

## 전이성 폐암의 고해상 전산화단층촬영 소견

동아대학교 의과대학 진단방사선과학교실

최상희 · 이기남 · 손석현 · 남경진 · 박병호 · 정덕환

— Abstract —

### HRCT Findings of Pulmonary Metastases

Sang Hee Choi, M.D., Ki Nam Lee, M.D., Seok Hyun Son, M.D.,  
Kyung Jin Nam, M.D., Byeong Ho Park, M.D., Duck Hwan Chung, M.D.

Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Dong-A University

The authors retrospectively reviewed the high resolution computed tomographic scans of 19 patients who had hematogenous or lymphangitic metastatic lung lesions. In all patients, the histologic diagnosis for primary cancers and the radiographic manifestations of pulmonary metastasis were established.

Certain characteristic findings of metastatic lung tumors on HRCT scans were evident: uneven thickening of bronchovascular bundles, multiple small nodules, thickening of interlobular septum, and the presence of polygonal lines. The nodules are more predominant in hematogenous metastasis. The prevalent site of nodules is cortical portion of lung.

**Index Words:** Lung, CT 60.1211

Lung, neoplasm, CT diagnosis 60.3 (1211)

Lung neoplasms 60.3

### 서론

고해상 전산화단층촬영(High Resolution Computed Tomography: 이하에서는 HRCT)의 도입으로 폐의 피질과 수질의 구분이 더욱 용이해지고(1) 폐의 미세구조인 2차 폐소엽을 가시화하여 병변이 잘생기는 부위와 병인을 이해할 수 있게 되었다. 전이성 폐암에 있어서 단순촬영과 고식적인 CT로는 조기 발견이 어렵고, 전이되는 유형에 따라 다른 병변과의 감별이 어렵기 때문에 저자들은 전이성 폐암의 특이한 HRCT 소견을 분석하여 그 다양한 소견들을 소개하고자 한다.

### 대상 및 방법

1992년 8월—1993년 2월 사이에 동아대학교 병원에서

이 논문은 1993년 3월 18일 접수하여 1993년 5월 19일에 채택되었음.

전이성 폐암으로 진단받은 19예를 대상으로 하였다. 전례에서 원발소의 조직확진이 되고 단순촬영에서 전이성 폐암의 소견을 보인 경우들로 원발소의 조직확진은 수술(8예), 세침검사(6예), 객담검사(5예)로 하였다. 원발소는 폐가 7예, 직장(2예)이었고, 신장, 자궁, 부신, 간, 고환, 갑상선, 췌장, 자궁경부의 각각 1예와 원발소를 모르는 경우가 2예 있었다. 이중 임파선 폐전이암의 원발소는 폐(2예), 췌장(1예), 직장(1예)이었고 이들은 폐조직의 확진이 되었다. 원발소의 조직은 병리학적 확진이 되었으나 폐자체의 조직확진이 되지않은 15예는 이미 보고되어 있는 전형적인 방사선학적 소견을 가진 경우들로 두명의 방사선과 전문의가 혈행성 전이로 진단하였고 이들의 HRCT 소견을 분석하였다. 이 때의 기준은 양측 중, 하부 폐야에 다수의 결절이 산재해 있는 단순촬영 소견이 있고 원발소의 조직확진이 된 경우로 하였다. CT는 (CT/T 9800 scanner, General Electric Medical System, Milwaukee)로 폐첨부에서 횡격막면까지 뼈를

보는 방식(Bone Algorithm)을 이용하여 전 영상은 Window level -760H, Window width 1500H로 하였고 140kV, 170mA, 2-sec time, 시야(FOV, Field Of View)는 16cm, 화소(Acquisition matrix)는 512×512로 하였고 Pixel size는 0.31mm, scan 간격은 5mm, 두께는 1.5mm로 하였다.

