

관통성 손상에 의한 심장내 이물*

-수술치험 1례-

정진용** · 조규도** · 이선희** · 곽문섭** · 김세화** · 이홍균**

-Abstract-

Intracardiac Foreign Body by Penetrating Cardiac Injury

Jin Yong Jeong, M.D., Kyu Do Cho, M.D., Sun Hee Lee, M.D., Moon Sub Kwack, M.D.,
Se Wha Kim, M.D., Hong Kyun Lee, M.D.

Violence in our society, combined with improving transport system, resulted in increased numbers of patients with cardiac wounds reaching the hospital alive.

Most patients with penetrating cardiac injury, rather than blunt injury, present with a syndrome of either hemorrhagic shock or cardiac tamponade. And they should be operated upon as soon as possible.

Often the atrioventricular valves and other important cardiac structures are also damaged by the penetrating instruments or missile. Both intracardiac communications and atrioventricular fistulas may result in significant left-to-right shunts accompanied by congestive heart failure, necessitating surgical correction.

Usually, retained cardiac foreign bodies, which are almost always bullets or fragments of missiles, may lie within a cardiac chamber or in the myocardium. Emboli of bullets or other missiles from distant sites to the right side of the heart are numerous enough to require attention.

Recently we experienced a case with intracardiac foreign body due to penetrating cardiac injury.

A 19 year-old man was admitted to our hospital due to penetrating anterior chest wound by iron segment. The roentgenogram of the chest revealed a radio-opaque metallic shadow in left lower chest around the cardiac apex, mild blunting of left costophrenic space, but no cardiomegaly.

During operation the foreign body was noted to be present in the cardiac chamber by the portable C-arm fluoroscopy. But during the manipulation it moved into left inferior pulmonary vein from left ventricle by way of left atrium. So we could manage to remove it from left inferior pulmonary vein by direct approach to the vein.

It was iron segment, sized 0.1cm×0.6cm×0.5cm, with sharp margins.

The patient had an uneventful postoperative recovery except for chylopericardium and was discharged.

*본 논문은 가톨릭중앙의료원 학술연구조성비 보조로 이루어진 것임.

**가톨릭의과대학 흉부외과학교실

**Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Catholic University Medical College
1990년 9월 29일 접수

서 론

흉부손상은 산업화 및 도시화와 함께 그 발생빈도가 증가되고 손상정도도 점점 심해지고 있으며 이로 인해 치명적인 심장손상도 같이 증가추세에 있다.

심장손상은 주로 교통사고, 자상, 총상, 파편조각 (missile fragment) 등에 의해서 발생하고 정확한 발생율은 알 수 없으나 병원에 오는 환자의 수는 증가하고 있다. 과거 생존이 불가능했던 것과는 달리 1829년 Baron Larrey¹⁾가 실험용 개에서 심낭천자를 시행하였고 1895년 Cappelen²⁾이 심장손상 환자에서 단순봉합술을 시도하였으며 1897년 Rehn³⁾이 우심실 손상환자에게 단순봉합을 시행하여 성공한 이래 수술수단, 의료장비, 외과의술, 응급체계의 발달로 심장의상환자의 생존율은 크게 향상되었다.

관통성 심장손상은 둔성 심장손상에 비해 심장내 손상시 판막손상이나 중경관통이 많아 판막폐쇄부전이나 좌-우 단락도 일어날 수 있으며 총알이나 쇠조각 등의 심장내 이물들이 심방 및 심실이나 심근에 있는 경우가 흔히 있는데 보통 한개 이상의 심방 또는 심실을 침범한다.

본원에서는 철공소에서 철재를 두들겨 자르던 중 금속파편이 좌측 전흉부로 튀어 심장의 우심실을 거쳐 심실중격을 관통하여 좌심실내에 존재한 1례를 수술 치험하여 좋은 성적을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

증 례

환자는 19세 남자로 철공소에서 망치로 철재를 두들겨 자르는 것을 옆에서 도와주던 중 금속파편이 좌측 가슴쪽으로 튀어서 관통상이 발생하여 타 병원에서 응급처치한 후 본원에 내원하였다.

과거력과 가족력에서는 특이한 소견 없었다.

