프절과 폐문 림프절에서 각각 κ값이 0.71과 0.57로 두 영상 간의 임상적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았으며, Kwan 등(12)은 림프절 종대의 민감도가 축상면 영상의 경우 82%에서 관상면 영상은 59%로 더 낮은 결과를 보였다고 하였다(11, 12). 위의 연구들은 모두 림프절의 종대를 병리적 확진 없이 단순히 축상면 영상과 관상면 영상을 비교하여 관상면 영상의 유용성을 평가하였다는 한계를 가진다. 하지만, 본 연구는 병리적으로 림프절 전이 여부를 확인하였다는 점에서 의의가 있을 것으로 생각된다.

저자들의 연구에서는 관상면 영상을 추가로 평가하였을 때, 민감도는 증가하였으나 특이도가 떨어져 결과적으로 림프절 전이 진단의 정확도가 떨어지는 것으로 나타났다. 축상면 영상에서는 림프절 종대의 기준이 일반적으로 최단경의 길이 약 10 mm로 알려졌으나(14), 관상면 영상에서의 기준은 아직 정

Table 2. Comparison of Diagnostic Accuracy to LN Metastasis per Nodal Station between Axial Images Alone and Axial & Coronal Reformatted Images

Nodal station	2R	3	4R	4L	5	6	7	8R	9R	9L	10R	10L	11R	11L
Axial alone	15	6	16	2	12	2	29	2	19	13	8	15	19	12
	/16	/6	/21	/3	/14	/3	/39	/2	/19	/13	/16	/18	/25	/19
Axial &	15	6	12	1	12	2	13	0	19	12	5	15	12	12
coronal	/16	/6	/21	/3	/14	/3	/29	/2	/19	/13	/16	/18	/25	/19

2 : upper paratracheal LN, 3 : prevascular or retrotracheal LN, 4 : lower paratracheal LN, 5 : subaortic LN, 6 : para-aortic LN, 7 : subcarinal LN, 8 : paraesophageal LN, 9 : pulmonary ligament LN, 10 : hilar LN, 11 : interlobar LN, R : right side, L : left side.

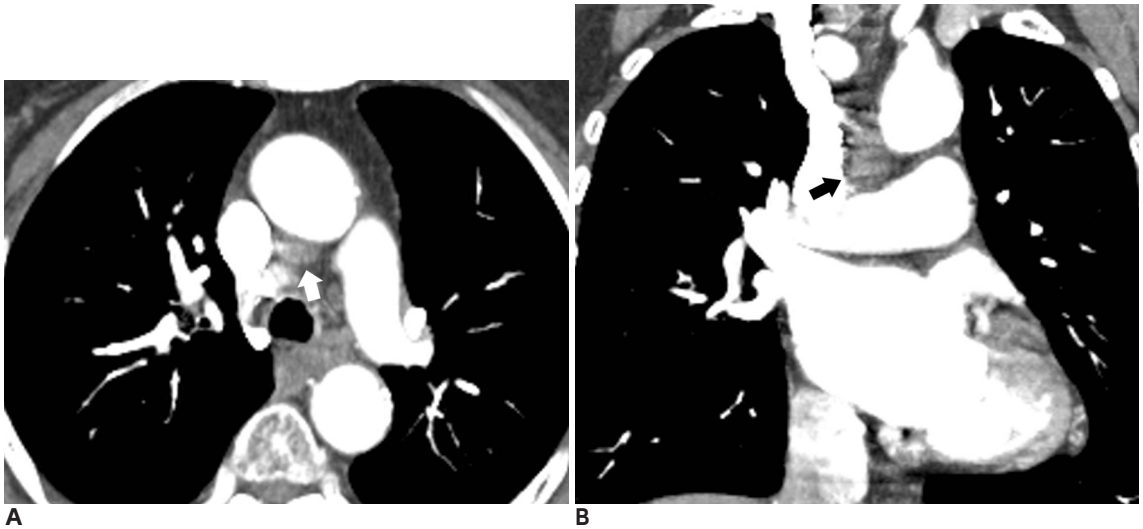

Fig. 3. Adenocarcinoma in a 78-year-old woman.
A. Axial CT image shows a nodular lesion, suggesting LN (arrow) in lower paratracheal area.
B. Coronal reformatted CT image shows that it seems to be a superior pericardial recess rather than true LN.

