

관통성 흉부자상에 의한 심실중격 결손증 -증례보고-

김 문 환* · 이 철 주*

- Abstract -

Ventricular Septal Defect by Penetrating Chest Trauma - Report of One Case -

Moon Hwan Kim, M.D.^{*}, Cheol Joo Lee, M.D.^{*}

We experienced a rare case of traumatic ventricular septal defect by penetrating stab injury. The patient was 26-year-old women who got stab wound at the left anterior third intercostal space and left sternal border with a knife. seven hours after admission, the patient was undertaken an emergency thoracotomy due to hypovolemic shock caused by massive bleeding from transected left internal mammary artery, vein, and right ventricular outflow tract. On postoperative second day, the patient was suffered from moderate dyspnea, and arterial blood gas analysis and chest x-ray revealed hypoxemia and pulmonary edema. Right heart cardiac catheterization with Swan-Ganz Cathater showed oxygen step-up between right atrium and main pulmonary artery and a 1.6 : 1 ratio of pulmonary to systemic blood flow. At operation, harsh systolic thrill was palpable along right ventricular outflow tract. Through small vertical right ventriculotomy, the linear ventricular septal laceration on infundibular septum was noticed, and its size was 1.5cm with sharp margin. This defeat was repaired by three interrupted mattress sutures using Prolene 4-0 with pledget. Her postoperative course was uneventful, and she discharged with good physical condition.

I. 서 론

흉부 관통상에 의한 심장파열의 원인으로는 총상(Gun shot wound)이나 칼에 의한 자상(Stab wound)에 의해 발생하며 서양에서는 사회적 여건으로 인해 총상에 의한 심장 파열의 빈도가 비교적 높으며 Ivatury⁷⁾ 등은 70년대 말부터 그 빈도가 점점 증가하는 추세에 있다고 보고하였다.

흉부 관통상에 의한 심장파열 환자들의 경우, 내원 전 사망율이 38%—80%로 매우 높으며^{1,10)}, 총상에 의한 경우 사망율이 자상에 의한 경우보다 높다¹³⁾.

흉부 관통상에 의한 심실중격 결손증은 문헌에 의하면 1847년 Hewett에 의해 처음 보고되었으며, 1953년 Guilfoi과 Doyle은 처음으로 심도자법을 이용하여 진단하였고, 1951년 O'Neill은 흉부 관통상에 의한 심실중격 결손증 환자를 대퇴근막(fascia lata)을 이용하여 수술하는데 성공하였으며, 1957년 Mahaffey 등은 흉부관통상에 의해 생긴 1.0cm 크기의 심실중격 결손을 체외순환을 이용하여 수술하는데 성공하였다¹¹⁾.

*인하대학교 의과대학 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Inha University Hospital.

저자들은 최근 본 인하대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 비교적 드문 질환으로 인식되어 있는 흉부관통상에 의한 심실중격 결손증 환자를 성공적으로 수술 치험 하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증 례

환자는 26세 여자로서 평소 건강하였으나 1991년 10월 29일 내원 2시간전 좌측 흉부 제3늑간과 흉골연에 직경 2.5cm 정도의 깊은 자상을 입은 후 개인병원에서 응급조치후 수축기혈압이 60mmHg까지 떨어져 본원 응급실로 전원되었다.

내원당시 의식은 명료하였으며 혈압 110/80mmHg, 맥박수 110회/분, 호흡수 24회/분, 체온은 36.4°C로 비교적 양호하였으나 중등도의 호흡곤란을 호소하였다.

이학적 소견상 좌측 흉골연에서 Grade III / VI 정도의 수축기 심잡음이 들렸으며 호흡음에서는 나음(rale)이 들리지 않았으나 좌측폐야의 호흡음감소와 타진상 탁음(dullness)이 증가되어 있었다.

검사실 소견상 혈액색소는 9.6gm/dL, 혈구용적은 28.7%, 백혈구수는 10.6×10^3 였고, 동맥혈 가스분석은 pH 7.27, PaCO₂ 44.1mmHg, PO₂ 88.9mmHg, Base excess -6.8mEq/L로 대사성 산혈증 소견을 보였다.

내원직후 좌측흉부에 흉막천자를 실시하여 혈흉이 확인되어 흉관삽관을 시행하였다. 삽관직후 400cc 정도의 선혈이 배액되었고 수혈 및 수액 공급으로 비교적 양호한 혈압을 유지할 수 있었다.

