

대동맥박리환자에서 단순흉부촬영과 전산화단층촬영소견의 비교

이화여자대학교 의과대학 진단방사선과학교실
서 정 수

= Abstract =

Aortic Dissection ; Chest Radiograph-CT Correlation

Jeong Soo Suh

Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Ewha Woman's University

Objective : To correlate findings of chest radiograph with those of CT scan in aortic dissection.

Method : We retrospectively analyzed findings of chest radiograph and CT scan of 10 aortic dissection patients (four men and six women ; aged 51 - 79 years old (mean 64 years)) and correlate findings of chest radiograph with those of CT scan.

Results : Chest radiograph showed abnormal findings in nine cases (90%) with widening of superior mediastinum in nine (90%), disparity in size of ascending and descending aorta in four (40%), change in aortic configuration between successive examination in three (30%), bilateral pleural effusion in one (10%), and cardiomegaly in five (50%). CT scan showed atherosclerotic aneurysm in all cases (100%) with displacement of intimal calcification in six (60%), bilateral pleural effusion in two (20%), pericardial effusion in one (10%), and mediastinal hematoma in two (20%). All patients with widening of superior mediastinum on chest radiograph showed aneurysm of ascending aorta and/or aortic arch on CT scan.

Conclusion : Chest radiograph is usually abnormal and the most common finding is widening of superior mediastinum caused by aneurysm of ascending aorta and/or aortic arch. But normal chest radiograph may be observed in aortic dissection with mild degree aneurysm.

KEY WORDS : Aorta · CT aorta · Dissection.

서 론

대동맥박리는 사망률이 높은 매우 위험한 질환이며, 치료를 하지 않을 경우 갑자기 사망할 수 있기 때문에 진단이 매우 중요하다. 최근 전산화단층촬영(Computed tomography, CT)이나 자기공명영상(Magnetic

Resonance Image, MRI)이 환자의 수술여부를 결정하는데 중요한 박리의 범위와 기시부를 진단할 수 있는 비침습적 방법으로 이용되고 있다¹⁻⁴⁾. 본 연구에서는 대동맥박리의 초기 진단에 있어서, 일반적으로 기초검사로 실시되고 있는 일반흉부촬영(chest X-ray view)상 대동맥박리의 소견을 알아보고 이를 CT 소견과 비교 분석하였다.

대상 및 방법

1993년 12월에서 1997년 7월까지 이화여자대학교 동대문병원을 내원한 대동맥박리환자 10명을 대상으로 하였다. 이들중 9예는 방사선학적으로 진단되었고, 1예는 수술로 확진되었다. 환자의 연령은 51세에서 79세로 평균연령은 64세였고, 남자가 4명 여자가 6명이었다. 모든 환자가 단순흉부촬영과 CT를 시행하였다.

CT는 G.E. CT/T 9800(Milwaukee, Wisconsin, USA)를 사용하여, 조영제주입후 대동맥궁 상부에서 상복부까지 10mm 절편두께, 10mm 간격으로 시행하였다.

단순흉부촬영소견의 분석은 환자가 내원당시 가장 처음으로 시행한 검사를 대상으로 하였다. 상부종격동의 확장, 상행 및 하행대동맥의 크기간의 불균형, 과거에 시행했던 단순흉부촬영과 비교하였을때 대동맥 음영의 확장, 석회화된 내막피판의 전위, 늑막삼출, 심비대 여

부를 분석하였다.

CT상에서는 대동맥박리 범위에 따라 상행대동맥을 침범한 경우를 Stanford type A로, 하행대동맥에만 국한된 경우를 type B로 분류하였고, 죽상동맥경화성 동맥류의 침범범위, 석회화된 내막피판의 전위, 늑막삼출, 심낭삼출, 중격동 혈종 여부를 분석하였다.

각 예에서 단순흉부촬영소견과 CT소견을 연관시켜, 단순흉부촬영상 상부종격도의 확장 혹은 상행대동맥과 하행대동맥의 크기간의 불균형을 보이는 예에서 CT상 동맥류의 침범범위를 분석하였다.

