

# 인공호흡기 치료를 받은 흉부외상 환자의 임상적 고찰

서강석\*·장봉현\*·이종태\*·김규태\*

=Abstract=

## Clinical Experience of Ventilator Therapy in Chest Trauma

Kang Suk Seo, M.D.\*, Bong Hyun Chang, M.D.\*, Jong Tae Lee, M.D.\*, Kyu Tae Kim, M.D.\*

A clinical evaluation was performed with a population of 49 patients of chest trauma, who were diagnosed to undergo ventilator therapy, and had gone through ventilator therapy at the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kyungpook University Hospital.

One of most common causes of chest trauma was vehicle accidents (77.5%) with the prevalent age group being their forties. The common findings were multiple rib fractures (89.8%), hemopneumothorax (81.6%), lung contusion (61.2%) and flail chest (44.9%). Their common combined injuries were the orthopedics and neurosurgical injuries (86.7%). Complications caused by chest trauma were pneumonia, respiratory failure, atelectasis, barotrauma and empyema. Pulmonary infections were commonly associated with mechanical ventilation in the long term group and were best prevented by using bronchial hygiene therapy.

The mortality rate was 5.8% of the total patients and that was 38.8% of the patients, who needed ventilator therapy. The causes of death were pneumonia, respiratory failure, acute renal failure and hypovolemic shock.

Mechanical ventilation has an important place in the treatment of patients with severe chest trauma.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1993;26:59-63)

**Key words :** Ventilator therapy, Chest trauma

## 서론

흉곽내에는 호흡과 순환을 맡고 있는 생명과 직결되는 심장, 폐와 대혈관 등의 중요한 장기들이 위치하고 있으므로, 흉부손상시에 초래되는 기능장애는 타 부위의 손상보다 더욱 치명적일 수 있기 때문에 흉부외상에 대한 치료는 정확한 진단과 신속한 치료를 필요로 한다. 근래에 와서 자동차의 증가와 고속화로 교통사고가 흉부손상의 가장 흔한 원인이다.

어떤 원인에 의해서든 흉부손상은 그 치료원칙에는 별다른 차이가 없으나 그동안 흉부 및 심장혈관외과의 발달과 더불어 후술과 전반적인 의료 발전에 의해 이병을 사망율의 현저한 감소를 보이고 있다<sup>1)</sup>. 흉부손상 환자에 관한 보고들은 조기 개흉술 및 폐손상에 대한 보다 적극적인

치료를 권장하고 있다<sup>2,3)</sup>.

저자들은 흉부손상 환자중 인공 호흡기를 사용한 환자의 손상정도 및 그 치료에 대한 성적 및 결과를 분석하여, 앞으로의 인공 호흡기 치료에 도움을 얻고자 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

1988년 1월부터 1992년 2월까지 만 4년 2개월간 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 흉부외상으로 치료를 실시한 458명 환자중 인공호흡기 치료를 받은 49명을 관찰 대상으로 선정하였다. 대상환자의 연령 분포는 2세에서 74세까지며 40대에서 10례로 제일 많았고 30대와 50대에는 각 9례였다. 대상환자중 남자가 42례, 여자가 7례로 남녀비는 6:1로 남자가 많았다. 환자의 평균 연령은 42.7세이었다(Fig. 1). 본원에서 사용한 호흡기는 Bourns Bear 5, Newport Ventilator Mode E150, Simens-Elerna Servo Ventilator 900C와 Puritan-Bennett MA-2 그리고 Puritan-Ben-

\* 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

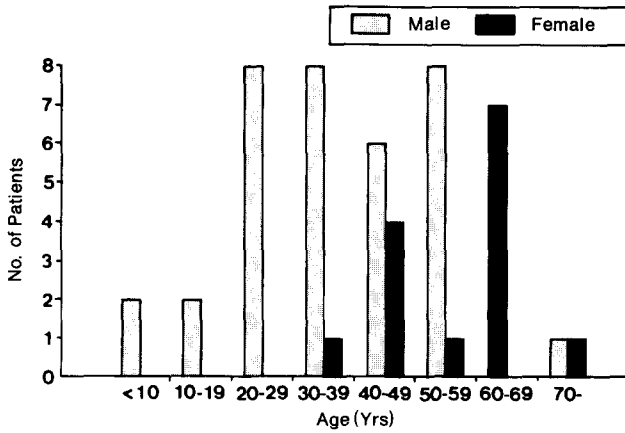


Fig. 1. Age and sex distribution

net 7200a를 사용하였으며 호흡기 양식은 통제형 기계호흡(CMV), 동시간혈성 강제호흡(SIMV)과 호기말 양압호흡(PEEP)를 사용하였다. 관찰한 성적의 통계적 처리로 SPSS/PC<sup>+</sup>통계 프로그램을 사용하였고 P < 0.05일때 유의한 것으로 판정하였다.