심전도상 동성빈맥 소견을 보였고 심에코도를 시행하였으나 혈심낭의 소견은 없었으며 심장내 단락이나 비정상적인 혈류를 발견하지는 못하였다.

내원 7시간후 환자는 중환자실로 전실되었으며 전실전후 1000cc이상의 급성출혈로 출혈성 쇼크(shock)이 발생하여 기관삽관후 심폐소생술을 실시하였다. 환자의 지혈을 목적으로 응급 개흉술을 시행하였으며 수술소견상 좌측 내유동정맥(Left internal mammary artery and vein)의 파열을 확인하여 결찰술을 시행하였고 자상부위의 심낭도 약 2cm정도의 열상(laceration)이 있었다. 심낭내에는 소량의 출혈로 응혈이 있었으며 심장의 출혈부위를 확인하려는 순간 우심실 유출로(outflow tract)로부터 다량의 출혈이 있어 지

압(digital compression)을 이용하여 출혈을 막은후 2cm 정도의 열상이 확인되어 3개의 pledgeted mattress suture를 이용하여 단순봉합하였다.

술후 1일째 기관삽관을 발관하였으며 환자의 전신적상태 및 검사실 소견은 모두 정상이었고 술후 2일째 환자의 호흡수가 분당 52회까지 증가하면서 심한 호흡곤란을 호소하였다. 동맥혈 검사상 pH 7.37, PaCO₂ 34.4mmHg, PaO₂ 54.4mmHg, Base excess -3.5 mEq/L로 저산소혈증 소견과 단순흉부X선 검사상 양측폐야의 늑막삼출 및 폐부종 소견을 보였다(그림 1).

환자는 다시 기관삽관에 기계적 호흡을 실시하였으며 술후 4일째 검사실소견은 모두 정상이었고 단순흉부촬영상 폐부종소견도 호전되어 좌측부정맥(cephalic vein)을 통해 Swan-Ganz Catheter를 삽입하여 우심방 및 우심실내의 산소포화도를 측정하여 우심실 유출로에서의 산소포화도의 증가소견(Oxygen step-up)으로 심실중격결손이 확인되었다(Table 1).

술후 8일째 환자는 심실중격 결손증 진단하에 개심술을 시행하였다. 수술소견상 우심실 봉합부위에서 수축기 진전(Thrill)이 만져졌으며, 우심실을 수직 절개하여 보니 우심실 유출로의 심실중격누두부에 길이 1.5cm정도의 예리한 열상이 횡으로 있었다(그림 2).

결손부위는 세계의 prolene 3-0 pledgeted mattress suture를 이용하여 단순봉합을 해 주었다(그림 3).

다른 심장내 구조물의 손상이 없음이 확인하고 우심실 절개부위를 단순봉합한후 체외 순환기의 weaning

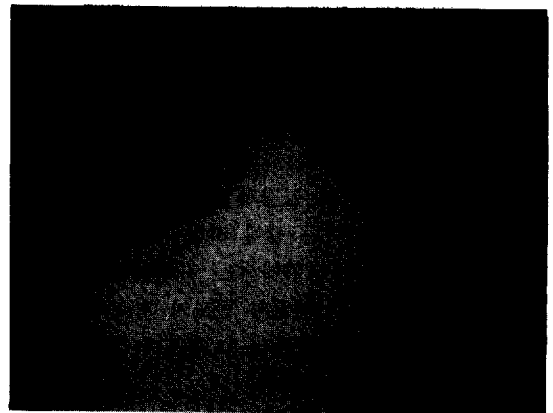


그림 1. 수술후 2일째의 단순흉부촬영 소견 : 양쪽 폐야의 폐부종 및 늑막삼출 소견이 보인다.

Table 1. Right Heart Catheterization Data

Heart Chamber	O ₂ Saturation(%)	Pressure(mmHg)
Superior Vena Cava	73.0	
Right atrium High	68.7	(11)
Low	71.3	
Right Ventricle Inflow	73.9	
Middle	*83.6	33/14 (27)
Outflow	82.1	
Pulmonary Artery	80.8	25/19 (24)
Aorta	99.1	
Pulmonary Capillary Wedge		(14)
Qp/Qs	1.6:1	

(): Mean Pressure, *Oxygen Step-up, Qp/Qs: Pulmonary flow / Systemic flow.

