

흉골 골절에 대한 임상적 고찰

심재영* · 최명석* · 임진수* · 최형호* · 장정수*

- Abstract -

A Clinical Observation of the Traumatic Sternal Fracture

J.Y. Sim, M.D., M.S. Choi, M.D., J.S. Lim, M.D., H.H. Choi, M.D., J.S. Chang, M.D.

Clinical observations were performed on 17 cases of the traumatic sternal fracture, those were admitted and treated at the department of thoracic and cardiovascular surgery in Chosun University Hospital during the past 6 years 5months period from January 1983 to May 1989.

Obtained results were as follows :

1. The frequency was about 4.8% of the nonpenetrating chest trauma.
2. The ratio of male to female was 16 : 1 in male predominance and age distribution was from 24 to 62 years old.
3. The common cause were high decelerating injury (impact of the steering column) and falling down (more than 3 m in high).
4. The most common fracture site was sternal body and next was sternomanubrial junction.
5. Associated intrathoracic organ injuries were cardiac contusion (6 cases), hemopneumothorax (1 Case), mediastinal bleeding (1 case), and thoracic cage and extrathoracic organ injuries were rib fracture, head injuries, thoracic spinal fracture, and long bone fracture.
6. Abnormal ECG findings were sinus bradycardia (1 case), bundle branch block (2 cases), and sinus tachycardia (3 cases).
7. The operative reduction and fixation was necessary in only one case and the others were treated with conservative treatment.

I. 서 론

외상에 의한 흉골골절이 과거에는 드물었으나 고속 주행 자동차사고의 증가와 각종 건설사업장에서 발생

* 조선대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Chosun National University

1990년 9월 29일 접수

하는 추락사고 및 경운기와 같은 농기계사고의 증가에 따라서 점차 증가하고 있으며, 신속하게 동반손상에 대한 처치를 하지 않으면 생명에 위협을 줄 수 있다.

외상성 흉골골절이 있는 환자의 단순흉부 X-선 사진에서 상부종격동 확장소견을 보이면 대동맥파열이 의심되기 때문에 대동맥조영술을 시행하여 확진 및 적절한 처치를 하여야 하며, 외상성 흉골골절시 동반될 수 있는 심장 손상은 심좌상에서 심장파열까지 다양하지만 심좌상은 초진에서 지나칠 수 있기 때문에 주의

를 하여야 하고, 심전도, cpk-isoenzyme, 이면성 심초음파(2-Dimentional echocardiogram), 활동학적 검사 등을 이용하여 정확한 진단을 하도록 하여야 한다.

II. 연구대상 및 그 성적

1. 연구대상

1983년 1월부터 1989년 5월까지 조선대학교 부속병원 흉부외과에서 입원치료를 받은 357명의 비관통성 흉부손상중 흉골 골절에 있었던 17예를 대상으로 하였으며, 타과적인 치료가 필요했던 합병손상을 동반한 경우도 포함하였다.

2. 성 적

흉골골절의 빈도는 비관통성 흉부손상 357예중 흉골골절이 동반된 경우가 17예로 4.8%이었으며, 연령 분포는 24세에서 62세 사이로 평균 연령은 40세이었고, 성별 분포는 남자가 16예, 여자가 1예로 남자에서 월등히 많았다. 원인은 고속주행 자동차사고시 급속한 감속에 의한 운전대와 전흉부의 충돌에 의한 경우가 5예, 추락사고 5예, 단단한 물체 사이에서 흉부 전후방 양측에서 압박되어 발생한 경우가 3예, 이륜자동차사고 2예, 추락하는 물체가 흉골부위에 떨어진 경우 1예, 구타 1예 등이 있었다(표 1).

Table 1. Etiology of the sternal Frcture

Cause of injury	Number (17)
High decelerating injury (impact of the steering cloumn)	5
Falling down (more than 3m in high)	5
Compression	3
Motorcycle	2
By dropping material	1
Blow	1

Table 2. Etiology of the sternal Frcture

Site of the fracture	Number
Sternal body	11
Sternomanubrial junction	4
Manubrium	1
Xyphoid process	1
Compound fracture	5(5/17)

감속시 자동차 운전대와 충돌한 경우 4예(4/5)가 흉골체골절이며 3예(3/5)에서 늑골골절을 동반하였다. 추락사고의 경우 그 높이는 대개 3m이상 이었으며 흉골병-흉골체 연결부의 골절전위가 대부분이었고 3예에서 흉골골절이 동반되었다. 압박에 의한 경우는 전예가 흉골체 중간부 골절이었다. 골절부위별 빈도는 흉골체골절이 11예로 가장 많으며, 흉골병-흉골체 연결부에 4예, 흉골병 1예, 검상돌기 1예였다. 5예에서는 복잡골절이 있었다(표 2).

