

□ 원 저 □

폐기종환자에서 고해상도 CT와 폐기능검사와의 상관관계

가톨릭대학교 의과대학 내과학교실, 방사선과학교실*

안중현, 박정미*, 고승현, 윤종구, 권순석
김영균, 김관형, 문화식, 박성학, 송정섭

= Abstract =

Correlation between High-Resolution CT and Pulmonary Function Tests in Patients with Emphysema

Joong Hyun Ahn, M.D., Jeong Mee Park, M.D.*, Seung Hyeon Ko, M.D.,
Jong Goo Yoon, M.D., Soon Seug Kwon, M.D., Young Kyoan Kim, M.D.,
Kwan Hyoung Kim, M.D., Hwa Sik Moon, M.D., Sung Hak Park, M.D.,
Jeong Sup Song, M.D.

Department of Internal Medicine, Radiology, Catholic University Medical College, Seoul, Korea*

Background : The diagnosis of emphysema during life is based on a combination of clinical, functional, and radiographic findings, but this combination is relatively insensitive and nonspecific. The development of rapid, high-resolution third and fourth generation CT scanners has enabled us to resolve pulmonary parenchymal abnormalities with great precision. We compared the chest HRCT findings to the pulmonary function test and arterial blood gas analysis in pulmonary emphysema patients to test the ability of HRCT to quantify the degree of pulmonary emphysema.

Methods : From october 1994 to october 1995, the study group consisted of 20 subjects in whom HRCT of the thorax and pulmonary function studies had been obtained at St. Mary's hospital. The analysis was from scans at preselected anatomic levels and incorporated both lungs. On each HRCT slice the lung parenchyma was assessed for two aspects of emphysema: severity and extent. The five levels were graded and scored separately for the left and right lung giving a total of 10 lung fields. A combination of severity and extent gave the degree of emphysema. We compared the HRCT quantitation of emphysema, pulmonary function tests, ABGA, CBC, and patients characteristics(age, sex, height, weight, smoking amounts etc.) in 20 patients.

Results :

1) There was a significant inverse correlation between HRCT scores for emphysema and percentage predicted values of DLco($r = -0.68, p < 0.05$), DLco/VA($r = -0.49, p < 0.05$), FEV1($r = -0.53, p < 0.05$), and FVC($r = -0.47, p < 0.05$).

2) There was a significant correlation between the HRCT scores and percentage predicted values of TLC($r = 0.50, p < 0.05$), RV($r = 0.64, p < 0.05$).

3) There was a significant inverse correlation between the HRCT scores and PaO₂($r = -0.48, p < 0.05$) and significant correlation with D(A-a)O₂($r = -0.48, p < 0.05$) but no significant correlation between the HRCT scores and PaCO₂.

4) There was no significant correlation between the HRCT scores and age, sex, height, weight, smoking amounts in patients, hemoglobin, hematocrit, and wbc counts.

Conclusion : High-Resolution CT provides a useful method for early detection and quantitating emphysema in life and correlates significantly with pulmonary function tests and arterial blood gas analysis.

Key Words : Emphysema, High resolution computed tomography, Pulmonary function test, Arterial blood gas analysis

* 본논문은 1995년도 가톨릭중앙의료원 학술연구비 보조에 의해 이루어졌음.

서 론

폐기종은 종말 세기관지이하의 비정상적인 영구적 확장과 폐포벽의 파괴가 동반되어, 탄성반도압력(elastic recoil pressure)의 감소로 호기시 비가역적인 기도폐쇄를 일으키는 만성 폐쇄성 폐질환으로서¹⁻³⁾ 엄밀한 의미에서는 병리조직학적 질환의 개념을 갖지만 실제적 임상 진단은 병리조직학적 소견에 의존하기보다는 흉부 방사선학적 소견 및 폐기능검사등이 이용되어왔다. 폐기종은 비교적 흔하여 사체부검(autopsy)상 약 50%에서 66%정도로 발견된다하며⁴⁾, 흉부 X선 검사는 폐기종이 심하게 진행되어 폐의 과팽창(hyperinflation)이나 말초폐야의 폐혈관 음영감소등의 소견이 명확해지기까지는 진단율이 떨어지고^{5,6)}, 최근에는 고해상도 CT가

폐기종의 진단에있어 기존의 방사선검사보다 더욱 예민(sensitive)하고 파괴된 폐부위를 직접적으로 조영할 수 있어서 폐기종환자의 형태학적(type) 조기진단과 심한정도(severity)를 분류하는데 널리 시행되고있다⁷⁻¹¹⁾. 이에 저자들은, 폐기종환자들의 고해상도 CT 상 나타나는 질환의 심한정도가 환자의 폐기능검사나 동맥혈가스분석결과등과 실제로 어느 정도나 서로 상관관계를 갖는지 알아보기 위해 본 연구를 하였다.