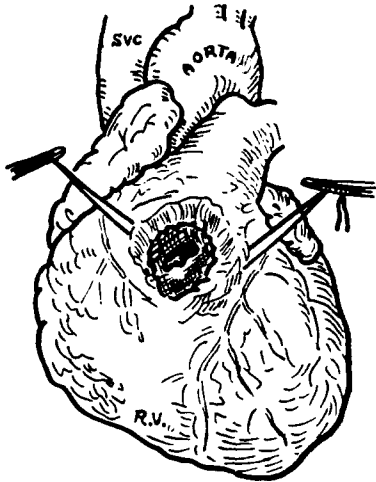


그림 2. 우심실 유출로의 자상부위 및 심실중격 결손의 모식도

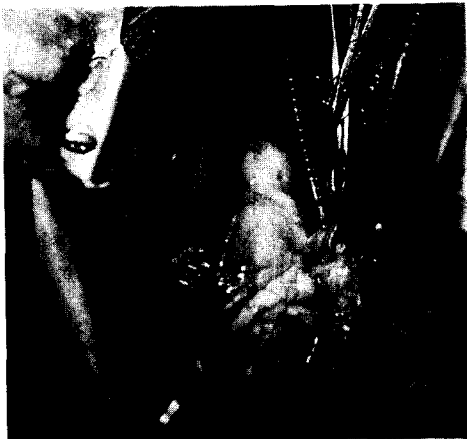


그림 3. 심실중격 결손을 단순 봉합한 후의 수술소견

후 발관하였고 2개의 흉관을 삽입하고 절개부위를 봉합하였다.

환자는 중환자실에서 술후 1일째 기관삽관 및 Swan-Ganz Catheter를 발관하였고 술후 소량의 Dopamine과 Digitalization을 시작하였으며 경구이뇨제를 투여하였다.

개심술후 6일째 환자는 일반병실로 전실되었고 12일째 심에코도를 시행하여 이상이 없음을 확인한 후 18일째 퇴원하여 현재 정상적인 생활을 하고 있다.

III. 고 안

흉부 관통상에 의한 심장파열환자의 최초의 심근봉합술은 문헌에 의하면 1895년 Capelen에 의해 시도되었으며, 1897년 Rehn은 우심방 파열을 단순봉합하는데 성공하였다. 이후 심장파열환자에 있어서 심근봉합술이 치료의 원칙으로 인식되어왔다.

1960년대 초반까지는 심장의상환자의 일차적인 치료로서 심낭천자술 (Pericardiocentesis)과 정맥내 수액 및 혈액공급이 일반적인 방법으로 확립되어 있었으나 비교적 높은 사망율을 보였으며, 60년대 후반부터 개흉술을 통한 수술적 치료가 보편화 되면서 심장의상환자의 생존율이 향상되었다.

Sugg등은 심낭천자술을 시행한 경우와 개흉술을 시행한 경우의 사망율을 각각 43%와 16%로 보고하였다¹⁾.

흉부관통상에 의한 심장파열은 심장의 열상이나 파열을 동반하며 파열부위와 빈도는 우심실이 가장 흔하며 (Table 2), 총상(Gun shot wound)에 의한 경우 2개 이상의 방실(atrioventricular) 또는 심장내 다른 구조물들이 손상되는 빈도가 매우 높기때문에 내원전 사망율이 자상(Stab wound)에 의한 경우보다 두배정도 높다¹³⁾.

이들 환자의 내원전 사망율은 심장의 파열부위 및 외상정도에 따라 차이를 보이며 우심실 파열의 경우 생존율이 60-80%로 높으나 좌심실 파열의 경우 생존율은 11-45%로 낮으며 심실파열과 함께 대동맥판막이나 관상동맥의 파열이 동반되는 경우는 내원전 사망율이 매우 높다¹⁷⁾.

