

## 비관통성 흉부손상 410예 보고

오중환\* · 장병철\* · 이두연\* · 강면식\* · 조범구\*

— Abstract —

### Nonpenetrating Chest Trauma 410 Cases

Joong Hwan Oh, M.D.\* , Byung Chul Chang, M.D.\* , Doo Yun Lee, M.D.\*  
Myun Sik Kang, M.D.\* , Bum Koo Cho, M.D.\*

From Jan. 1985 to Sep. 1989, four hundred and ten patients were admitted to the department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine with a diagnosis of nonpenetrating chest trauma.

The most common cause of injury were motor vehicle accidents(75.1%) with the prevalent age group being their forties. The four most common findings were rib fracture(83.4%), hemothorax(50.7%), pneumothorax(24.6%) and clavicle fracture(12.0%). Fifty three patients(12.9%) were mechanically ventilated due to nonpenetrating traumatic respiratory insufficiency and the ventilation time was correlated with 6 factors : 1) shock 2) endotracheal intubation or tracheostomy 3) hemothorax 4) clavicle fracture 5) flail chest 6) more than three combined injuries or combined head injury. Ventilatory care was also related with mortality and complications such as pneumonia, sepsis and empyema thoracis( $p < 0.05$ ). The most common organisms of post-traumatic infection were Pseudomonas and Staphylococcus.

### 서론

매년 증가하는 교통사고로 인한 흉부손상 환자의 수가 급증하고 있으며, 비관통성 흉부손상 환자에서 흉부만의 손상은 흔하지 않고 80%가량이 흉부 이외의 다른 장기와 동반되는 손상이므로 손상의 정도가 심하며 집중적인 환자 관리가 요구된다. 최근 40년 동안 기관 삼관술, 호흡기, 동맥혈 가스 검사, 항생제, 전산단층촬영등의 발달과 중환자실의 질적인 향상과 양적인 증가로 인하여 흉부 손상에 대한 치료가 획기적으로 발전하였다<sup>1)</sup>.

\*연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

\*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University, College of Medicine  
1990년 6월 14일 접수

본 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1985년 1월부터 1989년 9월까지 응급실을 통하여 내원한 비관통성 흉부 손상환자 410명에 대하여 원인에 따른 손상정도와 손상정도에 따른 환자의 치료경과 및 예후를 후향적으로 조사하였다.

### 대상 및 방법

1985년 1월부터 1989년 9월까지 비관통성 흉부 손상으로 응급실을 통하여 내원한 410명의 환자 중 남자가 314명, 여자가 96명이었으며 평균 연령은  $40.0 \pm 16.6$ 세, 연령분포는 생후 3개월부터 82세까지이며 40대가 93명(22.7%)으로 제일 많았다(Table 1).

비관통성 흉부 손상의 원인으로는 교통사고가 308명(75.1%)으로 가장 많았으며 추락 51명(12.4%), 구타 31명(7.6%), 미끄러짐 14명(2.9%), 깔림 6명

(1.5%)이었다(Table 2).

응급실 내원시 수축기 혈압이 90mmHg미만인 쇼크 상태와 비관통성 흉부 손상 중 늑골절, 기흉, 혈흉, flail chest, 쇄골절 그리고 흉부 이외의 손상부위 등과 입원후 호흡기 사용기간, 기관 절개술, 합병증, 감염의 원인 균주, 사망율 등을 관찰, 비교 분석하였고, 특히 쇼크 유무에 대한 호흡기 사용기간의 차이 검증과 합병증 및 사망기간의 교차 분석을 시행하였고, 흉부손상 종류와 흉부 이외의 다른 과영역에 속하는 동반된 손상들과 호흡기 사용기간에

대한 차이 검증과 사후 검증, 분산 분석을 하였으며,  $p < 0.05$ 시 유의있게 처리하였다.

## 결 과

비관통성 흉부손상으로 응급실을 내원한 410명의 환자중 수축기 혈압이 90mmHg미만으로 쇼크 상태였던 경우는 54명(13.2%)이었고, 이들의 호흡기 사용기간은 평균  $3.2 \pm 6.3$ 일, 수축기 혈압이 90mmHg이상인 경우는 호흡기 사용기간이 평균  $1.0 \pm 4.2$ 일로 전자가 유의있게 길었고 합병증은 전자가 14명(25.9%), 후자가 26명(7.3%), 사망율도 전자가 7명(13.0%), 후자가 11명(3.1%)으로 모두 쇼크 상태였던 경우 유의있게 높았다. 비관통성 흉부손상 종류별로는 늑골절이 342예(83.4%)로 가장 많았으며, 혈흉 158예(50.7%), 기흉 101예(24.6%), 쇄골절 49예(12.0%), 폐열상 35예(8.5%), flail chest 30예(7.3%), 흉골절 14예(2.9%), 횡격막 파열 10예(2.4%), 심근 파열 7예(1.7%)가 있었으며, 좌우측 부위 별로는 늑골절시 좌측 159예, 우측 139예, 양측 44예였고, 혈흉시 좌측 64예, 우측 66예, 양측 28예, 기흉시 좌측 37예, 우측 45예, 양측 9예, 쇄골절시 좌측 16예, 우측 25예, 양측 8예이었다(Table 3). 특히 혈흉시 좌우측에 따른 호흡기 사용기간은 우측이 평균  $2.0 \pm 4.6$ 일, 좌측이 평균  $1.0 \pm 4.2$ 일, 양측이 평균  $5.1 \pm 10.8$ 일이었다. 혈흉이 없는 경우 평균  $0.7 \pm 3.2$ 일로 각 부위간의 평균의 차이는 통계적으로 유의하였고 유의수준 0.05에서 사후 검증 결과 좌, 우측은 차이가 없으나 양측인 경우 유의있게 길었다. Flail chest가 있는 군은 호흡기사용이 평균 6.