주요 관찰 소견으로, 결절의 호발영역은 CT의 단면상 분류로는 피질, 수질, 미만성으로, 단순촬영에서의 분류로는 상, 중간, 하부로 나누었다. 폐야에서 두번째 늑골의 상부를 상폐야, 네번째 늑골의 하부를 하폐야, 그 사이를 중폐야로 나누었다. 여기서 피질은 각 열구와 늑막을 가장자리로 해서 각각 3-4cm 정도의 내측으로 하였고 그보다 더 내측을 수질로 분류하였다(1). 미만성형의 결절로 보이는 전이성 폐암의 환자로 결핵의 이전 병력이 있었던 경우는 제외시켰다. 결절의 형태와 크기는 이산적형(discrete), 소극의형(spiculated), 혼합형(mixed)으로, 3mm 이하는 소형, 3mm 이상은 대형으로 분류하였다. 이 때 비교적 균일한 크기인 경우는 결절이 가장 많이 분포되어 있는 단면에서, 혼합형인 경우는 결절 분포가 가장 많은 다섯단면의 결절들의 크기를 평균하여 대, 소형을 구분하고 그 평균크기를 구하였다. 또 다른 소견으로 중심부 폐간질(Bronchovascular bundle)의 비후, 변연부의 형태와 결절성 등을 분석하였고 소엽간 중격 비후도 관찰하였다. 기타 흉막삼출, 임파선 종대, 폐실질 경화 및 마쇄상 음영(Ground-glass opacity), 다른 장기 전이 등의 동반소견들을 분석하였다.

## 결 과

조직 확진을 하여 임상적으로나 방사선학적으로 임파선 폐전이로 진단 되었던 4예에서는 중심부 폐간질(Bronchovascular bundle)의 비후, 불규칙 변연부를 가진 많은 결절, 소엽간 중격 비후가 공통적인 HRCT 소견이었다.

전이성 폐암의 주요 소견인 결절의 분포는 단순촬영상에서 총 19예 중 폐하부가 17예로 가장 많았고, 중간부는 5예, 상부는 3예였고(Table 1), HRCT 단면상에서의 분포는 폐피질이 11예, 수질이 1예, 미만성형 7예로 분류(Table 2)되었다. 형태상 분류로 이산적형 12예, 소극의형 3예, 혼합형 4예(Table 3)이었고, 결절의 소형, 대형 분포는 소형이 8예, 대형이 11예의 순이었다. 결절은 1.9mm에서 40mm로 다양한 분포를 보였고 신장, 부신, 고환에서의 전이시에 큰 결절을 보였다. 신세포암의 전이경

**Table 1.** Distribution of Metastatic Nodules on Plain Chest PA

Predominant lung fields	Cases
Upper	3/19(16%)
Middle	5/19(26%)
Lower	17/19(89%)

\* Criteria: Each lung field, above the inferior border of 2nd rib, upper, below the inferior border of 4th rib, lower, intermediate portion, middle

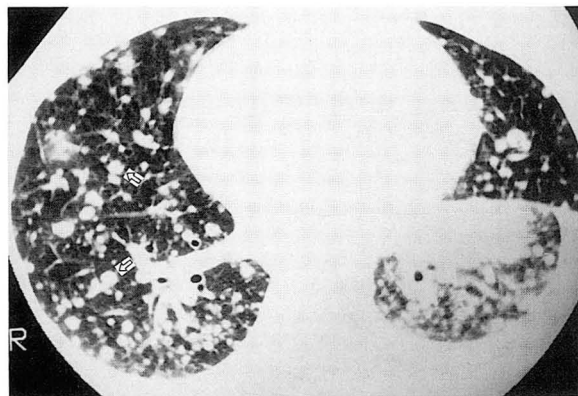
**Table 2.** Distribution of Metastatic Nodules on HRCT

Predominant area	Cases
Cortex	11/19(58%)
Medulla	1/19( 6%)
Diffuse*	7/19(37%)

\* diffuse: involved in both cortex and medulla

**Table 3.** Patterns of Marginal Configuration of Metastatic Nodules

Pattern of margin	Cases
Discrete	12/19(63%)
Spiculated	3/19(26%)
Mixed	9/19(47%)



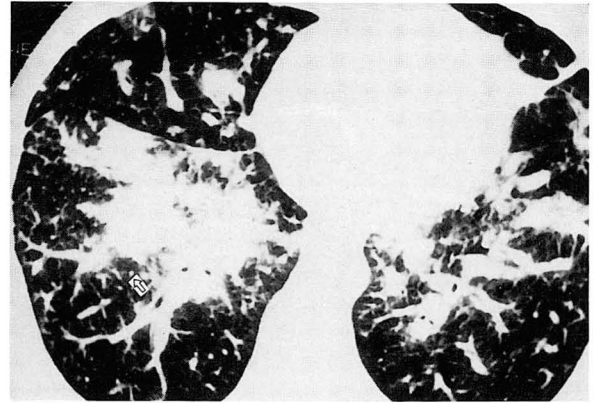
**Fig. 1.** Multiple round nodules are located in subpleural areas. They are also seen in medullary portion of lung. Those of medullary portion are larger than those of cortical portion (arrows). This patients had Adenocarcinoma from an unknown primary tumor.