흉부 관통상환자에 있어서 심장파열의 진단으로 우선 흉부의 외상부위가 중요하며 Evans등은 종격동내의 관통이 의심되는 환자중 85%에서 심장파열이 있었

Table 2. Location of Penetrating Heart Wound

Site	Degennaro ²⁾	Trinkle ³⁾	Symbas ⁶⁾	Ivatury ¹⁰⁾	Steichen ¹⁴⁾	Evans ¹⁵⁾
RV	19	46.	24	8	16	23
LV	21	30	7	3	11	19
RA	1	11	4	-	2	3
LA	4	1	-	-	2	2
CoA	3	-	-	-	1	1
PA	1	2	-	-	1	5
SVC	-	3	-	-	-	1
IVC	-	1	-	-	1	-
Aorta	-	2	-	-	1	2

RV : Right Ventricle, LV : left Ventricle, RA : Right Atrium, LA : Left Atrium, CoA : Coronary artery, PA : Pulmonary artery, SVC : Superior Vena Cava, IVC : Inferior Vena Cava

다고 하였고¹⁵⁾, 종격동내의 관통상 및 저혈압의 증후와 중심정맥압이 20cmH₂O 이상 증가된 소견이 동반된 경우 심장파열에 의한 심장압전을 의심할 수 있으며 이들 환자에게는 우선 심낭천자술을 시행하여 심장압전을 완화시켜주고 출혈방지 및 순환혈액량을 보충해주는 것이 중요하다¹⁵⁾.

심전도상 급성심낭염 소견인 ST절의 상승과 T파의 감소 소견이 주로 나타나며³⁾ 심장압전시 저전압(Low voltage) 소견이 나타날 수 있다⁴⁾. 단순흉부 방사선검사는 심장파열의 진단에 큰 도움을 주지 못하는데, 심장압전의 초기에는 심낭의 수축작용으로 심장음영의 비대를 찾기 어려우며 앙와위(Supine position)에서의 전후촬영(A-P view)에서는 정상적으로 종격동 및 심장음영이 확대되기 때문이다^{3,8)}.

심낭천자술은 심장파열로 인한 심장압전시 진단 및 치료에 일반적으로 사용하는 처치법으로 인식되어왔으나 Trinkle³⁾등은 47명에게 심낭천자술을 시행하여 3례의 가양성(False Positive)과 9례의 가음성(False Negative)이 있었다고 보고하였고 Issacs등은 심낭천자시 1) 심낭천자술 자체가 심장에 외상을 줄 수 있고, 2) 심낭천자로 인한 2차적인 출혈이나 심장의 동맥류가 발생할 가능성이 있으며, 3) 심장내에 남아있는 혈액으로 인하여 만성교약성 심낭염을 일으킬 수 있으며, 4) 심낭내의 응혈은 효과적인 천자를 방해하며, 5) 복강이나 흉강내의 심장이외의 다른 부위에 외상이 동반된 경우가 많기 때문에 심낭천자술에 의한 치료의 한계점을 제시하였다⁴⁾.

이들은 수술적 방법으로 파열부위가 압력이 높은 대동맥이나 좌심실인 경우 봉합부위가 찢어지는 것을 방

지하기 위해서 halothane 같은 마취제제를 사용하거나 nitroprusside 같은 약물요법으로 저혈압을 유발시킨후 시행하기도 하였고, Mattox¹²⁾ 등은 순환혈액량이 감소된 환자에게 관상동맥과 뇌혈류량을 증가시키는 목적으로 흉부하행대동맥을 차단(cross clamp)하는 방법을 이용하였다.

DeGennaro²⁾등은 흉부관통상 환자들을 심폐소생 및 진단치료 목적으로 내원즉시 응급개흉술을 실시함으로써 생존율을 87%까지 향상시켰으며 수술환자중 62%가 심장부위의 외상이 있었으며 85%가 수술적 치료를 필요로 하였으며 적극적인 개흉술을 통한 지혈 및 심장봉합술이 생존율을 높이는 치료방법이라고 하였고 Ivatury¹⁰⁾등은 내원당시 혈압 및 심장박동이 없는 환자들에게 심폐소생술을 실시하여 73%의 성공율을 보였고 이 환자들에게 응급개흉술을 시행하여 36.4%의 생존율을 보고하였다.

흉부관통상에 의한 심장파열시 다량의 출혈로 사망하는 경우가 대부분이며 심실세동 및 저심박출, 심장압전, 저산소증, 호흡부전증 그리고 패혈증등이 사망원인으로 보고되었다¹²⁾.

좌측 5번째 늑간을 통한 전측부개흉술(anterolateral thoracotomy)을 시행하는 것이 대부분의 심장파열 환자를 수술하는데 시간적인 이점과 수술시야가 좋은 장점을 가지고 있으나 최근에는 전흉부관통상을 입은 경우 흉골정중절개를 시행하여 심장전체의 노출로 수술시야가 좋고 복강내수술을 필요로 하는 경우 개방이 쉬운 장점을 갖고 있으나 심장을 들어올릴 때 심실세동이 발생할 수 있으며 기관지나 식도 그리고 하행대동맥등의 후종격동내의 구조물을 관찰하기 어

려운 단점을 가지고 있다¹⁰⁾.