**Table 1. Age and Sex**

Age	Male	Female	Total
0 ≤ - <10	14	7	21
10 ≤ - <20 <	10	2	12
20 ≤ - <30 <	50	3	53
30 ≤ - <40 <	67	19	86
40 ≤ - <50 <	72	21	93
50 ≤ - <60 <	66	16	82
60 ≤ - <70 <	29	17	46
70 ≤ -	6	11	17
Total	314	96	410

**Table 2. Cause of Chest Trauma**

Cause	No. of patients(%)
Automobile	308(75.1%)
Falling down	51(12.4%)
Blunt trauma(구타)	31( 7.6%)
Slip down	14( 3.4%)
Compression	6( 1.5%)
Total	410

**Table 3. Associated Thoracic Injuries**

Associated Injury	Right	Left	Bilateral	Total No. of patients(%)
Rib Fracture	139	159	44	342(83.4%)
Hemothorax	66	64	28	158(50.7%)
Pneumothorax	45	47	9	101(24.6%)
Clavicle Fracture	25	16	8	49(12.0%)
Lung Laceration				35( 8.5%)
Flail chest				30( 7.3%)
Sternal Fracture				14( 3.4%)
Diaphragm Rupture				10( 2.4%)
Myocardial Rupture				7( 1.7%)

4±7.4일, 없는 군은 평균 0.9± 4.0일로 전자가 의의있게 길어 flail chest가 있는 환자에서는 호흡기 사용이 상당히 길었다. 기흉의 부위에 따른 호흡기 사용기간은 차이가 없었다(p>0.05). 또한 흉골 골절 유무와 호흡기 사용기간에 대한 차이도 없었다(p>0.05).

비관통성 흉부손상의 치료로는 비수술적인 고식적 치료가 192예(46.8%)로 가장 많았고 흉부 삽관술이 166예(40.5%), 응급 개흉술이 52예(12.7%) 있었다(Table 4).

입원후 기관 절개술을 시행한 경우가 9예(2.2%)

**Table 4.** Mode of Treatment

Mode	No. of patients(%)
Conservative	192(46.8%)
Thoracostomy	166(40.5%)
Explothoracotomy	52(12.7%)
Total	410

**Table 5.** Pulmonary Complications After Chest Trauma

Complications	No. of cases
Pneumonic Infiltrations	26
Sepsis	15
Empyema Thoracis	7
Main Wound Infection	7
Urinary Tract Infection	5
Atelectasis	3
Lung Abscess	1
Pumonary Edema	1
Total	65

**Table 6.** Micro-oraanisms and No. of cases

Bronchial secretion	Blood	Pleural fluid	Wound	Urine
Pseudomonas(11)	Pseudomonas(4)	Staph. epi(4)	Staph. aureus(2)	Pseudomonas(1)
Staph. aureus(7)	Staph. aureus(4)	Pseudomonas(2)	Pseudomonas(1)	Staph. aureus(1)
Acinetobacter(5)	Acinetobacter(2)	Staph. aureus(1)	Acinetobacter(1)	Serratia(1)
Enterobacter(2)	E. coli(2)	Enterobacter(1)	Staph. epi(1)	E. coli(1)
H.influenza(1)	Enterococcus(1)	Acinetobacter(1)		
K.pneumonia(1)	Serratia mar.(1)			
α-Strept(1)	Clostridium(1)			
Gram-Bacilli(1)				
Total 29	15	9	5	4