단순흉부 X-선 사진에서 상부종격동 확장소견을 보이는 1예에서 대동맥 조영술은 시행하였으나 대동맥파열은 없었으며, 종격동출혈로 생각하고 보존적 치료를 한 후 추적검사서 이 소견이 소실되었다.

심장판막 손상 및 심장파열은 없었으며 심좌상이 동반된 6예에서 이상 심전도 소견으로 동성빈맥 3예, 우각차단 1예, 좌각차단 1예, 동성서맥 1예 등이 있었다(표 3).

종격동출혈 및 심좌상을 제외한 동반손상은 늑골골절 4예, 두부손상 4예, 흉추골절 3예, 사지골절 3예 등이 있었다(표 4).

흉벽요동이 있었던 1예에서만 수술적 정복 및 고정을 하였고 나머지 16예에서는 보존적 치료만 하였으며, 합병증으로는 무기폐 4예와 폐염 1예 등이 있으며, 사망한 예는 없었고 평균 입원기간은 22일 이었다.

Table 3. EKG findings of the sternal Fracture

Findings	Number
Sinus bradycardia	1
Bundle branch block	2
Sinus tachycardia	3

Table 4. Associated injuries of the Sternal Fracture

Injuries	Number	
Intrathoracic	Cardiac contusion	6
	Hemopneumothorax	3
	Mediastinal bleeding	1
	Lung contusion	1
Thoracic cage and extrathoracic	Rib fracture	4
	Head injury	4
	Thoracic spinal fracture	3
	Long bone fracture	3

Table 5. The Incidence of the Sternal Fracture.

Author	Sternal fracture	Total fracture	Per cent
Gurlt (1864)	22	22,616	0.09
Speed (1916)	12	11,302	0.10
Holderman (1928)	62	46,237	0.13
Gibson (1962)	80	18,000	0.44

III. 고 찰

흉골골절은 1862년 Ashurst¹¹⁾에 의해서 처음으로 기술되었으며, 그 빈도는 고속주행 자동차사고의 증가에 따라서 점차 증가하고 있으며^{12,15,17,27)}(표 5), 흉골골절에 대해서 언급한 국내 보고들은^{31~40)} 종합하면 흉부손상 2,631예중 48예에서 흉골골절만 있거나 흉골골절이 동반되어 1.86%의 빈도를 보이고 있다. Harley 등¹⁶⁾은 비관통성 흉부손상의 8%(12/150)에서 흉골골절이 있었으며 저자의 경우는 357예의 비관통성 흉부손상중 17예에서 흉골골절이 발생하여 4.8%의 빈도를 보이고 있다.

남여비는 Harley 등¹⁶⁾은 11 : 1, Gibsoh 등¹²⁾은 66 : 14로 남자에서 모두 월등히 더 많았으며, 저자의 경우도 16 : 1로 이와 비슷한 소견을 보이고 있으며 이것은 남자가 외상을 받을 수 있는 일에 더 많이 종사하고 있기 때문인 것으로 생각된다.

소아나 젊은 연령에서는 늑골과 늑연골의 탄성 때문에 흉골골절이 드물며, 저자의 경우 최소연령은 24세, 평균 연령은 40세로 20대 이후의 남자에서 호발하는 것을 알 수 있다.

Fowler¹⁰⁾에 의하면 흉골손상은 흉골 전방으로부터 직접 작용하는 힘에 의한 직접손상(Direct injuries)과 굴곡압박손상(Flexion-compressioninjuries)으로 분류될 수 있으며, 전자의 경우는 자동차 운전대에 충돌한 경우가 많으며 흔하게 늑골골절이 동반되고, 후자의 경우는 추락사고가 많으며 두부나 척추손상이 동반되는 경우가 많다.

흉골골절의 진단은 임상증상과 이학적 소견 및 흉부 X-선 소견으로 쉽게 할 수 있으며, 골절부위별 빈도는 Gibson 등¹²⁾의 보고에 의하면 흉골체부가 가장 많으며(36.80) 저자도 이와 비슷한 소견을 보이고 있다(11/17).