대상 및 방법

1994년 10월부터 1995년 10월까지 가톨릭대학교 의과대학 부속 성모병원에서 호흡곤란, 기침, 가래등의 임상증상을 주소로 내원한 환자중 고해상도CT와 폐기능검사상 폐기

종으로 진단한 20명의 환자를 대상으로 하였다.

고해상도CT기종은 Siemens Somatom plus Vd-30을 사용하였고(조영증강없이 scanning time 3 sec, slice thickness 8 mm, 125 Kvp, 280 mAs 조건으로하여), 고해상도CT상 폐기종의 심한 정도는 본대학병원 방사선과 전문의에 의해 Sakai방법¹²⁾을 이용하여 점수를 판정하였다.

Sakai방법은 간단히 설명하면 HRCT상 미리 정한 다섯 부위(level)를 좌우측폐 각각 열 개의 단면(slice)에서 점수를 각각 계산하여 모두 합산하여 계산하는데, 즉 각각의 단면에서 폐기종의 심한 정도의 점수(score of severity)와 손상된 영역크기의 등급(grade of extent)을 각기 직접관찰법(direct observational method)으로 정하여 곱한후, 모두 합하여 고해상도CT상 폐기종 점수로 하며(table 1) 각각 다섯 부위(level)의 해부학적 위치는 대동맥궁(aortic arch)상단의 3cm윗부분, 대동맥궁 직상단, 기관분기부(tracheal carina), 우중엽 기관지 기시부(origin of rt. middle lobe) 및 그 3cm 하방으로 하였다(fig. 1). 대상 폐기종환자들의 폐기능검사는 Medical Graphics Cooperation 1082 Series Plethysmography를 이용하였으며 연령, 성별, 신장, 체중, 흡연력, 내원시 첫 폐기능검사결과, 동맥혈가스분석결과, CBC상 헤모글로빈, 헤마토크리트, 백혈구수등과 고해상도 CT상 폐기종점수와 상관관계를 분산분석과 회귀분석으로 처리하여 각각 비교하였다.

결 과

1. 대상환자의 특징 및 폐기능검사

총 대상환자 20예중 남자가 16예(80%), 여자가 4예(20%)였고 평균연령은 65.2세(35-80세), 평균 흡연력은 39.6PY(0-100PY)였으며 폐결핵의 과거력은 5예(25%)에서 양성이었다.

Table 1. Emphysema severity score in HRCT(Sakai method).

(A) Score of Severity

- | | |
|---|--|
| 0 | no emphysema |
| 1 | low CT attenuation areas <5 mm in diameter with or without vascular pruning |
| 2 | circumscribed low CT attenuation areas >5 mm in diameter, in addition to those <5 mm in diameter (+) vascular pruning but with normal lung intervening |
| 3 | diffuse low attenuation areas without intervening normal lung or confluent larger low attenuation areas with vascular pruning and distortion |

(B) Grade of Extent

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | < 25% involvement |
| 2 | 25-50% involvement |
| 3 | 50-75% involvement |
| 4 | > 75% involvement |

(C) Table of total scoring

Level	Severity	Extent	Multiply
Left 1			
Left 2			
Left 3			
Left 4			
Left 5			
Right 1			
Right 2			
Right 3			
Right 4			
Right 5			
Total Score			

입원당시의 폐기능검사상 1초간 노력성호기량(FEV1)은 평균 52.3%, 노력성 폐활량(FVC)은 평균 82.2%, 폐확산능(DLco)은 평균 62.7%로 나타났다(table 2).



Fig. 1 CT projection radiograph of the thorax demonstrates the five anatomic levels at which scans were selected for analysis.

Table 2. Characteristics and pulmonary function test data in emphysema patients(n=20).

	Mean	SD	Range
Male/Female Ratio	16/4		
Age, year	65.2	11.8	35-80
Height, cm	165.11	8.73	141-177
Weight, Kg	57.11	11.75	40-79
Smoking, PY	39.64	22.75	0-100
(+)Hx. of Tbc(%)	25%		
FEV1, % pred	52.3	27.8	23-132
FVC, % pred	82.2	25.8	49-142
FEV1/FVC, % pred	50.4	16.1	28-85
TLC, % pred	118.2	23.6	85-177
RV, % pred	180.8	40.2	107-263
DLco, % pred	62.7	20.4	18-102
DLco/VA % pred	67.1	22.13	16-95

2. 대상환자의 동맥혈가스분석(ABGA), C-BC 및 고해상도 CT상 폐기종 점수

대상환자들의 동맥혈가스분석상 산소분압은 평균 66.8mmHg(47.9-97.8mmHg)였고 폐포-동맥간 산소분압차는 30.25(8.9-51.7)였으며 CBC상 헤모글로빈은 평균 13.8mg/dl (10.6-18.7mg/dl) 였으며 백혈구수는 평균 9031/mm³ (5200-14800/mm³)였고 고해상도 CT상 폐기종 점수는 총점 120점기준에 평균 42.5점(16-120점)이었다(table 3).