이학적 소견은 환자가 타 병원에 내원시 속상대로 응급처치를 하였으나 본원에 내원시에는 혈압 110/80mmHg, 중심정맥압 8-9cmH₂O, 맥박수 84회/분, 호흡수 20회/분, 체온 36.4℃였으며 의식상태는 명료하였고 심한 경정맥울혈은 없었다. 좌측전흉부 유두상부에 약 1cm크기의 관통상이 있었으며 청진소견에서 심잡음은 없었으며 심박동은 규칙적이었고 호흡음은

좌측 폐야에서 다소 감소되어 있었다. 복부 및 사지 등의 외상은 없었다.

검사실 소견은 Hb 11.6g/dL, Hct 35%, WBC 9800/dL였고 응급혈화학검사, 소변검사 및 동맥가스 검사는 정상범위내였다. 심전도에서는 불완전우각블럭 (incomplete RBBB)이 있었다. 입원당시 정면흉부촬영에서 심음영은 크지 않았으며 이물로 보이는 음영이 심첨부쪽에 있었으며 좌측 늑격막강의 경미한 둔화가 있었다(그림 1). 측면흉부촬영에서 이물음영은 늑격막 상부의 심첨부쪽에 있었다(그림 2). 응급으로 시행한 방사선투시에서 이물은 심박동의 모양과 같이 움직이고 있었다. 이물의 위치가 심장내인지 심장밖인지 구분하기 위하여 응급 심초음파촬영을 시행하였으나 심막강이나 심첨부위를 비롯한 심장내에서 이물음영은 발견할 수 없었다.

응급 시험적 개흉술로 좌측 전방개흉술을 시행하였다. 수술소견으로 좌측 늑막강에 약 300cc의 혈액이, 심막강에는 약 50cc의 혈액이 있었고 우심실유출로 (누두부, infundibulum)의 관통상에 혈종이 형성되어 있었으며 심장밖에서 이물질은 발견되지 않았다(그림 3). 수술시야에서 이동식 방사선투시(portable C-arm fluoroscopy)를 시행하여 이물질이 심장내에 있음을 확인후 우심실에 있는 것으로 생각하고 정중흉골절개 후 체외순환을 이용한 개심술을 시행하였다. 이물질이 관통된 우심실유출로부위의 혈종을 주의깊게 제거한



그림 1. 수술전 정면흉부촬영

이물로 보이는 음영이 심첨부쪽에 있으며(화살표) 좌측 늑격막강의 경미한 둔화가 있다.



그림 2. 수술전 측면흉부촬영
이물음영이 횡격막 상부의 심첨부쪽에 있다.



그림 3. 심막절개후 수술소견
우심실유출로에 형성된 혈종을 제거하니 그곳
에 관통상이 있었다(화살표).

후 우심실 관통창주위를 따라서 우심실을 절개하여 내부를 확인하였으나 이물질은 없었으며 심실중격의 막성부주위에 얇은 관통상을 발견하고서 이물질이 좌심실에 있는 것으로 생각하였다(그림 4). 좌심방 절개후 좌심방내로 유도하여 이물질을 꺼내려고 하였으나 심첨부를 거상하는 과정에서 이물질은 좌측 하폐정맥으로 흘러 들어갔다. 좌심방절개를 통해서 꺼내기에는 너무 깊이 들어가 있어서 좌측 하폐정맥을 절개한 후 이물질을 제거하였다. 그후 절개부위와 관통상들을 봉

합한 뒤 수술을 마쳤다. 결국 이물질은 전흉벽, 우심실유출로, 심실중격을 관통하여 좌심실 침부에 존재하였으며 크기는 1.0cm×0.6cm×0.5cm로 연변부가 예리한 쇠조각이었다(그림 5).

수술후 3일째에 혼탁한 금빛 유탁액의 배출물(turbid golden colored milky discharge)이 심막강으로 삼입한 흉관을 통하여 하루 약 100-150cc가 흘러나와(cholesterol 87mg/dL, triglyceride 910mg/dL, cholesterol/triglyceride < 1.0) 유미심낭으로 진단했다. 유미심낭으로 인한 증상이 없어 특별한 처치없이 관찰한 후 7일째에 장액성 배출물(serous discharge)로 변하여 11일째에 흉관을 제거하였다.

