

흉부둔상에 의해 유발된 승모판 유두근 파열 1예

연세대학교 원주의과대학 응급의학교실, 내과학교실*, 흉부외과학교실**

황성오 · 안무업 · 임경수 · 이승환* · 윤정한* · 박금수* · 최경훈* · 오중환**

= Abstract =

Rupture of Mitral Papillary Muscle Resulting from Blunt Chest Trauma : A Case Report

Sung Oh Hwang, M.D., Mu Eob Ahn, M.D., Kyoung Soo Lim, M.D.,
Seung Hwan Lee, M.D.,* Jung Han Yoon, M.D.,* Keum Soo Park, M.D.,*
Kyung Hoon Choe, M.D.,* Joong Hwan Oh, M.D.**

Department of Emergency Medicine, Internal Medicine, Thoracic and Cardiovascular Surgery,**
Wonju College of Medicine, Yonsei University, Wonju, Korea*

We experienced a case of mitral incompetence due to rupture of anterolateral papillary muscle in a 56-year-old male who complained of abdominal pain and mild dyspnea after being struck by a car. Clinical manifestation immediately following injury was minimal, but heart failure progressed rapidly 3 days after injury. Echocardiographic evaluation revealed ruptured anterolateral papillary muscle and severe mitral regurgitation on color flow imaging. There was no evidence of coronary artery disease on coronary angiography. Operation revealed that the head of anterolateral papillary muscle was torn out of its insertion. Mitral valve replacement with mechanical prosthesis was performed on the 50th day after injury.

KEY WORDS : Blunt chest trauma · Mitral incompetence · Papillary muscle rupture.

서 론

흉부 둔상에 의한 심장손상의 발생율은 정확히 알려져 있지 않으나, 흉부둔상환자의 16~76%에서 심장손상이 발생된다고 알려져 있다^{1,2)}. 비관통성 흉부 둔상에 의한 심장손상은 외견상 흉부손상의 소견없이도 심근좌상, 심근파열, 관상동맥손상 또는 판막손상에 이르기까지 다양한 양상으로 나타날 수 있다.

흉부둔상시 심장손상의 임상양상은 손상의 정도와 일치하지 않는 경우가 많으며, 다발성 손상환

자의 경우에는 심장이외의 손상에 치료가 집중되어 심장손상이 간과되는 경우가 흔히 있다.

흉부둔상에 의한 승모판 손상은 매우 드물며, 이를 수술적으로 치험한 예는 1964년 이후로 국외에서 15예가 보고된 바 있다.

저자들은 보행자 교통사고후 원주기독병원에 내원하여 심초음파 검사, 심도자술을 통하여 승모판 유두근 파열에 의한 급성 승모판 폐쇄부전으로 진단받고 승모판 치환술을 시행 받은 1예를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 이를 보고하는 바이다.

증 례

환 자 : 남자, 56세.

주 소 : 복통.

현병력 : 내원 당일 도로상에서 자동차 교통사고 후 복통 및 경한 호흡곤란을 주소로 응급실로 내원.

과거력 : 15년전 폐결핵으로 1년간 약물치료를 받은 병력이외에는 특이사항 없음.

가족력 : 특이 사항 없음.

이학적 소견 : 내원당시 혈압 120/70mmHg, 맥박수 분당 98회, 호흡수 분당 20회였다. 외관상 급성병색을 띄었으며 의식은 명료하였다. 전두부에 약 4cm정도의 열상이 있었다. 결막은 약간 창백하였고, 공막의 황달은 없었다. 경정맥은 약간 팽대되어 있었다. 좌측전흉부에 경미한 찰과상이 관찰되었고 경한 압통이 있었다. 호흡시 흉곽은 대칭적으로 팽창하였고 호흡음은 정상이었다. 최대박동점은 제 5 늑간과 좌측 쇄골중선이 교차하는 지점에 있었고, 밀어올림(heaving)은 없었으나 경도의 진전(thrill)은 있었다. 심음은 규칙적이고 정상이었으며 제 3 심음은 청진되지 않았다. 심첨부와 좌측흉골 하연에서 경도 3도(Grade 3/6)의 전수축기(pansystolic)심잡음이 청진되었고 액와부로 방사되었다. 복부진찰소견상 심한 미만성 압통이 있었으나 반사통은 없었다. 간과 비장은 촉진되지 않았으며 청진상 장음은 감소되어 있었다. 좌측 장골부에 압통이 있었고 하지의 부종은 없었다. 신경학적 검사상 특이소견은 없었다.

