

# 소아에서의 흉부외상

구본원\* · 김성완\* · 허동명\* · 전상훈\* · 장봉현\* · 이종태\* · 김규태\* · 서강석\*\*

=Abstract=

## Thoracic Trauma in Children

Bon Won Goo, M.D.\*, Sung Wan Kim, M.D.\*, Dong Myung Huh, M.D.\*, Sang Hoon Jheon, M.D.\*,  
Bong Hyun Chang, M.D.\*, Jong Tae Lee, M.D.\*, Kyu Tae Kim, M.D.\*, Kang Suk Seo, M.D.\*\*

Sixty children were admitted to the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kyungpook National University Hospital for the treatment of thoracic injuries for about a 10- year period ending in August, 1995. We reviewed the hospital records retrospectively, to see the characteristics of the scope and consequences of childhood chest injuries. Mean age was 9 years and forty-six cases(77%) were male. Fifty children(83%) were victims of a blunt trauma. Among the blunt trauma patients, more than 60% were traffic-related. All victims of penetrating trauma were male. Among the blunt trauma patients, rib fracture was the most frequently found (52%) followed by pneumothorax(42%), although significant intrathoracic injuries occurred without rib fractures in 32% of blunt trauma cases. Associated injuries were present in 42% of children reviewed. Most frequently performed surgical procedure was closed thoracostomy(45%), and ten children required thoracotomy and fifteen needed assisted ventilation. Modified Injury Severity Scale(MISS) score was measured in the multiple injured group. MISS score correlated significantly with the length of stay in the intensive care unit. One child(1.7%), involved in a traffic accident, died of sepsis.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997 ;30 :77-82)

**Key words:** 1. Trauma, thoracic  
2. Pediatric

## 서론

산업사회의 발달로 인한 여러가지 사고의 증가로 우리나라에서도 불의의 사고가 소아 연령에서도 가장 흔한 사

망원인으로 대두되고 있고<sup>1)</sup> 미국의 경우 외상으로 사망하는 환자 4명중 한명이 흉부외상에 기인한다고 한다<sup>2)</sup>. 따라서 사고의 예방과 함께, 즉각적인 진단과 처치가 매우 중요하나, 소아들의 경우 증상의 호소나 나타나는 징후들이

\* 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실

\*\* 경북대학교 의과대학 응급의학교실

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, School of Medicine, Kyungpook National University

\*\* Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University

# 본 논문의 요지는 제 27차 대한흉부외과학회 년차학술대회에서 구연되었음.

## 본 논문은 1995년도 경북대학교병원 지정진료연구비 보조로 이루어졌음.

논문접수일 : 96년 4월 15일 심사통과일 : 96년 6월 11일

책임저자 : 전상훈, (700-412) 대구광역시 중구 삼덕동 2가 50 Tel. (053) 420-5661/5674, Fax. (053) 426-4765

**Table 1.** Age and sex distribution

Age	Male		Female		Total	
	B*	P*	B*	P*	B*	P*
0~1	1	0	0	0	1	0
2~7	16	3	9	0	25	3
8~15	19	7	5	0	24	7
Total	36	10	14	0	50	10
	50		10		60	

\*B : blunt injury    \*P : penetrating injury

**Table 2.** Causes of Trauma

Mode of injuries	No. of Patients
Penetrating	100(17%)
Knife	5(4*)
Glass	3
Metalic particles	2
Blunt	50(83%)
Traffic accident	32
Pedestrians	29
Occupants	3
Fall down	5
Cultivator	4
Animal	3
Slip down	1
Fighting	1*
Others	4

\* : Violence

어른과 달라서 어려움이 많다. 국내의 경우 전체 연령군에 대한 흉부외상에 관해서는 많은 논문들이 발표되어 상세히 분석되어 있으나<sup>3-8)</sup>, 소아 연령에 관해서는 극히 미비하다. 이에 경북대학교병원 흉부외과에서는 입원 치료가 필요했던 소아 흉부외상 환자 60명을 대상으로 분석해 보았다.

