

둔상에 의한 흉골골절 101례의 임상적 분석

김 우 증*·이 준 복*·이 길 노*

=Abstract=

A Clinical Analysis of 101 blunt sternal fractures

Woo Jong Kim, M.D.* , Jun Bok Lee, M.D.* , Kihl Rho Lee, M.D.*

Fracture of the sternum has been considered as a serious injury and also associated with major complications such as myocardial, major thoracic vascular, and spinal injury. Retrospective datas from blunt trauma victims admitted to our hospital were analyzed to determine significance of sternal fractures and possible associated injuries. 101 sternal fractures by blunt trauma were admitted from january, 1986 to december, 1995.

Frequency was about 3.51% of the nonpenetrating chest trauma. The ratio of male to female was 1.82 versus 1. Most common cause in the sternal fracture was high decelerating injury(73 cases). Most common fracture site was sternal body(75 cases). Average days of admission were 26 days. Abnormal ECG findings were sinus bradycardia(7cases), complete or incomplete RBBB(6 cases), sinus tachycardia(4 cases), specific S-T change(3 cases), 1st degree A-V block(2 cases), LVH(1 case), PVC(1 case), and Low voltage(1 case). CPK-MB was increased about 32.1% of sternal fractures. Except of expired 2 patients, patients were treated with conservative treatment(94 cases) and open reductions & steel wire fixations(5 cases). Complication after operation was wound infection(1 case). Causes of death were 1 hypovolemia and 1 acute respiratory distress syndrome.

In conclusion, although sternal fracture is less frequent, and mostly treats with conservative treatment, it should be carefully observed because of critical associated injuries.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:713-8)

Key words : 1. Sternal fractures
2. Chest trauma
3. Blunt

서 론

사회 각 분야가 양적, 질적으로 팽창하고 고속화되는 현대에서 각종 외상의 발생빈도가 급격히 증가 추세에 있으며 그중 흉부외상의 유무는 환자의 예후에 결정적 영향을 미친다. 특히 심장 및 대혈관의 바로 전면에 위치한 흉골의 골

절은 경우에 따라 신속한 진단과 적절한 처치를 해야 불행 을 막을 수 있다.

흉골골절에 따른 합병손상을 발견하기 위하여는 병력, 임상 증상 및 단순 흉부 X-선 사진, 심전도, 동종효소검사, 심 초음파 검사와 필요시 흉부 단층촬영, 자기공명영상, 혈관 조영술 등이 필요하며 치료는 보존적 관찰부터 체외순환을

* 순천향대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic & Cardiovascular surgery, Soonchunhyang University Hospital

논문접수일 : 96년 10월 25일 심사통과일 : 97년 4월 1일

책임저자 : 김우중 (140-743) 서울시 용산구 한남동 657번지, 순천향대학교 흉부외과. TEL. (02)709-9281, 9534 FAX. (02)795-2538

Table 1. Age & Sex Distribution of Sternal fractures

Age	Male	Female	Total	%
10~19	2		2	(1.98%)
20~29	6	8	14	(13.86%)
30~39	18	12	30	(29.70%)
40~49	17	3	20	(19.80%)
50~59	15	10	15	(14.85%)
60~69	3	3	6	(5.94%)
70~	1	3	4	(3.96%)
Total	62(61.4%)	39(38.6%)	101	

이용한 응급 복원술에 이르기까지 다양하다.

저자들은 1986년 1월부터 1995년 12월까지 순천향대학교 의과대학 흉부외과학교실에 입원 치료받은 2877명의 비관통성 흉부손상 환자중 흉골골절이 있었던 101명을 대상으로 성별, 연령분포, 손상기전 및 부위별 빈도, 재원일수, 주 증상, 심근효소 및 심전도 이상소견, 동반 손상, 치료 등을 분석 조사하여 흉골골절 환자의 적절한 치료에 보탬이 되고자 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1986년 1월 부터 1995년 12월까지 비관통성 흉부손상으로 순천향대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 입원 치료를 받았던 2877명중, 단순흉부 X-선상 명백한 흉골골절 소견을 보인 101명을 대상으로 성별, 연령분포, 손상기전, 골절부위, 재원일수, 주 증상, 심전도검사, 동종효소측정, 동반손상, 치료방법 등을 후향적으로 조사분석하였다. 응급실 도착후 1시간 이내에 사망한례는 조사대상에서 제외하였다.