검사실 소견 : 말초혈액 검사상 백혈구 11,700/mm³(다핵구 88%), 혈색소 10.8g/dl, 헤마토크릿 32.1%, 혈소판 284,000/mm³이었다. 혈청전해질 검사상 Na 134mEq/L, K 3.4mEq/L, Cl 100mEq/L, HCO₃ 26mEq/L였으며, 소변검사는 정상이었다. 동맥혈 가스검사상 pH 7.44 PaCO₂ 32mmHg, PaO₂ 87mmHg, 산소포화도 97%, Base excess -2 였다. 혈액화학검사상 간기능 및 신기능은 정상이었고, creatinine phosphokinase 1018IU/L(CK-MB 0.2IU/L), lactate dehydrogenase 210IU/L(LDH1 56IU/L, LDH2 66IU/L), amylase는 240U/L였다.

내원당시 심전도는 정상이었으며, 흉부 단순 방사선 촬영상 경도의 심비대와 폐부종 소견을 보

였다. 내원당일 응급실에서 시행한 심초음파 검사상 좌심실 수축시 승모판 전엽이 좌심방으로 탈출(prolapse)되었고 파열된 유두근이 승모판전엽에 붙어 심실내에서 움직이는 것이 관찰되었다(Fig. 1-A). Color-flow image상 경도 4도(Grade 4/4)의 승모판 역류가 관찰되었다(Fig. 1-B). 복부 및 두부 전산화 단층촬영상 이상소견은 없었다.

임상 경과 : 내원 2일부터 호흡곤란이 심해졌으며, 내원 3일부터 고열이 나기 시작하였고, 동맥혈 가스검사상 저산소혈증이 있으면서, 흉부 방사선 단순 촬영상 폐부종 및 폐렴의 소견이 점차 진행되어, 기도내 삽관술후 기계호흡을 시행하였다. 내원 5일에 Swan-Ganz catheter로 측정한 폐동맥압은 45/20mmHg, 폐동맥 폐기압 20mmHg, 심박출량 3.4L/min이었으며, 저명한 V파가 관찰되었다. 강심제, 이뇨제 및 항생제가 투여되었으며, 내원 6일째 기관지 절개술을 시행하였다.

내원 30일경 고열이 소실되고 흉부 X-선상 폐렴의 소견은 호전되었으나 폐부종의 소견은 변화없었다.

내원 40일째 시행한 좌심실 조영술상 경도 4도의 승모판 역류가 관찰되었고, 좌심실의 부분 운동장애(regional wall motion abnormality)는 없었다. 관상동맥조영술상 정상이었다.

내원 50일째 Saint-Jude prosthesis로 승모판 치환술이 시행되었다.

수술소견(Fig. 2) : 다량의 심낭삼출액이 있었으며 외견상으로는 심낭이나 심장 손상의 소견은 없었다.

수술시야에서 승모판의 전외 유두근(anterolateral papillary muscle)이 기시부에서부터 파열되어 있는 것을 관찰할 수 있었다.

병리소견(Fig. 3) : 승모판막과 건삭의 손상은 발견되지 않았으며, 파열된 유두근은 섬유화나 괴사의 소견 없었다.

고 안

교통사고에 의하여 사망하는 환자의 25%가 흉부손상에 기인한다³⁾고 알려져 있다.

흉부둔상은 흉부관통상보다 다발하며 그 대부분이 교통사고에 의하여 유발된다⁴⁾.

