

흉부외상에 의한 인공호흡기치료 환자에서 발생한 폐렴의 임상분석

윤주식* · 오봉석* · 류상우* · 장원채**

Clinical Analysis of Ventilator-Associated Pneumonia in Chest Trauma

Jusik Yun, M.D.*, Bong-Suk Oh, M.D.*, Sang-Woo Ryu, M.D.*, Won-Chae Jang, M.D.**

Background: Pneumonia continues to be the most common major infection in trauma patients. Despite the advances in prevention, diagnosis, and treatment for pneumonia, it remains a major cause of morbidity and mortality. The aim of this retrospective study is to identify the risk factors and clinical features of ventilator-associated pneumonia among chest trauma patients. **Material and Method:** The study population consisted of 78 mechanically ventilated patients admitted to the ICU of Chonnam National University Hospital between January, 2001, and December, 2006. The patients were divided into two groups: those with pneumonia (Group I) and without pneumonia (Group II). Clinical predictors of the occurrence and mortality for ventilator associated pneumonia were analyzed. **Result:** There were 57 men and 21 women, with a mean age of 48.3±19.9 years. Almost half of the patients, 48.7% (38 of 78), had pneumonia. The mortality rate was 21.0% (8 of 38) in Group I and 2.5% (1 of 40) in Group II. The predictors of ventilator-associated pneumonia were the duration of mechanical ventilation (17.4 days vs 6.5 days, $p < 0.001$), the mean stay in the ICU (21.7 days vs 9.7 days, $p < 0.001$), the use of inotropics due to hemodynamic instability (63.1% vs 25.0%, $p = 0.001$), and the serum level of CRP (11.3±7.8 vs 6.4±7.3, $p = 0.006$). **Conclusion:** Posttraumatic ventilator-associated pneumonia was significantly related with the duration of mechanical ventilation, the mean stay in ICU, and the use of inotropics due to hemodynamic instability. The serum level of CRP at admission was higher in the pneumonia group. Morbidity and mortality can be reduced by early identification of predictive factors for developing pneumonia in chest trauma patients.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2008;41:736-741)

Key words: 1. Lung infection
2. Respiration, artificial
3. Trauma

서 론

외상 환자는 외상에 의해 체내의 전신 염증 반응이 항진되고, 수액투여나 기도유지 등을 위한 카테터, 인공호흡기 이용 및 여러 가지 외과적인 처치 등에 의한 상처나 기관지 혹은 혈관 등을 통한 감염에 쉽게 노출되어 있다. 특

히 외상 후 발생하는 폐렴은 외상 환자에서 발생하는 감염성 합병증 중 가장 흔한 합병증으로 적절히 치료되지 않으면 사망에까지 이를 수 있는 심각한 합병증이다[1]. 특히, 다발성 늑골 골절, 폐좌상 혹은 외상성 혈기흉 등 흉부에 외상을 동반한 환자들은 외상 초기에 혈액학적 불안정 혹은 급성 호흡부전증 등으로 인공호흡기 치료를 시

*전남대학교 의과대학 전남대학교병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Chonnam National University Hospital, University of Chonnam College of Medicine

**장성혜원병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Hye Won Hospital

논문접수일 : 2008년 2월 1일, 심사통과일 : 2008년 8월 16일

책임저자 : 오봉석 (501-757) 광주시 동구 학동 8번지, 전남대학교병원 흉부외과

(Tel) 062-220-6546, (Fax) 062-227-1636, E-mail: bsoh@chonnam.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

행하는 경우가 많아 외상 후 폐렴이 발생하는 빈도가 타 장기 외상 환자에 비해 많다.

일반적으로 외상 후에 발생하는 폐렴은 집중 치료법이나 새로운 항생제의 개발에도 불구하고 20~25%의 사망률을 보인다[2]. 따라서 외상 후 폐렴에 의한 사망률을 줄이기 위한 조기 진단이나 적절한 예방법이 무엇보다 중요하며 이를 위해 외상 환자에서 발생하는 폐렴에 대한 조기 위험 인자 분석에 대한 많은 연구가 시행되고 있다.