수술후 추적 심초음파검사에서는 특이한 소견 없었으며 환자는 경과 양호하여 건강한 상태로 퇴원하였다.

고 찰

흉부손상은 크게 교통사고, 추락사고에 의한 둔상과 총상, 자상, 전쟁손상에 의한 관통상으로 대별할 수 있으며, 둔상은 타 장기의 손상을 동반하는 경우가 많으며 관통상은 무기의 종류와 그때의 상황에 따라서 경증에서 중증까지 손상범위가 다양하나 둔상에 비해 심하고 치명적인 예가 더 많다. 그래서 외과외는 파편 조각의 경로 또는 자상의 방향을 추적해야 하며 손상 무기 및 그 당시의 상황등 충분한 정보를 알아야 한다.

심장손상의 정확한 발병율은 알 수 없으나, 1960년대에 Sugg⁴⁾, Blalock⁵⁾은 심장손상이 있는 경우

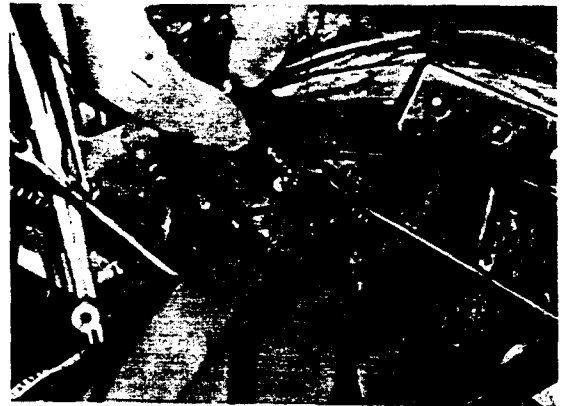


그림 4. 우심실절개후 수술소견
우심실내부에 이물질은 없었으며 심실중격의 막성부주위에 얇은 관통상이 있었다(화살표).

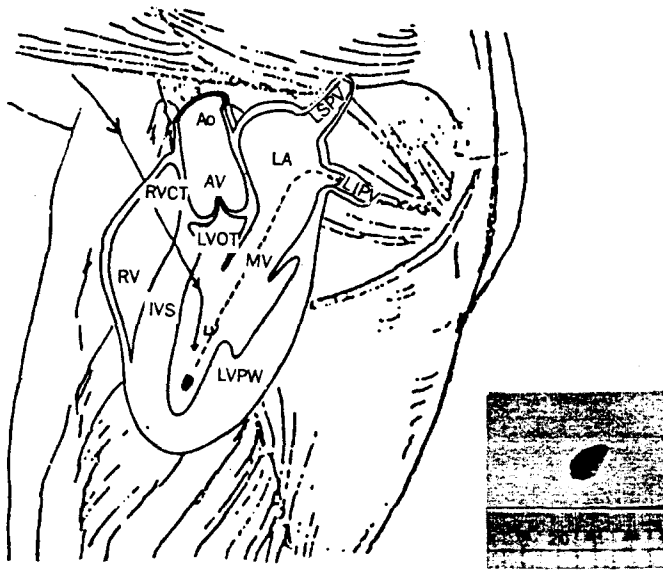


그림 5. 심장손상의 모식도 및 심장내 이물 전형벽을 관통한 이물질은 우심실유출로, 심실중격을 지나 좌심실에 존재했으나 수술과정에서 좌측하폐정맥으로 흘러들어갔다. 우하측 그림은 제거한 이물질로 연변부가 예리한 쇠조각이었다.

20%의 환자만이 살아서 병원에 도달했다고 하였으나 1980년대에 Rohman⁶⁾은 19.8%(18/91)가 사망한 상태로 병원에 도착했다고 하여 병원에 오는 환자수의 증가와 함께 수술수단, 의료장비, 외과의술, 응급체계의 발달로 병원에 살아서 오는 환자의 수도 증가하고 있음을 알 수 있다.