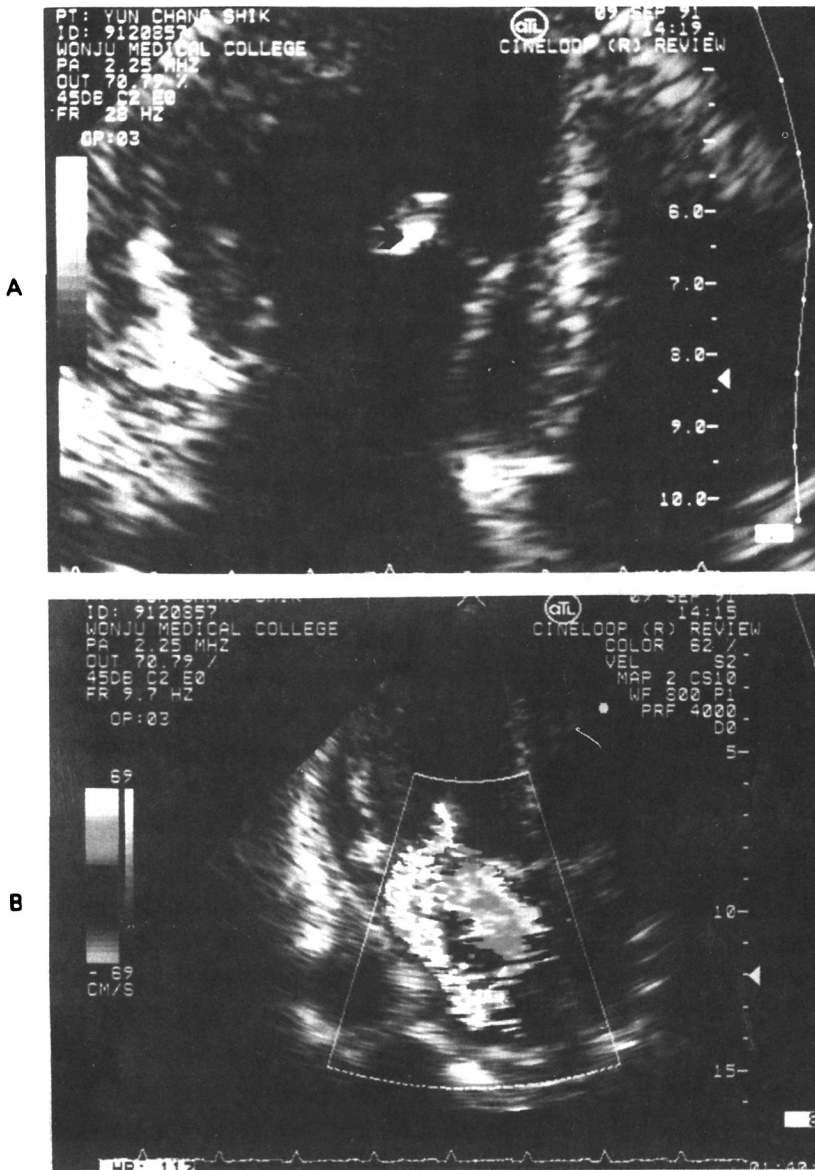


Fig. 1-A Ruptured anterolateral papillary muscle(arrow) is visualized in the left ventricle on apical 4 chamber view.

1-B. Color flow imaging demonstrates severe mitral regurgitation toward the posterior aspect of the left atrium.

흉부둔상에 의하여 유발되는 판막손상의 발생률에 관한 보고는 그리 많지않다. 1958년 Parnley등⁵⁾은 교통사고로 사망한 환자중 심장손상의 증거가 있는 546명의 환자를 부검하여 이들중 32예(6.4 %)에서 판막손상이 있는 것을 발견하였고, 이들 32예중 24예에서 유두근이 손상되어 있었다고 보고하였다. 또한 판막손상이 있었던 32예중 1예를 제

외하고는 심좌상, 심장파열, 대동맥파열등의 심장손상이 동반되었다고 보고함으로서 흉부둔상에 의하여 판막구조가 손상될 경우, 유두근이 가장 손상받기 쉬운 구조이며 대개는 판막이외의 심장손상을 동반한다고 하였다.