립되지 않아 저자들은 축상면 영상과 같은 기준을 적용하였고, 또한 두 영상을 모두 본 집단의 경우 최단경의 길이가 긴 것을 선택하여 평가하였는데 기관분기하부과 식도주위 림프절 그룹의 관상면 영상 평가 시 림프절 크기가 과평가 되는 경향을 보여 이러한 점들이 결과적으로 위양성률을 높인 것으로 생각된다.

MDCT의 관상면 영상을 이용한 종격동 림프절의 진단 및 위치 결정에 대한 연구가 이루어졌으나(15), 이 연구에서도 림프절의 관상면 영상에서 해부학적 위치에 대해 언급하고 있을 뿐 림프절 종대의 기준을 제시하지 않고 있다. 위에서 언급한 현재까지의 Nishino 등(11)과 Kwan 등(12)의 연구들에서도 관상면 영상에서 림프절 종대의 기준으로서 축상면 영상의 기준을 적용하였다. 이처럼 아직 관상면 영상의 림프절 종대 기준이 명확히 정해져 있지 않아 이로 말미암아 위양성이 높았을 가능성이 있으며, 관상면 영상의 유용성을 더 정확히 판단하려면 관상면 영상에서의 림프절 전이 기준을 정하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

따라서, 저자들은 관상면 영상의 림프절 종대 평가에 적절한 기준을 찾고자 관상면 영상의 평가 결과를 바탕으로 ROC curve를 얻었다. 얻어진 ROC curve를 분석한 결과 림프절 종대 평가의 적절한 기준은 최단경 길이 6.5 mm 정도로 나타났으며, 이때, 민감도 약 66.7%, 특이도 50.8% 정도를 보였다(Fig. 5). 하지만, 이 값을 적용한다 할지라도, 민감도는 좀 더 높일 수 있으나 위양성률 또한 그만큼 높아질 것으로 예상하여 아직은 임상적으로 적용하기엔 무리일 것으로 생각된다. 이에, 저자들의 연구가 관상면 영상에서의 림프절 종대 기준을 제시하고자 시도된 첫 연구였다는 점에는 의의가 있다고 여겨진다. 앞으로 더 많은 대상을 상대로 활발한 연구가 이루어진다면 보편적으로 적용할 수 있는 관상면 영상에서의 림프절 종대 기준이 확립될 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 축상면 영