둔성 심장손상은 주로 교통사고로 잘 일어나며, 주



그림 6. 수술후 정면흉부촬영

로 심근좌상이 많으며 관상동맥손상에 의한 심근경색이 발생하기도 하며 심장파열은 드물게 있는데 우심실 파열이 가장 흔하고 다음으로 좌심실, 우심방, 좌심방의 순이다^{7,8)}. 관통성 심장손상은 주로 칼에 의한 자상이나 총상에 의하며 치명적이다. Wilson⁹⁾, Trinkle¹⁰⁾, Moreno¹¹⁾에 의하면 관통상에 의한 심장 손상부위는 우심실(43-55%), 좌심실(30-49%), 우심방(6-61%), 좌심방(1-7%)의 순이고 종종 심막만 손상되는 경우도 있다고 보고한 바 있다. 심장내 손상은 둔상에 의한 경우는 드물며 주로 관통상에 의한 것인데, 심판막손상이나 심장내 단락을 유발하는 충격관통으로 Hewett¹²⁾가 처음 외상성 심실중격결손을 보고한 이래로 Asfaw¹³⁾, Thandroyen¹⁴⁾, Antunes¹⁵⁾은 심실-심방 결손, 대동맥-우심실 단락, 대동맥-우심방 단락, 우측관상동맥-우심방 단락, 판막손상등을 보고한 바 있어 심장손상시 심장내 손상의 유무를 확인할 필요가 있음을 일깨워주고 있다. 총알이나 파편조각등의 심장내 이물은 심장관통상후 흔히 볼 수 있으며 드물게는 신체 다른 부위의 정맥손상후에 오는 경우도 있다¹⁶⁾. Symbas¹⁷⁾이 경험한 24명의 심장내 이물 환자중 22명은 관통상에 의한 것이며 2명은 장골정맥손상후 우심실로 이동해 온 경우이다. 심장내 이물은 심

방 또는 심실내에 떠 있기도 하고 심근에 부분적 또는 완전히 묻혀있기도 하는데 좌측 심장내에 있을 때는 전신동맥 전색증¹⁸⁾이 우측 심장내에 있을 때는 폐혈관 전색증¹⁶⁾이 올 수 있다. 본 예는 관통상에 의한 심장내 이물로 심실중격을 관통하여 좌심실내에 떠 있었으나 전신동맥 전색증은 없었다.

심장손상의 증상은 손상기전, 손상위치, 손상의 크기, 심낭손상의 상태등에 의해서 다른데¹⁹⁾, 총상이나 커다란 관통무기에 의한 심장손상시엔 병원에 도착했을 때 대부분 사혈(exsanguination)이 존재하며, 심방 또는 심실 관통시엔 대부분 심장압전이 존재하여 심박출량이 감소하게 되며 심실성 부정맥 또는 갑작스런 심장정지가 발생하는 경우도 있다. Symbas들²⁰⁾은 심막이 손상후 그 손상부위가 계속 열려있는 상태인 경우 심막내의 피가 계속 흘러나오게 되므로 출혈증상이나 혈흉이 생기게 되며, 손상부위가 혈피나 주위조직에 의해서 막히게 되면 심방 또는 심실로부터의 출혈은 심막내에 국한되어서 심장압전증상이 온다고 하였으며, 총상에 의한 경우가 자상에 의한 경우보다 출혈증상이 많다고 하였다. 심장내 이물에 의한 증상은 이물의 크기, 모양, 위치에 따라 다른데 이물의 크기가 1-2cm이하의 둔한 연변부를 가진 것이 심근에 묻혀있는 경우는 대개 증상이 없으며^{21,22,23)}, 심방 또는 심실내에 있는 경우 전색증이나 세균성 심내막염증상이 있을 수 있으며^{22,23,24)}, 심막강내에 있는 경우 증상이 없거나 심막염증상이 있을 수 있다^{21,25)}.