흉부둔상에 의하여 심장이 손상받는 기전으로는 흉부의 직접 타격, 흉부에 대한 양측면에서의 충격

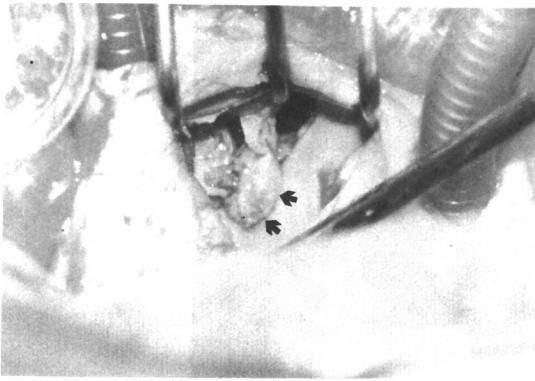


Fig. 2. Operation field view of ruptured anterolateral papillary muscle.
The head of anterolateral papillary muscle (arrow) is detached from its insertion.

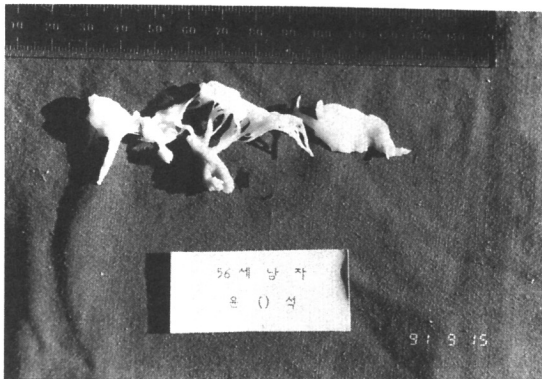


Fig. 3. Surgical specimen of the mitral valve.
No preexisting pathologic change can be found except rupture of the head of papillary muscle (arrow).

(bidirectional force), 복부와 하지의 급격한 압박과 같은 혈관내압의 급격한 상승, 감속상해(deceleration injury), 폭발, 진탕성 상해(concussive force) 등이 있으며, 흉부둔상에 의하여 유발될 수 있는 심장손상은 심좌상, 심장파열, 심실중격결손, 판상동맥손상, 판막손상등이 있으며, 이중에서도 흉벽에 접해 있는 우심실의 좌상이 가장 많이 발생된다⁵⁾. 흉부둔상에 의한 판막손상은 매우 드물며, 판막이 외의 손상을 동반하는 것이 보편적이다. 또한 대개의 경우는 심장 및 주위조직의 손상을 동반할 정도의 강한 충격에 의하여 유발된다.

흉부둔상시 판막손상의 기전은 명확히 알려져 있지 않다. 실제로 심장은 흉부둔상에 의하여 흉강내압이 증가될 경우 대동맥으로의 혈액역류와 폐

동맥 및 대동맥으로의 혈액유출로 인하여 심장이 감압(decompression)됨으로서 판막의 손상은 적게 받는다. 또한 흉벽손상 정도와 판막손상의 빈도와는 직접적인 연관이 없다고 알려져있다. 흉곽의 탄력성이 양호한 젊은 연령에서는 고속 충돌시에도 흉곽의 탄력성으로 인하여 흉곽의 골절 없이도 흉강내압이 상승될 수 있으므로, 흉곽의 손상없이도 심각한 심장손상이 유발될 수 있다. 흉곽이 자동차의 운전대나 차체에 고속으로 충돌할 경우에는 급속한 가속 또는 감속 손상(acceleration or deceleration injury)을 받거나 심장내압의 급격한 상승으로 인하여 심장의 판막, 전삭, 유두근 등의 판막구조물이나 심장벽 또는 대동맥등에 손상을 받을 수 있다⁶⁾. 1939년 Kissane등⁷⁾은 개의 흉곽에 강한 외상을 가하여 승모판 폐쇄부전을 유발할 수 있다고 보고하여, 흉곽에 충격이 가하여 질때 판막손상이 발생할 수 있음을 시사하였다. 뿐만 아니라 심장주기(cardiac cycle)중 좌심실이 대동맥판과 승모판에 의하여 모두 차단되는 등장성 수축기(isovolumetric contraction)에 흉부둔상이 발생하면 심실내압의 급격한 상승으로 인하여 판막손상이 쉽게 발생할 수도 있다. 본 증례는 보행자 교통사고임에도 불구하고 흉곽의 외상이 경미하였고 심전도와 심장효소검사상 심근좌상을 의심할만한 소견이 없었던 점과 흉곽 및 폐실질의 손상이 경미하였던 점으로 미루어 심장판막의 손상이 고속충돌에 의한 직접손상보다는 등장성 수축기에 유발된 심장내압의 급격한 상승에 의하여 발생되었을 가능성도 있다고 사료된다.