## 대상 및 방법

1985년 4월부터 1995년 8월까지 외상으로 인하여 본원 흉부외과에 입원치료한 15세 이하의 환자 60례를 대상으로 하였다. 흉부외상이 있었으나 타과에 입원한 경우, 응급실에서 관찰한 후 병실에 입원하지 않았던 경우 및 응급실에서 사망한 경우는 제외하였다. 총 60례 중 만 1세 이전의 경우가 1례, 학동기 이전인 7세 이하가 28례였으며, 학동기인 8세 이후가 31례였다. 평균연령은 9세였

**Table 3.** Elapsed time interval

Elapsed time(hours)	Trauma-Hospital	Hospital-treatment
1~ 2	33	57
3~ 6	21	3
7~24	5	0
>24	1	0

**Table 4.** Chief complaint

Chief complaint	Blunt	Penetrating
Dyspnea	23	5
Chest pain	16	4
Beeding	0	1
Mental change	11	0
Total	50	10

며, 남녀 성비는 3.3:1로 남아가 많았다(Table 1). 외상의 기간별 분석, 원인, 양상, 치료, 합병증 및 중환자실 입실 기간 등을 의무기록과 엑스선 소견 등을 통해 후향적으로 분석해 보았으며, 관찰 성적은 t-test로 상호 유의성을 평가하여 p값이 0.05 이하일 때 통계적인 유의성이 있는 것으로 판정 하였다.

## 결 과

### 1. 외상의 원인

둔상이 50례로 83%를 차지하였으며 이 중 32례는 교통사고가 원인이었고, 그 외 추락, 경운기 사고, 짐승에게 물리거나 밟힌 경우 등이 있었다. 특히 교통사고의 경우 대부분(90%)이 자동차에 직접 부딪힌 경우이고, 승차중 충돌한 경우는 3례에 불과했다. 관통상의 경우는 10례로 17%를 차지하였다. 전 예중 폭력에 의한 경우는 5례였으며, 아동학대에 의한 경우는 없었다(Table 2). 연령군에 따른 둔상에 대한 관통상의 비는 학동기의 경우가 22.6%로 학동기 이전군의 10.7%에 비해 높았으며, 관통상의 경우 모두 남아였다(Table 1).

### 2. 수상후 내원 및 치료까지의 기간

33례에서 수상후 2시간 이내에 병원에 도착하였으며 54례(90%)가 6시간 이내에 도착했다. 응급실 내원후 57례(95%)가 2시간 이내에 전문적 진료를 받았으며 전 레에서 6시간 이내에 전문적 진료를 받았다(Table 3).

**Table 5.** Location of injury

Location	Blunt	Penetrating	Total
Right	16	6	22
Left	20	4	24
Both	11	0	11
Sternum	3	0	3

**Table 6.** Type of Injury

Type of injury	Blunt	Penetrating
Rib fracture	26	1
isolated	2	0
pneumothorax	5	0
hemothorax	9	0
hemopneumothorax	7	1
lung contusion	3	0
Without rib fracture	16	8
pneumothorax	4	2
hemothorax	2	3
hemopneumothorax	5	3
lung contusion	5	0
Sternal fracture	2	0

### 3. 증상 및 손상의 양상

내원 당시 주 증상은 호흡곤란이 47%로 가장 많았으며, 그의 흉통 등이 있었다(Table 4.). 손상의 부위는 좌측이 24례였고 우측이 22례로 좌, 우 차이는 없었으며, 양측인 경우도 11례였다(Table 5). 흉부 엑스선 소견상 둔상의 경우 늑골골절이 26례로 가장 빈도가 높았고, 기흉이 21례였으며, 관통상의 경우는 혈흉, 기흉 등이 가장 흔한 소견이었다(Table 6). 둔상의 경우 늑골골절과 폐 손상간의 관계를 살펴 보면, 늑골골절이 동반된 폐 손상이 24례였으며, 늑골골절 없이 폐 손상이 생긴 경우가 16례였다(Table 6). 늑골골절의 위치는 좌, 우 공히 중부 늑골에서 흔히 나타났으며(Table 7) 늑골골절이 있는 환아에서 평균 골절 수는 2.6개였다. 흉부손상 단독인 경우는 35례로 58%였으며 둔상 환아 중 50%에서 동반손상이 있었다. 동반손상군 중에 상하지 손상이 44%, 신경학적 손상이 28%였으며, 그의 복부손상, 안면 및 경부손상 등이 있었다(Table 8.).

