

다발성 늑골골절 치험 100례

이 남 수*·정 현 기*·손 광 현*

- Abstract -

Multiple Rib Fractures (Analysis of 100 Cases)

Nam Soo Lee, M.D., Hyun Ki Chung, M.D., Kwang Hyun Sohn, M.D.

Department of Thoracic Surgery, Inje Medical College, Paik Hospital

During the period of 4 years from August 1, 1975 to August 1, 1979, authors have experienced 100 cases of multiple rib fractures by nonpenetrating injury at Department of Thoracic Surgery, Paik Foundation Hospital in Seoul, Korea.

1. The ratio of male to female patients with multiple rib fracture was 2.6:1 with male predominance and 84% of the total cases were between 20 and 50 years of age.
2. The most common cause of multiple rib fracture was traffic accident and falls accounted for the next largest group.
3. The most common site of rib fracture was 4th rib to 7th rib level on both hemithorax (52%).
4. Associated injuries were cerebral contusion in 26%, clavicular fracture in 22%, long bone fracture in 22%, pelvic bone fracture in 10%, and scapular fracture in 8%.
5. Early complications and/or result of the multiple rib fractures were lung contusion in 23 cases, subcutaneous emphysema in 21 cases, hemothorax in 21 cases, hemopneumothorax in 6 cases, and flail chest in 12 cases.
6. The flail chests were managed by strapping the chest with adhesive plaster, external traction of flail segment with towel clip, ventilatory assistance for marginal clinical indications, and in cases of complicated with intrathoracic hemorrhage, wire fixation of flail segment through open thoracotomy.
7. The principles of therapy for hemothorax and/or pneumothorax were rapid reexpansion of the lungs by thoracentesis (11%) and closed thoracostomy (22%), but open thoracotomy had to be done on 3 cases because of massive bleeding or intrapleural hematoma and diaphragmatic rupture.
8. The over all mortality was 4% (4 among 100 cases) and the cause of all deaths was head injury.

서 론

근래에 와서 흉부외상을 보면 전쟁시와는 달리 대개 비관통 흉부외상의 양상으로 내원 하고 있으며, 이들의 발생은 대부분이 교통사고나 건설현장에서의 추락 또는 압박사고, 그 이외에 농기구의 기계화에 따른 경운기 사고 등으로 인한 것으로서, 그 간 여러 종합병원에서

발표되었던 문헌과 비슷한 관찰성적을 보여 주고있다.

저자들은 1975년 8월 1일부터 1979년 8월 1일 까지 만 4년간 본 백병원에서 입원 가료되었던 비관통 흉부외상의 늑골 골절환자 총 154례중 다발성 늑골 골절 100례를 대상으로 발생빈도, 원인, 손상부위, 합병증 및 치료 방법등에 대하여 임상적관찰과 더불어 간단한 문헌 고찰을 하였다.

*백병원 흉부외과

본 논문의 요지는 1979년 10월 제 11차 대한흉부외과학회 학술대회에서 발표하였음.

관찰대상

비관통 외상으로 입원한 환자중 2개 이상의 늑골 골절이 확인된 모든 경우를 대상으로 하였으며, 이 중에는 우선 순위에 따라 타장기의 손상에 대한 외과적 처치 후 본 흉부외과로 전과 되었거나, 흉부의과적 문제가 해결된 후 타전문과로 전과되었던 경우도 포함 되어있다.

관찰성적

1. 연령 및 성별

5세에서 73세까지의 연령이 입원되었으며, 이 중 31세에서 40세 사이가 28%로서 가장 많았고, 다음이 41세에서 50세 사이 및 51세에서 60세 사이가 각각 22%로서 가장 활동기인 20대에서 50대 사이가 전체의 84%를 차지하였다. 남자가 72%, 여자가 28%로서 남녀의 비는 2.6 : 1 이었다(Table 1, 참조).