다발성 손상환자에서 발생하는 흉부둔상은 동반된 타부위의 손상에 의해 간과되는 경우가 많다. 흉부둔상을 의심하였을 경우에도 흉곽과 폐조직의 손상에 의한 임상증상으로 인하여 심장손상이 은폐(masking)되는 경우가 흔하다. 뿐만아니라 심장손상은 흉곽의 손상 없이도 발생하는 경우가 있으므로 흉부둔상 환자에서 심장손상을 진단하기는 매우 어렵다. 흉부둔상에 의한 심장손상의 진단에는 심전도⁸⁾, 심장효소검사⁹⁾, 심초음파 검사^{10,11)}, radio-nuclide cardiac scanning¹²⁾등이 유용한 것으로 알려져 있으며, 이중에서도 심초음파검사는 심장내 구조를 관찰할 수 있으므로 심장판막의 손상을 진단하는데 중요하다. 본증례는 응급실 내원당시

주로 복통을 호소하였고 흉곽에는 경미한 찰과상만 관찰되었으므로 내원 초기에는 주로 복부손상을 의심하였고 이에 대한 방사선적 검사가 진행되었다. 그러나 내원당시 경도의 호흡곤란을 호소하였고, 진찰소견상 흉곽의 압통과 수축기 심잡음이 심장 손상을 의심케하여, 응급실에서 시행한 심초음파 검사에 의하여 승모판 유두근 파열에 의한 승모판 폐쇄부전이 발생한 것을 진단할 수 있었다.

흉부둔상으로 인한 승모판 손상의 최초임상보고는 1936년 Glendy와 White¹³⁾가 교통사고로 비장 파열을 수술받은 수시간이후에 급격한 심부전으로 사망한 환자에서 승모판손상을 발견하였다고 보고한 것이다. 1964년 McLaughlin등¹⁴⁾은 외상성 승모판손상을 수술적으로 치료하여 치험한 예를 최초로 보고하였고, 1984년 Cuadros등¹⁵⁾이 당시까지 보고된 문헌을 고찰하여 흉부둔상에 의한 승모판 손상환자중 수술로 치험되었던 13예에 대하여 보고하였으며, 그후 1989년 Okazaki등¹⁶⁾과 Sold등¹⁷⁾이 각각 1예를 보고함으로서 15예가 보고되었다. 문헌상에 보고되었던 이들 15예를 고찰하여 보면, 환자의 연령분포는 전체 15예중 10대가 1예, 20대가 5예, 30대가 4예로 사회적 활동이 활발한 청장년에 호발하였고, 발생 원인별로는 교통사고가 10예였으며 이중 8예가 운전대손상(steering wheel injury)를 받은 것으로 나타났다. 승모판 손상환자의 임상경과는 초기증상이 무증상¹⁴⁾에서부터 심한 쇼크⁶⁾에 이르기까지 매우 다양하며, 심부전이 나타나는 양상도 초기에는 경미하나 점차적으로 진행되어 악화되는 경우에서부터 수상초기에 심한 심부전을 보이는 경우^{18,19)}도 있었다. 뿐만아니라 수상직후에는 발견되지 않고 있다가 수년후 병발된 심내막염에 의하여 판막 손상이 발견된 경우¹⁸⁾도 있다. 본증례는 내원 당시에는 심부전의 소견이 거의 없다가 내원 3일부터 점차 심해졌고, 그 후 폐렴이 합병되면서 급속히 심부전이 심화되어 급성 호흡부전에 빠지기도 하였다.