### 4. 치료

폐쇄식 흉강삽관술 단독으로 치료한 경우가 27례

**Table 7.** Site of rib fracture

Location		Number of fractured rib		Total
		Right	Left	
Upper	1st	2	1	17
	2nd	1	3	
	3rd	1	4	
	4th	0	5	
Middle	5th	3	5	45
	6th	5	8	
	7th	5	5	
	8th	4	5	
	9th	4	1	
Lower	10th	3	2	7
	11th	0	1	
	12th	0	1	
Total		28	41	69

**Table 8.** Associated injuries

Associated injury	No. of patients(%)
Neurologic	7(15%)
Face & Neck	2(3%)
Abdomen & pelvic contents	5(8%)
Extremities	11(18%)
Total	25(42%)

로 45%였으며, 개흉술을 시행한 예가 10례, 보존적 치료를 시행한 예가 10례였다(Table 9). 개흉 예의 원인들을 살펴보면 횡격막 파열이 3례, 혈흉이 5례, 좌측 주기관지 파열이 1례, 흉골골절 등에 의한 동요흉이 1례였다. 횡격막 파열로 개흉한 예중 1례는 혈복강으로 개복술을 시행하여 하대정맥 파열 및 간열상을 병합하였다.

### 5. MISS 점수

외상의 경중을 평가하는 방법들 중 본원에서는 Modified Injury Severity Scale을 이용하였다. 이 MISS score는 인체를 다섯 부위로 구분하며 손상이 경한 1점과 생명이 극히 위급한 5점 사이의 다섯 단계를 나누어, 인체의 다섯 부위에 각각 점수를 매긴후, 손상이 심한 세부분의 점수의 제곱의 합을 말한다(Table 10). 흉부 이외의 동반손상

**Table 9.** Mode of Treatment

Treatment	Blunt	Penetrating
Conservative	9	1
Thoracentesis	3	0
Closed thoracostomy	20	7
Open thoracotomy	8	2
Bronchoscopy	1	0
Tracheostomy	49	0
Ventilator therapy	15	0

**Table 10.** Modified Injury Severity Scale

* Categories of the American Medical Association's Abbreviated Injury Scale(AIS), with minor modification
* Each of Body Areas : Neurologic, Face & Neck, Chest, Abdomen & Pelvic contents, Extremities & pelvic girdle
* AIS grades of injury : 1- mild, 2- moderate, 3-severe, not life threatening 4- severe, life threatening, survival probable 5- critical, survival uncertain
* MISS score the sum of squares of the three most-severely injured body areas

이 있었던 25례 중 MISS Score 25점 이하인 군이 20례 이었고, 26점 이상인 경우가 5례이었다(Table 11). 중환자실에 입실했던 19례 중 MISS Score가 25점 이하인 군에서는 중환자실 입실기간이 평균 6.9일 인데 반해, 26점 이상인 군에서는 평균 17일로 유의하게 길었다( $p < 0.05$ )(Table 11).

#### 6. 합병증 및 사망

9명의 환자(15%)에서 폐렴, 무기폐 등 10례의 합병증이 발생하였으며 모두 둔상의 경우였다. 패혈증 및 다발성 장기부전증으로 1례(1.7%)에서 사망하였다(Table 12).

### 고 찰

구미지역의 경우 외상으로 입원하는 환자 중 흉부손상을 받은 경우는 약 0.1% 에서 30%정도라고 보고하고 있다<sup>9, 10)</sup>. 또 흉부손상 단독의 경우 4~12%의 사망율을 나타내고<sup>11, 12)</sup>, 외상으로 사망한 환자의 약 25%가 흉부손상이 있다고 한다<sup>2)</sup>. 흉부는 호흡과 순환을 담당하는 생명과 직접 관련이 있는 장기들이 있어, 정확한 진단과 적절한

**Table 11.** MISS Score & ICU Stay.

MISS score	No. of patients	No. of ICU admission	ICU stay (mean $\pm$ S.D)
1~25	55	14	6.9 $\pm$ 6.42
26<	5	5	17 $\pm$ 6.36

**Table 12.** Complication

Complication	Blunt	Penetrating
Pneumonia	3	0
Wound infection	0	0
Atelectasis	3	0
Sepsis*	1	0
Respiratory failure	2	0
Empyema	1	0
Lung abscess	0	0
BPF	0	0
Total(Patient)	10(9)	0

\* : Expired case

치료가 신속하게 시행되어야 한다. 특히 소아의 경우 증상의 표현이 정확하지 않으며, 흉곽의 해부나 외상에 대한 반응 등이 성인과 다르므로<sup>13, 14)</sup>, 더욱 신중히 접근하여야 한다.