심장외상에 의한 합병증은 개흉술후 일정기간이 지난후 비교적 높은 빈도로 나타나며 외상의 부위 및 정도에 따라 다양하다. 예를 들어 외상성 심실중격결손증 및 발살바동의 파열과 함께 대동맥판막의 천공이 동반될 수 있으며 관상동맥의 파열시 심근경색증 및 이차적인 심부전증이 유발될 수 있으며 폐염, 무기폐 농흉등의 감염이 나타날 수 있다²⁾.

흉부 관통상에 의한 심장내 단락(shunt)은 심실중격 결손증이 가장 많으며 빈도순으로 대동맥과 우심실, 관상동맥과 심방 혹은 심실, 대동맥과 폐동맥, 대동맥과 우심방, 그리고 심방중격 결손등이 보고되었다⁷⁾(Table 3). 이 환자들의 경우 단락의 위치에 관계없이 울혈성 심부전증이 주증상으로 나타나며 작은 단락의 경우에도 증상이 적거나 X-ray상 점차적인 심장비대소견을 보이며 임상적으로 단락이 의심되는 환자에게는 반드시 심도자법을 시행하여 단락의 위치 및 정도를 확인하고 외과적 교정이 필요한 환자는 즉시 수술을 해야 하며 단락의 양이 적은 환자에 있어서도 내과적 치료와 함께 심부전증의 증세 및 증후가 나타나지는지를 장기간 추적검사를 해야 한다^{7,8,9,18)}.

갈에 의한 자상의 경우 병변의 크기가 작고 예리하여 주위조직의 파열이 비교적 적기 때문에 크기가 1.0cm 이하이거나 관상동맥이나 판막의 외상이 없이 Qp/Qs가 1.8 이하인 경우 심근의 경축(spasm)이나 자상부위의 응혈로 인하여 자연히 막히는 경우도 있다^{7,8)}.

Thandroyen⁸⁾ 등은 자상의 특징중 심장의관통상을

Table 3. No. of post-traumatic intracardiac shunt

Shunt	Rayner ⁷⁾	Thandroyen ⁸⁾	Whisennand ⁹⁾
VSD	35	7	7
Ao-RV	17	1	3
Ao-PA	4	-	-
Ao-RA	2	-	-
RCA-RA	1	1	-
LAD-RV/ LV	2	-	1

VSD : Ventricular septal defect, Ao : Aorta, RV : right ventricle, RA : right atrium, PA : pulmonary artery, SVC : superior vena cava, LV : left ventricle, C.S : coronary sinus, RCA : right coronary artery, LAD : left anterior descending coronary artery.

입은 환자에서 심장내단락이 늦게 발견되는 빈도가 높다고 하였으며 이들은 7명의 환자중 단지 2명에서만 내원당시 심잡음을 청진할 수 있었으며 나머지는 1일부터 21일후에 심잡음이 청진되었고 이러한 현상은 심실중격 결손시 외상직후에는 단락이 형성되지 않지만 외상주위조직이 약해지면서 파열되어 단락을 형성하기 때문이라고 하였다. 실제로 이들은 Qp/Qs가 1.5:1 이하의 외상성 심실중격 결손증 환자들에게는 특별한 치료없이 60개월간 추적하였으나 이로인한 임상적증후를 발견하지 못하였으며 Asfaw¹¹⁾ 등은 24명중 7명이 외과적 교정없이 무증상상태로 생존하고 있다고 보고하였으나 심부전의 증후가 없는 심실중격 결손증환자들의 결손이 6개월이 지난 후에도 자연폐쇄되지 않고 단락의 크기도 줄어들지 않는다는 보고도 있다¹⁸⁾.

일반적으로 흉부관통상에 의한 심실중격 결손증환자에게 Qp/Qs가 2:1 이상이거나 2:1이하이지만 판막의 병변이 동반된 경우 울혈성 심부전증의 증상 및 증후를 보여 외과적 교정의 적용이 되는 것으로 받아들여지고 있으나^{8,9,11)}, 관통상에 의한 심실의 운동부전(ventricular dyskinesia)과 심실류(ventricular aneurysm)의 형성으로 심실의 확장기압력이 증가되어 심근수축력의 장애가 오므로 혈액학적 불안정과 세균성심내막염의 예방을 위해서 외과적 교정을 해주는 것이 좋다^{7,11)}.