Eckert 등[3]은 외상 환자에서 외상 후 폐렴 발생의 조기 위험 인자로 심한 두개부 및 경부 외상, 적수 손상, 응급 기관 삽관술 및 장기간의 인공호흡기 사용 등을 제시하였다. 특히 응급 기관 삽관술 및 장기간의 인공호흡기 사용은 다수의 연구들[3-5]에서 공통적으로 제시되는 위험 인자이므로, 응급 기관 삽관술이나 인공호흡기를 이용한 치료에 많이 시행되는 흉부 외상 환자에서는 보다 세밀한 외상 후 폐렴 발생에 대한 분석이 필요하리라 생각된다.

따라서 인공호흡기 치료를 시행한 흉부외상 환자를 대상으로 폐렴 발생의 임상 양상을 분석하고, 여러 가지 혈액학적, 생리학적인 지표들을 분석하여 흉부 외상 후 폐렴 발생의 원인 인자를 파악하고자 하였다.

대상 및 방법

2001년 1월부터 2006년 12월까지 흉부외상으로 중환자실에서 치료한 117명의 환자 중 3일 이상 인공호흡기를 이용하여 치료를 시행한 78명을 대상으로 하였다.

대상 환자에서 이용된 인공호흡기는 Puritan-Bennett, The 7,200 series ventilator, USA이었으며 호흡기 양식은 환자에 따라 기계적 조절환기(Controlled mechanical ventilation), 동시성 간헐적 필수환기(Synchronized intermittent mandatory ventilation)를 이용하였다.

외상 후 폐렴은 중환자실 재원 도중 인공호흡기 치료를 3일 이상 시행한 환자에서 발생한 경우로 제한하였다. 폐렴의 진단은 흉부 X-선상 새로운 음영이나 음영의 증가가 있고, 38°C 이상의 고열이나 35°C 이하의 저체온 소견이 있거나 말초 혈액 검사상 백혈구 증가증(white cell count >10,000/mm³ 혹은 >10% immature forms)이 있거나 혹은 백혈구 감소증(white cell count <4,000/mm³)이 있는 경우, 그리고 농성 객담 배출이 있으면서 기관지내 균 배양 검사에서 양성인 경우에 진단하였다[6]. 객담 검사는 집중 치료실 재원 기간 중 3회 이상 시행하였고, 객담은 인공호흡기 도관을 통해 채취하였다.

대상 환자 중 인공호흡기 치료 중 폐렴이 발생한 38예를 외상 후 폐렴 발생군(Group I)으로, 폐렴이 발생하지 않은 40예를 대조군(Group II)로 구분하여, 각 군의 병원 도착시의 혈액학적 소견 및 이학적 검사 소견, 외상의 원인, 흉부 외상의 형태 및 정도, 동반 외상과 그 정도, 기저 질환, 내원시 혈액학적 소견, 인공호흡기 이용 기간, 중환자실 입원 기간 그리고 사망률 등을 후향적으로 조사하여 비교 분석하였다.

통계처리는 SPSS 프로그램(Version windows 12.0; SPSS inc., Chicago, USA)을 이용하였으며, Chi-Square test 및 t-test를 통해 단변량 분석을 하였고, 유의있는 결과를 토대로 로지스틱 회귀분석(Logistic regression analysis)을 통해 다변량 분석을 하였다. p<0.05일때 유의한 차이가 있다고 판단하였으며 연속변수의 값은 평균±표준편차로 표시하였다.