외상의 원인으로는 교통사고에 의한 둔상이 가장 흔하였으며 이는 국내의 전체 연령층에 대한 흉부외상에 관한 보고들과 유사하다<sup>3-8)</sup>. 특히 연구기간 중 1980년대에는 둔상과 관통상의 비가 3.1 대 1인데 반해 1990년대는 9.3 대 1로 둔상의 비가 현저히 높아지며, 이는 차량의 급격한 증가와 관계가 깊다고 보인다. 또 교통사고의 대부분(90%)이 도로상에서 자동차에 직접 부딪힌 경우여서 교육이나 제도적인 안전장치가 어렵다. 관통상의 경우 학동기 이전에 비해 학동기 이후가 많으나 통계학적 의미는 없었으며( $p > 0.05$ ) 전 예에서 남아있다. 폭력에 의한 5례 중 4례가 관통상이며, 15세 3례, 14세 1례로 모두 사춘기 연령층에서 싸우다가 칼에 찔린 경우들이다. 아동학대에 의한 예는 없었다. 구미지역, 특히 도시지역의 경우 사춘기 이후 청장년층의 경우는 둔상보다 관통상이 많다고 하는 보고들도 있으나<sup>15)</sup>, 이는 문화적 차이와 칼, 총 등의 무기소지의 용이성과 관계가 깊다고 하겠으며, 구미지역과 또 다른 차이점은 아동학대에 의한 흉부 외상의 빈도도 우리나라가 현저히 낮다는 사실이다.

늑골골절은 둔상시 가장 흔히 나타나는 소견이다. 이는 전체 연령층을 대상으로 하여 73%~83%에서 동반된다

고 보고하고 있으나<sup>5,7)</sup>, 소아연령을 대상으로 한 저자들의 경우에는 52%로 낮았으며, 동요흉도 성인의 경우 7~10% 정도로 보고 하나<sup>5,7)</sup>, 저자들의 경우 도사견에게 가슴을 심하게 밟힌 한명(1.6%)에서만 발생하였다. 이에 반해 폐의 손상은 전체 연령군과 거의 비슷하였다<sup>5,7,8)</sup>. 이는 소아의 경우 늑골의 유연성이 높아서 상대적으로 늑골골절의 빈도가 낮은 것으로 생각되어<sup>6)</sup>, 늑골골절이 없는 경우에도 흉곽내 장기의 손상가능성에 대해 세심하게 관찰, 검사해야 하겠으며, 저자들의 경우에도 늑골골절없이 흉곽내 장기손상이 있던 예가 16례로 전체 둔상환아의 32%나 되었다. 골절 부위는 전체 연령층의 경우와 동일하게 중부 늑골에서 흔하였으며, 늑골골절환아의 평균 골절 갯수는 2.6개로, 성인의 3.3~3.9개<sup>5,6)</sup>와 큰 차이가 없었다.

관통상의 경우 대부분 혈흉이나 기흉을 동반하고 있었으며, 그 빈도는 전체 연령군<sup>5)</sup>의 경우와 유사하였으며, 치명적인 경우는 없었다.

흉부 이외의 손상을 동반한 경우는 25례 모두 둔상에서 있었으며, 이는 둔상환아의 50%로 비교적 높았다. 동반손상이 있었던 군의 44%가 정형외과적 손상으로 가장 많았고, 28%에서 신경외과적 손상이 있었는데, 이는 성인 연령층과 유사한 결과를 나타내고 있다<sup>5,6,8)</sup>.