우는 평균 15mm, 부신피질 세포암의 경우는 24mm, 고환에서의 전이암은 40mm였다. 이유는 알 수 없으나 특이 할만한 소견으로 드물게 보이는 수질에 분포되어 있는 결절을 보였던 8예에서는 피질에 분포된 결절보다 크기가 컸고(Fig. 1) 이런 경우 같은 단면위치에서 피질과 수질의 결절 크기를 비교해 보았을 때 그 평균 크기는 수질이 12mm, 피질이 9mm였다. 주요 소견이 혈행성인 경우, 형태에 관계없이 결절의 크기가 임파성인 경우보다 컸고 임파성 결절은 모두 3mm이하였다(Fig. 2). 그의 흉막삼출 9예, 폐실질의 경화 및 마쇄상 음영이 10예 있었고 임파절 종대 중에는 폐문부 임파절종대가 12예로 많았다(Table 4). 간전이도 2예 있었다. 동반소견 중 폐실질의 경화와 마쇄상 음영만 저자들이 임파성과 혈행성으로 분류한 군에서 통계적 의의는 없으나 빈도의 차이를 보여 폐실질 경화는 혈행성 전이가 우세한 군의 6예에서 보였고 마쇄상 음영은 임파성 전이가 우세한 군의 4예에서 보였다.

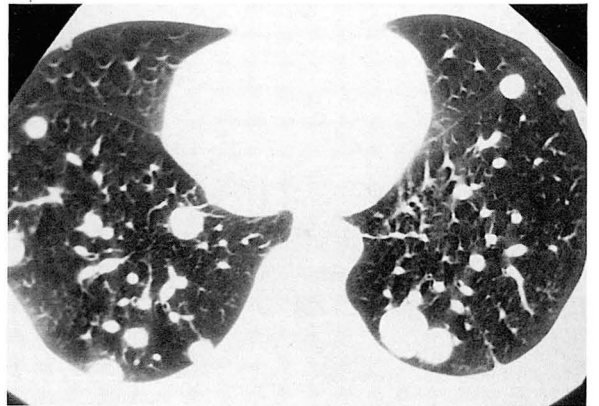
## 고 찰

혈행성과 임파성 전이시에 첫 여파지는 인체 여러장기 중 주로 폐, 간, 뼈이다(2). 악성종양으로 사망한 경우의 부검에서 20-54%의 폐전이를 보이나(2) 방사선학적 영상에서 인지할 만한 소견을 보이는 경우는 이보다 적다. 이런 환자에서 폐전이의 조기진단이 효과적인 치료에 중요하다. 폐전이의 발견에 쓰이는 여러 영상 진단 방법중 CT가 작은 결절의 발견에 예민하나 비용에 대한 효율의 문제와 방사선에 대한 노출을 고려할 때 모든 예에서 적용할 필요는 없고 폐로의 전이 경향을 가진 악성 종양에서 적용이 고려되어야 한다.

폐전이는 혈행성과 임파성으로 구분된다. 혈행성은 폐의 중하부에 피질로 구분되는, 가장자리에서 3-4cm정도 내측의 흉막하에 많은 다양한 크기의 폐결절의 형성으로 나타난다고 보고되어 있고 피질부위는 혈류가 늦어 전이 성암이 잘 생긴다고 한다(1, 3-7). 저자들의 경우에서도 다양한 형태와 크기의 결절이 혈류의 영향으로 폐의 중부와 하부의 피질에 우세한 분포(3, 8)를 보였고 더 미세하게 혈행성 전이시에는 결절이 2차 폐소엽의 중심부에 위치하였다(Fig. 3). 임파성 전이암의 경우에는 혈행성 전이 후에 임파관 내로 종양이 자란다(9). 저자들의 경우에서 혈행성 전이시의 혈류에 따른 분포보다는 주변 폐간질 비후 부위를 따라서 보였고(Fig. 4) 임 등(10)에 의한 연구에서도 혈행성 전이의 후기에 주위 임파성 전이를 동반