( ) : Number of cases

있었으며 이들의 호흡기 사용기간은 평균 6.4±7.4일로 기관 절개술을 시행하지 않은 경우 평균 0.9± 4.0일보다 의의있게 길었다. 기관 절개술이나 기관 삽관술을 시행하고 호흡기를 사용한 경우가 53예 있었으며 이중 합병증은 40명(75.5%)에서 65예가 발생하였고 폐염이 26예로 가장 많았으며 패혈증 15예, 농흉 7예, 창상 감염 7예, 요로 감염 5예, 무기폐 3예, 폐농양 1예, 폐부종 1예 있었다(Table 5). 특히 감염의 원인 균주로는 기관지 분비물에서는 Pseudomonas 11예, Staphylococcus aureus 7예, Acinetobacter 5예, Enterobacter 2예, 그외 Hemophilus influenza, Klebsiella pneumonia가 각각 1예 있었고 혈액에서는 Pseudomonas 4예, Staphylococcus aureus 4예, Acinetobacter 2예, Escherichia coli 2예, 그외 Enterococcus, Serratia, Clostridium등이 각각 1예 있었다. 늑막액에서는 Staphylococcus epidermidis 4예, Pseudomonas 2예, 그외 Staphylococcus aureus, Enterobacter, Acinetobacter 등이 각각 1예 있었고 창상에서는 Staphylococcus aureus 2예, 그외 Pseudomonas, Acinetobacter, Staphylococcus epidermidis등이 각각 1예 있었다. 소변에서는 Pseudomonas, Staphylococcus aureus, Serratia, Escherichia coli 등이 각각 1예 있었다(Table 6).

각과 영역의 손상 종류와 사용기간, 합병증, 사망을 등의 관계를 보면 늑골절이나 혈기흉과 같은 단순한 흉부손상으로 흉부 삽관술이나 개흉술을 시행한 161명의 호흡기 사용기간이 평균 0.4±2.2일이었고 합병증은 7명에서 9예, 사망은 2명 있었다. 장골, 골반, 척추등의 골절과 같은 정형외과 영역의 처치

**Table 7.** Complications and Mortalities

Associated injuries	Ventilation Time(days)	Complications Patients cases	Mortalities
Simple C-S (161)	0.4±2.2	7 9	2
̄ O-S (85)	0.8±2.6	8 11	2
̄ N-S (71)	3.0±8.1	14 26	9
̄ Complicated C-S (28)	1.3±4.1	0 0	0
̄ G-S (45)	1.4±5.1	2 2	0
̄ Combined Injuries (48)	3.2±7.0	9 17	5
̄ Others (2)		0 0	0
Total (410)		40 65	18

C-S ; Cardiothoracic Surgical injury O-S ; Orthopedic Surgical injury G-S ; General Surgical injury

가 동반된 85명의 호흡기 사용기간은 평균 0.8±2.6 일 이었고 합병증은 8명에서 11예, 사망은 2명 있었다. 두개골 골절 및 뇌손상 등의 신경외과 영역의 처치가 동반된 71명의 호흡기 사용기간은 평균 3.0±8.1일, 합병증은 14명에서 26예, 사망은 9명으로 가장 많았고 단순한 흉부손상 이외 폐, 심장이나 횡격막 파열이 동반된 28명의 호흡기 사용기간은 평균 1.3±4.1일, 합병증과 사망은 없었다. 간, 비장등 복부 장기의 파열과 같은 일반외과 영역의 처치가 동반된 15명의 호흡기 사용기간은 평균 1.4±5.1일, 합병증은 2명에서 2예, 사망은 없었으며 둘 이상의 여러 과 영역의 처치가 동반된 48명의 호흡기 사용기간은 평균 3.2±7.0일로 다른 경우보다 통계적으로 유의있게 제일 길었고 합병증은 9명에서 17예, 사망 5예 있었다(Table 7).

호흡기 사용기간과 합병증 및 사망과의 관계를 보면 호흡기를 사용하지 않은 361명 중 합병증이 13명에서 17예, 사망 6명 있었고 호흡기를 1주이하 사용한 22명은 합병증이 7명에서 11예, 사망 8명, 2주이하 사용한 15명은 합병증이 11명에서 19예, 사망 2명, 3주이하 사용한 5명은 합병증이 4명에서 9예, 사망 2명, 4주이하 사용한 5명은 합병증이 3명에서 4예, 사망 1명, 5주이하 사용한 1명은 합병증이 3예, 사망은 없었고, 8주이하 사용한 1명은 합병증 2예, 사망은 없었다(Table 8).

호흡기 사용기간에 대한 합병증과 사망 유무간의 차이 검증 결과 폐염이 있는 군은 호흡기 사용기간이 평균 12.7±11.2일, 없는 군은 평균 0.6±2.7일, 폐혈증이 있는 군은 평균 8.0±6.8일, 없는 군은 평균 1.0±4.4일, 창상 감염이 있는 군은 평균 16.0±

**Table 8.** Ventilation Time and Complications

Ventilation Time(days)	Total	Complications No. of patients(%)	Mortalities
0	361	13( 3.6)	6( 1.7)
0<-≤7	22	7( 31.8)	8(36.4)
8<-≤14	15	11( 73.3)	1( 6.7)
15<-≤21	5	4( 80.0)	2(40.0)
22<-≤28	5	3( 60.0)	1(20.0)
29<-≤35	1	1(100.0)	0( 0.0)
36<-≤42	0	0	0
43<-≤49	0	0	0
50<-	1	1(100.0)	0( 0.0)
Total	410	40	18

( ) ; percentage

16.1일, 없는 군은 평균 1.0±3.8일, 사망한 군은 평균 6.6±7.5일, 생존한 군은 평균 1.0±7.5일로 모두 전자가 유의있게 길어 호흡기 사용기간과 합병증 사이에는 유의성이 있었다. 단지 요로 감염이 있는 군은 평균 14.0±12.5일, 없는 군은 1.1±4.2일로 전자가 길었으나 통계적으로 유의는 없었다.