Table 3. ABGA, CBC and HRCT severity score in emphysema patients(n=20)

	Mean	SD	Range
ABGA			
PaO ₂ , mmHg	66.8	15.9	739-97.8
PaCO ₂ , mmHg	42.8	5.9	34.2-75.0
D(A-a) O ₂	30.25	13.4	8.9-51.7
CBC			
Hb, mg/dl	13.8	1.96	10.6-18.7
Hct, %	40.9	5.5	32.7-53.3
wbc, (/mm ³)	9031	2584.7	5200-14800
HRCT Score,	42.5	17.56	16-120

3. 대상환자의 특성 및 폐기능검사지표와 고해상도 CT상 폐기종 점수와의 상관관계

고해상도 CT상 폐기종점수는 환자의 연령, 신장, 체중, 흡연력등과 서로 유의한 상관관계를 보여주지 못했으나, 폐기능검사상 지표인 총폐활량(TLC), 잔기량(RV)등과 서로 의미있는 상관관계(각각 상관계수 $r=0.50$, $p<0.05$, $r=0.64$, $p<0.05$)를 보였고 1초간 노력성 호기량, 노력성 폐활량, 폐확산기능, 폐포량에 대한 폐확산기능(DLco/VA)등과는 서로 의미있는 역상관관계(각각 상관계수 $r=-0.53$ $p<0.05$, $r=-0.47$ $p<0.05$, $r=-0.68$ $p<0.05$, $r=-0.49$ $p<0.05$)를 보였다(table 4, fig. 2,3,4,5, 6,7).

Table 4. Comparisons of functional data with HRCT severity score of emphysema patients(n=20).

Parameters	HRCT Correlation
Age, year	-0.15
Height, cm	0.35
Weight, Kg	-0.21
Smoking, PY	-0.02
PFT Parameters	
FEV1, % pred	-0.53*
FVC, % pred	-0.47*
TLC, % pred	0.50*
RV, % pred	0.64*
DLco, % pred(cor)	-0.68*
DLco/VA, % pred	-0.49*

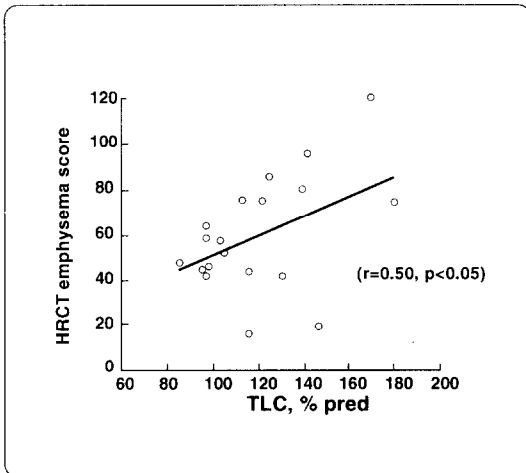


Fig. 2 Relationship between TLC(% pred) and HRCT emphysema severity scores.

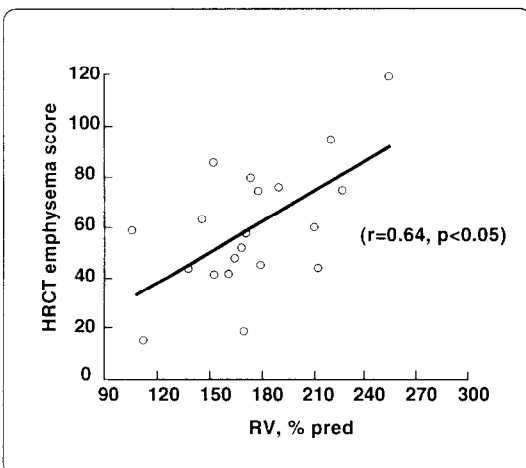


Fig. 3 Relationship between RV(% pred) and HRCT emphysema severity scores.