2. 손상기전

교통사고가 단연 상위로 79%를 차지하였으며, 이 중에는 오토바이 사고, 경운기의 사용 미숙으로 생긴 사고도 포함 되어있다. 그 다음이 추락 사고로서 14%를 차지하고 있으며, 이 내용은 고층건물 공사현장에서 실족추락이 대부분 이었다. 둔좌상 또는 구타가 6%이며 이 중에는 소뿔에 발힌 경우가 1례 포함 되어있고, 벽과 기계 사이에 압박 당하였던 경우가 1례(1%) 있었다.(Table 2, 참조).

3. 손상부위

손상부위를 좌우로 분류시 좌측이 48%, 우측이 39% 양측성이 13% 이었으며, 큰 의미는 없으나 좌측의 손상이 좀더 많은 편이었다(Table 3, 참조).

Table 1. Sex and Age Distribution.

Age	Sex		Total (%)
	Male	Female	
1 ~ 10	3	1	4
11 ~ 20	0	0	0
21 ~ 30	10	2	12
31 ~ 40	23	5	28
41 ~ 50	15	7	22
51 ~ 60	15	7	22
61 ~ 70	6	5	11
71 ~ 80	0	1	1
Total	72	28	100

Table 2. Mode of Injury

	Male	Female	Total
Traffic accident	55	24	79
Fall down	10	4	14
Blunt trauma	6	0	6
Crushing injury	1	0	1
Total	72	28	100

Table 3. Side of Chest Injury

Side of Injury	No. of Patient
Left side	48
Right side	39
Both side	13
Total	100

Table 4. Associated Injuries.

	No. of Patient
Cerebral contusion	26
Clavicle fracture	22
Long bone fracture	22
Pelvic bone fracture	10
Vertebra fracture	10
Scapular fracture	8
Skull fracture	6
Facial bone fracture	5
Renal contusion	3
Intraabdominal bleeding	3
Teeth fracture	3
Sternal fracture	1
Peripheral vessel laceration	1
Diaphragmatic rupture	1
Urethral rupture	1

4. 병발손상

늑골 골절과 합병된 병변으로 뇌 좌상이 26%로 제일 많았고, 쇄골 골절이 22%, 사지골절이 22%, 팔반골절이 10% 등의 순이다(Table 4 참조).

5. 늑골 골절의 부위 및 빈도

제 1번에서 12번 까지 양측 모든 늑골에서의 골절을 경험 하였으며, 이 중 제 4번에서 7번 늑골사이에 242개의 늑골골절로 전체의 52%를 차지 하였다. 그 중에서도 4번 늑골이 제일 빈번한 장소로 전체의 13.3%를 차지 하였다. 제일 드문 장소는 제 12번 늑골로 우측에서 4례, 좌측에서 6례를 경험 하였다. 제 1번 늑골의

골절에서는 거의 대부분이 동측의 쇄골 또는 견갑골 골절을 동반하는 것을 볼 수 있으며, 이는 해부학적 구조상 가능하다고 생각된다(Table 5 참조).

개인별로 골절된 늑골 수는 2개인 경우가 23례(23%), 3개인 경우가 23례(23%)로 제일 흔했으며, 그 다음이 4개의 골절, 5개의 골절 순이고, 1인당 평균 늑골 골절 수는 4.65개 이다(Table 6 참조).

본 논문에서 단순 골절은 제외 되었으며 이는 4년간 입원환자중 54례 이었으며, 이 외에도 외래 통원자료를 원료받은 환자가 더욱 많았을 것으로 생각된다.

Table 5. Site of Rib Fracture

	Right	Left	Total
1 st rib	5	10	15
2 nd rib	10	18	28
3 rd rib	17	28	45
4 th rib	25	37	62
5 th rib	27	34	61
6 th rib	27	33	60
7 th rib	28	31	59
8 th rib	24	26	50
9 th rib	16	20	36
10 th rib	11	13	24
11 th rib	5	10	15
12 th rib	4	6	10
Total	199	266	465

Table 6. No. of the Fractured Rib in Individual Cases.