결 과

각 군의 평균 연령은 I군에서 50.8±21.1세, II군은 46.0±18.8세였다. 남녀 분포는 I군에서 남자 31명, 여자 7명이었고 II군은 남자 26명, 여자 14명이었다. 흉부 외상의 원인으로 교통사고에 의한 둔상이 56명으로 대부분이었으며 낙상 11명, 자상 3명 등이었다. 흉부외상은 혈기흉 74예, 다발성 늑골 골절이 64예, 폐좌상 58예, 연가양흉 19예, 흉골골절 6예, 그리고 기관지 손상 3예 등이 있었다. 그 중 9예는 흉부 외상으로 수술을 시행하였다(Table 1). 동반된 타 장기 외상으로 정형외과적 처치가 필요한 사지 골절, 골반 골절 및 기타 골절이 39예, 신경외과적 처치가 필요한 뇌좌상, 경내막하혈종, 두개내출혈 및 두개골 골절 등의 두부 손상이 31예, 그 외 일반외과, 비뇨기과 그리고 치과적인 처치가 필요한 외상이 9예였다. 내원시 혈액학적 소견 상 수축기 혈압이 90 mmHg 이하의 쇼크 상태로 수축촉진약(inotropics)을 사용한 경우가 34예였다. 기저 질환을 가진 환자는 당뇨병 5예, 고혈압 8예였다.

인공호흡기의 적응증으로 심한 폐좌상에 의한 급성 호흡 부전증(PaCO₂>50 mmHg, PaO₂<55~60 mmHg)이 39명으로 가장 많았고 연가양흉이 19명, 혈액학적 불안정성이 12명 그리고 두부 및 악안면 손상을 동반한 흉부외상 8명 등이 있었으며 평균 인공호흡기 이용 기간은 11.8±11.1일이었다.

흉부 외상의 양상은 각 군 모두 다발성 늑골 골절이 많았고 I군에서 4.1개, II군에서 2.4개로 I군에서 약간 많았으나

Table 1. Classification of chest trauma patients

Chest trauma	Group I (N=38)	Group II (N=40)
Multiple rib fracture	33	31
With flail chest	10	9
Without flail chest	23	22
Hemopneumothorax	36	38
Lung contusion	28	30
Sternal fracture	4	2
Bronchial injury	2	1

Table 2. Factors for the development of pneumonia in mechanically ventilated patients (Chi-Square test)

Variable	No of cases		p-value
	Group I	Group II	
Rib fracture	33	31	0.219
Flail chest	10	9	0.449
Hemopneumothorax	36	38	0.673
Lung contusion	28	30	0.550
Other fracture	23	24	0.573
Head injury	14	17	0.390
Abdominal injury	2	7	0.089
Diabetes mellitus	4	1	0.164
Hypertension	3	5	0.385
Steroid	25	18	0.063
Inotropics	24	10	0.001
(Systolic BP < 90 mmHg)			

통계적 유의성은 없었다. 폐좌상은 I군에서 28명, II군에서 30명으로 통계적 유의성은 없었다. 내원시 혈액학적 소견상 수축시 혈압이 90 mmHg 이하로 수축촉진약(inotropics)을 사용한 경우는 I군에서 24명(63.1%), II군에서 10명(25%)으로 통계적인 유의성을 보였다(p=0.001). 동반된 손상은 각 군 모두 정형외과적 사지 골절 및 골반 골절 등을 동반한 경우가 가장 많았으며 뇌좌상, 경막내하혈종, 두개내 출혈 및 두개골 골절 등의 두부 손상은 I군과 II군에서 통계적 유의성을 찾을 수 없었다(Table 2). 내원시 혈액 검사 소견 중 백혈구 수치, 적혈구 수치, 혈색소 수치, 적혈구 침강율(erythrocyte sedimentation rate), 그리고 Lactic Dehydrogenase (LDH)는 각 군간 유의한 차이는 없었으나 C-Reactive Protein (CRP)은 I군에서 11.3±7.8, II군에서 6.4±7.3으로 I군에서 유의하게 상승되어 있었다(p=0.006) (Table 3).

I군의 인공호흡기 이용 기간은 평균 17.4±13.1일로 II군

Table 3. Factors for the development of pneumonia in mechanically ventilated patients (T-test)

Variable	Mean (SD)		p-value
	Group I	Group II	
Age	50.8 (21.0)	46.0 (18.8)	0.290
Mechanical ventilation (days)	17.4 (13.0)	6.5 (4.8)	<0.001
ICU length of stay (days)	21.7 (14.5)	9.7 (6.7)	<0.001
White blood cell (×1,000)	15.8 (7.2)	16.8 (8.5)	0.578
C-reactive protein	11.3 (7.8)	6.4 (7.3)	0.006
Lactic Dehydrogenase	1,259 (618)	1,755 (3,498)	0.462
Erythrocyte sedimentation rate	18.5 (21.1)	21.0 (27.6)	0.669