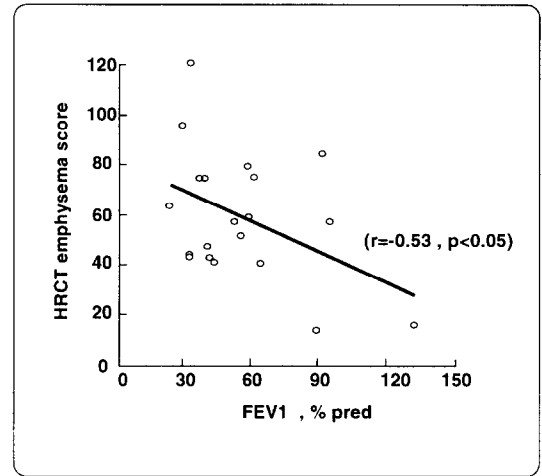


Fig. 4 Relationship between FEV1(% pred) and HRCT emphysema severity scores.

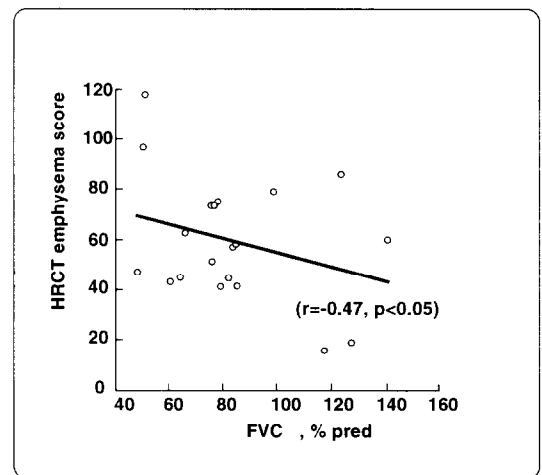


Fig. 5 Relationship between FVC(% pred) and HRCT emphysema severity scores.

4. 동맥혈가스분석 및 CBC지표와 고해상도 CT상 폐기종점수와의 상관관계

고해상도 CT상 폐기종점수는 동맥혈가스분석검사상 PaO₂와 서로 유의한 역상관관계($r=-0.48$ $p<0.05$)를 나타냈고 폐포동맥간 산소분압차와도 유의한 상관관계($r=0.48$, $p<0.05$)를 나타냈으나 PaCO₂, 헤모글로빈, 헤마

토크리트 및 백혈구수등은 HRCT상 폐기종 점수와 서로 의미있는 상관관계를 보이지 않았다(table 5, fig. 8).

Table 5 Comparisons of ABGA & CBC with HRCT severity score of emphysema patients(n=20).

Parameters	HRCT Score
ABGA PaO ₂ , mmHg	-0.48*
PaCO ₂ , mmHg	0.32
D(A-a)O ₂	0.48*
CBC Hemoglobin, g/dl	0.37
Hematocrit, %	0.43
wbc (/mm ³)	-0.02

- All values are shown as correlation coefficient, r.

* significant (P<0.05)

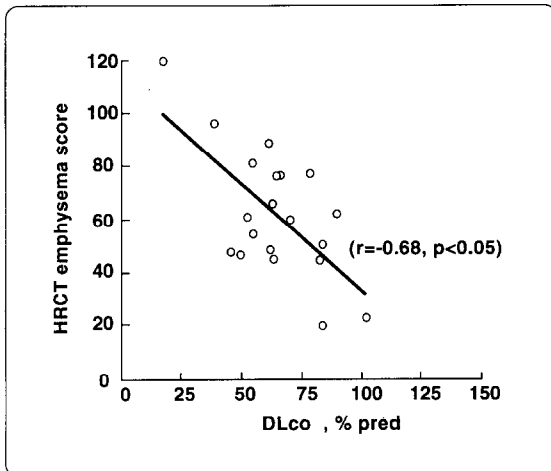


Fig. 6 Relationship between DLco(% pred) and HRCT emphysema severity scores.

고 찰

폐기종은 병리조직학적 질환의 개념으로서 여러가지 다양한 조직병리소견에 따라서 여러가지 형태(type)로 나눌 수 있으며, 이런 형태가 전체적인 폐기종병변의 심한 정도를 나타

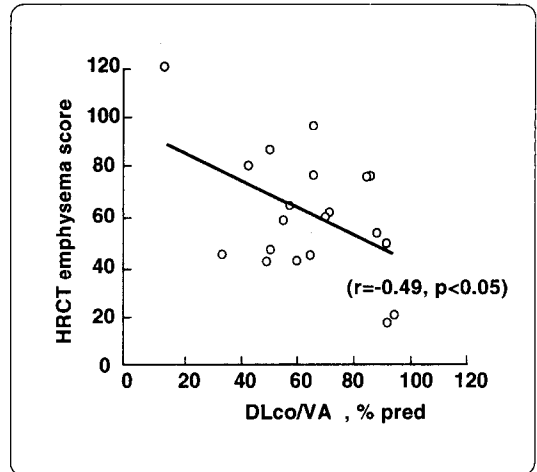


Fig. 7 Relationship between DLco/VA(% pred) and HRCT emphysema severity scores.