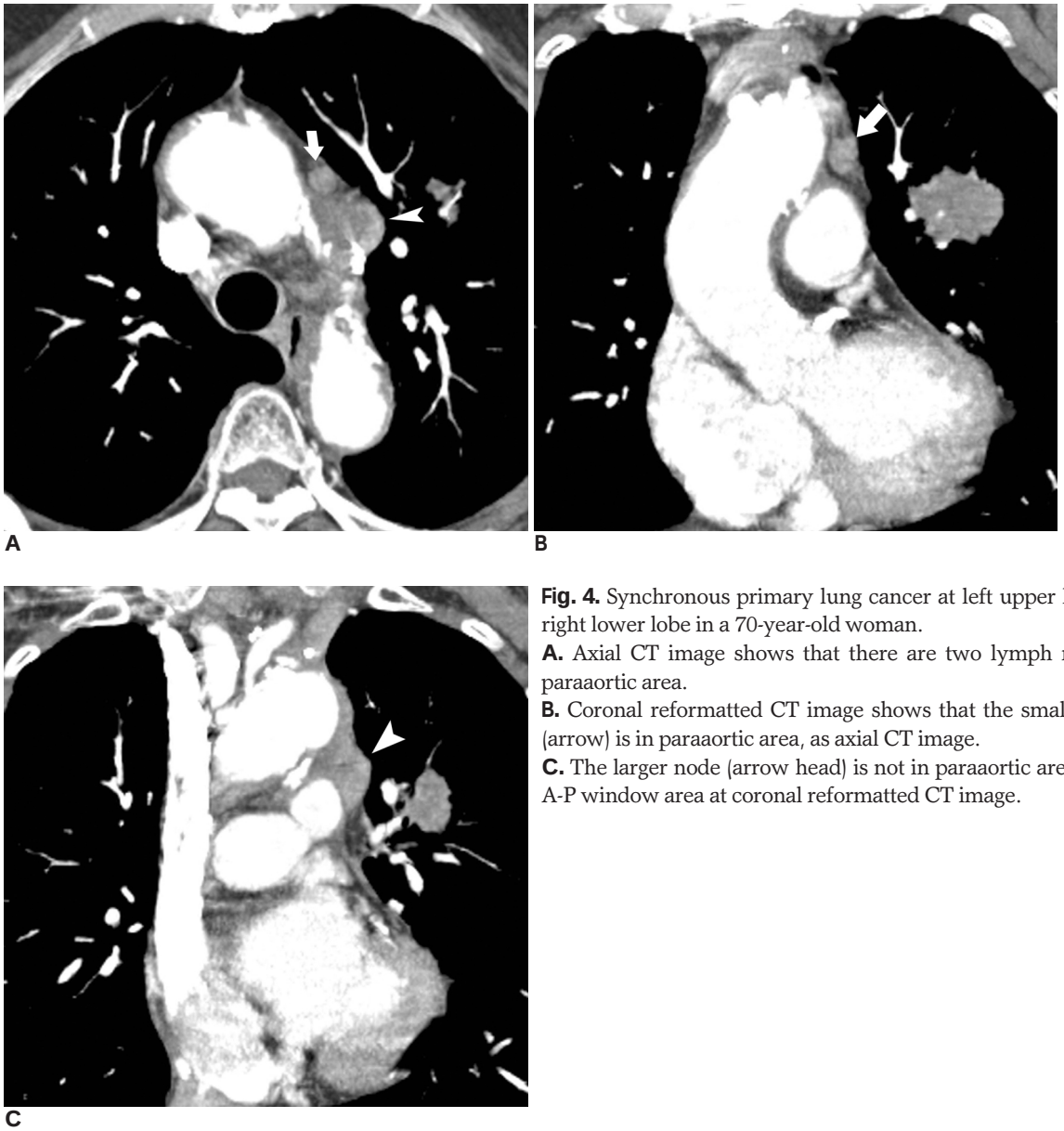

Fig. 4. Synchronous primary lung cancer at left upper lobe and right lower lobe in a 70-year-old woman.
A. Axial CT image shows that there are two lymph nodes in paraaortic area.
B. Coronal reformatted CT image shows that the smaller node (arrow) is in paraaortic area, as axial CT image.
C. The larger node (arrow head) is not in paraaortic area, but in A-P window area at coronal reformatted CT image.

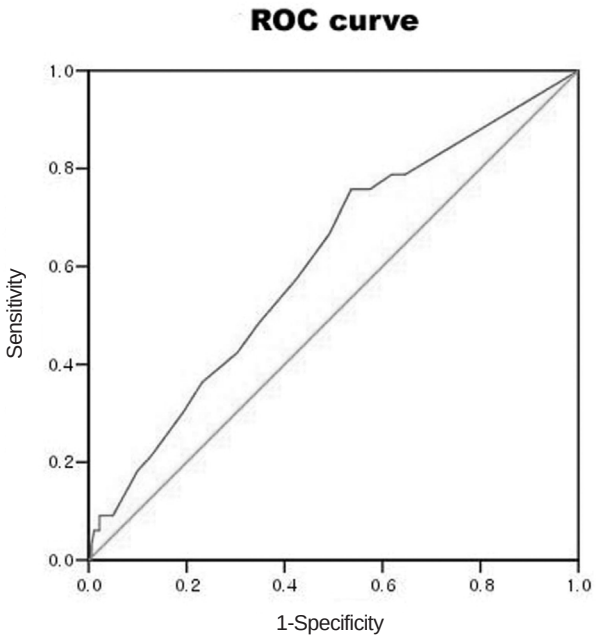

Fig. 5. ROC Curve of LN on Coronal Reformatted Image.

상에서는 림프절 위치에 따라 정상 림프절의 크기가 다소 차이가 있는 것을 고려한다면, 관상면 영상에서 역시 림프절 위치에 따른 크기 기준 확립을 위한 연구 역시 필요하리라 생각된다.

본 연구에서 축상면 영상만을 본 집단에서 림프절의 민감도는 33%로 기존의 연구들에서 보고된 민감도보다 더 작은 값을 보였다. 이는 N2 림프절에서는 높은 정확도를 보이지만, N1 림프절에서 상대적으로 높은 위음성률을 보이는데 기인한 것으로 생각된다. 축상면 영상에서 우측 엽간 림프절의 위음성률은 26.3%(19그룹 중 5그룹)이며, 좌측 엽간 림프절의 위음성률은 41.2%(17그룹 중 7그룹)이다. 이처럼 N1 림프절에서 위음성률이 높은 이유는 기존에 알려진 대로 본 연구에서도 정상 크기를 갖는 현미경적으로 전이된 림프절들이 있었기 때문이며, 또한 폐암의 종괴가 중심부에 있을 경우, 전산화단층촬영의 영상으로 종괴와 전이된 림프절을 구분하기 쉽지 않았기 때문으로 생각된다.