Table 4. Logistic regression analysis

Variable	p-value	Odds ratio	95% lower	95% upper
Sex	0.101	0.298	0.070	1.265
Steroid	0.425	1.702	0.460	6.295
ICU length of stay (days)	0.003	1.126	1.041	1.219
C-reactive protein	0.075	1.075	0.993	1.164
Inotropics	0.013	4.750	1.388	16.260

의 6.5±4.8일에 비해 유의하게 길었으며(p<0.001), 중환자실 입원 기간도 I군에서 평균 21.7±14.5일로 II군의 9.7±6.7일에 비해 유의하게 길었다(p<0.001). 각 군의 병원 사망은 I군에서 8명(21.0%), II군에서 1명(2.5%)으로 I군에서 유의하게 높았다. 사망의 원인은 I군에서는 5예가 호흡부전, 2예가 쇼크, 1예가 급성 신부전이었고, II군에서는 1예가 호흡부전이였다.

로지스틱 회귀 분석(Logistic regression)의 결과는 중환자실 입원 기간(p=0.003), 내원시 혈액학적 불안정으로 수축촉진약(inotropics)의 사용(p=0.013)이 폐렴 발생과 연관이 있는 인자로 나타났다(Table 4).

I군에서 기관지내 객담 균 배양 검사로 검출된 균주는 Pseudomonas aeruginosa가 11예로 가장 많았고, Methicillin-resistant staphylococcus aureus (MRSA), Acinetobacter baumannii가 각각 8예, Klebsiella pneumoniae 5예였다.

고 찰

최근 산업의 발달에 의해 자동차나 경운기에 의한 교통

사고나 각종 안전 사고가 증가하면서 둔상 등에 의한 흉부 외상 환자가 증가하고 있다. 흉곽내에는 호흡 혹은 순환을 담당하는 생명과 직결되는 중요 장기가 위치하고 있어 흉부 외상은 타 장기의 외상에 비해 더욱 치명적일 수 있다. 특히 흉부 외상은 흉부 손상 단독으로 오는 경우 보다는 대부분에서 타 장기의 손상을 동반하는 경우가 많아 집중 치료실 등에서의 세심한 치료가 요구된다[7,8]. 또한 다발성 늑골 골절, 폐좌상, 혈기흉 등의 흉부 외상에 의한 질환은 출혈 등에 의한 혈액학적 불안정성이나 흉통, 흉곽의 변형 그리고 연가양흉 등에 의한 폐활량의 감소로 외상 초기부터 급성호흡부전증이 발생하여 인공호흡기를 이용한 치료를 필요로 한다. 특히 연가양흉은 Tanaka 등 [9]에 의해 “내부 폐 환기 고정(Internal pneumatic stabilization)”이란 치료 개념이 도입되어 환자의 흉벽이 고정될 때까지 환기를 인공호흡기를 이용하여 조절함으로써 사망률을 줄였다. 최근에도 심한 흉부 외상 환자의 초기 치료로써 인공호흡기가 많이 사용되고 있다. 흉부 외상 환자의 인공호흡기 사용의 적응증에 대해서 Pinilla[10]는 쇼크, 연가양흉, 호흡 부전의 정도 등을 결정 요인으로 삼았고, Richardson 등[11]은 그 외에 7개 이상의 늑골 골절, 양측 늑골 골절, 및 복부나 두부 손상 등을 추가하였다. 저자의 경우에도 인공호흡기의 적응증이 폐좌상에 의한 호흡 부전이나 연가양흉 등이 대부분을 차지하였다.

흉부 외상 환자에서 합병증으로 무기폐, 폐렴, 호흡부전증, 재발성 기흉, 농흉 등이 흔히 발생한다. 특히 Barone 등[12]은 흉부 외상 환자에서 기관 삽관술을 시행한 후 합병증의 발생 빈도가 높다고 하였다. 이는 기관삽관술을 시행한 환자의 폐 손상 정도가 상대적으로 높고, 인공호흡기에 의한 압력 손상(barotrauma) 및 기관 삽관을 통한 병원내 감염 등이 그 이유이며, 따라서 인공호흡기를 이용한 치료를 시행하는 환자의 경우 폐감염에 의한 합병증을 예방하는 조치가 필요하리라 사료된다[13].