결 과

흉골골절의 빈도는 전체 둔상 환자 20077명중 101례로 0.5%, 비관통성 흉부손상 2877중에는 3.51%였으며 흉골골절 환자중 흉추부(thoracic vertebra)골절이 8명으로 유의있는(p = 0.015) 결과를 보였다.

1. 성별 및 연령분포

성별분포는 남자가 62례, 여자가 39례로 1.82 : 1의 비율로 남자에서 많이 발생하나 92년이후 여성환자가 급격히 증가하는 추세를 보이고 있다. 연령에 대한 발생 빈도는 남녀 모두 30대에서 가장 많이 발생하였고 전체적으로 30대에서 50대사이에 75례(74.3%)가 분포하여 활동연령에서 많이 발생함을 알 수 있다(Table 1).

Table 2. Causal factors of Sternal fractures

Cause	No	%
Traffic Accident		
Passenger	73	72.28%
Driver	51	
Front Seat Passenger	14	
Rear Seat Passenger	8	
Pedestrian	4	3.96%
Falling accident	11	10.89%
Direct trauma	9	8.91%
Cultivator Accident	2	1.98%
Motocycle Accident	2	1.98%

Table 3. Location of sternal fractures

Site	No	%
Body	75	74.26%
Manubrium	13	12.87%
Sternomanubrial junction	8	7.92%
Multiple	3	2.97%
Xiphoid process	2	1.98%

2. 손상기전 및 부위별 빈도

손상기전은 차량에 의한 사고가 77례로 가장 많았으며, 추락사고 11례, 직접손상 9례, 경운기사고 2례, 오토바이 사고 2례였다. 차량에 의한 사고중 보행자를 친 사고가 4례였고 차량끼리의 차량내 사고는 73례였는데, 이를 위치별로 보면 운전석 51례, 조수석 16례, 뒷좌석 6례였다(Table 2). 골절부위별 빈도는 흉부체부 골절이 75례, 흉골병 골절 13례, 흉골병-흉골체 연결부 골절 8례, 다발성골절 3례, 검상돌기 골절 2례였다(Table 3).

3. 재원일수

평균 재원일수는 26일이었으며, 타장기 손상이 심하여 9주 이상 입원 치료 받은 9명을 제외한 92명의 평균 재원일수는 18일이었다(Table 4).

4. 주증상

의식 불명으로 본인의 주증상을 말할 수 없었던 5명의 환자를 제외한 96명중 55명이 흉골골절 부위의 전흉통을 주증상으로 호소하여 57.3%의 빈도를 보였고, 7명의 환자가 호흡곤란을 주증상으로 호소하였다. 나머지 34명의 환자는 흉골골절과 더불어 타 부위의 골절이 있었으며 이들은 모두 전흉통보다는 타 골절부위의 통증을 주증상으로 호소하였다. 전흉통을 호소한 55명중 타 부위 골절이 있었던 환자는 9명에 불과하였다(Table 5).

Table 4. Hospitalization

Duration(Weeks)	No
~ 1	14
1 ~ 2	31
2 ~ 3	23
3 ~ 4	8
4 ~ 5	9
5 ~ 6	1
6 ~ 7	3
7 ~ 8	3
9 ~	9

Table 5. Chief Complaint of Sternal fractures

Symptom	No.	%
Anterior chest pain	55	57.29%
Dyspnea	7	7.29%
Back pain	8	8.33%
Lt.chest pain	5	5.20%
Rt.chest pain	4	4.17%
Headache	4	4.17%
Etc.	13	13.54%

5. 심근효소 및 심전도 이상소견

본원에서 Creatine phosphokinase-Myocardial band(CPK-MB)의 측정이 가능했던 1989년 이후의 흉골 골절환자 84명중 내원 당일 측정결과 27례에서 이상소견을 보여 32.1%의 빈도를 보였고, 정상범위의 상한치보다 10배이상 증가한 경우가 4례 있었으나 모두 수일내에 떨어졌으며 이로 인한 사망례도 없었다. Lactic dehydrogenase (LDH)는 자료미비로 조사에서 제외하였다.