No. of Fractured Rib	Right	Left	Bilateral	Total No. of Cases(%)
Double Rib	11	11	1	23
3	12	11	0	23
4	4	11	3	18
5	4	4	1	9
6	4	2	2	8
7	0	4	0	4
8	2	2	1	5
9	1	2	0	3
10	1	0	1	2
11	0	1	1	2
12	0	0	1	1
13	0	0	0	0
14	0	0	1	1
18	0	0	1	1
Total	39	48	13	100

6. 치료기간

수상후 병원 도착시 까지의 시간은 대개 24시간 이내이며(60%), 그 이상의 시간이 소요되는 경우는 개인병원에서 일차 응급처치를 거친후 도착한 예가 대부분이다. 그 이외에 수상후 7일 이상 소요되어 도착한 경우는 12%로 중동지방의 건설 현장에서 수상후 지체되었거나 혹은 가해자로부터 보상을 받기위해 뒤늦게 입원을 강요하여 실시된 경우도 있다. 수상후 입원이 제일 빨랐던 경우는 교통사고후 5분만에 도착 되었으며, 제일 늦은 경우는 이란 현장에서 작업도중 10m 높이에서 추락되어 수상 40일후 우측 슬개골 골절에 의한 관절 운동에 제한 및 좌측 다발성 늑골 골절에 의한 흉통으로 입원 되었다(Table 7 참조).

입원 기간은 54%에서 6주 이내에 퇴원 되었으며, 이중 2주에서 3주 사이에 퇴원 된 것이 15%로 제일 많았다. 나머지 46%는 6주 이상의 입원 기간이 소요 되었으며, 이 중에는 대개 다발성 손상 즉 신경외과적 또는 정형외과적 문제가 합병 되어 있어 이들 문제해결을 위해 지연 되었고, 간혹 보험의 혜택에 대한 남용으로 퇴원 권고에 협조가 안되면서 입원 기간이 지연되는 수도 있었다(Table 8 참조).

7. 늑골 골절의 결과 및 합병증

다발성 늑골 골절에 폐좌상이 23%에서 동반 되었고, 피하기종이 21% 이었으며, 혈흉이 발생한 예는 21%,

Table 7. Lag period from Injury.

Duration	No. of Patient (%)
0 ~ 1 hour	16
1 ~ 6 hours	18
6 ~ 24 hours	26
1 ~ 3 days	17
3 ~ 7 days	11
Over 7 days	12
Total	100

Table 8. Duration of Hospitalization.

	Male	Female	Total
0 ~ 1 week	7	2	9
1 ~ 2 weeks	5	1	6
2 ~ 3 weeks	9	6	15
3 ~ 4 weeks	6	2	8
4 ~ 5 weeks	7	2	9
5 ~ 6 weeks	4	3	7
Over 6 weeks	34	12	46
Total	72	28	100

혈기흉이 12%, 기흉이 6%로서 총 100례중 39%에서 혈흉, 혈기흉 또는 기흉이 발생 하였다. 그 이외에 흉벽 동요에 의한 flail chest (기이호흡)이 12%에서 발견 되었다. 기타 11%에는 폐염, 노로감염, 복막염, Serroma, Osteoporosis 등이 포함 되어있다(Table 9 참조).

8. Flail Chest

flail Chest 12례중 정도의 차이에 따라 각각의 흉벽 고정방법이 이용 되었다. 10례에서 반창고 고정법을 사용했으며, 3례에서 towel clip을 이용한 견인방법, 4례에서 기관절개술, 의식이없었던 1례에서 기관삽관에 의한 인공호흡기를 사용하였다. 또한 1례는 개흉에 의해 늑간혈관의 지혈 및 응혈제거와 동시 wire를 사용하여 중복골절에 의한 flail segment를 고정하였다. 이상의 방법들중 2가지 이상이 동시에 사용된 경우도 있다. 12례의 flail chest중 중복 골절이 된 평균늑골 수는 1인당 4.2개이며, 이들은 좌측 흉곽에 더 많이 발생하였다(Table 10 참조).