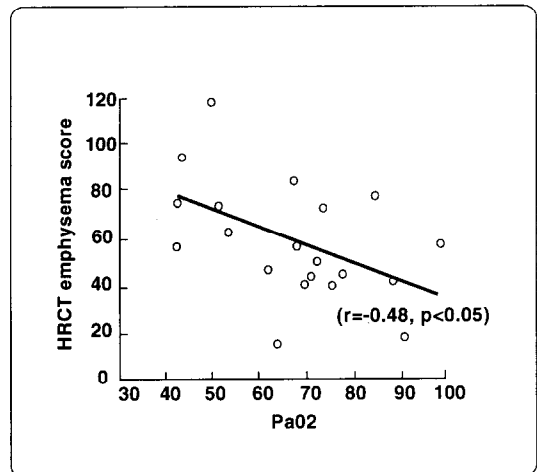


Fig. 8 Relationship between PaO₂ and HRCT emphysema severity scores.

내기도 하였다¹⁻³⁾.

그러나 폐기종환자에서 폐조직을 이용한 병리조직학적진단은 실제적으로 임상에서의 유용성이 떨어지므로, 일반적으로는 환자의 증상과 폐기능검사 및 방사선학적인 기준등의 임상적 내용에 기초하여 진단을 하는 실정이다. 폐기종환자에서 폐기능검사는 환자의 진단과 치료효과판정 및 예후결정등에 필수

적이라 할 수 있으며, 이때 가장 큰 생리학적 특징은 호기류속도인 FEV1, FEF25-75%, PEF25-75% 등의 감소를 보이면서 폐확산능이 떨어지고, 기관지확장제를 투여하여도 조금은 호전을 보일 수 있으나 결코 정상범위내로는 호전되지 않는 비가역성이 특징이라 할 수 있다¹³⁾. 중등도이상 심한 폐기종환자에서 호기류속도를 결정하는 주요요소는 폐실질과파에 의한 폐탄성반도압(elastic recoil pressure) 감소로서, 노력성호기시 대기도(large airway)에 동적허탈(dynamic compression)로 인해 기도저항이 증가하게 되지만 경미한 폐기종환자에서는 이런 소견을 보이지 않을 수 있다¹³⁾.

일반적으로 폐기능검사가 폐기종의 임상적 진단에 도움이되나 실제로는 서로 일치되지 않는 결과들도 보고되고 있는데, Gielb등¹⁴⁾은 폐기종환자에서 수술시 얻은 폐조직과 폐기능검사결과의 비교분석에서 폐확산능은 폐기종의 조직병변에 비례하여 의미있게 떨어져 있었으나 1초간 노력성호기량은 그 감소정도가 폐조직의 심한 정도에 비해 의미있게 감소하지 않았다고 하였고, Petty등¹⁵⁾은 경미한 폐기종환자군과 정상대조군의 폐조직과 폐기능검사의 비교에서, 총폐활량과 탄성반도는 두군간에 유의한 차이를 나타냈으나, 소기도 질환의 병리학적 소견과 1초간 노력성호기량은 두군간에 서로 차이가 없었다하여 경미한 폐기종환자의 진단시 폐기능검사의 제한성을 지적하였다. 또한 Symonds등¹⁶⁾은 경미한 폐기종환자의 폐조직검사소견상 질환의 심한 정도가 폐확산능의 감소정도와 서로 비례하지는 않았다고하여, 이러한 불일치의 몇가지 가능한 원인으로서는 첫째, 가스확산이 가능한 폐표면적의 차이와 둘째, 폐모세혈관의 적혈구수와 헤모글로빈양의 차이 셋째, 폐확산능 측정시의 여러가지 변수들의 차이점등을 지적하였다.