심전도 검사상 7례에서 동성 서맥을 보였고, 완전 혹은 불완전 우각 차단 6례, 동성 빈맥 4례, 의미있는 S-T분절이상 3례, 1도 차단 2례, 좌심실비대, 심실 조기수축, 심전도 저전압(low voltage) 각 1례씩 총 25례에서 이상소견을 보였다(Table 6).

6. 동반 손상

동반 손상은 다발성 늑골골절 31례, 심전도 이상소견 25례, 두부 및 안면부 골절 18례, 장골 및 쇄골골절 15례, 척추골절 8례, 혈흉 및 기흉 8례, 혈심낭 4례, 복강내 출혈 4례, 급성 성인성 호흡부전 증후군 4례, 불완전 흉벽 3례, 심장압전 1례 등이었다(Table 7).

7. 치료, 합병증 및 사망

흉골골절에 대한 치료로, 5례에서 흉골 고정술을 시행하였

Table 6. Abnormal ECG Findings of Sternal fractures

Finding	No	%
Sinus bradycardia	7	6.93%
Complete or Incomplete RBBB	6	5.94%
Sinus tachycardia	4	3.96%
Specific S-T change	3	2.97%
1st degree A-V block	2	1.98%
LVH	1	0.99%
PVC	1	0.99%
Low voltage	1	0.99%

RBBB : rianch block A-V : atrioventricula
LVH : le hypertrophy PVC : premature ventricular contraction

Table 7. Associated injuries of Sternal fracture

Injury	No
Multiple Ri Fractures	31
Abnormal ECG Finding	25
Head injurne & Facial bone Fracture	18
Long bone & Clavicle Fracture	15
Spine Fracture	8
Hemothorax, Pneumothorax, Hemopneumothorax	8
Hemopericardium	4
Hemoperitoneum	4
Acute respiratory distress syndrome	4
Flail chest	3
Cardiac Tamponade	1

으며 94례는 보존적치료를 하였다. 흉골 고정술을 시행한 경우 1례에서 창상감염이 있었다. 사망한 예는 보행자 가차에 치인 사고로 다발성 늑골골절 및 혈기흉, 불완전흉벽 등이 동반된 42세 남자환자가 저 혈량성 쇼크로 내원당일 중환자실에서 사망하였고, 자동차 사고를 당한 17세 남자환자가 다발성 늑골 골절 및 심 좌상으로 인한 급성 호흡부전으로 내원2일째 인공호흡기 치료 도중 사망하였다.

고 찰

증가하는 외상 환자를 치료함에 있어서 동반손상을 찾기 위하여 치료 첫 단계에서부터 철저한 이학적 검사를 해야함은 아무리 강조해도 지나침이 없다. 특히 흉부손상은 내부장기의 중요성때문에 신속한 응급조치를 필요로 한다.

전흉부 증상에 위치한 흉골은 바로 뒤에 심장, 대혈관 등 중요장기가 있으며, 늑골과 단단한 연결을 이룬다. 흉골병은 흉골 중 가장 강한 부위로써, 주위에 상대정맥, 좌우측 무명정맥, 내유 등 정맥, 상행 대동맥 및 대동맥궁이 위치하

고, 쇠골 및 첫번째 늑골과 접합을 이루어 흉곽을 유지해주며, 골절시 혈관 손상으로 인한 종격동 출혈, 심막 열상, 심막염, 심낭삼출액 등을 일으킬 수 있다¹⁾. 흉골병-체부 연결 부위는 대체로 대동맥 판막 및 우심실 유출로 위에 위치하며, 체부는 우심실 앞에 위치하게 되므로, 골절시 심장에 손상을 줄 가능성이 있으며, 검상돌기는 양쪽 늑골 모서리 사이에 있어서 골절이 거의 없으나, 만약 골절시에는 간의 좌상 및 파열, 중공기관(hollow organs)의 손상, 비장 및 횡장 손상 등을 의심해 보아야 한다¹⁾.