결 과

총 10명의 환자를 Stanford Classification으로 분류한 결과 type A가 6명, type B가 4명이었다.

환자가 내원당시 가장 처음 시행한 단순흉부촬영은 9예가 후전상(PA view)이었고, 1예는 전후상(AP view)이었다. 단순흉부촬영상 9예(90%)에서 이상소견을 관

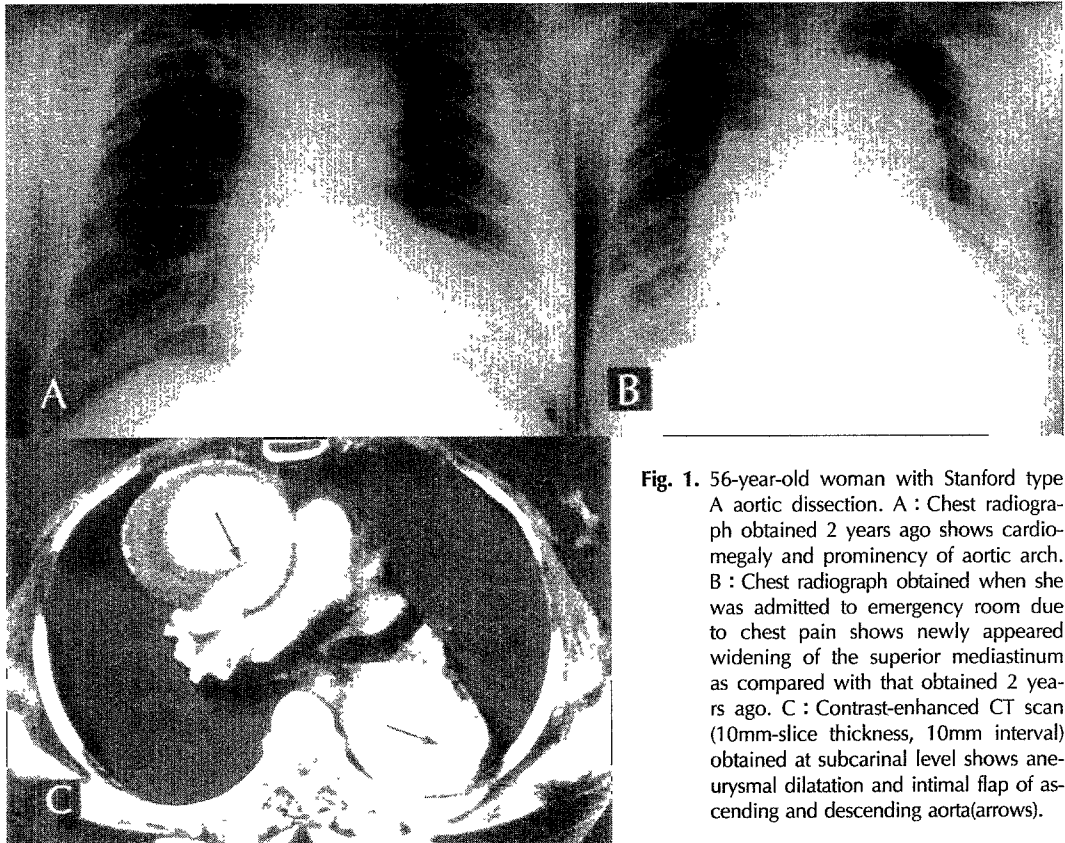


Fig. 1. 56-year-old woman with Stanford type A aortic dissection. A : Chest radiograph obtained 2 years ago shows cardiomegaly and prominence of aortic arch. B : Chest radiograph obtained when she was admitted to emergency room due to chest pain shows newly appeared widening of the superior mediastinum as compared with that obtained 2 years ago. C : Contrast-enhanced CT scan (10mm-slice thickness, 10mm interval) obtained at subcarinal level shows aneurysmal dilatation and intimal flap of ascending and descending aorta(arrows).