폐기종의 정확한 진단의 방편으로 일반적으로 흉부 방사선학적 검사가 또한 큰 도움

을 주는데, 정면 및 측면 흉부방사선검사가 먼저 시행되며 진행된 광범위한 폐기종의 경우는 폐의 과팽창, 말초폐야의 폐혈관음영감소, 폐문주위의 폐혈관음영증가, 흉곽 전후 직경의 증가등의 소견들에 의해 진단이 용이하지만 경미한 폐기종의 경우는 이러한 소견들이 명확치 않아서, 중등도의 폐기종환자에서 방사선학적 진단율이 약 61%, 경미한 폐기종환자에서는 방사선학적 진단율이 단지 40% 정도로 낮게 보고되었다⁷⁾. 그후 폐기종환자의 방사선학적 진단의 정확도에 대한 여러 연구들이 있었는데, 각 보고마다 서로 상이한 불일치를 보였고 Pratt등¹⁷⁾은 이러한 불일치의 원인으로 각 연구자의 폐기종진단시 방사선학적 점수기준의 상이함과 각 연구자의 의도된 목적에 의해서 각 연구결과들에서 서로 상이한 불일치를 나타낼 수 있다고 하였다. 반면에 CT는 폐의 과팽창소견이 없는 경미한 폐기종환자에서도 직접 폐단면을 조영할 수 있을 뿐 아니라 조영제투여로 해상력을 더욱 높일 수 있어서 진단에 더욱 도움이 된다고 하였다. 특히 초기에는 CT상 폐기종의 진단은 주로 광범위하게 혈관조영이 안되는 부분을 찾거나 또는 비정상적으로 낮은 attenuation을 보이는 영역을 소견으로 보고 진단하였으나^{8, 18)}, 최근에는 scanning time을 더 짧게할 수 있고 기계장비의 감도도 높아졌으며, 더 얇은 두께로 단층촬영을 함과 동시에 영상 재구성력이 좋아져서 HRCT의 폐기종진단의 정확도가 더욱 높아졌다¹⁹⁻²²⁾.

고해상도 CT검사로 폐기종의 심한정도와 병변구역을 정량해보고자 했던 방법들로 CT number가 평균 -900 HU이하인 폐영역의 크기를 구하여 점수화했던 경우²³⁾와 미리 정한 CT상의 부위에서 병변의 심한정도와 병변의 범위를 일정한 기준에 의해 직접 측정후 폐기종점수를 계산하는 직접관찰법¹²⁾ 및 CT상 폐부위를 overhead projector로 확대하여 1cm 평면형 격자(1cm square grid)를 이용하여 폐기종점수를 구한 방법등¹²⁾이 있었고, 이

런 방법들은 모두 환자들의 폐기능검사결과 등과 서로 유의한 상관관계를 보여 폐기종의 심한 정도를 진단하는데 유용했고, 또한 각 방법들 서로간에도 유의한 상관관계를 보였다^{12, 23, 24}).

본연구에서는 Sakai의 직접관찰법을 인용해서 고해상도 CT상 폐기종점수를 구하여 대상환자들의 폐기능검사결과와 비교해 본 결과 FEV1, FVC, FEV1/FVC, DLco등과 유의한 역상관관계를 보였고, TLC 및 RV등과 유의한 상관관계를 보여 기존의 연구결과와 일치하는 소견을 보여주었다. 특히 폐확산능이 가장 유의한 상관관계를 보여 폐기종환자의 폐기능검사상 폐확산능의 감소가 질환의 심한 정도를 나타내주는 가장 특징적인 폐기능검사의 소견이라고 사료된다.

또한, 본연구에서는 기존의 연구에서 비교적 언급이 되지않았던 폐기종발병의 위험요소들, 즉 환자들의 개인적 특징들인 연령, 성별, 신장, 체중, 흡연력, 결핵의 과거력등과 호흡곤란시의 기능적 지표로서 동맥혈가스분석결과 및 CBC등과 HRCT상 폐기종점수와 의 상관관계를 살펴보았는데, 결과적으로 동맥혈산소분압 및 폐포-동맥간 산소분압차와 유의한 상관관계를 보임으로써, 폐기종이 심하여 고해상도 CT상 폐기종점수가 큰 환자일수록 가스교환이 가능한 실질적 폐포면적의 감소와 폐확산능감소의 병리적소견이 진행되었음을 간접적으로 시사한다고 생각된다. 그러나 폐기종환자의 연령, 체중, 흡연량 및 결핵의 과거력등과는 고해상도 CT상 폐기종점수가 통계적으로 유의한 상관관계를 보여 주지 않았는데 이는 대상환자수를 더욱 크게 하여 연구분석할 필요가 있을 것으로 사료된다.

그외에 고려해 볼 수 있는 몇가지 실험상의 제한점과 추가할 점으로는 첫째, 고해상도 CT상 더 많은 다양한 부위에서 점수를 측정해 보는 것과 비교를 하여 어느 방법이 폐기종의 형태학적 변화를 반영하는데 좋은 것인

지를 확인하고 둘째, 폐기종환자들의 빈발하는 증후 및 증상을 점수화하여 HRCT점수와 비교해 보거나 셋째, 폐기종환자들중 흉부 X-선상 그 소견이 잘 보이지 않는 환자들을 대상으로 고해상도 CT를 시행하여 비교해보면 경미한 폐기종환자의 조기진단에 고해상도 CT의 민감한 정도를 알 수 있겠다. 또한 과거 연구들^{19,21,25-27})에서는 HRCT상 폐기종의 심한정도가 실제로 병리조직학적 소견상 폐기종의 심한 정도와 서로간에 비례하는 유의한 상관관계를 나타냈다고하므로, 현실적으로 다소 어려운 점이 있으나 폐기종환자들에서 실제로 폐조직을 얻어서 병리학적 폐기종점수(pathologic emphysema score: 엄밀하게는 폐기종의 양적인 진단이 아닌 폐기종의 등급(ranking)의 방법)를 측정하여 HRCT상 폐기종점수와 상관관계를 비교해보면, 폐기종 진단시에 있어서 HRCT의 민감성과 정확도를 더욱 확실하게 알 수 있겠다.