흉골골절의 빈도는 대체로 낮은 편으로, 1986년 Harley 등²⁾의 보고에서는 전체 흉부손상 150례중 12례에서 흉골골절이 발견되어 8%의 빈도를 보였으며, 국내 보고를 종합하여 보면 흉부손상 2631례중 48례에서 흉골골절이 동반되어 1.86%의 빈도를 보였고³⁾, 본원의 경우는 비 관통성 흉부손상 2877명중 101명이 흉골골절 소견을 보여 3.51%의 빈도를 보였다. 또한 전체 골절 중 흉골골절의 빈도를 보면 1928년 Holderman⁴⁾ 등의 보고에서는 0.13%였으며 1964년 Gibson¹⁾ 등은 0.44% 라고 보고하여, 차량의 증가와 더불어 약간 증가는 있었으나 대체로 매우 낮은 빈도를 보였다. 남녀비는 과거에는 남자의 비율이 월등히 높았으나^{1,2)}, 최근에는 여성활동인구의 증가, 특히 여성 운전자의 증가 등으로 인하여 차이가 많이 줄었으며, 본원의 경우는 92년 이후 여성환자가 급격히 증가하였고 남녀 비율은 1.82:1이었다. 연령별로는 영아기나 어린 시기에는 늑골 및 앞쪽 늑연골 부위의 탄력성 때문에 골절이 거의 없는 것으로 알려져 있으며¹⁾ 대체로 사회 활동이 많은 30~50대의 인구층에서 많이 발생한다.

다발성 골절이 있는 환자에서의 흉골골절은 세심한 주의를 하지 않으면 놓치기 쉽다. 본원의 경우 전체 흉골골절 환자 중 57.3%만이 전흉통을 호소하였으며, 다른 동반골절이 있는 환자에서의 주증상 호소는 대체적으로 전흉통이 아니었다. 특히 4명의 환자는 아예 전흉통을 호소하지 않았으며, 흉골 측면 X-선상 우연히 발견되었고, 타과 입원 치료 도중 환자가 전흉통을 호소하여 확인한 결과, 뒤늦게 흉골골절이 발견된 경우도 2례 있었다.

진단은 흉골 측면 X-선 사진이 가장 확실하며, 비관통성 흉부손상의 16~76%에서 심좌상이 동반되는데 그 위치는 우심실 및 좌심실이 빈번하다^{5,6)}. 심한 경우 심좌상의 후기 속발증으로 돌연사, 심부전, 심실류, 전도차단 등이 올 수 있는데, 흉부 X-선 사진은 심장 윤곽의 뚜렷한 변화가 없을 때에는 별 의의가 없다. 심좌상의 진단법으로는 심전도, CPK, LDH, alpha-hydroxy butyric acid, 2-dimentional echocardiogram, Technetium scanning, FPRNA(First Passive Ventricular Radionucleid Angiography), LVSWMA(Left