저자들은 관상면 영상이 축상면 영상만으로는 심막동과 같은 림프절로 오인될 수 있는 종격동 내 정상 구조물을 림프절과 구별하는 데 도움이 됨을 알 수 있었다(16) (Fig. 3). 또한, 관상면 영상의 부가적인 해부학적 정보가 발견된 림프절의 정확한 위치 결정에 도움이 됨을 알 수 있었는데, 특히 왼측 무명정맥과 대동맥궁이 분류의 기준이 되는 최상종격동 및 상·하기관주위 영역에 있는 림프절이나 대동맥궁과 폐동맥의 관계가 분류의 기준이 되는 대동맥궁하 및 대동맥 주위 영역의 림프절에서 더욱 도움이 되었다 (Fig. 4). 따라서, 저자들은 관상면 영상이 림프절 전이를 판단하는 데 있어서 부가적인 임상적 유용성을 제공할 수 있을 것으로 생각한다.

저자들은 본 연구에 림프절 전이 여부가 병리적으로 확진된 환자를 대상으로 하였는데, 현실적으로 종격동경 생검(mediastinoscopic biopsy)이 광범위하게 시행되기에는 어려움이 많아 치료적 개흉술을 시행 받은 환자가 주로 포함되었다. 따라서, 대부분 림프절 전이의 가능성이 작은 초기 병기의 비소세포폐암 환자들이라 N2 림프절 그룹의 평가가 완전하지 못한 제한점이 있으며, 포함된 대상 집단의 규모가 비교적 작다는 점과 후향적 연구였다는 점 등의 제한점이 있다.

결론적으로, 비록 비소세포폐암 환자에서 림프절 병기 결정에 추가적인 관상면 영상의 임상적 가치가 입증되지는 못하였으나 관상면 영상에서의 새로운 림프절 전이 기준을 확립해야 할 필요성을 제시하고 시도했다는 데 의미가 있다고 생각된다. 따라서 앞으로 림프절 전이에 대한 관상면 영상에서의 기준 확립을 위해 좀 더 많은 연구가 필요하리라 생각되며 그를 바탕으로 관상면 영상의 임상적 가치가 긍정적으로 평가될 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. Korea National Statistical Office, Annual Report on the Cause of Death Statistics. Taejon: Korea National Statistical Office, Each year
2. Kim ES, Bosquee L. The importance of accurate lymph node staging in early and locally advanced Non-small cell lung cancer: an update on available techniques. *J Thorac Oncol* 2007;2 Suppl 2: S59-S67
3. Chern MS, Wu MH, Chang CY. CT and MRI for staging of locally advanced non-small cell lung cancer. *Lung Cancer* 2003; 42 Suppl 2:S5-S8
4. Yi CA, Lee KS, Kim BT, Shim SS, Chung MJ, Sung YM, et al. Efficacy of helical dynamic CT versus integrated PET/CT for detection of mediastinal nodal metastasis in non-small cell lung cancer. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188:318-325
5. Nishino M, Kubo T, Kataoka ML, Gautam S, Raptopoulos V, Hatabu H. Evaluation of pulmonary embolisms using coronal reformations on 64-row multidetector-row computed tomography: comparison with axial images. *J Comput Assist Tomogr* 2006;30: 233-237
6. Remv-Jardin M, Campistron P, Amara A, Mastora I, Tillie-Leblond I, Delannoy V, et al. Usefulness of coronal reformations in the diagnostic evaluation of infiltrative lung disease. *J Comput Assist Tomogr* 2003;27:266-273
7. Sung YM, Lee KS, Yi CA, Yoon YC, Kim TS, Kim S. Additional coronal reformatted images using low-milliamperage multidetector-row computed tomography: effectiveness in the diagnosis of bronchiectasis. *J Comput Assist Tomogr* 2003;27:490-495
8. Chen CY, Hsu JS, Wu DC, Kang WY, Hsieh JS, Jaw TS, et al. Gastric cancer: preoperative local staging with 3D multi-detector row CT--correlation with surgical and histopathologic results. *Radiology* 2007;242:472-482
9. Filippone A, Ambrosini R, Fuschi M, Marinelli T, Genovesi D, Bonomo L. Preoperative T and N staging of colorectal cancer: accuracy of contrast-enhanced multi-detector row CT colonography--initial experience. *Radiology* 2004;231:83-90
10. Chooi WK, Matthews S, Bull MJ, Morcos SK. Multislice computed tomography in staging lung cancer: the role of multiplanar image reconstruction. *J Comput Assist Tomogr* 2005;29:357-360
11. Nishino M, Kubo T, Kataoka ML, Gautam S, Raptopoulos V,