## 결 과

손상의 원인으로는 교통사고가 전체 49례중 38례(77.5%)로 가장 많은 비율을 차지했으며 그 다음으로 낙상이 6례(12.3%), 둔상 4례(8.2%) 그리고 교상 1례(2.0%)이었다 (Table 1).

내원 당시 흉부손상의 양상은 다발성 늑골 골절 44례(89.8%), 혈기흉 40례(81.6%), 폐좌상 30례(61.2%), 연가양흉이 22례(44.9%)였으며, 흉골 골절, 폐 열창 및 기관지 손상이 각 1례(2.0%)였다(Table 2).

동반된 손상은 정형외과적 처치가 필요한 장골 골절, 골반 골절 및 기타 골절이 26례(49.0%), 신경외과적 처치가 필요한 뇌좌상, 경내막하혈종, 두개내출혈 및 두개골 골절이 20례(37.7%) 그의 일반외과, 비뇨기과 그리고 치과적인 처치가 필요한 손상들이었다(Table 3). 호흡기 사용의 적응증은 혈액학적 불안정성, 폐손상과 연관된 대량 수액 공급이 필요한 경우, 악안면 손상, 생명에 직결되는 심한 외상 그리고 호흡 부전(PaCO<sub>2</sub> > 50 mmHg, PaO<sub>2</sub> < 55~60 mmHg)<sup>4)</sup> 이었다. 인공 호흡기를 사용한 환자의 주 손상 양상을 보면 폐좌상이 있으면서 연가양흉이 없었던 경우가 19례(38.7%), 폐좌상과 함께 연가양흉이 있었던 경우가 11례(22.4%), 폐좌상이 경미하거나 없으면서 연가양흉만 있었던 경우가 11례(22.4%), 동반된 두부손상이 있었던 경우가 4례(8.2%), 속크가 3례(6.1%) 및 기존 폐 질환으로 사용한 경우가 1례(6.1%)였다(Table 4).

생존군을 보면 호흡기 사용 기간은 평균 8.0 ± 5.6일이었고, 연가양흉이 있었던 경우에는 호흡기 평균 사용기

Table 1. Mode of injury in ventilator therapy

Mode of injury	No of patient (%)
Traffic accident	38 (77.5)
Fall down	6 (12.3)
Blunt trauma	4 ( 8.2)
Dog bite	1 ( 2.0)
Total	49 (100)

Table 2. Characteristics of chest trauma

Chest injury	No of case (%)
Multiple rib fracture	44 (89.8)
Hemopneumothorx	40 (81.6)
Lung contusion	30 (61.2)
Flail chest	22 (44.9)
Sternal fracture	1 ( 2.0)
Lung laceration	1 ( 2.0)
Tracheobronchial injury	1 ( 2.0)
Total	139

Table 3. Combined injuries

Combined injury	No of case (%)
Orthopedics	26 (49.0)
long bone	9
pelvis	5
others	12
Neurologics	20 (37.7)
cerebral contusion	11
subdural hematoma	1
intracerebral hemorrhage	1
skull fracture	7
Abdominal	3 (5.7)
liver	1
spleen	1
intestine	1
Urologics	3 (5.7)
renal	2
bladder	1
Dental	1 (1.9)
mandibular	1
Total	53 (100)

간은 9.3 ± 5.8일이었다.

호흡기 사용에 따른 합병증은 49례중 33례에서 나타났으며 이 중 폐렴이 9례, 점진적인 호흡 부전이 9례, 무기폐가 8례, 폐의 압력상해가 5례, 농흉이 2례였다(Table 5).

호흡기를 사용한 기간은 최소 1일에서 최대 19일이었으며 평균 9.8 ± 5.4일이었다. 호흡기를 이탈한 기간은 1~3

**Table 4.** Causes of ventilator therapy

	No of patient (%)
Lung contusion	30(61.1)
without flail motion	19(38.7)
with flail motion	11(22.4)
Flail chest	11(22.4)
Combined head injury	4(8.2)
Shock	3(6.1)
Preexisting lung disease	1(2.0)
Total	49(100)

**Table 5.** Pulmonary complications with ventilator therapy

Complication	No. of patient
Pneumonia	9
Progressive respiratory failure	9
Atelectasis	8
Barotrauma	5
Empyema	2
Total	33

일과 10~12일에서 가장 많았다(Fig. 2).