찰할 수 있었고, 1예(10%)는 정상소견을 보였다.

단순흉부촬영상 상부중격동확장이 9예(90%)에서 관찰되어 가장 흔한 소견이었고(Fig. 1 & 2), 상행 및 하행대동맥의 크기간의 불균형이 4예(40%), 대동맥박리전의 과거 단순흉부촬영과 비교하여 대동맥 음영의 확장을 3예(30%)에서 관찰할 수 있었다(Fig. 1). 그외에도 양측성 늑막삼출이 1예(10%), 심비대가 5예(50%) (Fig. 1 & 3)에서 관찰되었다(Table 1).

CT상 동맥류는 전 10예(100%) 모두에서 관찰되었고 (Fig. 1, C), 전예에서 상행대동맥(7예, 70%) 혹은 동맥궁(6예, 60%)의 동맥류를 보였다. 동맥류의 범위는 박리의 범위와 항상 일치하지는 않았는데, Stanford type A의 1예에서는 상행대동맥의 동맥류침범이 없었고, Stanford type B의 2예에서는 상행대동맥의 동맥류가 동반되었다. 석회화된 내막피판의 전위는 6예(60%) (Fig. 3, B)에서 관찰되었고, 양측성 늑막삼출이 2



Fig. 2. 51-year-old man with Stanford type B aortic dissection. Chest radiograph shows widening of the left superior mediastinum and disparity in size of ascending and descending aorta.

Table 1. Findings on chest radiograph

	Chest radiograph (N=10)
Widening of superior mediastinum	9(90%)
Disparity in size of ascending and descending aorta	4(40%)
Change in aortic configuration between successive examination	3(30%)
Displacement of a calcified plaque	0(.0%)
Pleural effusion	1(10%)
Left	1(10%)
Right	1(10%)
Cardiomegaly	5(50%)
Normal chest radiograph	1(10%)

예(20%), 심낭삼출이 1예(10%), 종격동 혈종이 2예(20%)에서 관찰되었다(Table 2).

상부중격동 확장이 있었던 9예에서는, CT상 상행대동맥이나 동맥궁의 동맥류가 관찰 된 예였는데, 3예에서는 상행대동맥만, 3예에서는 상행대동맥과 대동맥궁

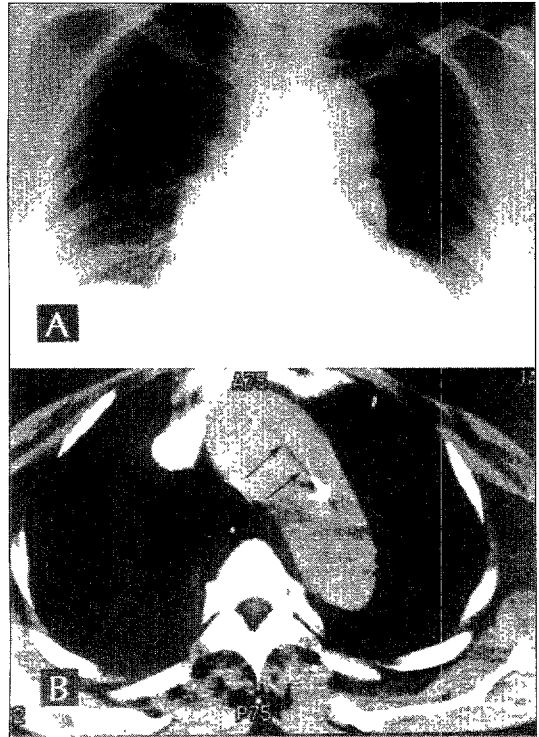


Fig. 3. 59-year-old woman with Stanford type A aortic dissection. A : Chest radiograph shows mild cardiomegaly with slight prominence of aortic arch. B : Contrast-enhanced CT scan obtained at aortic arch level shows displaced calcified intimal flap(arrows)in aortic arch. Mild aneurysmal dilatation of ascending aorta was observed in another section.