9. 치료방법

다발성 늑골 골절 100례중 대증요법 만으로 치료된 경우가 69%, 늑막 천자 만 으로 치료된 경우가 11%, 폐쇄식 흉관 삽입술이 22%에서 사용되었고 시험개흉이 실시되었던 2례에서는 늑간 동맥 및 폐실질의 계속되는 출혈로 인한 지혈목적 이었으며, 시험개복 2례에서는 모두 신장파열에 의한 신장절제술이 실시되었다. 이상의 치료방법중 같은사람에서 2가지 이상의 술식이 병행되었던 경우도 있다(Table 11 참조).

10. 사망원인

총 100례중 사망률은 4%였으며, 이들 4명은 모두 뇌

Table 9. Result of Rib Fractures and Complications

	No. of Patient (%)
Lung contusion	23
Subcutaneous emphysema	21
Hemothorax	21
Hemopneumothorax	12
Pneumothorax	6
Flail chest	12
Atelectasis	5
Post-traumatic encephalopathy	3
Subcutaneous abscess	2
Hepatitis	2
Others	11

Table 10. Treatment of Flail Chest

Sex	Age	No. of Rib Fx. (Double fracture Rib)	Management of Flail Chest
F	31	Rt.: 9 ribs (4 ribs)	Adhesive plaster strapping Closed thoracostomy Towel clip traction Bronchofiberscopic aspiration
M	66	Lt.: 9 ribs (5 ribs)	Closed thoracostomy Adhesive plaster strapping Towel clip traction
F	58	Rt.: 5 ribs(5) Lt.: 7 ribs ribs)	Sand bag application, Rt. Adhesive plaster strapping, Rt.
M	59	Rt.: 7 ribs(1 ") Lt.: 7 ribs(3 ")	Tracheostomy Closed thoracostomy, Lt. Adhesive plaster strapping, Lt.
M	33	Lt.: 6 ribs (3 ribs)	Adhesive plaster strapping, Lt. Closed thoracostomy, Lt.
F	56	Lt.: 7 ribs (3 ribs)	Adhesive plaster strapping
M	61	Rt.: 6 ribs (6 ribs)	Closed thoracostomy Adhesive plaster strapping
M	42	Lt.: 8 ribs (3 ribs)	Tracheostomy Respirator Closed thoracostomy Towel clip traction
F	60	Rt.: 3 ribs Lt.: 8 ribs (4 ribs)	Tracheostomy Closed thoracostomy, Rt. Adhesive plaster strapping, Lt.
M	26	Rt.: 10 ribs (6 ribs)	Adhesive plaster strapping
F	29	Lt.: 11 ribs (5 ribs)	Closed thoracostomy Adhesive plaster strapping
M	42	Lt.: 7 ribs (2 ribs)	Tracheostomy Thoracostomy + Wire fixation

손상을받은 경우로서 이중 3명은 뇌 부종에 의해 입원 3일 이내에 모두 사망하였고, 나머지 1명은 개두술 (craniectomy)을 실시한 17일 만에 갑자기 심장마비에 의해 사망하였다(Table 12 참조).

Table 11. Methods of Treatment

	No. of Patient
Conservative	69
Thoracentesis	11
Closed thoracostomy	22
Open thoracotomy	2
Explorative laparotomy	2
Explo. thoraco & laparotomy	1
Tracheostomy	8
Respirator	3
Cardiac resuscitation	2
Subcutaneous multiple needle insertion	7

고 안

1950년도의 한국동란을 전후하여 총기류 및 폭발물사고, 또는 사회의 불안정에서 오는 자상환자 등이 주축을 이루는 관통흉부손상이 대부분이었으나, 차차 사회가 안정되면서 급속한 교통수단의 발달과 건축 붐으로 흉부 손상의 양상이 비관통손상으로 바뀌어 지고있다.