사망한 19명(4.0%)의 원인은 패혈증에 의한 쇼크사가 6명으로 가장 많았고, 뇌출혈 5명, 급성 호흡부전 3명, 원인 미상 2명, 그외 다발성 장기 부전, Hypovolemic shock, Cardiac contusion등이 각각 1예 있었다(Table 9).

## 고 찰

80년대 이후 교통사고나 각종 안전사고의 증가와 더불어 비관통성 흉부손상 환자는 증가하였다<sup>1)</sup>. Be-

**Table 9.** Cause of Death

Cause	No. of patients
Septic Shock	6
Cerebral Hemorrhage	5
Acute Respiratory Failure	3
Unknown	1
Multiple Organ Failure	1
Hypovolemic Shock	1
Cardiac contusion	1
Total	18

eson등<sup>2)</sup>에 의하면 흉부손상은 단독으로 오는 경우는 흔하지 않고 80%가량이 다른 부위와 동반되므로 중환자실에서 집중적인 관리가 요구된다. 최근 중환자실의 양적인 증가와 질적인 향상으로 비관통성 흉부손상에 대한 치료가 획기적으로 발전하였으며 특히 1960년대 중반에 Volume-cycled pressurelimited 호흡기가 소개된 후 흉벽의 외부 교정이 더 이상 필요하지 않았고 flail chest의 사망율이 10년간 50%에서 5%로 감소되었다<sup>3)</sup>.

Shorr등<sup>4)</sup>에 의하면 40세 이하에서 사망의 주원인은 외상이고 이중 25%는 흉부손상으로 사망한다고 하였으며, North American Major Trauma Outcome Study에 의하면 모든 외상의 30.6%가 흉부손상이라고 하였다. 저자들의 경우 410명의 비관통성 흉부손상 환자중 남자가 314명, 여자가 96명으로 남자가 여자보다 3.3배나 많았고 30~40대가 전체의 43.7%를 차지하였다. 특히 이 나이는 늑연골과 늑척추인대가 유연성을 상실하므로 손상이 잘 발생한다고 하였다<sup>5)</sup>. 교통사고를 포함한 외상환자가 응급실 내원시 비관통성 흉부손상에 대한 철저한 진단과 처치가 환자의 경과에 지대한 영향을 끼친다는 사실을 다시 숙지하여야 한다.

흉부손상에 대한 진단은 흉부단순촬영이 기본적으로 필수적이지만 폐손상의 경우 과소 평가하기 쉬우며 폐열상의 경우는 놓치기 쉽고<sup>6,7)</sup>, 늑연골 골절이나 탈구시 흉부단순촬영에서는 보이지 않기 때문에 30-50%의 오진을 보고하였다<sup>8)</sup>. Sloan 등<sup>9)</sup>은 oblique rib view를 이용하여 오진을 줄일 수 있다고 보고하였지만 Danher 등<sup>43)</sup>은 oblique rib view보다는 파투시에 의한 단순흉부촬영만으로도 좋은 결과를 보고하였다. Tocine등<sup>41)</sup>은 폐실질과 늑막강, 중

격의 관찰은 전산단층촬영이 가장 정확하다고 하였으며 Greene등<sup>40)</sup>에 의하면 전산단층촬영소견과 병리 조직학적 소견의 상관관계를 밝혀 폐좌상의 개념을 바꾸어 놓았고, 흉부단층촬영상 폐좌상으로 알려진 폐실질 침윤과 consolidation은 전산단층촬영상 폐실질의 손상없이 폐포내 출혈로 둘러싸인 폐열상임을 보고하였다<sup>5,11)</sup>. Wagner등<sup>5)</sup>은 전산단층촬영상 폐열상을 4가지 형으로 분류하여 type 1은 폐실질 내에 공기를 함유한 선이 보이는 경우로 주로 흉벽을 갑자기 누를 때 발생하며, type 2는 척추 주변의 폐실질 내에 공기를 함유하는 공동이 나타나는 경우로 흉벽이 눌리면 하엽이 척추체를 지나 이동하면서 폐열상이 발생하는 것이고, type 3는 골절된 늑골이 폐를 찢어 말초부위에 공기를 함유한 선이나 공동이 나타나며 type 4는 흉부손상 전에 이미 폐와 늑막 사이에 유착이 있어 흉벽이 눌리면 폐가 찢어지는 현상을 말하며 주로 type 1이 75%를 차지한다고 하였다. Wagner등<sup>5)</sup>은 전산단층촬영을 이용하여 비기능적인 폐에서 radiodensity의 양을 측정하여 28% 이상이면 호흡기의 사용이 고려되어야 한다고 하였다. 전산단층촬영의 한계성으로는 골손상중 흉골-흉골병 탈구나 척추 골절시 골분리 면이 scan의 측면과 같은 면이므로 놓치기 쉬운 단점이 있다<sup>13)</sup>. 저자들의 경우 전산단층촬영을 정기적으로 시행하지는 않고 주로 단순흉부촬영에 의존하였기에 진단이 과소평가되거나 놓친 경우가 어느 정도 있었으리라고 사료된다.