Table 2. Findings on CT scan

	CT(N=10)
Atherosclerotic aneurysm	10(100%)
Ascending aorta	7(70%)
Arch	6(60%)
Descending aorta	6(60%)
Displacement of intimal calcification	6(60%)
Pleural effusion	2(20%)
Left	2(20%)
Right	2(20%)
Pericardial effusion	1(10%)
Mediastinal hematoma	2(20%)

이하, 나머지 3예에서는 대동맥궁 이하부위를 침범하는 동맥류가 관찰되었다. 단순흉부촬영상 정상소견을 보였던 1예는 CT상 상행대동맥과 대동맥궁에만 국한된 경미한 동맥류가 관찰되었다(Fig. 3). CT상 6예에서 관찰된 석회화된 내막피판의 전위는 일반흉부촬영상에서는 전예에서 관찰되지 않았다.

고 안

대동맥박리는 1761년 Morgagni가 부검상에서 최초로 보고하였으며, 1819년 Lannece에 의해 명명되었다. 그후 1934년 Shennan에 의해 포괄적으로 조사되어졌다⁵⁾.

대동맥박리는 순환혈류에 의해 대동맥벽이 분리되는 상태이며, 병인론은 확실하게 규명되어 있지 않으나 Schlatmann등⁶⁾의 보고에 의하면 혈역동적 힘에 의한 반복적인 스트레스로 인하여 대동맥벽의 손상으로 일어난다고 하였다. 박리성 대동맥류의 원인질환으로는 고혈압이 가장 많으며⁷⁾, 40세 이하에서는 Marfan씨 증후군, 낭종성 중막괴사, 임신, 선천성 대동맥관협착증, 대동맥교착증, 외상 및 의인성으로 일어날 수 있으며 특히 40세 이하 여성의 50%에서는 임신과 동반된다고 하였다⁵⁾.

대동맥박리의 발생빈도는 낮지만 치료받지 않는 경우 25% 이상이 24시간내, 50%가 1주내 그리고 75%가 1개월내, 95%가 1년내에 사망하는 매우 절박한 질환이다⁹⁾. 특히 상행대동맥을 침범하는 박리는 심낭, 흉막강 및 종격동내로의 괴열과 관상동맥폐쇄, 대동맥판막부전증, 상부대정맥폐쇄, 대뇌허혈등 심각한 합병증을 동반하여 예후가 매우 나쁘다⁹⁾¹⁰⁾.

대동맥박리는 모든 연령층에서 발생할 수 있으나 50세 이후의 고연령층에서 흔히 발생하며¹¹⁾, 남자에서 2배 내지 3배정도 호발하나⁷⁾, 저자들의 경우에서는 여자가 60%로 더 많았다. DeBakey등⁸⁾에 의하면 대동맥박리는 세가지 형으로 분류되는데, I형은 상행대동맥에서 시작하여 하행대동맥으로 이행되어 발생하는 경우, II형은 상행대동맥에 국한된 경우이며, III형은 쇄골하정맥 기시부 이하에서 시작하여 하방으로 진행된 경우이다. 발생빈도는 I형이 가장 높으며 II형이 가장 낮다. 또한 Stanford classification에서는¹²⁾ 상행대동맥을 침범하는 모든 경우를 A형, 하행대동맥에 국한된 경우를

B형으로 분류하기도 하는데, A형은 응급수술을 시행하여야 하며 B형은 일차적으로 내과적 치료를 한다⁷⁾⁸⁾¹²⁾. Ambrose 등¹³⁾은 임상경과에 따라 2주 이하 생존시 급성, 2주에서 6주까지 생존시 아급성, 6주이후까지 생존하면 만성으로 분류하였다. 상기한 바 A형은 급성이 많고, B형은 만성이 많다.