1975년 8월 1일 이후 만 4년간 본 백병원에서 입원 진료되었던 비관통 흉부손상 100례를 집계한 결과 그 동안의 국내 각종 종합병원에서 발표되었던 성적과 비슷하였다. 비관통손상의 발생기전을 보면 모두 교통사고가 단연 상위였으며, 그 비율은 김등¹⁾이 72%, 이²⁾

는 41%, 박등⁵⁾은 61%, 이⁶⁾는 67%, 김등⁷⁾이 38%이었다. 저자들의 집계에서도 교통사고가 79%, 추락상이 14%, 둔좌상이 6% 등의 순이다. 남녀 비율에서 보면 김등¹⁾은 3.4:1, 이²⁾는 4.5:1, 박등⁵⁾이 5.2:1, 이⁶⁾는 5.5:1, 김등⁷⁾은 60년대군이 6.4:1, 70년대군이 4.9:1이었으며, 가장 최근 통계인 저자들은 2.6:1로서 차차 여자의 사회참여도가 커짐에 따라 환자 수도 증가하는 것으로 판단된다. 관통성 흉부손상례에서는 처음 진료로 상해의 범위와 정도를 곧 알수있으나, 비관통손상례에서는 흔히 합병된 타장기의 손상을 동반하는 수가 많고 그것 때문에 흉부내의 손상을 인지하지 못하고 경과하는 수가 많이 있어서 얼마후에 급격한 상태변화로 환자가 중태에 이르는 수가 많다. 특히 비관통성흉부외상의 대부분이 교통사고이고, 그 반수 이상에서 타장기의 손상을 동반하였으며, 사망례의 대부분이 두부 및 복부손상때문이라는 사실은 그만큼 상해정도가 심한 것을 말하여준다.¹⁾ 저자들의 경우 병발손상중 뇌좌상이 26례(26%)로서 제일 많았고, 사망원인도 모두 이 뇌손상과 관계되었다. 이⁶⁾의 경우 12.9%에서 뇌좌상을 동반하였으며, 사망한 5례중 2례에서 두부손상과 관련되었다. 가장 골절을 많이 일으킨 부위는 Table 5에서와 같이 제 4 늑골에서 제 7 늑골사이로 전체의 52%를 차지하였으며, 그 중에서도 4번늑골이 전체의 13.3%로 제일 빈번하였다. 이는 Harrison 등¹⁰⁾이나 김등¹⁾, 이²⁾, 박⁵⁾, 이⁶⁾, 김등⁷⁾에서도 유사 하였다. 골절이 상하단부 위치의 늑골에서 잘 일어나지 않는것은, 상단은 쇄골 및 견갑골에 의해 보

Table 12. Causes of Death.

Sex	Age	Etiology	Chest Injury	Assoc. Injury	Treatment	Cause of Death	Duration after Trauma
M	33	T. A.	Multiple Rib Fx. Clavicular & Scapular Fx.	Head Injury	Tracheostomy & Respirator	Intracranial hemorrhage	3 days
M	33	Fall down	Multiple Rib Fx. Hemopneumothorax	Renal Contusion Cerebral Contusion Internal Bleeding	Thoracostomy, Transfusion & Shock therapy	Brain edema	2 days
M	38	T. A.	Multiple Rib Fx. Clavicular Fx.	Vertebra Fx Pelvic Fx Femur Fx Skull Fx Renal Contusion	Shock therapy & Transfusion, Skeletal traction of thigh, Respirator	Brain edema	24 hours
F	49	T. A.	Multiple Rib Fx.	Skull Fx. & Epidural Hematoma	Tracheostomy Craniectomy	Cardiac arrest	18 days