외상 후 발생하는 폐렴은 가장 흔한 감염성 합병증으로 사망률이 높다[2]. 외상 후 인공호흡기 치료를 받은 환자에서 발생하는 폐렴은 28%에서 44%까지 다양하게 보고되고 있는데[14] 저자의 경우는 48.7%였다. 이는 외상의 종류 혹은 손상의 정도에 따라 다소의 차이는 있으나 보다 큰 차이는 각 의료 기관의 진단적 기준이 다른 점에 있다.

외상 후 폐렴의 진단은 임상적으로 고열, 백혈구 증가, 농성 객담, 그리고 흉부 X-선상 새로운 음영이나 기존 음영의 변화 혹은 기관지내 균 배양 검사 등을 통해 진단될 수 있다. 하지만 상부 기도의 균주 배양에 의한 가양성이

나 다발성 외상에 의한 전신적 염증 반응, 무기폐 등에 의한 열이나 백혈구 상승 등과 구분하기 힘들며 흉부 외상 환자의 경우 기존의 폐좌상이나 폐출혈에 의한 흉부 X-선 소견과 구분하기가 쉽지 않다. 그래서 외상 후 폐렴의 진단을 위해서는 기관지 내시경이나 무균 기관 흡입술 등을 이용한 하부 기도에서의 객담 균 배양 검사가 필수적이지만, 검사 결과 폐렴이 의심되는 환자의 약 40% 정도만 양성으로 나타 난다[15]. 저자의 경우 기관내 균주 배양검사만을 위해 기관지 내시경 검사는 실시하지 않았으나 기관지 손상이나 무기폐가 계속 존재하는 환자에서 기관지 검사를 위해 기관지 내시경 검사를 실시하면서 객담 검사를 시행한 경우가 8예 있었고, 이외에서 농성 객담이 배출되는 경우 무균 기관 흡입관을 기관 삽관을 통해 삽입한 후 흡입을 통해 객담내 균주 배양 검사를 3일간 3회 실시하여 결과를 확인하였다.

외상 후 폐렴의 원인 균은 중환자실의 입원 기간 혹은 인공호흡기 이용 기간과 관련이 있는 것으로 알려져 있다. Croce 등[16]은 집중치료실 입원 1주 내에서는 Hemophilus influenza, Methicillin-sensitive Gram positive organism 등이 외상 후 폐렴의 80% 이상을 차지하며 1주 이후에는 병원성 균주인 Gram negative enterics, methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) 등이 80% 이상을 차지하였다고 보고하였고, 저자의 경우 Pseudomonas aeruginosa가 11예로 가장 많았고 methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA), Acinetobacter baumannii가 각각 8예, 기타 Klebsiella pneumoniae 5예 등이 있었다. 특히 MRSA의 경우 대표적인 병원성 감염 균주로 외상 후 폐렴의 예방을 위한 정기적인 인공호흡기 회로(circuit)의 교체, 무균적인 객담 흡입술, 빈번한 구강 흡입 및 구강 세척 등이 더욱 필요하리라 생각되었다.

Eckert 등[3]은 외상 환자에서 외상 후 폐렴 발생의 초기 위험 인자로 심한 두부 및 경부 외상, 척수 손상, 응급 기관 삽관술 및 장기간의 인공호흡기 이용 등을 제시하였고, Rodriguez 등[17]은 외상 후 폐렴 발생의 위험 인자로서 다발성 손상, Glasgow coma scale (GCS), 응급 기관 삽관술, 쇼크 등을 보고하였다. 저자의 경우 CRP 상승, 내원 당시 수축축진약(inotropics)의 사용, 장기간의 인공호흡기 이용 및 중환자실 입원 기간이 긴 환자에서 외상 후 폐렴 발생률이 통계적으로 유의하게 높았다. 다른 보고와 비교해 볼 때 주목할만한 것은 CRP의 상승과 수축축진약(inotropics)의 사용이다. 이는 외상 환자에서 전신적인 염증 반응이 나타나며, 수축축진약(inotropics)의 사용이 필요할 정도

의 쇼크 상태에서는 감염에 대한 면역력이 감소되는 점을 고려한다면 의의가 있을 것으로 사료된다.