특별한 처치 없이 관찰후 퇴원할수 있었던 환아가 17%였으며, 폐쇄식 흉강삽관술 단독으로 치료될수 있었던 경우가 45%로 가장 많았으며, 개흉술이 필요한 경우도 17% 있었다. 인공호흡기 치료가 필요했던 경우는 15례였으며, 전 예가 둔상환아였고, 이는 둔상환아의 30%로 매우 높았으며, 기관절개술이 필요한 경우도 9례에서 있었다. 이들은 대개 급성 호흡부전증, 심한 폐쇄상 또는 심한 두부손상이 있는 예들에서 주로 시행되었다. 전체 연령군의 경우 국내 여러 보고들을 살펴보면 보존적 치료 단독으로 해결된 예가 33%~59% 정도로<sup>5-7)</sup> 나타나는데 반해, 소아연령층인 저자들의 경우 보존적 치료로 해결된 경우가 17%로 매우 낮았으며 인공호흡기 치료가 필요했던 경우도 전체 연령층에<sup>5-7)</sup> 비해 많았다. 그러나 개흉술이 필요했던 경우는 비슷하여<sup>4,5,7)</sup>, 횡격막파열 3례, 혈흉 5례, 좌측 주기관지파열 1례, 동요흉 1례 등 모두 10례(16%)였다.

폐렴, 무기폐, 호흡부전증, 농흉, 패혈증 등 합병증이 발생한 9례 모두 둔상의 경우였으며, 교통사고로 횡격막파열 및 양측 신좌상으로 수술후 인공호흡기 치료를 한 1례에서 패혈증 및 다발성 장기부전증으로 사망하였다.

다발성 손상을 받은 경우 손상의 정도를 측정하는 여러 가지 방법들 중 저자들은 Modified Injury Severity Scale (MISS)<sup>17)</sup>을 적용해 보았다. MISS란 신체를 뇌척수<sup>18)</sup>, 안면

골과 경부, 흉부, 복부와 골반내장기 및 사지와 골반골 등의 다섯 부위로 나누어, 그 손상의 정도를 미국의 사협회 (AMA)의 Abbreviated Injury Scale(AIS)<sup>19)</sup>에 따라 다섯 등급으로 나눈다. AIS등급은 1(경도), 2(중등도), 3(중중이나, 생명을 위협할 정도는 아닌 경우), 4(생명을 위협하는 중중이나, 생존 가능성이 있는 경우), 5(생존 가능성이 불투명한 최악의 상태)로 나눈다. MISS 점수는 가장 심하게 손상 받은 신체 세부분의 AIS 등급의 제곱의 합을 말하며, Mayer 등<sup>17)</sup>에 따르면 MISS점수 25 이상의 군에서는 60%의 사망율과 16.7%의 장애가 있었으나, 25점 이하인 군에서는 사망예가 없었으며 단지 2.5%의 장애만 남겼다고 한다. 저자들의 경우 MISS점수 25점 이하인 예가 대부분이었으며, 중환자실 입실기간에서 MISS점수 25점 이하인 예가 평균 6.9일 인데 반해 26점 이상인 예는 평균 17일로 유의하게 길었으며(p<0.05), 사망 예의 경우 MISS 점수가 27점이었다. MISS 점수 이외에도 여러가지 외상의 경중을 측정하는 지표들이 있으므로<sup>20)</sup>, 추후 우리나라 환아들에 대해 여러 방법들을 적용해서 그 결과들을 서로 비교해보아야 하겠으며, 이런 지표들이 환아의 치료방침과 치료결과를 예측하는데 도움이 되리라고 생각된다.

## 결 론

경북대학교병원 흉부외과에서는 60명의 소아 흉부외상 환아에 대해 분석해 보았다.

소아는 성인에 비해 증상을 정확하게 호소하지 못하거나, 나타나는 징후들이 성인과 차이가 있으므로 좀더 주의 깊게 관찰하여야 한다. 흉곽의 유연성 등을 이유로 늑골골절 등 흉벽의 손상이 없어도 흉곽내 장기의 손상이 성인에 비해 흔하므로, 이에 관해서도 주의 깊게 관찰해야 하겠다. 대부분의 경우 흉강삽관술 등으로 치료가 되며, 치료 결과는 양호하였다. 동반손상이 있는 경우 MISS score 등을 이용하여, 예후나 치료결과를 예측해 보는것도 의의가 있을것으로 사료된다.

외상의 원인에서 보듯이 대다수가 교통사고와 관련되어 있고, 특히 보행중 자동차에 부딪힌 경우가 가장 흔하여서, 제도적인 안전장치의 보완과 함께, 운전자나 부모, 어린이 모두 안전에 대한 교육과 홍보가 절실하다고 하겠다.