호되어었고, 하단의 늑골은 유리되어있기 때문에 비교적 가동성이 있기때문인 것으로 생각되며, 실제로 보고에서도 중간 부위보다 적은 수를 경험했다. 그러한 해부학적인 연관성으로 제 1번늑골이 골절되었을시는 대개 견갑골 또는 쇄골 골절이 동반됨을 볼 수 있었고, 제 12번 늑골이 골절되었을시는 대개 복부장기도 함께 손상 당하였음을 확인할 수 있었다. 각 개인에서 늑골 골절수를 보면 2개에서 4개 까지 골절되었던 경우가 전체의 64%였으며, 제일 많이 골절되었던 경우는 양측성으로 18개 골절을 경험하였으며, 이 환자는 50병일 만에 퇴원할 수 있었다. 이 18개의 늑골 골절을 일으킨 경우에서 flail chest는 발견할 수 없었다. flail chest는 골절의 늑골수와는 관계없이 1개의 늑골에 2중이상의 중복골절이 몇개의 늑골에서 발생되었느냐에 영향을 받는다. flail chest는 흉벽의 외상에 의해 3개이상의 인접골절이 2중내지 3중이상으로 중복골절이되어 골성흉벽의 견고한 안정성이 상실되어 호흡시 flail segment가 호흡운동에 역행하는 흉벽동요(paradoxical movement)를 일으켜 호흡부전을 초래하는 것이다. 이러한 flail chest가 성립되면 호흡시 폐내 공기와 폐외 공기의 환기가 잘 되지않고 폐내 공기가 외상측폐와 건강측폐를 왕복하게 되는 결과 즉 pendelluft현상을 나타내게 된다. 이런 현상으로 말미암아 호흡환기량은 심히 감소하게된다^{4,9,13}). 이러한 늑골 복잡골절에서는 폐 좌상이 동반하게되고 이로인한 wet lung syndrome의 발생은 호흡기능부전을 더욱 가중시켰다. 이러한 환자들은 가능한한 빠른 시간내에 흉벽 동요를 고정 시켜야하며, 이 고정목적으로 저자들은 12례의 flail chest중, 경한 경우는 반창고 고정법 만으로 7일 이내에 흉벽동요를 방지할 수 있었고, 이 방법이 부적절한 3례에서 towel crip을 이용한 견인방법을 사용하였다. 그 이외에 인공호흡기 사용 1례와 개흉에 의한 wire고정법 1례를 경험하였다. 개흉에 의한 흉벽고정법의 하나로 김등⁴) 이 실시한 Kirschner's Wire 사용법이 좋은 예후를 보여준 것 같으나 저자들은 아직 경험하지 못하였다. flail chest의 모든례에서 혈액 가스분석이 실시되어야 하겠으나 저자들의 경우는 수 례에서만 실시되었을 뿐이다.

Wilson등⁹)은 ① Shock, ② 3가지이상의 복합손상, ③심한 뇌손상, ④기존 폐질환이있는 경우, ⑤ 8개이상의 늑골 골절, ⑥ 65세이상의 환자에서는 언제나 인공호흡기에 의한 고정법이 도움이 된다고 하였다.

흉부외상시의 가장 많았던 합병증은 폐좌상으로 23%였고, 그 다음이 혈흉으로 21%를 차지하였다. Perry와 Galway¹⁴)의 보고에 의하면 비관통손상 166예중 혈흉이 25.9%로서 저자의 예와 별 차이 없었으나, 기흉은 37.9%로서 저자들의 6%에 비해 차이가 많았다. 혈흉

의 치료는 저자들에 따라 차이가 있으나 Valle¹⁵)는 혈흉의 80%에서 천자와 항생제충진 만으로 좋은 결과를 보았으며, 흉관삽입술은 농흉 및 섬유화를 초래 한다고 하였다. 반면 Perry와 Galway¹⁴)는 모든 외상성 혈흉과 기흉에서 흉관삽입술을 시행한 것을 주장하였다. 저자의 경우 혈흉, 혈기흉 및 기흉 총 39례중, 11례(28%)에서 늑막천자, 22례(56%)에서 흉관삽입술, 2례(5%)에서 개흉, 1례에서 개복 및 개흉이 실시되었고, 나머지 3례는 자연흡수되었다. 반면에 이⁶)는 75.8%에서 흉관삽입술이 실시됐고, 24.2%에서 개흉이 실시되었다. 응급개흉의 적응은 초기 배액량이 1500ml 이상 이거나 대치수혈후 8시간내에 500ml 이상씩 계속 출혈이 있을 때와, 늑강내 이물이 있는 경우 후유증을 남길 가능성이 있을때 개흉하는 것이 좋다고 하였다^{1,16}).