Cellis 등[18]은 다발성 손상, GCS 4점 이하 등의 인자는 장기간의 인공호흡기 이용 등과 연관되어 외상 후 폐렴 발생과 밀접한 관련이 있으면서 외상 환자의 사망에도 폐렴의 발생과 관계없이 독립 변수로서도 작용한다고 보고하였다.

흉부 외상에 의한 폐좌상의 정도를 나타내는 방법으로 Galan 등[19]은 흉부 X-선 상 폐음영의 증가가 한쪽 폐 한엽에 국한된 경우에 경도, 한쪽 폐에 국한된 경우에 중등도, 양쪽 폐에 걸쳐 음영의 증가가 있는 경우 고도로 분류하였다. 그러나 이는 흉부 X-선 확인자에 따라 가변이 많고 동맥혈 가스 검사 소견과 일치하지 않을 수도 있어 좀 더 객관적인 지표가 필요하다. Grasy 등[7]은 흉부 외상에 의한 폐좌상의 정도를 내원시 동맥혈 가스 검사 소견을 기준으로 PaO_2/FiO_2 를 계산하고 PaO_2/FiO_2 가 200 이하인 경우를 고도의 폐좌상으로 정의하였는데 저자의 경우는 외상 후 폐렴 발생과 폐좌상이 통계적 유의성을 보이지 않았다.

외상 환자의 경우 외상 후 즉시 시토카인(cytokine) 등을 포함한 다양한 매개체의 분비에 의해 polymorphonuclear leukocyte, 내피(endothelium), 대식세포(macrophage), 그리고 림프구(lymphocyte) 등이 활성화되어 전신적인 염증 반응을 나타내며, 이와 같은 체내의 반응이 외상 후 폐렴의 발생과도 관련이 있어 외상에 의한 뇌손상 환자중 폐렴 발생 환자에서 시토카인(cytokine)의 일종인 Interlukin-6이 상승되어 있으며 외상 환자 중 병원성 폐렴이 발생한 환자의 기관지 내에서 증가되는 것으로 알려져 있다[20]. 저자들은 상기의 염증 반응 전구 물질은 측정하지 않았으나 내원시 CRP 치가 증가된 환자에서 외상 후 폐렴의 발생이 많은 것으로 보아 외상에 의해 전신적 염증 반응이 더욱 활성화된 예에서 빈번하게 외상 후 폐렴이 발생하는 것을 간접적으로 확인할 수 있었다.

본 연구는 원인과 결과의 선후 관계에 있어서 영향을 받을 수 있는 항목인 인공호흡기 이용 기간과 중환자실 입원 기간을 폐렴의 전후로 나누어 고려하지 않았다는 제한점이 있다. 또한 폐렴의 진단에 있어서 CPIS (Clinical pulmonary infection score) [14]를 고려하지 않은 것, 폐렴의 발생 시기를 집중 치료실 재원 기간으로 설정하였다는 것, 외상 환자를 대상으로 하였으나 AIS (Abbreviated Injury Scale) [5] 등을 통해 외상의 정도를 정확히 분류하지 못한 것이 제한점으로 남아 있어 추후 이러한 인자를

포함한 더 많은 연구가 필요하리라 사료된다.

결론

흉부외상에 의해 인공호흡기를 이용한 치료를 시행한 환자의 48.7%에서 외상 후 폐렴이 발생하였고, 이 중에서 21.0%의 사망률을 보였다. 외상 후 폐렴의 발생은 인공호흡기 이용 기간 및 중환자실 입원 기간이 긴 경우, 내원시 혈액학적 불안정으로 수축촉진약(inotropics)을 사용한 경우, 그리고 내원시 측정된 CRP 치가 높은 경우에서 발생의 빈도가 높았다. 특히 중환자실 입원 기간이 긴 경우와 내원시 혈액학적 불안정으로 수축촉진약을 사용한 경우는 로지스틱 회귀분석에서 유의한 결과를 보이고 있으므로, 흉부 외상 환자의 입원 치료시 이러한 요인들을 고려한다면 폐렴의 예방 및 치료에 도움이 될 것으로 생각된다.