결론적으로 폐기종환자에서 고해상도 CT상 폐기종점수는 폐기능검사상 폐기능장애의 정도 및 동맥혈가스분석결과와 서로 유의한 상관관계를 보였으며, 특히 경미한 폐기종환자나 또는 심한 폐손상으로 호흡곤란이 심하여 폐기능검사등을 따라하기 어려운 환자의 경우에 폐기종을 진단하고 그 심한정도를 측정하는데 유용한 도움을 줄 수 있으리라 생각된다.

요 약

연구배경 : 폐기종의 실제적 진단은 환자들의 임상적 소견과 함께 주로 폐기능검사와 방사선학적검사등으로 이루어지며, 최근에는 고해상도 CT가 널리 이용되는 추세이다. 따라서 폐기종환자들의 고해상도 CT상 나타나는 질환의 심한 정도가 환자의 폐기능검사나 동맥혈가스검사 및 그외의 환자의 임상적 특성들과 어느 정도나 서로 상관관계를 갖는지 알아보므로써 고해상도 CT의 진단적 가치를

알아보고자 본 연구를 하였다.

방법 : 1994년 10월부터 1995년 10월까지 가톨릭의대부속 성모병원에서 폐기종의 임상적 증상과 증후를 보인 환자들중에 폐기능검사와 고해상도 CT등을 이용하여 폐기종으로 진단한 20예(남자 16명, 여자4명, 평균연령 62.5세)를 대상으로 하였다.

고해상도 CT(Siemens Somatom plus Vd-30)상 폐기종의 심한정도는 본 대학 방사선과 전문의에 의해 Sakai방법으로 점수를 판정하였고, 폐기능검사(Medical Graphics Co-operation 1082 Series Plethysmography)상의 여러 지표들과 환자의 연령, 성별, 신장, 체중, 흡연력, 동맥혈가스분석결과 및 CBC상 지표등과 고해상도 CT상 폐기종점수와 의의한 상관관계를 측정하였다.

결과 :

1) 고해상도 CT상 폐기종점수는 폐기능검사의 지표인 1초간 노력성 호기량(FEV1), 노력성 폐활량(FVC), 폐확산능(DLco), 폐포량에 대한 폐확산능(DLco/VA)등과 각각 의미있는 역상관관계(inverse correlation)를 보였다(각각의 상관계수 $r=-0.53$ $p<0.05$, $r=-0.47$ $p<0.05$, $r=-0.68$ $p<0.05$, $r=-0.49$ $p<0.05$).

2) 고해상도 CT상 폐기종점수는 총폐활량(TLC) 및 잔기량(RV)등과도 의미있는 상관관계가 있었다(각각의 상관계수 $r=0.50$ $p<0.05$, $r=0.64$ $p<0.05$).

3) 고해상도 CT상 폐기종점수는 동맥혈가스분석검사상 동맥혈산소분압(PaO_2)과 의미있는 역상관관계($r=-0.48$ $p<0.05$)를 보였고 폐포-동맥간 산소분압차($D(A-a)O_2$)와 의미있는 상관관계($r=0.48$ $p<0.05$)를 보였으나, 동맥혈이산화탄소분압($PaCO_2$)과는 서로 상관관계가 없었다($r=0.32$ $p>0.05$).

4) 고해상도 CT상 폐기종점수는 환자의 연령, 성별, 신장, 체중, 흡연량 및 CBC상 헤

모글로빈, 헤마토크리트, 백혈구수등과는 의미있는 상관관계가 없었다.

결론 : 이상의 결과로 폐기종환자에서 고해상도 CT상 폐기종점수는 폐기능검사의 폐기능장애정도 및 동맥혈가스분석결과와 유의한 상관관계가 있었다.