횡경막파열의 경우 Hill¹²)은 복부손상이 동반된 예나 수상 직후에는 개복술을 시행하여 복강내 장기의 손상 여부를 관찰하고 치료하며 횡경막을 봉합해주는 것이 좋으며, 복부 손상이 없는 예는 특히 시간이 경과된 예에서는 개흉하여 수술할 것을 강조하였으며, 장관 파열에 의해 복막염이 심할때는 횡경막봉합은 지연시키는 것이 훨씬 좋다고 하였다^{5,8,11,12}).

사망율은 비관통외상의 경우 Harrison과 Gray¹⁰)의 7%에 비해, 김등¹)은 8.7%, 박등⁵)은 1.43%, 이⁶)는 4.7%, 김등⁷)은 2.5%였고, 저자들의 경우는 4%이었다.

결 론

1975년 8월 1일 부터 1979년 8월 1일 까지만 4년간 백병원 흉부외과에서 입원 가료되었던 늑골 골절 환자 총 154례중 다발성 늑골 골절 100례를 대상으로 임상적 관찰을 하였다.

REFERENCES

1. 金炯默, 金仁洙 : 胸部損傷 150例에 對한 臨牀的 觀察, 大韓胸部外科學會誌, 5 : 113, 1972
2. 李浩完 : 胸部外傷 120例에 對한 臨牀的 考察, 大韓胸部外科學會誌, 7 : 13, 1974.
3. 邊海貢 : 越南戰에서 治驗한 胸部損傷 127例에 對한 臨牀的 考察, 大韓胸部外科學會誌, 7 : 23, 1974.
4. 金近鎬, 朴永寬, 池幸玉, 金英泰, 李宗培, 鄭崙采 : Flail Chest의 治療와 肋骨固定術, 大韓胸部外科學會誌, 8 : 37, 1975.
5. 朴胃澈, 盧浚亮 : 胸部損傷의 臨牀的 觀察, 大韓胸部外科學會誌, 10 : 327, 1977.

6. 李鍾國 : 胸部損傷 85 例에 對한 考察, 大韓胸部外科學會誌, 11 : 1, 1978.
7. 김송명, 이광숙, 박순봉, 허진철, 김규태, 이성행 : 흉부외상, 대한흉부외과학회지, 11 : 488, 1978.
8. 이 영, 장일성, 김인구, 배 진, 손기섭 : 외상성 횡격막 손상 치험 11 예, 대한흉부외과학회지, 9 : 323, 1976.
9. Wilson, R.F., Murray, C. and Antonenko, D.R.: *Nonpenetrating thoracic injuries. Surg. Clin. N. Amer.*, 57: 17, 1977.
10. Harrison, W.H. Jr., Gray, A.R., Couves, C.M. and Howard, J.M.: *Severe nonpenetrating injuries to the chest, Am. J. Surg.*, 100: 715, 1960.
11. Hood, R.M.: *Traumatic diaphragmatic hernia, Ann. Thorac. Surg.*, 12: 311, 1971.
12. Hill, L.D.: *Injuries of the diaphragm following blunt trauma, Surg. Clin. N. Amer.*, 52: 611, 1972.
13. Trinkle, J.K., Richardson, J.D. and Franz, J.L.: *Management of flail chest without mechanical ventilation, Ann. Thorac. Surg.*, 19: 355, 1975.
14. Perry, J.F. Jr. and Galway, C.F.: *Chest Injury due to blunt trauma, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 49: 684, 1965.
15. Valle, A.R.: *An analysis of 2811 chest casualties of the Korean conflict, Dis. of Chest*, 26: 628, 1954.
16. Kaiser, G.A.: *The management of chest problems on the intensive care unit, Med. Clin. North Am.*: 55: 1301, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1971. Cited from 1.