Hatabu H. Evaluation of thoracic abnormalities on 64-row multidetector row CT: comparison between axial images versus coronal reformations. *Eur J Radiol* 2006;59:33-41
12. Kwan SW, Partik BL, Zinck SE, Chan FP, Kee ST, Leung AN, et al. Primary interpretation of thoracic MDCT images using coronal reformations. *AJR Am J Roentgenol* 2005;185:1500-1508
13. Ko JP, Drucker EA, Shepard JA, Mountain CF, Dresler C, Sabloff B, et al. CT depiction of regional nodal stations for lung cancer staging. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174:775-782
14. Kiyono K, Sone S, Sakai F, Imai Y, Watanabe T, Izuno I, et al. The number and size of normal mediastinal lymph nodes: a postmortem study. *AJR Am J Roentgenol* 1988;150:771-776
15. Lee JH, Lee KS, Kim TS, Yi CA, Cho JM, Lee MH. Mediastinal and hilar lymphadenopathy : cross-referenced anatomy on axial and coronal reformatted images displayed by using multi-detector row CT. *J Korean Radiol Soc* 2003;49:285-293
16. Truong MT, Erasmus JJ, Gladish GW, Sabloff BS, Marom EM, Madewell JE, et al. Anatomy of pericardial recesses on multidetector CT: implications for oncologic imaging. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:1109-1113

J Korean Radiol Soc 2008;59:247 - 253

Value of Coronal Reformatted Images Using Multi-detector Computed Tomography for Nodal Staging in Non Small Cell Lung Cancer Cases[1]

Young Sup Shim, M.D., Soo Jin Choi, M.D., Chul Hi Park, M.D., Jae Ik Lee, M.D.[2],
Hyung Sik Kim, M.D., Chul Hyun Park, M.D.[2]

[1]Department of Radiology, Gachon University, Gil Medical Center
[2]Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Gachon University, Gil Medical Center

Purpose: The aim of our study was to evaluate the value of coronal reformatted images using multi-detector computed tomography (MDCT) imaging in non small cell lung cancer (NSCLC) for the determination of lymph node (LN) metastasis.

Materials and Methods: Chest CT scans using MDCT were performed in 43 patients with pathologically proven NSCLC. The images were reconstructed with a 3 mm thickness in the axial and coronal planes. The axial images were examined for LN metastasis with and without the coronal reformatted images by the consensus of two radiologists on two separate occasions.

Results: In total, 214 nodal groups were dissected, of which, 33 (15.4%) were pathologically proven as LN metastasis. The sensitivity of diagnosis was higher when assessing both the axial and coronal reformatted images compared to the axial images alone (51.5% vs. 33.3%), whereas the specificity and accuracy was lower when examining both the axial and coronal reformatted images (65.7% vs. 87.8% and 63.6% vs. 79.4%). Despite this, the additional coronal reformatted images provided additional anatomical information which was helpful in the assessment of accurate nodal stations and the decline of the pitfalls.

Conclusion: The value of coronal reformatted images for the diagnosis of nodal metastasis in NSCLC may still be unclear; however, the coronal reformatted images may lend support to the axial images in being able to provide additional anatomical information.

Index words : Carcinoma, non small cell lung
Neoplasm staging, lymph nodes
Tomography scanner, multi-detector CT
Radiographic image interpretation, computer-assisted

Address reprint requests to : Soo Jin Choi, M.D., Department of Radiology, Gachon University, Gil Medical Center,
1198, Guwol-dong, Namdong-gu, Incheon, 405-760, Korea
Tel. 82-32-460-3057 Fax. 82-32-460-3065 E-mail: drchoi126@hanmail.net