참 고 문 헌

- 1) American Thoracic Society: Chronic bronchitis, asthma, and pulmonary emphysema by the Committee on Diagnostic standard for Nontuberculosis Respiratory Disease. Am Rev Respir Dis 82: 762, 1962
- 2) Ciba Guest Symposium Report: Terminology, definitions, and classification of chronic pulmonary emphysema and related conditions. Thorax 14: 286, 1959
- 3) Report of a National Heart, Lung, and Blood Institute, Division of Lung Disease Workshop: The definition of emphysema. Am Rev Respir Dis 132: 182, 1985
- 4) Sobonya RE, Burrows B: The epidemiology of emphysema. Clin Chest Med 4: 351, 1983
- 5) Nicklaus TM, Stowell DW, Christensen WR, Renzetti AD: The accuracy of the roentgenologic diagnosis of chronic pulmonary emphysema. Am Rev Respir Dis 93: 889, 1966
- 6) Fraser AG, Pare JAP: Volume 3, Emphysema, Diagnosis of diseases of the chest, 2nd Ed., p1368, Philadelphia, WB Saunders 1979
- 7) Thurlbeck WM, Simon G: Radiographic appearance of the chest in emphysema. AJR 130: 429, 1978
- 8) Goddard PR, Nicholson EM, Laszlo G, Watt I: Computed tomography in pulmonary emphysema. Clin Radiol 33: 379, 1982
- 9) Naidich DP, Stitik FB, Khouri NF, Terry PB, Siegelman SS: Computed tomography of the

- bronchi: 2. Pathology. *J Comput Assist Tomogr* 4: 754, 1980
- 10) Pugatch RD: The radiology of emphysema. *Clin Chest Med* 3: 433, 1983
- 11) Foster WL JR, Pratt PC, Roggli VL, Thet LA, Putman CE: The relative role of computed tomography in the diagnosis of centrilobular emphysema(abstrct). *Am Rev Respir Dis* 131: (Suppl)A60, 1985
- 12) Sakai F, Gamsu G, Im J-G, Ray CS: Pulmonary function abnormalities in patients with CT-determined emphysema. *J Comput Assist Tomogr* 11: 963, 1987
- 13) Thurlbeck WM: Chronic airflow obstruction in lung disease, p23, Philadelphia, Saunders 1976
- 14) Gleb AF, Gold WM, Wright RR, Bruch HR, Nadel JA: Physiologic diagnosis of subclinical emphysema. *Am Rev Respir Dis* 107: 50, 1973
- 15) Petty TL, SilverGW, Stanford RE: Mild emphysema is associated with reduced elastic recoil and increased lung size but not air-flow limitation. *Am Rev Respir Dis* 136: 867, 1987
- 16) Symonds G, Renzetti AD, Mitchell MM: The diffusing capacity in pulmonary emphysema. *Am Rev Respir Dis* 109: 391, 1974
- 17) Pratt PC: Role of conventional chest radiography in diagnosis and exclusion of emphysema. *Am J Med* 82: 998, 1987
- 18) Hayhurst MD, Flenley DC, McLean A, Wightman AJA, MacNee W, Wright D: Diagnosis of pulmonary emphysema by computerized tomography. *Lancet* 1: 320, 1984
- 19) Laws JW, Heard BE: Emphysema and the chest film: a retrospective radiological and pathological study. *Br J Radiol* 35: 750, 1962
- 20) Burki NK: Roentgenologic diagnosis of emphysema: accurate or not?. *Chest* 95: 1178, 1989
- 21) Foster WL, Pratt PC, Roggli VL, Godwin JD, Halvorsen RA, Putman CE: Centrilobular emphysema: CT-pathologic correlation. *Radiology* 159: 27, 1986
- 22) Sanders C, Nath PH, Bailey WC: Detection of emphysema with computed tomography: correlation with pulmonary function tests and chest radiography. *Invest Radiol* 23: 262, 1988
- 23) Muller NL, Staples CA, Miller RR, Abboud RT: "Density mask": An objective method to quantitate emphysema using computed tomography. *Chest* 94: 782, 1988
- 24) Miniati M, Filippi E, Falaschi F, Carrozzi L, Milne ENC, Sostman HD, Pistolesi M: Radiologic evaluation of emphysema in patients with chronic obstructive pulmonary disease: chest radiography versus high resolution computed tomography. *Am J Respir Crit Care Med* 151: 1359, 1995
- 25) Bergin C, Muller N, Nichols DM, Lillington G, Hogg JC, Mullen B, Grymaloski MR, Osborne S, Pare PD: The Diagnosis of Emphysema: A Computed Tomographic- Pathologic Correlation. *Am Rev Respir Dis* 133: 541, 1986
- 26) Coddington R, Mera SL, Goddard PR, Bradfield JWB: Pathologic evaluation of computed tomography images of the lungs. *J Clin Pathol* 35: 536, 1982
- 27) Heitzman ER: Chronic obstructive pulmonary disease. In; *The lung: radiologic-pathologic correlation*, p337, St. Louis, Mosby 1973