임상증상은 심근경색에 비하여 지속적이며 찢어지는 듯한 흉통이나 복통이 팔이나 등쪽으로 방사하는 것이 특징적이다. 그밖에 혼수상태에서도 혈압이 올라가며, 일측의 사지에서 맥박이 없거나 감소하고, 심장압전등으로 혼수가 초래될 수 있다⁷⁾. 대동맥박리의 진단은 임상증상과 이학적 소견만으로도 어느정도 가능하나 방사선학적 소견이 절대적이다.

단순흉부촬영 소견은 상부종격동의 확장, 상행 및 하행대동맥의 크기의 불균형, 석회화된 내막피판의 전위, 그리고 추적검사상 대동맥음영의 확장등이다¹⁴⁻¹⁷⁾. 늑막삼출이 주로 좌측에 나타날 수 있고, 때로는 심비대가 관찰된다.

정 등¹⁸⁾의 연구에서는 이중 상부종격동의 확장이 10예(92%)로 가장 흔한소견이었고, 이는 저자들의 경우에서도 마찬가지였다(90%). 저자들의 경우 상부종격동확장이 관찰된 전예에서 CT소견과 비교할때 이는 상행대동맥이나 대동맥궁의 동맥류에 의한 것임을 알 수 있었다. 본 연구에서 CT상 이러한 상행대동맥 혹은 대동맥궁을 침범하는 동맥류는 박리의 범위와 항상 일치하지는 않았고 또 Stanford type과 관계없이 전예에서 이러한 동맥류가 있어, 이로 인한 단순흉부촬영상 상부종격동 확장이 거의 모든환자(90%)에서 보이고, 단지 동맥류의 정도가 미약한 경우에 한해서만 보이지 않았다. 그러나 본 연구에서 전예에서 상행대동맥이나 동맥궁의 동맥류 및 이로 인한 단순흉부촬영상 상부종격동의 확장을 보인것은 연구대상의 수가, 특히 하행대동맥만을 침범하는 예가 적은데 기인 할 것이고, 실제로 하행대동맥만을 침범하는 박리의 경우는 상행대동맥이나 동맥궁 동맥류를 동반하지 않을 수 있고, 이런 경우 단순흉부촬영상 상부종격동의 확장은 관찰되지 않을 것이다. 또 이러한 상부종격동의 확장은 누운상태에서 촬영하는 단순흉부촬영전후상에서는 측정이 어려우므로, 대동맥박리가 의심되는 환자에서는 반드시 단순흉부촬영후전상을 시행하는 것이 중요하다.

상행 및 하행대동맥의 크기의 불균형은 동맥류가 상

행대동맥 혹은 대동맥궁만을 침범하거나 혹은 하행대동맥의 동맥류가 있더라도 그 정도가 상행대동맥이나 동맥궁에 비해 미약할 경우 관찰되는 것으로 저자의 경우에서는 4예(40%)에서만 관찰되었다.

추적검사상 대동맥 음영의 확장은 대동맥박리를 의심할 수 있는 매우 중요한 소견이나, 이는 대동맥박리로 내원하기전 과거에 촬영한 단순흉부촬영이 있어야 한다는 점에서 제한이 크다.

이러한 상부중격동 확장이나, 동맥크기의 불균형, 추적검사상의 대동맥 음영의 확장등이 박리와 동반된 동맥류에 의한 이차적 소견인데 비해, 석회화된 내막피판의 전위는 박리 자체에 의한 것으로 진단에 있어 좀더 특이적 소견이라 할 수 있다. 그러나 박리에 의해 석회화된 내막피판이 내강쪽으로 전위되었은 CT상에서는 흔히 나타나는 소견이지만, 이런 경우 대부분은 석회화 정도가 미약하여 단순흉부촬영에는 잘 보이지 않는다. 또 단순흉부촬영상 내막피판의 석회화와 대동맥의 외측연의 위치가 항상 일치하는 것이 아니고, 상부 중격동 확장을 일으키는 중격동 지방이나 신생물 혹은 출혈등이 있거나, 또는 대동맥벽 혈전의 석회화나 대동맥염에 의한 벽비후등이 있는 경우도, 가성의 석회화된 내막피판의 전위를 보일 수 있으므로, 석회화된 내막피판의 전위 여부의 판단은 큰 주의를 요하며, 실제로 대동맥박리의 진단에 도움을 주는 경우는 극히 드물 것으로 생각된다.