Harley 등¹⁶⁾의 보고에 12예의 흉골골절중 1예에서 대동맥협부의 횡절단이 있었고 다른 1예는 무명동맥 파열이 있었으며, Gibson¹²⁾은 80예의 흉골골절중 5예에서 종격동출혈이 있었다.

비관통성 대동맥파열은 수평감속(자동차나 비행기 사고), 수직감속(승강기 추락), 흉부압박(갑작스런 흉골부 충격), 심한 압좌(진흙이나 모래에 묻힌 경우) 등에 의해서 올 수 있으며, 수평감속에 의한 경우는 90%이상에서 좌쇄골하동맥 기시부와 동맥인대 사이의 대동맥협부에 발생하며 수직감속시에는 상행대동맥이나 횡대동맥에 많이 발생하고 대동맥파열의 15%에서 일시적으로 생존한다^{17,18)}. Parmley 등²⁵⁾은 외상에 의한 대동맥파열 275예를 부검하였는데 237예가 사망하여 병원에 도착하였거나 30분 동안 생존하였으며, 수술후 생존한 2예를 제외한 나머지는 혈관외막하혈종이나 종격동혈종의 지연파열로 사망하였고, 발생부위별 빈도는 대동맥협부에 가장 많으며 그 다음으로 상행대동맥에 많이 동반하였다.

단순흉부 X-선 사진에서 상부종격동 확장 및 대동맥용기(Aortic knob)의 소실 등이 있을때 대동맥조영술로 대동맥 파열의 유무 및 그 부위를 확인할 수 있다^{6,14,20)}. Attar 등²¹⁾의 보고에 의하면 상부종격동 확장을 보이는 25예중 각각 7예는 흉부대동맥파열, 8예는 종격혈종 6예는 척추주위혈종, 3예는 오진이었으며 Kram 등²⁰⁾은 단순흉부전후투영 사진에서 대동맥용기 부에서 상부종격동 확장 넓이가 8cm이상 일 때를 대동맥 파열의 진단기준으로 하면 상부종격동 확장소견은 대동맥파열에 대해서 92%의 감수성과 10%의 특이성을 갖는다 하였으나, 첫 흉부 X-선 사진에서 종격동 확장소견이 없는 경우도 있기 때문에 빈번하게 X-선 촬영을 하여야 한다³⁰⁾. DeMueules 등⁷⁾은 대동맥 파열의 50%에서 상부종격동확장이 없었으며 46%에서 대동맥파열을 인지하기 못하여 사망하였기 때문에 대동맥조영술의 절대 적응증은 상부종격동확장이지만 흉골골절, 흉부압좌가 있는 다발성 늑골골절, 후방 전위가 있는 쇄골골절, 말초맥결핍, 원인없이 오는 저혈압 등이 있을 때도 시행하여야 한다 하였다.

Gundry 등¹⁴⁾은 흉부손상후 심잡음이 있을 때 대동맥조영술을 시행하여야 한다 하였다. 저자의 경우는 단순 흉부 X-선 사진에서 상부종격동 확장을 보인 1예에서 대동맥조영술을 시행하였으나 대동맥파열은 없었으며 종격동출혈로 생각하고 보존적 치료후 추적

검사에서 이 소견이 소실되었다.

흉골골절 등의 비관통성 흉부손상시 견한 심좌상에서 심한 심장파열까지의 다양한 심장 손상을 초래할 수 있는데, Parmley²⁴⁾ 등은 비관통성 심장손상으로 사망한 546예를 부검하였는데 353예(64%)가 심장파열로 사망하였으며, Bright⁵⁾은 비관통성 심장 파열 152예를 부검하였는데 이중 1시간 이상 생존한 경우는 30예에 불과하였기 때문에 외상후 빠른 시간내에 심장압전 등을 해결하고 수술적 처치를 함으로서 생존율을 높일 수 있다 하였다. Leavitt²¹⁾에 의하면 비관통성 심장파열 후 생존한 23예중 파열의 분포는 우심방, 좌심방, 우심실, 좌심실의 순이었으며 Parmley²⁴⁾의 부검에서도 일치되는 소견을 보이고 있다.