Ventricular Segmental Wall Motion Analysis) 및 기타 혈류학적 평가 등의 방법이 있으나 감수성과 특이성에 대한 논란이 많다^{7,8,9,10)}. 심전도를 이용한 진단은 외상후 48시간 이상 지속되는 ST-T파의 이상이 있어야 하지만 저산소증, 전해질 변동, Ca-thecholamin의 증가, 기존 심장질환, 약물, 두부손상 등에 의해서도 나타날 수 있으므로 특이성이 낮다^{7,9)}. CPK-MM형은 심근에 대한 특이성을 갖기 때문에 많이 사용되는데^{11,12)} 1983년 Michael 등⁹⁾은 심좌상이 의심되는 144례중에서 121례에서 CPK의 증가가 있었고 이중 106례는 MM 분획의 증가 소견을 보였으며 그중 45%가 이면성 초음파 검사에서 양성소견을 보여 CPK- isoenzyme 측정 후 심 초음파 검사를 하는 것이 심외상의 해부학적 및 기능적 평가의 가장 민감한 방법이라고 주장하였다. LDH는 상승정도가 심근손상의 범위에 비례해서 증가하여 CPK보다 혈중에 오래 지속되기 때문에 좋은 지표가 된다¹³⁾. 특히 심근에 많은 LDH1, LDH2, 형이 도움이 되며, LDH1이 LDH2보다 높을 때 의미가 있다고 보고되고 있다. 본원에서는 CPK-MB의 측정이 가능했던 1989년 이후의 흉골골절환자 84명중 내원당일 측정에서 27례의 이상소견을 보여 32.1%의 빈도를 보였으며, 정상범위의 상한치보다 10배이상 증가한 경우가 4례 있었으나 모두 수일내에 떨어졌으며 이로 인한 사망례도 없었다. LDH는 자료미비로 조사에서 제외하였다.

흉골골절의 치료로는 특별한 합병증이 없는 한 지속적 관찰로 보존적 치료를 함으로써 대개는 회복되지만, 심하게 전위되어 골절편이 겹쳐져 있거나, 골절부가 불안정할 경우, 심한 동통이 있을 경우, 골절로 인한 심한 기형이 있을 경우 등에는 수술적 정복 및 고정을 해 주어야 한다. 본원의 경우에는 흉골 체부 및 흉골병-체부 부위의 전방전위 2명, 후방전위 3명의 환자에게 open reduction과 steel wire 고정술을 시행했으며, 1례의 창상감염 이외에는 특별한 합병증은 없었고 통증 완화 및 폐기능 회복에 좋은 효과를 보였다.

흉골골절의 합병증으로는 무기폐, 농흉, 폐렴, 심좌상, 혈종, 대혈관 파열, 복부장기 손상 등 다양하게 나타날 수 있으며, 사망의 원인이 되기도 한다. 본원에서는 흉골골절이 직접적인 원인이 되어 사망한 예는 없었고, 다발성 늑골골절 및 혈기흉, 불안전 흉벽이 동반된 42세 남자환자가 저혈량성 쇼크로 내원당일 사망하였고, 다발성 늑골골절 및 심좌상으로 인공호흡기 치료를 받던 17세 남자환자가 내원 2일째 급성 호흡 부전으로 사망하였다.

결론

순천향대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1986년 1월부터 1995년 12월까지 101례의 비관통성, 외상성 흉골골

절 환자에 대한 후향적 분석을 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 흉골 골절의 빈도는 비관통성 흉부 손상의 3.51 %였으며 남녀비는 1.82 : 1 로 남자에 많았다.
2. 손상 원인은 차량끼리의 추돌 사고가 73례로 가장 많았으며 이중 운전석이 51례로 가장 많았다.
3. 가장 흔한 골절 부위는 흉골 체부로 75례였으며 동반 손상은 늑골골절이 가장 많았다.
4. CPK-MB 분획상 32.1%에서 증가 소견을 보였으며, 심전도 검사에서는 24.8%에서 이상 소견을 보였다.
5. 평균 재원일 수는 26일 이었으며, 3주 이내가 67.3%였다.
6. 사망은 2례 있었으며 원인은 각각 흉골 골절과 동반된 저 혈량성 쇼크 및 급성 호흡부전이었다.