흉부둔상에 의한 승모판 손상과 동반되는 심혈관 손상은 심근좌상⁶⁾, 심실중격결손¹⁹⁾, 심방중격결손²⁰⁾, 대동맥 기시부와 심장의 파열¹⁵⁾, 심실열상¹⁷⁾, 심낭압전¹⁶⁾등이 있다. 본증례에서는 외견상 심낭이나 심장의 손상소견이 없었으며, 좌심실조영 및 관상동맥 조영상 정상소견을 보였다. 흉부둔상에

의한 승모판손상시 주로 손상되는 판막구조로는 유두근이 가장 많고 다음이 건삭의 순이며, 승모판륜(annulus)이 손상되는 경우²¹⁾도 있다. 본증례와 같이 승모판 유두근이 기시부에서부터 완전히 파열된 예^{16,20)}도 있었다.

흉부둔상에 의한 승모판 손상환자의 치료에는 심부전에 대한 내과적 치료와 수술에 의한 외과적 치료가 포함된다. 수술의 시기는 심부전의 진행에 따라 결정하게 되며 수술방법은 손상된 유두근을 심실벽에 재부착(reinsertion)하여 승모판을 복원(repair)하거나²²⁾, 승모판 치환술을 시행하게 된다.^{6, 15)} 수술 직후의 경과와 비교적 양호하나 폐렴과 화농성 심낭염이 병발된 예¹⁴⁾와 출혈로 인하여 재수술하였던 예¹⁸⁾가 보고된 바 있다. 수술후 장기적인 경과추적에서 승모판치환술후의 항응고요법에 합병된 뇌출혈로 사망한 예²³⁾도 보고되었다. 본증례는 초기에 합병된 폐렴과 호흡부전으로 수상 50일후에 mechanical prosthesis로 승모판 치환술을 시행하였으며 수술후 5개월간의 추적조사에서도 합병증없이 양호한 경과를 보이고 있다.

흉부둔상시 심장판막의 손상은 흉곽이나 폐의 손상에 비하여 매우 드물지만 심각한 혈역학적 변화를 야기할 수 있으므로 빠른 진단과 적극적인 치료가 중요하다. 흉부손상 환자에서 증상, 이학적소견, 심전도 또는 흉부방사선 단순촬영상 심장 손상이 의심되면 조기에 심초음파검사를 시행하고 필요시 혈역학적 감시(hemodynamic monitoring)나 심도자술을 시행하여 심장손상을 확인하여 수술적 치료에 대비하여야한다. 또한 심장판막이 손상되었을 경우에 수술시기의 결정은 심부전의 발생 양상에 따라 결정하게되나, 승모판이 손상되면 대개는 수술적 치료를 피할 수 없으므로 심부전이 심화되기 전에 수술하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

요 약

저자들은 보행자 교통사고후 연세대학교 원주의 과대학 부속 원주기독병원 응급실에 내원하여 흉부둔상에 의한 승모판 유두근 파열로 진단받고 승모판 치환술을 시행받았던 1예를 경험하였기에 이를 보고하는 바이다.