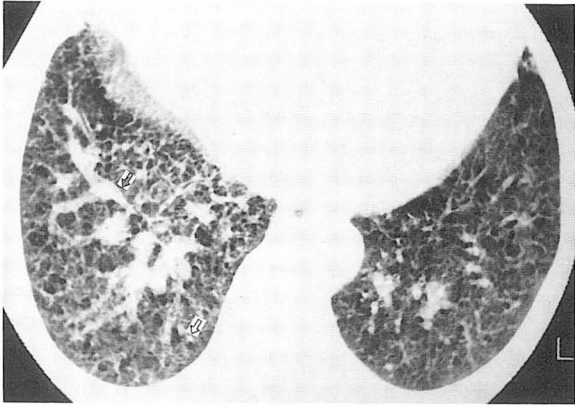
**Fig. 2.** 64-year-old female with thyroid cancer, CT scan shows thickening of interlobular septa and of central bronchovascular bundles (black arrow), and adjacent multiple nodules (white arrow). In lymphangitis metastasis, nodules are smaller than those of typical hematogenous metastasis.



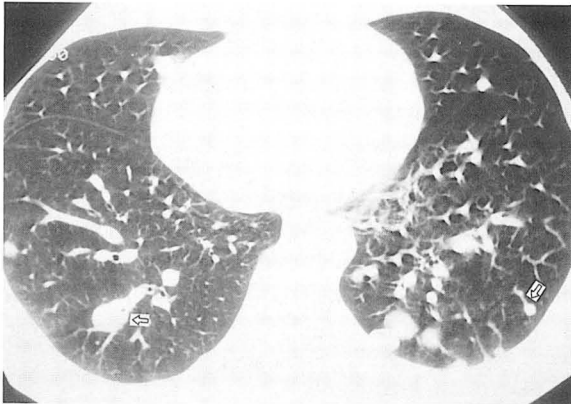
**Fig. 3.** Multiple variable-sized nodules are scattered in the cortex of both lungs. And fewer nodules are seen in the medullary portion. This patient had adrenal cortical carcinoma.

**Table 4.** HRCT Findings of Pulmonary Metastases

Findings	Cases
Nodules	19/19
Peribronchovascular bundle thickenings	9/19
Interlobular septal thickenings	9/19
Lymphadenopathy	12/19
Pulmonary consolidation	6/19
Ground-glass opacities	4/19
Pleural effusion	9/19



**Fig. 4.** 64-year-old female with bronchogenic cancer, CT scan of both lungs show uneven thickening of central bronchovascular bundles from hilum to periphery (black arrow). In periphery, subtle thickening of interlobular septa and adjacent small nodules are forming reticulonodular appearance. These findings are seen on both cortical and medullar portions of the lung. The nodules have more spiculated margins (white arrow) than the typical hematogeneous metastatic pattern.



**Fig. 5.** 20-year-old male with coritcal carcinoma of adrenal gland. Round discrete nodules are seen mainly in the cortex of the lung, a few nodules in the medulla of the lung. They are located along the vessel, forming mass-vessel appearance (arrows).

했다는 보고가 있다. 전이성 폐결절의 초기소견은 폐의 피질을 따라 분포되는 경계가 잘 지워지는 둥근 결절의 형태인데 Crow등(7)에 의하면 별모양으로 폐경색등과 유사한 소견을 보인다고 하고 Shirakusa등(11)에 의하면 이런 불규칙한 변연의 주변 폐실질로의 침윤이나 침범을 나타내고 이런 경우는 불량한 예후를 보인다고 한다. Libshitz등(12, 13)에 의해서는 화학요법제 치료 후에 출

혈과 동반된 경우에도 유사한 소견을 보인다고 한다. 저자들의 경우에서 진행된 혈행성암의 경우에 결절의 불규칙한 변연과 폐침윤으로 임파성 전이암과의 구별이 힘든 경우도 있었으나 결절의 분포 구역과 폐간질의 비후등의 소견으로 감별하였고 임파성 전이암의 결절변연이 더 불규칙하였다(Fig. 5). 결절이 혈관과 관련된 소견으로 Zerhouni등(14, 15)에 의하면 혈관이 결절의 내측면을 따라 들어가는 모양(Vessel-Mass sign) (Fig. 5)이 혈행성 전이암에서 흔히 보이는 소견이라고 했으나 이는 색전증, 폐경색 등에서도 보여 비특이적이다(14-16).