호흡기 사용기간으로 기준으로하여 보면 3일이하 사용한 단기 사용군과 4일이상 사용한 장기 사용군으로 나누었다<sup>9)</sup>. 사망한 환자는 19례로서 사망율이 38.8%였는데 단기 사용군에서는 6례, 장기 사용군에서는 13례였다. 사망의 원인은 단기 사용군에서는 5례가 호흡 부전, 1례가 속크였고, 장기 사용군에서는 5례가 폐렴, 4례가 호흡 부전 그리고 4례가 급성 신부전이였다(Table 6).

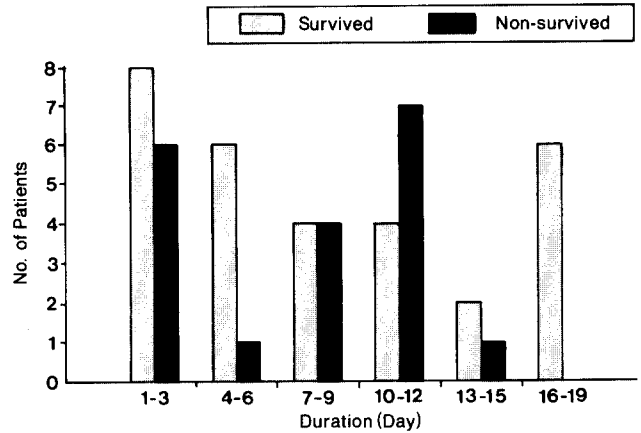
늑골 골절수는 생존군에서 평균 4.5 ± 3.5이었고 사망군에서는 평균 6.8 ± 3.8였으며 이는 통계학적 의의(P < 0.05)가 있었다. 그리고 병원 도착시 의식 상태는 사망과 밀접한 연관이 있었다(Table 7).

인공 호흡기를 사용한 환자 1 사망율에 영향을 주는 인자는 늑골 골절수, 두부 손상과 폐좌상이었다(Table 8).

## 고찰

흉곽내에는 호흡과 순환을 맡고있는 생명과 직결되는 장기가 위치하고 있어서 흉부손상으로 초래되는 기능 장애는 타장기의 손상보다 더욱 치명적일 수 있다. 80년대 이후 교통사고나 각종 안전사고의 증가와 더불어 비관통성 흉부손상 환자는 증가하였다<sup>6)</sup>.

흉부외상은 단독으로 오는 경우가 흔치 않고 80%가량이 다른 부위 손상과 동반되므로 중환자실에서 집중적인 치료가 요구된다<sup>7)</sup>. 이들 환자에 대한 치료는 대단히 복잡할수있고 또 긴급을 요하기도 한다.



**Fig. 2.** Duration of ventilator therapy

**Table 6.** Causes of death in ventilator therapy

Cause of death	Short term	Long term	Total
Respiratory failure	5	4	9
Pneumonia		5	5
Acute renal failure		4	4
Hypovolemic shock	1		1
Total	6	13	19

**Table 7.** Relationship between mental status and mortality

Mental status	No. of patient	Died
Alert	16	4
Drowsy	15	3
Stuporous	9	5
Semicoma	7	6
Coma	2	1
Total	49	19

특히 1956년도 “내부 공기 고정”이란 개념이 도입되었는데 이는 환자의 환기를 흉벽이 고정될때 까지 인공 호흡기를 사용하여 조절하는 것으로, 이후 외부 교정이 더 이상 필요하지 않았고 연가양홍의 사망율이 감소 되었다<sup>8)</sup>.

Shorr 등<sup>5)</sup>에 의하면 40세 이하에서 사망의 주원인은 외상이고 이중 25%는 흉부손상으로 사망한다고 했다. 저자들의 경우 흉부외상으로 치료를 받았던 458명 환자중 인공 호흡기를 사용했던 49명의 환자중 남자가 42명, 여자가 7명으로 남자가 여자보다 6배나 많았고 30~50대가 전체의 57.1%를 차지하여 사회적 활동이 활발한 연령군에서 흉부외상의 빈도가 높음을 알수 있었다.

흉부손상에 대한 진단은 흉부단순촬영이 기본적이고 필수적이지만 폐손상의 경우 과소 평가하기 쉬우며 폐열상의 경우는 놓치기 쉽고<sup>9, 10)</sup>, 늑골 골절은 흉부 단순촬영만으로 나타나지 아니하여 30~50%의 높은 미발견율을 보고하기도하여, 이학적 진찰 소견 및 기타 세밀한 검사가 필요하였다<sup>11)</sup>.