비관통성 흉부손상의 16~76%에서 심좌상이 동반되며 그 위치는 우심실 및 좌심실이 빈번하다^{11,28,29)}. 심좌상의 후기 속발증으로 돌연사, 심부전, 심실류, 전도차단 등이 올 수 있다. 때문에 환자를 처음 진료할 때 주의해야 하지만²⁰⁾, 흉부 X-선 사진은 심장 윤곽의 뚜렷한 변화가 없을 때는 의의가 없으며, 다발성, 장기손상에 동반되거나 심전도 및 혈류학적 이상 소견이 없을 때는 간과할 수 있다²⁰⁾. 심좌상의 진단법으로는 EK-G, CPK-isoenzyme, 이면성 심초음파(2-Dimensional echocardiogram), Technetium scanning, FPRNA(First Passive Ventricular radionucleid angiography), LVSWM(Left Ventricular Segmental Wall moticon analysis) 및 기타 혈류학적 평가 등의 방법이 있으나 감수성과 특이성에 대한 논란이 많다^{3,4,13,16,23,28,29)}. 심좌상에서 쉽게 이용할 수 있는 예검법으로 심전도와 CPK-isoenzyme 측정이 있다. Mirabal²⁸⁾은 48예의 심좌상에서 이상심전도 소견으로 비특유 T파, 반전된 T파, 동성빈맥, 불완전 우각차단 등의 순으로 많다 하였으며 동성서맥, 좌전속차단, 좌측축편향, 좌심실긴장, 심장조동, 심장세동 등도 경험하였다.

Pearce²⁹⁾은 심전도를 이용한 진단기준으로 외상 후 48시간 이상 지속되는 ST-T파의 이상과 각차단이 있어야 한다 하였으나 저산소증, 전해질 변동, Catecholamin증가, 기존 심장질환, 약물, 두부손상 등에 의해서 심좌상에서와 비슷한 소견을 보일 수 있기 때문에^{3,23)} 특이성이 낮다. CPK는 외상시 다른 연성 조직에서 다량으로 방출되기 때문에 의의가 없으며 심근에서 유출되는 CPK-isoenzyme 측정이 필요하며,

Mirabal²⁸⁾은 심좌상의 82%에서 MB분획이 검출되었으며, Michael King²³⁾은 심좌상이 의심되는 144예중 121예에서 CPK의 증가가 있었는데 이중 106예는 MM분획의 증가였고 15예에서만 MB분획의 증가가 있었는데 이중 45%(7/15)가 이면성 심초음파에서 양성소견을 보여 계속적인 CPK-isoenzyme 측정 후 심초음파도 검사를 하는 것이 심외상의 해부학적 및 기능적 평가의 가장 민감한 방법이라 하였다. Harley¹⁶⁾은 FPRNA와 LVSWM이 비침습적이며 병상에서 할 수 있고 좌우 심실의 Ejection fraction 및 Segmental Wall motion을 평가할 수 있기 때문에 다른 혈류학적 정보를 보강하여 외상성 심기능 저하의 진단 및 치료에 도움을 줄 수 있다 하였다.

저자의 경우 흉골골절 17예중 6예에서 심좌상이 동반되었으며, 이상 심전도 소견으로는 동성빈맥, 각차단, 동성서맥의 순으로 많았으며 보존적 치료로 모두 호전되었다.

흉골골절은 기침이나 재채기에 의해서 자연정복 되는 경우도 있으며⁹⁾ 환자의 체위를 복외로 한 후 버개나 침대끝을 이용하여 흉추를 과신전시키면 쉽게 정복되는 경우도 있다. Mckim²²⁾은 추골병의 후방전위가 있는 흉골의 골절전위를 국소마취후 Kirschner's wire를 이용하여 골절부로부터 1 inch 하방에서 반달형으로 피부절개선하여 전위 정복후 Wire 하나는 피부절개선에서 2 inch 하방에서 상방으로 골절부를 통과하게 하며 다른 하나는 흉골을 좌하방에서 우상방으로 비스듬하게 횡단하여 그 끝이 좌측 두번째 늑골연까지 통과하도록 하여 고정하는 방법을 이용하여 좋은 결과를 얻었다. 전위가 없는 단순골절인 경우는 흉부와 견갑부에 견장을 채워서 동통을 경감시키는 방법이 있으며, 함몰골절시 Alexander's apparatus를 이용하여 골절편을 정상위치로 고정시키는 방법이 있다⁹⁾. Flail Segment가 있으나 작을 때는 수직중중 피부절개후 골절부를 노출시켜 골절단 상하에 송곳으로 구멍을 뚫은 후 결찰하는 방법을 이용할 수 있으며 Flail Segment가 클 때는 국소마취후 Umbilical tap (1/2 inch 이)을 내유동맥 외측에서 늑연골을 감아올려 견인하는 방법이 있으며 이때 견인추는 5 pound의 무게가 적당하나 20 pound까지 필요한 경우도 있으며, 견인기간은 대개 1~3주가 필요하다.