참 고 문 헌

1. Gibson LD, Carter R, Hinshow DB. *Surgical significance of sternal fracture.* Surg Gynecol Obstet. 1962;114:443-8
2. Harley DP, Mena I. *Cardiac and vascular sequelae of sternal fractures.* J Trauma. 1986;26:553-5
3. 심재영, 최명석, 임진수, 최형오, 장정수. 흉골 골절에 대한 임상적 고찰. 대흉외지 1990;5:916-21
4. Holderman HH. *Fracture and dislocation of the sternum.* Ann Surg 1928;88:252-9

5. Frazee RC, Peter M, Franell MB, Miller FA. *Objective evaluation of blunt cardiac tumor.* J Trauma 1986;26:510-20
6. William Peace BS, Emil B. *Significance of the electrocardiogram in heart contusion due to blunt trauma.* J Trauma 1976;16:136-40
7. Brantigan CO, Burdick D, Hopeman AR, Eiseman B. *Evaluation of technetium scanning for myocardial contusion.* J Trauma 1978;18:460-3
8. Go RT, Doty DB, Chiu CL, Chirstie JH. *A new method of diagnosing myocardial contusion in man by radionuclide imaging.* Radiology 1975;116:107
9. Michael KR, Pater M, et al. *Cardiac contusion: A new diagnostic approach utilizing two dimensional echocardiography.* J Trauma 1983;23:610-4
10. Torres-Mirrabal P, Gruenberg JC, Brown RS, Obeid FN. *Spectrum of myocardial contusion.* Ann Surg 1982;48:338-43
11. Alderman EL, Matlof HJ, Shumway NE, Harrison DC. *Evaluation of enzyme testing for the detection of myocardial infarction following direct coronary surgery.* Circulation 1973; 48:135
12. Hultgren HN, Shettigar UR, Pfeifer JF, Angell WW. *Acute myocardial infarction and ischemic injury during surgery for coronary artery disease.* Am Ht J 1977;94:146-50
13. Kanasai S, Roitman D, Kouchoukos N, Sheffield LT. *Ischemic myocardial injury following aorto-coronary bypass surgery.* Chest 1975;67:20-3

=국문초록=

흉부 외상은 경우에 따라서 심근 손상, 대혈관 손상, 척추 손상 등의 심각한 합병 손상을 일으킬 수 있기 때문에 신속한 진단과 적절한 처치를 해야 한다. 이에 순천향 대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1986년 1월부터 1995년 12월까지 흉골 골절로 입원, 치료 받았던 101명의 환자를 대상으로 후향적 조사를 하였다.

흉골골비관통성 흉부 손상 환자 2877명중 3.51%였으며, 남녀비는 1.82 : 1 로 남자에서 많았다. 손상원인은 차량에 의한 추돌사고가 73례로 가장 많았으며, 골절 부위는 흉골 체부 골절이 75례로 가장 많았다. 평균 재원일수는 26일 이었으며 9주 이상 장기 치료받은 9명을 제외하면 18일이었다. 심전도상 이상소견은 동성 서맥 7례, 완전 혹은 불완전 우각차단 6례, 동성 빈맥 4례, 의미있는 S-T분절 이상 3례, 1도 차단 2례, 좌심실 비대, 심실 조기 수축, 심전도 저전압이 각 1례씩 있었으며 CPK-MB분획상 비 정상적 증가 소견을 보인 경우는 32.1%였다. 치료중 사망한 2명을 제외한 99명중 94명이 보존적 치료를 받았고, 5명이 흉골 고정술을 시행받았다. 수술후의 합병증은 창상감염이 1례 있었다. 입원 치료중 2명이 사망하였는데, 원인은 저혈량성 쇼크, 급성 호흡 부전이 각각 1명이었다.

이상의 결과로 보아 흉골 골절은 그 빈도가 많지 않고 심한 합병증이 유발되는 경우도 적으며, 대부분의 경우 보존적 치료로 회복된다고는 하지만 소홀히 했을 경우 생명에 치명적인 영향을 줄 수 있으므로 보다 더 신속하고 정확한 진단이 이루어져야 하겠다.

- 중심단어** : 1. 흉골골절
2. 흉부외상
3. 둔상