늑막삼출이나 심낭삼출은 가강의 급속한 크기증가나 빠르게 발생하는 동맥류등과 함께 박리된 대동맥의 절박과열을 시사하는 매우 중요한 방사선학적 소견이다.

대동맥박리의 진단에 있어서 과거에 사용되던 혈관조영술은 진단정확도가 98%¹⁹⁾에 이르고, 또 직접 두 강과 내막피판을 관찰하고 박리의 범위와 대동맥 판막부전, 분지혈관의 상태를 잘 볼 수 있고, 내막과열의 위치 및 재출구를 확인 할 수 있는 장점이 있다¹¹⁴⁾. 그러나 침습적검사방법인 이유로 인해 현재는 대동맥박리의 초기진단방법으로는 사용되지 않고, 일부에서만 선택적으로 사용되고 있다.

CT는 진단정확도가 88~100%⁵⁾²⁰⁻²⁴⁾로 혈관조영술(98%)이나 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging, MRI)(83~100%)²⁵⁻²⁷⁾에 비해 큰 진단적 차이가 없을 뿐 아니라¹⁾, 비침습적이고, 혈관조영술이나 MRI에 비해 쉽게 이용할 수 있으므로, 대동맥박리의 진단에 있

어서 초기검사법으로 현재 널리 시행되고 있다. CT상 대동맥박리의 진단은 진강과 가강이 전위된 내막피판에 의해 분리된것을 찾음으로서 이루어 진다⁵⁾²¹⁾. 그 외에도 대동맥박리를 시사하는 간접소견으로는 진강이 늘리거나 변형되는것, 대동맥의 확장, 대동맥벽의 비후, 조영제의 कै양형돌출등이다²⁸⁾.

윤 등²⁹⁾은 3%에서 위음성진단을 보고하였는데 이는 단면상 진강과 가강사이의 내막피판의 형태가 반월형으로 가강의 폭이 좁고 혈전으로 가득차서 혈류가 없었던 예였다. 또 가강이 혈전등으로 인해 조영제로 차지 않는 경우는 혈전이 찬 죽상동맥경화성 동맥류와의 감별진단이 어려운데, 이때는 조영증강이 되는 대동맥벽 비후나 석회화된 내막피판의 전위가 대동맥박리를 더 시사하는 소견이기는 하나 이러한 소견 역시 혈전성 동맥류 일부에서 관찰 될 수 있는것으로 되어 있다³⁰⁾³¹⁾.

CT의 단점은 대동맥 판막부전 여부나, 분지혈관의 상태, 내막과열 및 재출구의 위치를 정확히 알 수 없고, 일부 에서는 진강과 가강의 구분이 어렵다는 점이다. 그러나 이러한 문제점들은 일반적으로 내과적 보존요법을 시행하는 Type B의 경우는 치료방침 결정에 큰 영향을 미치지 못하며, Type A경에 일부에서 필요에 따라 MRI나 혈관조영술을 시행하는 것으로 되어있다.

또, CT는 대동맥박리의 진단 뿐 아니라 수술 혹은 내과적 치료후 환자의 추적검사로 유용하게 이용되는데, 수술후 환자에서는 가강이 계속적으로 늘어나 심낭내로 파열되거나 이식(graft) 후방으로 대동맥이 확장되는지 내과적 치료를 시행한 환자에서는 절박과열을 시사하는 소견들, 즉 빠르게 진행되는 동맥류, 가강의 급속한 크기증가, 심낭 혹은 늑막강내 혈종등을 주위깊게 관찰하여야 한다.

최근 많이 사용되고 있는 MRI는 대동맥박리 진단에 있어서는 CT와 큰 차이가 없으나 진강과 가강의 감별 및 분지혈관의 혈류상태를 파악하는데 있어서는 CT보다 우월하여, 수술적 치료가 고려되는 경우 추가시행검사로 유용하다²⁹⁾.