흉부손상의 종류로는 Pinilla등<sup>14)</sup>에 의하면 늑골절이 제일 많았고 그 다음이 flail chest, 혈기흉 순이었으며 Beeson등<sup>23)</sup>에 의하면 늑골절을 포함한 흉벽손상이 54%, 혈흉 21%, 기흉 20%였고, North American Major Trauma Outcome Study에 의하면 흉벽 손상 45%, 폐좌상 26%, 혈흉 25%, 기흉 20%이었다. 저자들의 경우도 늑골절 342예(83.4%), 혈흉 158예(50.7%), 기흉 101예(24.6%), flail chest 30예(7.3%), 흉골절 14예(3.4%)로 비슷한 빈도를 보였다.

다발성 늑골절시 흉부통증은 기압이나 온도 변화에 의하여 악화되며 기관지 분비물의 축적으로 폐염과 같은 합병증을 일으키므로 노인에게 있어서는 bupivacaine등과 같은 장기 지속의 마취제로 늑간 신경의 차단이 필요하다. 4개 이상의 늑골절이 감속 손

상후 발생한 경우는 대동맥의 손상의 가능성도 항상 고려하여야 한다. 흉곽 입구를 싸고 있는 제1 혹은 2 늑골절시 흉곽 입구의 크기가 작으므로 상완 신경총과 쇄골하 동맥의 손상을 생각해야 하지만<sup>15,16)</sup> Lazrove등<sup>17)</sup>에 의하면 쇄골하 동맥의 손상은 늑골절보다는 감속도 손상에서 자주 발생하므로 제1 늑골절시 진단을 위하여 정기적인 혈관 조영술은 필요하지 않고 임상증상이 있을 시에만 시행한다고 하였으며, Clark등<sup>26)</sup>은 좌측 제 8-10 늑골절시 비장파열을 의심하고 Snow등<sup>18)</sup>은 우측 제7이하의 늑골절시는 간파열을 의심하여야 하며 2-3일후 다시 검사하여야 한다고 보고하였다.

혈흉시 흉부 삽관술을 시행하고, 저자에 따라 차이는 있지만 대개 1000cc 이상의 출혈이 있는 경우 응급 개흉술을 고려할 수 있고, 흉막강내 혈괴가 있으면 바로 수술하지 않고 흉부단순촬영상 혈괴의 흡수를 관찰하면서 혈괴와 폐실질 사이의 박리가 제일 쉬운 5-6주 기다린 후에 개흉술을 시행하는 것이 폐손상을 줄일 수 있다<sup>19)</sup>. 특이 이 기간을 초과하면 섬유흉이나 농흉의 우려가 있으며<sup>20,21)</sup> 감염된 혈괴는 조속한 개흉술이나 박피술을 요한다<sup>22)</sup>. 저자의 경우 흉벽에서 출혈이 의심되면 즉시 개흉하였지만 폐 자체의 출혈이 의심되면 흉부 삽관후 관찰하면서 결정하였으며 혈흉이 있는 경우 호흡기 사용의 기간이 의의있게 길었다.

Robertson등<sup>42)</sup>에 의하면 흉부손상에 의한 기흉은 12시간 경과 후에도 나타날 수 있으므로 지속적인 추적이 필요하다고 하였으며 Wagner등<sup>5)</sup>에 의하면 type 1 폐열상으로 인한 기흉이 제일 많았다고 하였다. 저자들의 경우 응급실을 내원한 대부분의 환자들의 흉부단순촬영은 양와 전후 투시를 시행하기 때문에 혈흉이나 기흉을 과소평가하는 경우가 많고 type 4 폐열상은 흉부 전산단층촬영을 시행하여도 진단이 어렵기 때문에 흉부 단순촬영에 의존하여 판단을 내리는 것은 신중을 기해야 한다.