## 참 고 문 헌

1. 1994 사망원인 통계. 통계청, 1995
2. Eichelberger MR, Mangubat EA, Sacco WJ, Bowman LM,

- Lowenstein AD. *Outcome analysis of blunt injury in children.* J Trauma 1988;28:1109-1115
3. 김 송명, 이 광숙, 박 순봉, 허 진철, 김 규태, 이 성행. 흉부손상. 대흉외지 1978;11:488-500
  4. 김승구, 홍순필, 손제문 등. 흉부손상의 임상적 고찰. 대흉외지 1993;26:944-9
  5. 조용준, 안병희, 오봉석, 김상형, 이동준. 흉부손상 1,100례에 대한 임상적 고찰. 대흉외지 1992;25:1013-19
  6. 김용한, 원경준, 고영호 등. 흉부손상의 임상적 고찰. 대흉외지 1992;25:968-75
  7. 오중환, 장병철, 이두연, 강면식, 조범구. 비관통성 흉부손상 410례 보고. 대흉외지 1990;23:736-44
  8. 노태훈, 김원근, 박주철, 유세영. 흉부손상의 임상적 고찰. 대흉외지 1987;20:715-22
  9. Smyth BT. *Chest trauma in children.* J Pediatr Surg 1979;14:41-47
  10. Eichelberger MR, Anderson KD. *Sequelae of thoracic injury in children, in Eichelberger MR, Pratsch GL(eds): Pediatric trauma care. Rockville MD, Aspen. 1988;59-67*
  11. Brandt ML, O'Gorman RB, Pokorny WJ. *Thoracic trauma in children.* Emerg Care Q 1987;3:45-49
  12. LoCicero J, Mattox KL. *Epidemiology of chest trauma.* Surg Clin North Am 1989;69:15-
  13. Beaver BL, Laschinger JC. *Pediatric thoracic trauma.* Semin Thorac Cardiovasc Surg 1992;4:255-262
  14. Peterson RJ, Tepas III JJ, Edwards FH, Kissoon N, Pieper P, Ceithaml EL. *Pediatric and adult thoracic trauma: Age-related impact on presentation and outcome.* Ann Thorac Surg 1994;58:14-18
  15. Meller JL, Little AG, Shermeta DW. *Thoracic trauma in children.* Pediatrics 1984;74:813-819
  16. Rielly JP, Brandt ML, Mattox KL, Pokorny WJ. *Thoracic Trauma in Children.* J Trauma 1993;34:329-331
  17. Mayer T, Matlak ME, Johnson DG, Walker ML. *The modified injury severity scale in pediatric multiple trauma patients.* J of Pediatr Surg 1980;5:719-726
  18. Longfitt TW. *Measuring the outcome from head injuries.* J Neurosurg 1978;48:673-678
  19. Committee on Medical Aspects of Automotive Safety: *Rating the severity of tissue damage. I. The Abbreviated Scale.* JAMA 1971;215:277-280
  20. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. *Evaluating Trauma Care: The TRISS Method.* J Trauma 1987;27:370-378

### =국문초록=

경북대학교병원 흉부외과에서는 1995년 8월까지 약 10년간 본 과에 입원하여 치료한 60명의 15세이하 소아연령의 흉부외상 환자 60명을 대상으로, 외상의 원인과 양상 및 치료결과 등을 분석하여, 국내에서 발표됐던 전체 연령군에 대한 결과와 비교하여 소아 연령층의 특수성을 파악하는데 중점을 두어 분석해 보았다. 남아가 46명으로 77%를 차지하였고, 평균연령은 9세였다. 50명의 환자가 둔상에 기인하였으며, 둔상환아의 60%이상이 교통사고와 관련되어 있었다. 둔상의 경우 늑골골절이 52%로 가장 흔하였고, 그 다음이 기흉, 혈흉 등의 순이었다. 특히 둔상환아의 32%가 늑골골절없이 기흉 등 흉곽내 장기손상이 있었다. 관통상의 경우 10명 모두 남아였으며, 기흉, 혈흉이 가장 흔하였다. 42%의 환아에서 흉부이외의 동반손상이 있었다. 치료를 위해 가장 흔히 시행한 외과적 처치는 흉강삼관술이었으며(45%), 10례에서 개흉술이 필요하였다. 동반손상이 있었던 경우 MISS score와 중환자실 입실기간 사이에는 유의한 상관관계가 있었다( $p < 0.05$ ). 9명의 환아에서 합병증이 있었으며 폐혈증으로 1명(1.7%)이 사망하였다.