DeGennaro들²⁶⁾은 전흉부에 관통상이 있는 환자의 62%에서 심장손상이 있다고 보고한 바 있는데, 목, 흉부, 상복부등에 관통상이 있을 때는 심장손상을 생각해서 동맥혈압과 중심정맥압을 측정해 봐야 하며, 경정맥을 혈이 있으면서 중심정맥압이 12cm H₂O 이상 시는 출혈성 속보다 심장압전을 더 의심해야 한다²⁰⁾. 심장압전의 전형적인 특징인 저혈압, 중심정맥압의 증가, 심음의 감소(Beck's triad)²⁷⁾가 전부 나타나는 경우는 드물며 Wilson들⁹⁾은 41%, Yao들²⁸⁾은 35%, Demetriades²⁹⁾는 77%에서 나타났다고 보고한 바 있다. 그래서 심장압전을 진단하는 데는 심장박출량도 같이 측정해 봐야 한다. 흉부 X-선 사진에서 심장및 종격동음영의 확장이나 혈흉이 보이는 경우가 있으나 진단가치가 크지 않고, 심장내 또는 심막강내 이물은 방사선투시법이 매우 유익하다. 심전도는 판상동맥이나 전도기전에 손상이 없을 때는 별 큰 의의가 없으나

간혹 혈심낭을 진단하는데 도움이 된다. Sugg들⁴⁾이 경험한 459명의 환자중 34명에서 심전도의 이상소견을 보였는데 S-T절과 T파의 변화가 21명으로 많았으며 심실성기외수축 또는 심방성기외수축(VPC or APC), 전도장애등도 있었다. 본 예는 심전도에서 불완전 우각블럭이 있었으나 S-T절이나 T파의 변화는 없었다. 심혈관조영법은 병리적인 심장내 단락이 의심될 때 도움이 된다.

환자가 병원으로 호송되면 출혈성 속인지 심장압전인지의 진단및 응급처치와 함께 심장손상등을 검사해야 하나 증상이 심하게 악화되거나 중증일 때 응급개흉술을 시행하며 심장정지가 발생할 때는 효과적인 심장소생술, 심장압전의 증상완화, 지혈등을 위해 개흉술을 하는 것이 좋다. Rohman들⁶⁾은 91명의 심장손상 환자중 심폐소생술을 시행한 73명의 환자에서, 심장활동이 거의 없는 중증이나 vital sign이 악화되면서 수액및 수혈에 반응이 없을 때는 응급수술실에서 즉각적으로 개흉술이나 정중흉골절개술을 시행하여 32.9%의 생존율을 보여 이런 경우 즉각적인 개흉술을 하는 것이 좋다고 하였다. Symbas²⁰⁾, Bolanowski들³⁰⁾도 심장손상으로 심장압전이나 출혈이 있을 때 가능하면 빨리 수술을 하는 것이 결과가 좋으며, 심낭천자는 진단적 수단이나 수술까지의 시간을 지연시킬 수 있는 수단이라고 하였다. Sugg들⁴⁾도 1965년까지는 심낭천자를 근본치료로 하였으나 1966년부터는 수술로 근본 치료하면서 심낭천자는 진단이나 응급상황에서만 사용했다고 하였다. 심장압전이 있으나 비교적 안정된 상태의 환자에서는 검사들기하 심낭삼판술(subxiphoid pericardial window)을 해주는 것이 좋는데 Arom들³¹⁾은 수술실에서 개흉술이전에 시행할 것을 권장하였다. 정중흉골절개술은 심장동 종격동구조물들을 잘 볼 수 있기 때문에 심장손상이 의심시에 잘 사용되나 심장뒤틀면, 기관, 식도등의 후종격동 구조물의 손상시 수술하기 힘든 단점이 있으며, 유방하 전측방 개흉술은 심장소생술이 응급으로 필요시 주로 사용된다. 심장손상이 발견되면 심막을 빨리 절개하여 출혈부위를 손가락으로 압박하여 지혈한 후 봉합하고, 잡음이 있는지 확인하며 각 심혈관부위의 압력과 산소분압을 측정하여 심장내 단락이 2:1이상인 증격결손이나 판막손상이 존재시 곧바로 인공심폐기를 사용한 체외순환을 시행하여 교정해 준다. 몇몇 저자들³²⁻³⁵⁾이 발표한 24예의 심장내 손상환자중 29%는 증상이