Flail chest시 종격의 이동에 의하여 호흡수가 감소하여 무기폐가 나타나고 tidal volume이 감소하며 동정맥 shunt가 발생하여 저산소증이 올 수 있다. Shorr등<sup>4)</sup>에 의하면 Flail chest가 흉부손상 환자의 10.3%에서, Beeson등<sup>23)</sup>은 10-20%에서 나타나며 60세 이상이 노인에서는 사망율도 50% 이상으로 높고 주로 호흡기에 의한 치료를 시행해야 한다고 하

였으며, Shackford와 Thomas등<sup>24)</sup>에 의하면 flail chest가 전방 혹은 흉골 부위에 발생시 심낭이나 심장의 손상을 의심할 수 있지만 호흡문제는 희박하고, 후방이나 전측방 부위에 발생시 폐좌상과 혈흉, 심근손상을 의심해야 하며 이 경우 호흡기 사용이 필수적이라고 하였다. Barone등<sup>25)</sup>도 flail chest와 호흡기 사용은 밀접한 관계가 있다고 하였고, Pinnilar등<sup>14)</sup>은 flail chest의 크기가 호흡기 사용과 관련성이 있다고 하였으며 Clark등<sup>26)</sup>은 flail chest 환자의 58%에서 호흡기를 사용하였다고 하였다. 그러나 Trinkle 등<sup>16)</sup>은 flail chest 환자의 대부분에서 기관삽관없이 치료하였고 Richardson등<sup>34)</sup>은 기관삽관이 3-4일 이상 필요하면 기관 절개술을 시행하였으며 저자들의 경우 flail chest가 있는 군의 호흡기 사용기간은 평균 6.4±7.4일로 없는 군의 평균 0.8±3.2일보다 의의있게 길었다.

흉골절은 주로 흉골병과의 접촉 부위에서 잘 발생하며 이 경우 Snow등<sup>18)</sup>은 심근, 기관지, 대동맥 손상을 의심하여야 하며, Tenzer등<sup>27)</sup>은 심근손상시 심전도, 심도자, Technetium scan등이 도움은 되나 민감도가 떨어지고 Harley등<sup>10)</sup>은 Radionuclide 조영술이 민감도가 높으며 최근 King등<sup>28)</sup>은 CPK-MB와 2-D 초음파 검사로 진단에 많은 도움이 되었다고 보고하였다. Symbas등<sup>11)</sup>은 심압전은 심낭내 출혈양과는 상관없이 일어나며 Demetriades등<sup>29)</sup>은 심압전 환자의 10% 이하에서만 Beck's triad가 나타난다고 한다. Beg등<sup>30)</sup>에 의하면 기종격이 있는 경우 심압전과 유사한 증상을 나타낼 수가 있으며 Coleman등<sup>31, 32)</sup>은 종격 혈괴에 의한 심낭외 압전도 올 수가 있고 이의 진단은 2-D 초음파가 도움이 된다고 하였다.

기관지 손상은 흉봉 2cm이내에서 대부분 발생하며 기관지경이나 Dionosil을 이용한 기관지 조영술이 진단에 도움이 되며 Mandal 등<sup>33)</sup>은 식도손상은 오염된 것으로 간주하고 항생제를 미리 사용하지만 기관지나 기관지 파열시 깨끗하므로 항생제의 사용이 필요하지 않다고 하였다.

흉부손상 환자의 호흡기 사용에 대하여 Pinnila 등<sup>14)</sup>은 쇼크, flail chest, 호흡부전의 정도 등을 결정요인으로 삼았고 Richardson 등<sup>34)</sup>은 이외에 7개 이상의 늑골절, 양측 늑골절, 복부나 두부손상 등을 추가하였으며 Pierce 등<sup>35)</sup>에 의하면 폐포 경화나 폐열상이 정량 분석으로 28% 이상이면 호흡기를 사용하였고

45% 이상인 경우는 호흡기 사용기간이 최소 7일이며 18% 이하인 경우는 호흡기를 사용하지 않았다. Pinnilar 등<sup>14)</sup>은 호흡기를 사용하였던 흉부손상 환자를 조절식 환기 군과 간헐적 강제 환기 군으로 나누어 비교한 결과 호흡기 사용기간은 별 차이가 없으나 산소 전달은 간헐적 강제 환기 군에서 좋다고 하였고 Cullen 등<sup>36)</sup>은 간헐적 강제 환기에 의한 호흡기 사용으로 기간을 줄일 수 있고 산소 전달에 대하여는 언급이 없었다. Barzilay 등<sup>37)</sup>은 양종말 호기압에 의한 조절식 환기보다 고주파 양압 환기를 이용하는 것이 더 좋다고 하였는데 그 이유로는 peak pressure가 낮고 양종말 호기압이 낮으며 압력상해가 적고 흡입 산소 농도가 낮으므로 산소에 의한 손상이 적기 때문이다. 저자들의 경우 대부분 조절식 환기에 의존하였고 호흡기 제거 준비단계로 간헐적 강제 환기를 사용하였다.