**Table 8.** Factors affecting mortality rate in Total Group

Factor	No. of patients	Mortality rate	P-value
<b>Shock</b>			
absent	41	31.3	NS
present	7	8.3	
<b>Head injury</b>			
absent	32	18.4	< 0.05
present	17	20.4	
<b>No. of rib fracture</b>			
≤ 5	29	14.3	< 0.05
≥ 6	20	24.5	
<b>Age</b>			
≤ 50	32	22.4	NS
≥ 51	17	16.3	
<b>Lung contusion</b>			
absent	19	8.2	< 0.05
present	30	30.6	
<b>Flail chest</b>			
absent	27	22.4	NS
present	22	16.3	
<b>Flail chest</b>			
with lung contusion	13	31.8	< 0.05
without lung contusion	9	4.5	

Tocino와 Miller<sup>12)</sup>는 폐실질과 늑막강, 종격의 관찰은 전산단층촬영이 가장 정확하다고 하였다. 흉부손상의 종류로는 Pinilla<sup>13)</sup>에 의하면 늑골 골절이 제일 많았고 그 다음이 연가양흉, 혈기흉 순이었으며 Beeson과 Sagesser<sup>14)</sup>에 의하면 늑골 골절을 포함한 흉벽손상이 54%, 혈흉 21%, 기흉 20%였다. 저자들의 경우는 늑골 골절 44례(89.8%), 혈기흉 40례(81.6%), 폐좌상 30례 (61.2%), 연가양흉 22례 (44.9%), 흉골절 1례(2.0%)로 비슷한 빈도수를 보였다.

연가양흉시 종격의 이동에 의하여 호흡수가 감소하여 무기폐가 나타나고 일회 환기량이 감소하며 저산소증이 올 수 있다. Shorr 등<sup>5)</sup>에 의하면 연가양흉은 흉부손상 환자의 10.3%에서, Beeson과 Sagesser<sup>14)</sup>에 의하면 10~20%에서 나타나며 60세 이상 노인에서는 사망율도 50% 이상으로 높고 주로 호흡기에 의한 치료를 시행해야 한다고 하며, Shackford<sup>15)</sup>에 의하면 연가양흉이 전방 혹은 흉골부위에 발생시 심낭이나 심장의 손상을 의심할 수 있지만 호흡문제는 경미하고, 후방이나 전측방 부위에 발생시 폐좌상과 혈흉, 심근손상을 의심해야 하며 이 경우 호흡기 사용이 필수적이라고 하였다. Barone 등<sup>16)</sup>도 연가양흉과 호흡기 사용은 밀접한 관계가 있다고 하였으며, Pinilla<sup>13)</sup>는 연가양흉 환자의 58%에서 호흡기를 사용하였다고 하였다. 저자들의 경우 연가양흉시 평균 9.3 ± 5.8 일 동안 호흡기를 사용하였다. Richardson 등<sup>17)</sup>은 기관삽관이 3-4일 이상 필요하면 기관 절개술을 시행하였다.

흉부손상 환자의 호흡기 사용에 대하여 Pinilla<sup>13)</sup>는 속크, 연가양흉, 호흡부전의 정도등을 결정요인으로 삼았고 Richardson 등<sup>17)</sup>은 이외에 7개 이상의 늑골 골절, 양측 늑골 골절, 복부나 두부손상 등을 추가하였다. Pinilla<sup>13)</sup>는 호흡기를 사용했던 흉부손상 환자를 통제형 기계호흡군과 간헐성 기계호흡군 나누어 비교한 결과 호흡기 사용기간은 별 차이가 없었으나 산소 전달은 간헐성 기계호흡군에서 좋았다고 하였다.

Shorr 등<sup>5)</sup>에 의하면 흉부손상 후 합병증으로 무기폐, 폐렴, 호흡부전, 재발성 기흉, 농흉 등의 순으로 많음을 보고하였고 Barone 등<sup>16)</sup>도 이와 같은 보고를 하였으며 기관 삽관술 시행후 합병증의 빈도가 높다고 하였다. 저자들의 경우는 폐렴과 호흡 부전이 36.7%를 차지하여, 폐 감염들의 합병증을 예방하는 조치가 필요한 것을 보여 주었다.

Sankaran과 Willson<sup>18)</sup>에 의하면 흉부손상 후 속크, 연가양흉, 7개 이상의 늑골 골절, 두부 손상등이 있는 경우 사망율이 높음을 보고하였고 Pinilla<sup>13)</sup>는 폐좌상, 늑골 골절수, 혈기흉, 흉부 이외의 손상 종류의 수 등은 사망과 관련이 없고 단지 두부손상, 속크, 혼수상태등이 관련이 있다고 보고하였다. 저자들의 경우 늑골 골절 수가 많을수록, 폐좌상이 심할수록, 의식 상태가 나쁠수록 사망율이 높아짐을 알수있었다.