Schaner등과 Chang등(17, 18)에 의하면 HRCT에서 발견 가능한 결절의 최소 크기는 3mm라 하였고 Pass등(19)도 CT에서 간과되기 쉬운 평균크기가 3mm라고 하였다. 저자들의 경우에서는 결절이 1.9mm에서 40mm로 다양한 분포를 보였고 신장, 부신, 고환에서의 전이시에 큰 결절을 보였다. 특히 활만한 소견으로 드물게 보이는 수질 부분의 결절은 피질의 것보다 컸고 혈행성 전이 결절이 임파성 보다 컸다. Peter등(19)에 의하면 2-3mm의 결절을 후향적으로 보아도 발견이 어려웠다고 하나 저자들의 경우에서는 HRCT상에서 1.9mm까지 발견하였고 19예중 9예가 3mm이하로 분류되었다.

혈행성 폐전이는 두경부, 신장, 고환, 뼈, 용모막암, 연부조직 육종, 악성 흑색종, 내분비 계통의 종양등이 흔한 원발소가 된다(2).

임파성 전이는 작은 모세혈관으로 혈행성 전이가 된 후 2차적으로 말초 임파선을 침범하여 임파관내에 종양이 자라는 것으로 보고되어 있다(9, 10). 주 임파관은 중심소포 폐간질(centriacinar bronchovascular bundle), 소엽간 중격, 흉막하에 위치하고 여기서 중심성 임파절로 역전이를 하거나 횡격막을 통하여 직접 침범한다. 임파성 전이의 HRCT의 소견은 소엽간 중격의 비후, 중심부 폐간질의 비후, 세망형 폐간질(reticular pattern), 다각형 선(polygonal lines)등이고 혈행성보다는 드물지만 폐간질 비후 부위 주위로 결절이 동반되어 있다(Fig. 5). 이런 방사선학적 소견을 나타내는 인자로는 임파관의 신장, 폐간질의 부종, 폐간질 내의 종양과 섬유화, 종양이든 임파관 자체 등이다. 그러므로 임파성 전이(PLC: Pulmonary Lymphangitic carcinomatosis)도 간질성 폐병변(ILD: Interstitial Lung Disease)의 범주에 들어가므로 다른 간질성 폐 병변과의 감별이 필요하다. 감별점으로 PLC는 중심성 폐간질의 결절성 비후가 있으나 다른 ILD에서는 결절성 비후는 보이지 않는다. 예외적으로 유육종증에서 유사 소견을 보이나 소엽간 중격 비후와 다각형 선이 없다. 폐부종에서는 다각형 선은 있으

나 중심부 폐간질과 중격의 비후가 없는 점이 감별점이 된다(9). 결절의 형태와 폐간질의 변화 만으로는 감별이 어려웠던 경우로 속립성 결핵은 결절의 분포구역으로 구별하였다. 전이성암의 경우는 피질에 결절이 빈번하게 위치하고 속립성 결핵에서는 수질에 우세하였다. 이런 경우는 임상적인 검사로 확진을 하였다.

그외 동반 병변으로는 흉막삼출, 폐실질의 경화 및 마쇄상 음영, 폐문부 임파절 종대, 다른 장기로의 전이등이 있었다. 동반 소견의 전이형에 따른 특이성은 없으나 폐실질 경화는 혈행성에, 마쇄상 음영은 임파성에 더 많은 빈도를 보였다. 이는 아마도 결절에 의한 원위부의 폐쇄와 임파관의 폐쇄 때문인 것으로 사료된다.

또 다른 연구로 Takeshi등(20)에 의하면 폐간질의 비후와 폐모세관 혈액량(Vital capacity), 폐포동맥간 산소 분압차(Alveolar-artery oxygen gradient)를 연계지어 보았을 때 말초부 간질비후의 경우에 불량한 검사 결과를 보여 HRCT 소견만으로도 예후와 폐기능을 예견할 수 있다고 하여 향후 더 많은 연구가 필요하리라 본다.