Shorr 등<sup>4)</sup>에 의하면 흉부 손상 후 합병증으로 무기폐, 폐염, 호흡부전, 재발성 기흉, 농흉등의 순으로 많음을 보고하였고 Barone 등<sup>25)</sup>도 이와같은 보고를 하였으며 기관 삽관술 시행후 합병증의 빈도가 높다고 하였고 Pepe 등<sup>38)</sup>은 폐염에 관여하는 요인으로 나이, 의식 상태, 영양 상태, 호흡기 사용기간, 비활동성, 무기폐 등을 보고하였으며 폐염의 빈도가 5-10%, 혈흉후의 농흉은 5%라고 하였다. 저자들의 경우도 기관 절개술이나 기관 삽관술을 시행한 환자에서 호흡기 사용기간이 길었고 합병증의 빈도도 높았으며 이중 폐염과 폐혈증이 62%를 차지하였다. 이 환자들에서 균주 배양으로 확인된 균으로 Pseudomonas가 가장 많았고 그 다음이 Staphylococcus aureus로 병원 감염의 문제는 앞으로 해결해야 할 과제이다.

Sankaran 등<sup>39)</sup>에 의하면 흉부손상 후 쇼크, flail chest, 7개 이상의 늑골절, 두부 손상등이 있는 경우 사망율이 높음을 보고하였고 Pinnila 등<sup>14)</sup>은 폐좌상, 늑골절 수, 혈기흉, 흉부 이외의 손상 종류의 수 등은 사망과 관련이 없고 단지 두부 손상, 쇼크, 혼수상태 등이 사망과 관련이 있다고 보고하였다. 저자들의 경우도 신경외과 영역의 두부손상이 동반된 경우 사망율이 12.7%로 매우 높음을 알 수 있다.

## 결 론

연세대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1985년 1월부터 1989년 9월까지 410명의 비관통성 흉부손

상 환자에 대하여 임상 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 비관통성 흉부손상시 늑골절이 83.4%로 가장 많았고 혈흉 50.7%, 기흉 24.6%, 쇄골절 12.0% 등의 빈도 순을 보였으며 호발연령은 40대가 93명(22.7%)로 가장 많았다.

2. 응급처치는 흉부 삽관술이 166명(40.5%), 응급 개흉술이 52명(12.7%), 비수술적인 고식적 방법이 192명(46.8%) 있었다.

3. 비관통성 흉부손상으로 호흡기 사용한 경우는 53명(12.9%) 이었고 호흡기 사용기간에 관여하는 요인들은 1) 응급실 내원시 수축기 혈압이 90mmHg 미만인 저혈량성 쇼크 상태, 2) 기관 삽관술 혹은 기관 절개술, 3) 혈흉, 4) 쇄골절, 5) flail chest, 6) 셋 이상의 다른과 영역의 처치가 동반된 경우나 두부 손상이 동반된 경우 등 이었고, 이들은 합병증이나 사망빈도가 의의있게 관련이 있었다( $p < 0.05$ ).

4. 합병증으로는 폐염이 26예로 가장 많았고 패혈증, 농흉 등의 순이었으며 외상후 감염의 가장 흔한 균주는 Pseudomonas와 Staphylococcus등으로 병원 감염의 문제가 있었다. 이들은 폐혈증성 쇼크에 의한 사망의 주 원인을 이루고 있다.

## REFERENCES

1. Symbas PN : *Cardiac trauma*, Am Heart J 92 : 387, 1976
2. Mattox KL. Thoracic trauma. 69 : 15-19. Saunders. Philadelphia. 1989
3. Mattox KL. Thoracic trauma. 69 : 143-155. Saunders. Philadelphia. 1989
4. Shorr RM, Crittenden M, Indeck M, Hartunian SL, Rodriguez A : *Blunt thoracic trauma*. Ann Surg 206 : 200, 1987
5. Wagner RB, Crawford WO Jr, Schimpf PP : *Classification of parenchymal injuries of the lungs*. Radiology 167 : 77, 1988
6. Eriksen DR, Shinozaki T, Beekman E, et al : *Relationship of arterial blood gases and pulmonary radiographs to the degree of pulmonary damage in experimental pulmonary contusion*. J Trauma 11 : 689, 1971
7. Johnson JA, Cogbil TH, Winga ER : *Deter-*