없으며 수술도 필요하지 않았으나 71%에선 심장내 단락이 2:1이상으로 울혈성 심부전증상이 있어 수술적 교정이 필요했다고 하였다. Symbas들¹⁷⁾은 심장내 이물의 수술에 대해서 논한 바 있는데 1-2cm이하의 이물이 심근내에 묻혀 있으면서 증상이 없으면 수술할 필요없으며 이물이 좌심장에 부분적으로 묻혀있거나 떠있을 때는 전신전색증과 세균성 내막염을 방지하기 위하여 수술이 필요하며 이물이 우심장에 떠있는 경우는 심장절개를 막기 위하여 폐동맥전색증이 될 때까지 기다려서 제거하나 육주형성(trabeculation)에 걸려 있을 때에는 세균성 내막염을 방지하기 위하여 손상적 후에 수술해야 하며 우심장에 이물이 오래 있으면서 증상이 없거나 심막강내에 존재시에는 수술이 필요없다고 하였다. 본 예는 이물이 좌심실내에 위치하여 심박동에 따른 이물로 인한 심근손상이나, 심장내 감염 그리고 전신전색증을 방지하기 위하여 수술적 방법으로 이를 제거하였다.

심장손상의 양상이 다양하기 때문에 경과도 다양하며 생존율도 30%에서 90%까지 매우 다양하다. Moreno들¹¹⁾은 100명의 심장관통상환자를 응급처치하여 31명이 생존했다(생존율 31%)고 하였으며, 심장관통상후의 생존율에 영향을 주는 요소들은 심장압전의 유무, vital sign의 유무, 손상기전(자상과 총상), 손상위치(우심장과 좌심장)등이 있다고 하고, 특히 심장압전이 있는 환자의 생존율(73%)은 없는 환자(11%)보다 높고, vital sign이 있는 환자의 생존율(80%)은 없는 환자(2%)보다 높아 매우 중요한 요소라고 하였다. 그러나 Trinkle들¹⁰⁾이 경험한 100명의 심장관통상환자의 생존율은 89%였다고 하여 생존율은 매우 다양함을 보였다.

결 론

본 가톨릭의과대학 흉부외과학교실에서는 금속과편에 의한 심장손상후 우심실을 거처 심실중격을 관통하여 심장내 이물 1예를 응급수술하여 제거후 좋은 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Larrey, D.J. : *Clin. Chir., Paris* 2 : 284, 1829.
2. Cappelen, A. : *Vulnus cordis, sutur af hjertet,*

- Norsk. mag. f. laegevidensk.* 11 : 285, 1896.
3. Rehn, L. : *Über penetrirende herzwanden und herznaht,* *Arch. f. Klin. Chir.* 55 : 315, 1897.
4. Sugg, W.L., Rea, W.J., Ecker, R.R., et al : *Penetrating wounds of the heart: An analysis of 459 cases.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.,* 56 : 531, 1968.
5. Blalock, A. and Ravitch, M.M. : *Consideration of the nonoperative treatment of cardiac tamponade resulting from wounds of the heart.* *Surgery* 52 : 330, 1962.
6. Rohman, M., Ivatury, R.R., Steichen, F.M., Gaudino, J., et al : *Emergency room thoracotomy for penetrating cardiac injuries.* *J. Trauma,* 23 : 570, 1983.
7. Parmley, F.F., Manion, W.C., and Mattingly, T.W. : *Nonpenetrating traumatic injury of the heart.* *Circulation* 18 : 375, 1958.
8. Calhoun, J.H., Hoffman, T.H., Trinkle, J.K. et al : *Management of blunt rupture of the heart.* *J. Trauma* 26 : 495, 1986.
9. Wilson R.F., Bassett J.S. : *Penetrating wounds of the pericardium or its contents.* *JAMA,* 195 : 513, 1966.
10. Trinkle, J.K., Toon, R.S., Franz, J.L., et al : *Affairs of the wounded heart: Penetrating cardiac wounds,* *J. Trauma,* 19 : 467, 1979.
11. Moreno, C., Moore, E.E., Majure, J.A., and Jopeman, A.R. : *Pericardial tamponade: A critical determinant for survival following penetrating cardiac wounds.* *J. Trauma,* 26 : 821, 1986.
12. Hewett P. : *Rupture of Heart and Large Vessels.* *London Medical Gazette,* 4 : 870, 1847.
13. Asfaw, I., Thomas, N.W., and Arbulu, A. : *Interventricular 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.
14. Thandroyen, F.T., and Matisonn, R.E. : *Penetrating thoracic trauma producing cardiac shunts.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.,* 81 : 569, 1981.
15. Antunes M.J., Fernandes L.E., Oliveira J.M. : *Ventricular septal defects and arteriovenous fistulas with and without valvular lesions, resulting from penetrating injury of the heart and aorta.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.,* 95 : 902, 1988.