결론적으로 전이성 폐암의 HRCT소견은 주로 폐하부 피질에 위치하는 다수의 결절, 중심부 폐간질의 비후, 소엽간 중격 비후와 동반소견들이다. 이때 혈류의 분포를 따른 흉막하 결절이 주요소견이면 혈행성, 중심부 폐간질의 비후가 주소견이고 드물게 불규칙한 경계의 결절이 동반되면 임파성으로 생각된다. 덧붙여 HRCT상의 폐전이 소견은 특이적이므로 단순촬영과 고식적인 CT보다 병변을 조기 발견하는데 우월하며 세침조직검사 등의 침습적인 검사에 대한 필요성을 감소시킬 수 있다고 저자들은 생각한다.

## 참 고 문 헌

- Gurney JW. Cross-sectional Physiology of the Lung. Radiology 1991; 178:1-10
- Davis SD. CT Evaluation for Pulmonary Metastases in Patients with Extrathoracic Malignancy. Radiology 1991; 180:1-12
- Willis RA. The spread of tumours in the human body. 3rd ed. London: Butterworths, 1973; 167-174
- Spencer H. Secondary tumours in the lung. In: Pathology of the lung. 4th ed. Oxford: Pergamon, 1985; 1085-1096
- Muller KM, Respondek M. Pulmonary metastases: pathologic anatomy. Lung 1990; 168(suppl): 1137-1144
- Scholten ET, Kreel L. Distribution of lung metastases in the axial plane. Radiol Clin 1977; 46: 248-265
- Crow J, Slavin G, Kreel L. Pulmonary metastasis: a pathologic and radiologic study. Cancer 1981; 47:2595-2602
- Hendin AS. Gestational trophoblastic tumors metastatic to the lung: radiologic-clinical correlations. Cancer 1984; 53:58-61
- Munk PL, Muller NL, Miller RR, Ostrow DN. Pulmonary Lymphangitic Carcinomatosis: CT and pathologic Findings. Radiology 1988; 166: 705-709
- 임정기, 정은철, 한문희, 한만청, 함의근. 혈행성 전이 폐암: 가토 VX-2 Carcinoma를 이용한 실험 방사선학적 연구. 대한방사선의학회지. 1990; 26: 223-229
- Shirakusa T, Tsutsui M, Motonaga R, Ando K, Kusane T. Resection of metastatic lung tumor: the evaluation of histologic appearance in the lung. Am Surg 1988; 54:655-658
- Libshitz HI, North LB. Pulmonary metastases. Radiol Clin North Am 1982; 20:437-451
- Coppage L, Shaw C, Curtis AM. Metastatic disease to the chest in patients with extrathoracic malignancy. J Thorac Imaging 1987; 2:24-37
- Zerhouni EA, Naidich DP, Stitik FP, Khouri NF, Siegelman SS. Computed tomography of the pulmonary of the pulmonary parenchyma: II. Interstitial disease. J Thorac Imaging 1985; 1:54-64
- Milne ENC, Zerhouni EA. Blood supply of pulmonary metastases. J Thorac Imaging 1987; 2: 15-23
- Meziane MA, Hruban RH, Zerhouni EA, et al. High-resolution CT of the lung parenchyma with pathologic correlation. RadioGraphics 1988; 8:27-54.
- Schaner EG, Chang AE, Doppman JL, Conkle DM, Flye MW, Rosenberg SA. Comparison of computed and conventional whole lung tomography in detecting pulmonary nodules: a prospective radiologic-pathologic study. AJR 1978; 131: 51-54
- Chang. AE, Schaner EG, Conkle DM, Flye MW, Doppman JL, Rosenberg SA. Evaluation of com-

- puted tomography in the detection of pulmonary metastases: a prospective study. *Cancer* 1979; 43:913-916
19. Pass HI, Dwyer A, Makuch R, Roth JA. Detection of pulmonary metastases in patients with osteogenic and soft-tissue sarcomas: the superiority of CT scans compared with conventional linear tomograms using dynamic analysis. *J Clin Oncol* 1985; 3:1261-1265
20. Johkoh T, Ikezoe J, Tomiyama N, et al. CT Findings in Lymphangitic carcinomatosis of the lung: Correlation with Histologic Findings and Pulmonary Function Tests. *AJR* 1992; 158: 1217-1222