흉부관통상에 의한 심실중격결손증이 의심되는 환자에서 뚜렷한 심잡음이 청취되거나, 급성 울혈성 심부전증의 소견이 보이거나, 혹은 심도자검사상 확연한 좌우단락이 있는 경우에는 개흉술을 이용한 외과적 교정을 즉시 시행하는 것이 좋다고 사료된다.

IV. 결 론

본 인하대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 흉부 관통상(자상)에 의한 심실중격 결손증 1례에서 응급 개흉술과 함께 체외순환을 이용한 개흉술을 이용하여 좋은 결과를 얻었는 바, 높은 사망율로 인한 비교적 드문 증례이었으므로 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Sugg WL, Rea WJ, Ecker RR, et al : *Penetrating wounds of the heart. J Thorac Cardiovasc Surg* 56 : 531, 1968
2. DeGenarro VA, Bonfils-Roberts EA, Ching N, Nealon TF : *Aggressive management of potential penetrating cardiac injuries. J Thorac Cardiovasc Surg* 79 : 833, 1980
3. Trinkle JK, Toon RS, Franz JL, Arom KV, Grover FL : *affairs of the wounded Heart : Penetrating Cardiac wounds. Trauma* 19 : 467, 1979
4. Issacs JP : *Sixty penetrating wounds of the heart. Surgery* 45 : 696, 1959
5. Trinkle JK, Marcos J, Grover FL, and Cuello LM : *Management of the Wounded Heart, Ann thorac Surg* 17 : 230, 1974
6. Symbas PN, Harlaftis N, Waldo WJ : *Penetrating Cardiac Wounds : A Comparision of Different Therapeutic Methods. Ann Surg* 183 : 377, 1976
7. Rayner AVS, Fulton RL, Hess PJ, et al : *Post-traumatic intracardiac shunts J Thorac Cardiovasc Surg* 73 : 728, 1977
8. Thandroyen FT, Matisonn RE : *Penetrating thoracic trauma producing cardiac shunts. J Thorac Cardiovasc Surg* 81 : 569, 1981
9. Whisennand HH, Van Pelt SA, BeallAC Jr, et al : *Surgical Management of Traumatic Intracardiac Injuries. Ann Thorac Surg* 28 : 530, 1979
10. Ivatiry RR, Shah PM, Ito K, et al : *Emergency Room Thoracotomy for the Resuscitation of Patients with "Fatal" Penetrating Injuries of the Heart. Ann Thorac Surg* 32 : 377, 1981
11. Asfaw I, Thomas NW., and Arbulu,A. : *Intervertricular septal defects from penetrating injuries of the heart : A report of 12 cases and review of the Literature. J Thorac Cardiovasc Surg* 69 : 450, 1975
12. Mattox KL, Vonkoch L, Beall AC, et al : *Logistic and Technical Considerations in the Treatment of the Wounded Heart. Cardiovasc Surg(Suppl I) to Circulation* 51 & 52, I-210-214, 1975
13. Beall AC, Jr Patrick TA, Okies JE, et al : *Penetrating Wounds of the Heart : Changing Patterns of Surgical Management. J Trauma*, 12 : 468, 1972
14. Steichen FM, Dargan EL, Efron G, et al : *A graded Approach to the Management of Penetrating Wounds of the Heart. Arch Surg* 103 : 574, 1971
15. Evans J, Gray LA, Rayner A, Fulton RL : *Principles for the Management of Penetrating Cardiac Wounds. Ann Surg* 189 : 777, 1978
16. Tavares S, Hankins JR, Moulton AL, Atter S, Ali S, et al : *Management of Penetrating Cardiac Injuries : The role of Emergency Room Thoracotomy. Ann Thorac Surg* 38 : 183, 1984
17. Willam G, Marshall Jr, Bell JL, et al : *Penetrating Cardiac Trauma. J Trauma* 24 : 147, 1984
18. Midell AI, Replogle R, Bermudez G : *Spontaneous closure of a traumatic ventricular septal defect following a penetrating injury. Ann Thorac Surg* 20 : 339, 1975