결 론

1993년 12월에서 1997년 7월까지 이화여자대학교 동대문병원을 내원한 10명(남자 4명, 여자 6명; 연령 51~79세, 평균연령 64세)의 대동맥박리환자의 단순흉부

촬영과 CT소견을 분석, 비교하였다.

단순흉부촬영상 9예(90%)에서 이상소견을 보였는데, 상부 종격동확장이 9예(90%), 상행 및 하행대동맥 크기의 불균형이 4예(40%), 대동맥박리전 단순흉부촬영과 비교시 대동맥 음영의 확장이 3예(30%), 늑막삼출이 1예(10%), 심비대가 5예(50%)에서 관찰되었다.

CT상에서는 동맥류가 전예(100%)에서 관찰되었는데, 동맥류의 범위가 항상 박리의 범위와 일치하지는 않았다. 석회화된 내막피판의 전위가 6예(60%), 늑막삼출이 2예(20%), 심낭삼출이 1예(10%), 종격동 혈종이 2예(20%)에서 관찰되었다.

단순흉부촬영상 상부종격동 확장을 보였던 9예에서는 CT상 상행대동맥(6예, 60%)이나 동맥궁(6예, 60%)의 동맥류가 관찰되었고, 보이지 않았던 1예는 CT상 상행대동맥에 국한된 경미한 동맥류가 관찰되었다.

결론적으로 대동맥박리는 상행대동맥이나 동맥궁의 동맥류와 동반되므로 거의 모든 경우에서 단순흉부촬영상 상부종격동 확장이 관찰되지만, 동맥류의 정도가 경미한 경우는 단순흉부촬영상 정상소견을 보일 수 있다.

References

- 1) Petasnick JP : Radiologic evaluation of aortic dissection. *Radiology* 1991 ; 180 : 297-305
- 2) Kersting-Sommerhoff BA, Higgins CB, White RD, Sommerhoff CP, Lipton MJ : Aortic dissection : Sensitivity and specificity of MR imaging. *Radiology* 1988 ; 166 : 651-655
- 3) Amparo EG, Higgins CB, Hricak H, Sollitto R : Aortic dissection : Magnetic resonance imaging. *Radiology* 1985 ; 155 : 399-406
- 4) Oudkerk M, Overbosch E, Dee P : CT recognition of acute aortic dissection. *AJR* 1983 ; 141 : 671-676
- 5) Moncada R, Salinas M, Churchil R, et al : Diagnosis of dissecting aortic aneurysm by computed tomography. *Lancet* 1981 ; 1 : 238-241
- 6) Schlatmann TJ, Becker AE : Pathogenesis of dissecting aneurysm of the aorta : Comparative histopathologic study of significance of medial changes. *Am J Cardiology* 39 : 21-26
- 7) Slater EE, DeSanctis RW : The clinical recognition of dissecting aortic aneurysm. *Am. J. Medicine* 60 : 625-623
- 8) DeBaakey ME, Henly WS, Sooley DA, et al : Surgical management of dissecting aneurysms of the aorta. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 1965 ; 49 : 130-148
- 9) Anagnostopoulos CE, Prabhaker MJ, Kittle CF : Aortic dissections and dissecting aneurysms. *Am J Cardiology* 1972 ; 30 : 263-273
- 10) Egan TJ, Neiman HL, Herman RJ, et al : Computed tomography in the diagnosis of aortic aneurysm dissection or traumatic injury. *Radiology* 1980 ; 136 : 141-146
- 11) Hirst AE, et al : Dissecting aneurysms of aorta. Review of 505 cases. *Medicine* 1958 ; 37 : 217
- 12) Miller DC, Stinson EB, Oyer PE, et al : Operative treatment of aortic dissections : Experience with 125 patients over a sixteen year period. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 1979 ; 78 : 365-382
- 13) Ambos MA, Rothbert M, Lefleur R, et al : Unsuspected dissection : The chronic healed dissection. *AJR* 1979 ; 132 : 221
- 14) 김기환 · 이관세 · 배상훈 등 : 박리성대동맥류의 방사선학적 소견. *대한방사선의학회지* 1978 ; 14 : 325-331
- 15) Earnest F, Muhm JR, Sheedy PF : Roentgenographic findings in thoracic aortic dissection. *Mayo Clin Proc* 1979 ; 54 : 43-50
- 16) Eyler WR, Claryk MD : Dissecting aneurysms of the aorta : Roentgen manifestations including a comparison with other types of aneurysms. *Radiology* 1965 ; 83 : 1047-1057
- 17) Beachley MC, Ranniger K, Roth FJ : Roentgenographic evaluation of dissecting aneurysms of the aorta. *AJR* 1974 ; 121 : 617-625
- 18) 정희태 · 김홍길 · 박충기 · 이영중 · 윤종섭 : 박리성 대동맥류에 관한 전산화단층촬영술의 역할. *대한방사선의학회지* 1987 ; 23 : 402-409
- 19) Yamaguchi T, Guthaner DF, Wexler L : Natural history of the false channel of type A aortic dissection after surgical repair ; CT study. *Radiology* 1989 ; 170 : 743-747
- 20) Thorsen MK, Lawson TL, Foley WD : CT of aortic dissections. *CRC Crit Rev Diagn Imaging* 1985 ; 26 : 291-324
- 21) Thorsen MK, San Dretto MA, Lawson TL, Foley WD, Smith DF, Berland LL : Dissecting aortic aneurysms : Accuracy of computed tomographic diagnosis. *Radiology* 1983 ; 148 : 773-777