골절후 1주가 지나면 정복이 어려우며 골절편이 겹쳐 있는 경우, 골절부가 불안정할 때, 심한 동통이 있

을 때, 골절로 심한 기형이 있을 때는 수술적 정복 및 고정을 하였다. Gibson 등¹²⁾의 보고는 80예의 흉골골절중 19예에서 사망하여 24%의 사망율을 보였으며 대개 동반손상이 주된 사인이었고, Harley 등¹⁶⁾의 경우는 사망예가 없었으며 저자의 경우도 사망예는 없었다.

IV. 결 론

조선대학교 부속병원 흉부외과에서 1983년 1월부터 1989년 5월까지 17예의 외상성 흉골골절을 치험하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 흉골골절의 빈도는 비관통성 흉부손상의 4.8%였다.
2. 남녀비는 16 : 1로 남자에서 더 많았다.
3. 흔한 원인은 고속주행 자동차사고시 운전대에 흉부가 충돌되어 발생한 경우와 3m 이상에서 추락한 경우였다.
4. 가장 많은 골절부위는 흉골체부이며 다음이 흉골병-흉골체부이며 다음이 흉골병-흉골체 연결부였다.
5. 흉곽내 장기손상으로는 심좌상, 혈기흉, 폐좌상, 종격동출혈 등이 있었으며, 그외에 늑골골절, 두부손상, 흉추골절, 사지골절 등이 있었다.
6. 심좌상이 동반된 환자의 EKG 소견으로는 동성서맥 3예, 각차단 2예, 그리고 동성빈맥 1예 등이 있었다.
7. 수술적 정복 및 고정이 필요한 경우는 1예가 있었다.
8. 합병증으로는 무기폐 4예에 폐렴 1예 등이 있었다.
9. 평균 입원기간은 22일 이었다.

REFERENCES

1. Ashurst, J. : "On fracture of the sternum," *Am. J.M.Sc.*, 44 : 406, 1962.
2. Attar, S., Ayella, R. J., and Mclaughin, J.S. : "The Widened mediastinum in trauma," *Ann. Thorac. Surg.*, 13 : 435, 1972.
3. Brantigan, C. O., Burdick, D., Hopeman, A. R., and Eiseman, B. : "Evaluation of technetium scanning for myocardial contusion," *J. Trauma*,

- 18 : 460, 1978.
4. Brennan, J. A., Field, J. M., and Liedtke, J. A. : "Reversible heart block following nonpenetrating chest trauma," *J. Trauma*. 19 : 293, 1970.
5. Bright, E. F., and Beck, C. S. : "Nonpenetrating wounds of the heart : a clinical and experimental study," *Am. Heart J.*, 10 : 293, 1970.
6. Burney, R. D., Gundry, S. R., Mackenzie, J. R., Whitehouse, W. M., and ShuChen Wu : "Chest roentgenograms in diagnosis of traumatic rupture of the aorta," *Chest*, 85 : 605, 1984.
7. DeMeules, J. E., Cramer, G., Perry, J. F., and Minn, S. P. : "Rupture of aorta and great vessels due to blunt thoracic trauma," *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 61 : 438, 1971.
8. Demuth, W. E., Baue, A. E., and Odom, J. A. : "Contusion of the heart," *J. Trauma*, 7 : 443, 1967.
9. Ellis, J. D. : "Fractures of the sternum," *Surgical Clinics of North America*, 1935, pp. 605.
10. Fowler, A. W. : "Flexion-compression injury of the sternum," *J. Bone Jt. Surg.*, 39 : 487, 1957.
11. Frazee, F. C., Peter Mucha, Farnell, M. B., and Miller, F. A. : "Objective evaluation of blunt cardiac trauma," *J. Trauma*, 26 : 510, 1986.
12. Gibson, L. D., Carter, R., and Hinshaw, D. B. : "Surgical significance of sternal fracture," *Surg. Gynecol. obstet.*, 114 : 443, 1962.
13. Go, R. T., Doty, D. B., Chiu, C. L., and Chirstie, J. H. : "A new method of diagnosing myocardial contusion in man by radionuclide imaging," *Radiology*, 116 : 107, 1975.
14. Gundry, S. R., Williams, S., Burney, R. E., Cho, K. J. and Mackenzie, J. R. : "Indication for aortography in blunt thoracic trauma : a reassessment," *J. Trauma*, 22 : 664, 1982.
15. Gurlt, E. : "Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen," *Gote sche Buchhandlung*, 1964, pp. 264.
16. Harley, D. P., and Mena, I. : "Cardiac and vascular sequelae of sternal fractures," *J. Trauma*. 26 : 553, 1986.
17. Holderman, H. H. : "Fracture and dislocation of the sternum," *Ann. Surg.*, 88 : 252, 1928.
18. Hood, R. M., Boyd, A. D., and Culliford, A. T. : "Thoracic trauma, New York. W. B. Saunders Compan, 1989, pp. 226.