- minants of outcome after pulmonary contusion. *J Trauma* 24 : 695, 1986
8. Trunkey DD : In Blaisdell FW, Trunkey DD : *Trauma Management, Vol. III : Cervicothoracic Trauma. New York, Thieme, 1986*
  9. Sloan JP, Dove AF : *Oblique rib views after blunt chest trauma : an unnecessary routine? Bri Med J* 289 : 1694, 1984
  10. Harley DP, Mena I, Miranda R, Nelson RJ : *Myocardial dysfunction following blunt chest trauma. Arch Surg* 118 : 1384, 1983
  11. Tooms BD, Sandler CM, Lester RG : *Computed tomography of chest trauma. Radiology* 140 : 733, 1981
  12. Wagner RB, Crawford WO Jr, Sohimpf pp. et al : *Quantitation and pattern of parenchymal lung injury in blunt chest trauma : diagnostic and therapeutic implications. J Comput Tomogr* 12 : 270, 1988
  13. Brooks AP, Olson LK : *Computed tomography of the chest in trauma patient. Radiology* 40 : 127, 1989
  14. Pinnila JC : *Acute respiratory failure in severe blunt chest trauma. J Trauma* 22 : 221, 1982
  15. Phillips EH, Rogers WF, Gaspar MR : *First rib fracture : incidence of vasoular injury and indications for angiography. Surgery* 89 : 42, 1981
  16. Trinkle JK, Richardson JD, et al : *Management of flail chest without mechanical ventilation. Ann Thorac Surg* 19 : 355, 1975
  17. Lazrove S, Harley DP, et al : *Should all patients with first rib fracture undergo arteriography? J Thorac Cardiovasc Surg* 83 : 532, 1982
  18. Snow N, Richardson JD, Flint LM Jr : *Myocardial contusion : implication for patients with multiple traumatic injuries. Surgery* 92 : 744, 1982
  19. Samson PC, Bereford TH, Brewer LA, et al : *The management of war wounds of the in a base center. J Thorac Surg* 15 : 1, 1946
  20. Coselli JS, Mattox KL, Beall AC Jr : *Reevaluation of early evacuation of clotted hemothorax. Am J Surg* 148 : 786, 1984
  21. Milfeld DJ, Mattox KL, Beall AC Jr : *Early evacuation of clotted hemothorax. Am J Surg* 136 : 686, 1978
  22. Villaba M, Lucas CE, Ledgerwood AM, et al : *The etiology of posttraumatic empyema and the role of decortication. J Trauma* 19 : 414, 1979
  23. Besson A, Saegesser F : *Color Atlas of Chest Trauma and Associated Injuries, Vol I. Oradell, NJ, Medical Economics Books, 1983*
  24. Shackford SR : *Selective use of ventilatory therapy in flail chest injuries. J Thorac Cardiovasc Surg* 81 : 194, 1981
  25. Baron JE Pizzi WF, Nealon TF, Richman H : *Indications for intubation in blunt chest trauma. J Trauma* 26 : 334, 1986
  26. Clark GC, Schecter WP, Trunkey DD : *Variables affecting outcome in blunt chest trauma : flail chest vs. pulmonary contusion. J Trauma* 28 : 298, 1988
  27. Tenzer ML : *The spectrum of myocardial contusion : a review. J Trauma* 25 : 620, 1985
  28. King RM, Mucha P, Seward JB et al : *Cardiac contusion : A new diagnostic approach utilizing two-dimensional echocardiography J Trauma* 23 : 610, 1983
  29. Demetriades D, VanderVeen PW : *Penetrating injuries of the heart : experience over two years in South America. J Trauma* 23 : 1034, 1983
  30. Beg MH, Reyazuddin, Ansari MM : *Traumatic tension pneumomediastinum mimicking cardiac tamponade. Thorax* 43 : 576, 1988
  31. Coleman GM, Fischer R, Fuentes Francisco : *Blunt chest trauma : Expermenatal cardiac tamponade by a mediastinal hematoma. Chest* 95 : 922, 1989
  32. Woodring JH, Dillin ML : *Radiographic manifestations of mediastinal hemorrhage from blunt chest trauma. Ann Thorac Srug* 37 : 171, 1984
  33. Mandal AK, Montano J, Thadepalli H : *Prophylactic antibiotics and no antibiotics compared in penetrating chest trauma. J Trauma* 25 : 639, 1985
  34. Richardson JD, Adams L, Flint LM : *Selective management of flail chest and pulmonary contusion. Ann Surg* 196 : 481, 1982
  35. Horsfield K : *Morphology of human bronchial tree. Thorax* 35 : 773, 1980
  36. Cullen P, Mondell JH, Kirby RR, et al : *Treatment of flail chest : Use of intermittent mandatory ventilation and positive end expiratory pressure. Arch Surg* 110 : 1099, 1975
  37. Barzilay E, Lev A, Ibrahim M, Lesmes C :



- Traumatic respiratory insufficiency: comparison of conventional mechanical ventilation to high-frequency positive pressure with low-rate ventilation. Crit Care Med 15: 118, 1987*
38. Pepe PE : *Infections in the traumatized lung. Curr concepts Trauma Care 6: 4, 1983*
  39. Sankaran S, Wilson RF : *Factors affecting prognosis in patients with flail chest. J Thorac Cardiovasc Surg 60: 402, 1976*
  40. Greene R : *Lung alterations in thoracic trauma. J Thorac Imag 2: 1, 1987*
  41. Tocino I, Miller MH : *Computed tomography in blunt chest trauma. J Thorac Imag 2: 45, 1987*
  42. Robertson HT, Lakshminarayan SI, Hudson LD : *Lung injury following a 50-meter fall into water. Thorax 33: 175, 1978*
  43. Danher J, Eye BE, Kuman K : *Oblique rib views after blunt chest trauma: an unnecessary routine? Br Med J 289(10): 1271, 1984*