- 22) Vasile N, Mathieu D, Keita K, Lellouche D, Bloch G, Cachera JP : *Computed tomography of thoracic aortic dissection : Accuracy and pitfalls. J Comput Assist Tomogr 1986 ; 10:211-215*
- 23) White RD, Lipton MJ, Higgins CB, et al : *Noninvasive evaluation of suspected thoracic aortic disease by contrast-enhanced computed tomography. Am J Cardiol 1986 ; 57 : 282-290*
- 24) Laas J, Schluter G, Daniel W, Hendrick PH, Haverich A : *Acute type-A dissection of the aorta : Which diagnostic modes remain for surgical indication? Eur J Cardiothorac Surg 1987 ; 1 : 169-172*
- 25) Amparo EG, Higgins CB, Hricak H, Sollitto R : *Aortic dissection : Magnetic resonance imaging. Radiology 1985 ; 155 : 399-406*
- 26) Pernes JM, Grenier P, Desbleds MT, de Brux JL : *+MR evaluation of chronic aortic dissection. J Comput Assist Tomogr 1987 ; 11 : 975-981*
- 27) Kersting-Sommerhoff BA, Higgins CB, White RD, Sommerhoff CP, Lipton MJ : *Aortic dissection : Sensitivity and specificity of MR imaging. Radiology 1988 ; 166 : 651-655*
- 28) Tisnado J, Cho SR, Beachley MC, Vines FS : *Ulcerlike projections : A precursor angiographic sign to thoracic dissection. AJR 1983 ; 135 : 719-722*
- 29) 윤권하 · 임태환 · 송근식 · 임경석 · 송명근 : 대동맥박리의 진단에 있어서의 CT와 MR의 역할. 대한방사선의학회지 1994 ; 31 : 1033-1038
- 30) Heiberg E, Wolverson MK, Sundaram M, Shields JB : *CT characteristics of aortic atherosclerotic aneurysm versus aortic dissection. J Comput Assist Tomogr 1985 ; 9 : 78-83*
- 31) Torres WE, Mauter DE, Steinberg HV, Robbins S, Bernardino ME : *CT of aortic aneurysms : The distinction between mural and thrombus calcification. AJR 1988 ; 150 : 1317-1319*