References

- 1) Leinoff HD : *Direct nonpenetrating injuries of the heart.* *Ann Intern Med* 14 : 653, 1940
- 2) Sigler LH : *Traumatic injury of the heart-Incidence of its occurrence in forty two cases of severe accidental bodily injury.* *Am Heart J* 30 : 459, 1945
- 3) Mayfield W, Hurley EJ : *Blunt cardiac trauma.* *Am J Surg* 148 : 162, 1984
- 4) Braunwald E : *Heart disease. A textbook of cardiovascular medicine. 4th edition p1535 Philadelphia, WB Saunders Co, 1991*
- 5) Parmley LF, Manion WC, Mattingly TW : *Nonpenetrating injury of the heart.* *Circulation* 18 : 371, 1958
- 6) Bryant LR, Mobin-Uddin K, Dillon ML, Hinshaw MA, Utley JR : *Cardiac valve injury with major chest trauma.* *Arch Surg* 107 : 279, 1973
- 7) Kissane RW, Fidler RS, Koons RA : *Electrocardiographic changes following external chest injury to dogs.* *Ann Intern Med* 11 : 907, 1937
- 8) Liedtke AJ, DeMuth WE : *Nonpenetrating cardiac injuries : A collective review.* *Am Heart J* 86 : 687, 1973
- 9) Roberts R, Gowday KS, Ludbrook PA, Sobel BE : *Specificity of elevated serum MB creatinine phosphokinase activity in the diagnosis of acute myocardial infarction.* *Am J Cardiol* 36 : 433, 1975
- 10) King RM, Mucha P, Seward JB, Gersh BJ, Farnell MB : *Cardiac contusion : A new diagnostic approach utilizing two-dimensional echocardiography.* *J Trauma* 23 : 7 : 610, 1983
- 11) Miller FA, Seward JB, Gersh BJ, Tajik AJ, Mucha P : *Two-dimensional echocardiographic findings in cardiac trauma.* *Am J Cardiol* 50 : 1022, 1982
- 12) Sutherland GR, Dreidger AA, Holliday RL, Cheung HW, Sibbald WJ : *Frequency of myocardial injury after blunt chest trauma as evaluated by radionuclide angiography.* *Am J Cardiol* 52 : 1099, 1983
- 13) Glendy RE, White PD : *Nonpenetrating wounds of the heart. Rupture of papillary muscle and contusion of heart resulting from external violence. Case report.* *Am Heart J* 11 : 366, 1936
- 14) McLaughlin JS, Cowley RA, Smith G, Matheson NA : *Mitral valve disease from blunt trauma.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 48 : 261, 1964
- 15) Cuadros CL, Hutchinson JE, Mogtader AH : *Laceration of a mitral papillary muscle and the aortic root as a result of blunt trauma to the chest, case report and review of the literature.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 88 : 134, 1984
- 16) Okazaki E, Nonoda K, Suzuki O, Ichimiya S, Yamamoto S, Mineno T, Sugie H : *A case of mitral regurgitation from non-penetrating chest trauma.* *Kokyu-To-Junkan* 37(2) : 221, 1989
- 17) Sold M, Silber R, Hopp H, Meesmann M, Ertl G : *A successful procedure in mitral valve rupture accompanied by rupture of the papillary muscle and the chordae tendinae following multiple injuries and blunt thoracic trauma.* *Anesthesist* 38(5) : 262, 1989
- 18) Bailey CP, Vera Ca, Hirose T : *Mitral regurgitation from rupture of chordae tendinae due to "steering wheel" compression.* *Geriatric* 24 : 90, 1969
- 19) Anyanwu Ch : *Mitral incompetency and ventricular septal defects following nonpenetrating injury.* *Thorax* 31 : 113, 1976
- 20) Rashid A, Chandraratna PA, Hildner FJ, Samet P, Yahr WZ, Greengerg J : *Papillary muscle rupture following nonpenetrating chest trauma. Report of a case with hemodynamic and serial echocardiographic findings and successful surgical treatment.* *Heart lung* 7 : 647, 1978
- 21) Harada M, Osawa M, Kosukegawa K, Usuda T, Nakamura K : *Isolated mitral valve injury from nonpenetrating cardiac trauma. Report of a case with successful repair.* *J Cardiovasc Surg* 18 : 459, 1977
- 22) Bircks W, Korfer R : *Traumatic mitral incompetence. Long-term results in three patients.* *J Cardiovasc Surg* 19 : 557, 1978
- 23) Weldon CS, Krause AH, Parker BM, Clarke RE, Roper CL : *Clinical recognition and surgical management of acute disruption of the mitral valve.* *Ann Surg* 175 : 1000, 1972