흉부손상 환자의 치료원칙은 첫째 속크를 치료하고 둘째 정상적인 심호흡생리를 유지하며 세째 야기될 수 있는 모든 합병증이나 후유증을 예방하는것으로 간주될 수 있으며 신속정확한 진단과 적절한 치료가 시간적으로 지체됨이 없이 실시되어야 사망율을 감소시킬 수 있다고 하였다.

## 결 론

경북대학교 의과대학 흉부외과 교실에서는 1988년 1월부터 1992년 2월까지 흉부외상으로 치료한 458례 환자 중 인공호흡기로 치료받은 환자 49례에 대한임상적 분석의 결과는 다음과 같다.

남자가 42례, 여자가 7례이었고 평균 연령은 42.7세(2세에서 72세)였다. 40대에서 전체의 20.4%인 10례로 가장 많았다.

사고원인은 교통 사고가 대부분이었고, 동반된 손상은 정형외과적인 손상과 신경외과적인 손상이 86.7%이었다. 사망율은 전체 흉부외상 환자에게서는 5.8%였으며, 인공호흡기를 사용한 환자에게서는 38.8%이었다.

그리고 장기간 인공호흡기를 사용한 환자에서는 폐렴으로 인한 사망이 많아 폐감염성 합병증을 막기 위한 노력이 필요하였다. 사망율에 영향을 주는 인자는 늑골골절수, 의식상태와 두부손상 그리고 폐좌상이었다.

## References

1. Paul D, Robinson P, Kent Harman. *Management of penetrating lung injuries in civilian practice.* J Thorac Cardiovasc Surg 1988;95:184-90
2. Zakharia AT. *Thoracic battle injuries in the Levanon War: Review if the early postoperative approach in 1922 patients.* Ann Thorac Surg 1985;40:209-13
3. McNamara JJ, Messersmith JK, Dunn RA, et al. *Thoracic injuries in combat causalities in Vietnam.* Ann Thorac Surg 1970;10:389-401
4. Todd TR. *The respiratory intensive care unit.* In:Grillo HC, Austen WG, et al. *Current Therapy in Cardiothoracic Surgery.* Toronto:B. C. Decker Inc. 1989;4-9
5. Shorr RM, Crittenden M, Indeck M, Hartunian SL, Rodriguez A. *Blunt thoracic trauma.* Ann Surg 1987;206:200-5
6. Symbas PN. *Cardiac trauma.* Am Heart J 1976;92:387-96
7. Hood RM. *Pre-hospital management, initial evaluation, and resuscitation.* In:Hood RM, Boyd AD, Culliford AT. *Thoracic Trauma.* Philadelphia:W. B. Saunders Com. 1989;1-34
8. Garay SM, Kamelhar DL. *Management of acute respiratory failure.* In:Hood RM, Boyd AD, Culliford AT. *Thoracic Trauma.* Philadelphia:W. B. Saunders Com. 1989;342-57
9. Eriokson DR, Shinozaki T, Beekman E, et al. *Relationship of arterial gases and pulmonary radiographs to the degree of pulmonary damage in experimental pulmonary contusion.* J Trauma 1971;11:689-94
10. Johnson JA, Cogbil TH, Winga ER. *Determinants of outcome after pulmonary contusion.* J Trauma 1986;24:695-7
11. Trunkey DD, Blasdell FW, Trunkey: *Trauma Management Vol. III. Cervicothoracic Trauma.* Newyork, Thieme, 1986
12. Tocino I, Miller MH. *Computed tomograph in blunt chest trauma.* J Thorac Imag 1987;2:45-9
13. Pinilla JC. *Acute respiratory failure in severe blunt trauma.* J Trauma 1982;22:221-6
14. Beeson A, Sagesser F. *Color Atlas of Chest Trauma and Associated Injuries, Vol I.* Oradell, NJ:Medical Economics Books, 1983
15. Shackford SR. *Selective use of ventilatory therapy in flail chest injuries.* J Thorac Cardiovasc Surg. 1981;81:194-201
16. Baron JE Pizzi WF, Nealon TF, Richman H. *Indications for intubation in blunt chest trauma.* J Trauma 1986;26:334-7
17. Richardson JD, Adams L, Flint LM. *Selective management of flail chest and pulmonary contusion.* Ann Surg 1982;196:481-7
18. Sankaran S, Willson RF. *Factors affecting prognosis in patients with flail chest.* J Thorac Cardiovasc Surg 1976;60:402-10