19. Jones, J. W., Hewitt, R. L., and Drapanas, T. : "Cardiac contusion: A capricious syndrome," *Ann. Surg.*, 181 : 567, 1975.
20. Kram, H. B., Appel, P. L. et al : "Diagnosis of traumatic thoracic aortic rupture: a 10-year retrospective analysis," *Ann. Thorac. Surg.*, 47 : 282, 1989.
21. Leavitt, B. J., Meyer, J. A., Morton, J. R., Clark, D. E., Herbet, W. E., and Hiebert, C. A. : "Survival following nonpenetrating traumatic rupture of cardiac chambers," *Ann. Thorac. Surg.*, 44 : 532, 1987.
22. Mckim, L. H. : "A method of fixation for fractures of the sternum," *Ann. Surg.*, 118 : 158, 1943.
23. Michael King R., pater Mucha, et al : "Cardiac contrussion: A new diagnostic approach utilizing two dimentional echocardiography," *J. Trauma*, 23 : 610, 1983.
24. Parmley L., Manion W. C., and mattingly T. W. : "Nonpenetrating traumatic injury of the heart," *Circulation*, 18 : 371, 1958.
25. Parmley, L. F., Mattingly, T. W., Manion, W. C., and Jahnke, E. J. : "Nonpenetrating traumatic injury of the aorta," *Circulation*, 17 : 1086, 1958.
26. Richardson, J. A., Gover, K. L., and Trinkle J. K. : "Early operative management of isolated sternal fractures," *J. Trauma*, 15 : 156, 1975.
27. Speed, K. : *A Texbook of Fractures and Dislocations*, Philadelphia, Lea and Febiger, 1916, p. 345.
28. Torres-Mirrabal, P., Gruenberg, J. C., Brown, R. S., and obeid, F. N. : "Spectrum of myocardial contussion," *Am. surgeon*, 48 : 338, 1982.
29. William Peace, B. S., and Emil Blair : "Significance of the electrocardiogram in heart con-tussion due to blunt trauma," *J. Trauma*, 16 : 136, 1976.
30. Wilson, E. F., Arbulu, A., Bassett, J. S., and Walt, A. J. : "Acute mediastinal widening following blunt chest trauma," *Arch. surg.*, 104 : 551, 1972.
31. 김영호, 김수성, 구자홍, 김공수 : "흉부 손상의 임상적 고찰", *대한흉부외과학회지*, 15 : 414, 1982.
32. 노태훈, 김원근, 박주철, 유세영 : "흉부손상의 임상적 고", "*대한흉부외과학회지*" 20 : 715, 1987.
33. 문경훈, 허용, 김병열, 이정호, 유희성 : "흉부손상에 대한 임상적 고찰," *대한 흉부외과학회지*, 22 : 123, 1989.
34. 이종국 : "흉부손상 85예에 대한 고찰." *대한흉부외과학회지*, 11 : 1, 1978.
35. 임재성, 김홍식, 박우택, 신헌필, 김태원 : "흉부손상 168예에 대한 임상적 고찰" *대한외과학회지*, 11 : 33, 1969.
36. 임진수, 최형호, 장정수 : "흉부손상의 임상적 고찰," *대한흉부외과학회지*, 18 : 111, 1985.
37. 정원상 : "흉부외상의 임상적 고찰," *대한흉부외과학회지*, 21 : 307, 1988.
38. 진계명, 박위철, 유세영 : "둔 좌상에 의한 흉부손상의 임상적 고찰," *대한흉부외과학회지*, 12 : 418, 1979.
39. 최영호, 김형묵 : "흉부손상 373예에 대한 임상적 고찰," *대한흉부외과학회지*, 13 : 198, 1980.
40. 허진철, 이종국, 이성구, 이성행 : "혈흉 및 기흉을 동반한 흉부손상의 임상적 고찰," *대한외과학회지*, 17 : 69, 1975.