16. Symbas, P.N., Hatcher, C.R. Jr., Mansour, K.A. : *Projectile embolus of the lung.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 56 : 97, 1968.
17. Symbas, P.N., Picone, A.L., Hatcher, C.R. Jr. : *Missiles in the Heart.* *Ann Thorac. Surg.* 48 : 192, 1989.
18. Symbas, P.N., Harlaftis, N. : *Bullet emboli in pulmonary and systemic arteries.* *Ann. Surg.* 185 : 318, 1977.
19. Symbas, P.N. : *Traumatic Injuries of the Heart and Great Vessels.* Springfield, Charles C Thomas, 1972.
20. Symbas, P.N., Harlaftis, N., and Waldo, W.J. : *Penetrating cardiac wounds: A comparison of different therapeutic methods.* *Ann. Surg.*, 183 : 377, 1976.
21. Fritz, J.M., Newman, M.M., Jampolis, R.W., Adams, W.E. : *Fate of cardiac foreign bodies.* *Surgery* 25 : 869, 1949.
22. Parmley, L.F., Mattingly, T.W., Manion, W. C. : *Penetrating wounds of the heart and aorta.* *Circulation* 17 : 953, 1953.
23. Harken D.E., Zoll P.M. : *Foreign bodies in relation to the thoracic blood vessels and heart.* *Am. Heart J.* 32 : 1, 1946.
24. Decker, H.R. : *Foreign bodies in the heart and pericardium: should they be removed?* *J. Thorac. Surg.* 9 : 62, 1939.
25. McLaughlin, J.S., Herman, R., Scherlis, L., Yeager, G. : *Sterile pericarditis from foreign body: acute tamponade one month following gunshot wound.* *Ann. Thorac. Surg.* 3 : 52, 1967.
26. DeGennaro, V.A., Bonfils-Roberts, E.A., Ching, N., et al : *Aggressive management of potential penetrating cardiac injuries.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 79 : 833, 1980.
27. Beck, C.S. : *Two Cardiac Compression Triads.* *JAMA* 104 : 714, 1935.
28. Yao, S.T., Vanecko, R.M., Printen, K., and Shoemaker, W.C. : *Penetrating Wounds of the Heart.* *Ann. Surg.* 168 : 67, 1968.
29. Demetriades, D. : *Cardiac wounds: Experience with 70 patients.* *Ann Surg.* 203 : 315, 1986.
30. Bolanowski, P.J.P., Swaminathan, A.P., and Neville, W.E. : *Aggressive surgical management of penetrating cardiac injuries.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 66 : 52, 1973.
31. Arom, K.V., Richardson, J.D., Webb, G., et al : *Subxyphoid pericardial window in patients with suspected traumatic pericardial tamponade.* *Ann. Thorac. Surg.*, 23 : 545, 1977.
32. Cary, F.H., Hurst, J.W., and Arentzen, W.R. : *Acquired Interventricular Septal Defect Secondary to Trauma.* *N. Engl. J. Med.* 258 : 355, 1958.
33. Franch, R.H. and Fowler, N.O. : *Ventricular septal defect related to Ice-Pick injury of the heart: report of a case studied by cardiac catheterization.* *Am. Heart J.* 55 : 135, 1958.
34. Walker, J.W. : *Spontaneous closure of traumatic ventricular septal defect.* *Am. J. Cardiol.* 15 : 263, 1965.
35. Nicks, R. : *Traumatic ventricular defect with septicemia maintained by foreign body suture.* *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 55 : 725, 1968.