참고 문헌

1. Baker AM, Meredith JW, Haponik EF. *Pneumonia in intubated trauma patients: microbiology and outcomes.* Am J Respir Crit Care Med 1996;153:343-9.
2. Croce MA, Fabian TC, Lynda WS, et al. *Utility of Gram's stain and efficacy of quantitative cultures for posttraumatic pneumonia: a prospective study.* Ann Surg 1998;227:743-55.
3. Ecket MJ, Davis KA, Reed RL, et al. *Urgent airway after trauma: who gets pneumonia?* J Trauma 2004;57:750-5.
4. Croce MA, Fabian TC, Waddle-Smith L, Maxwell RA. *Identification of early predictors for post-traumatic pneumonia.* Am Surg 2001;67:105-10.
5. Croce MA, Tolley EA, Fabian TC. *A formula for prediction of posttraumatic pneumonia based on early anatomic and physiologic parameters.* J Trauma 2003;54:724-30.
6. Miller PR, Meredith JW, Chang MC. *Optimal threshold for diagnosis of ventilator-associated pneumonia using bronchoalveolar lavage.* J Trauma 2003;55:263-7.
7. Grasy 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.
8. 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.
9. Tanaka H, Yokioka T, Yamaguti Y, et al. *Surgical stabilization of internal pneumatic stabilization? A prospective randomized study of management of severe flail chest patients.* J Trauma 2002;52:727-32.
10. Pinilla JC. *Acute respiratory failure in severe blunt trauma.* J Trauma 1982;22:221-6.

11. Richardson JD, Adams L, Flint LM. *Selective management of flail chest and pulmonary contusion*. Ann Surg 1982;196:481-7.
12. Baron A, Sagesser F. *Indications for intubation in blunt chest trauma*. J Trauma 1986;26:334-7.
13. Rello J, Sonora R, Jubert P, Artigas A, Rue M, Valles J. *Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care*. Am J Respir Crit Care Med 1996;154:1111-5.
14. Baughman RP. *Diagnosis of ventilator-associated bacterial pneumonia*. Microbes Infect 2005;7:262-7.
15. Andrews CP, Coalson JJ, Smith JD, Johanson WG. *Diagnosis of nosocomial bacterial pneumonia in acute diffuse lung injury*. Chest 1981;80:254-8.
16. Croce MA. *Diagnosis and management of pneumonia*. Probl Gen Surg 2002;19:31-6.
17. Rodriguez JL, Gibbons KJ, Bitzer LG, Dechert RE, Steinberg SM, Flint LM. *Pneumonia: incidence, risk factors, and outcome in injured patients*. J Trauma 1991;31:901-14.
18. Cellis R, Torres A, Gatell JM, Almela M, Rodriguez RR, Agusti VA. *Nosocomial pneumonia: a multivariate analysis of risk and prognosis*. Chest 1988;93:318-24.
19. Galan G, Penalver JC, Paris F. *Blunt chest injuries in 1696 patients*. Eur J Cardiothorac Surg 1992;6:284-7.
20. Giannoudis PV. *Current concepts of the inflammatory response after major trauma: an update*. Injury 2003;34:397-404.

=국문 초록=

배경: 흉부 외상 환자에 있어서 폐렴은 가장 흔한 감염증이며, 진단 및 치료의 발전에도 불구하고 이 환율과 치사율을 높이는 매우 심각한 합병증이다. 본 연구는 흉부 외상 환자 중 인공호흡기 치료를 하였던 환자에서 폐렴의 임상 양상을 분석하고 그 원인 인자를 파악하고자 하였다. 대상 및 방법: 2001년 1월부터 2006년 12월까지 흉부 외상에 의해 인공호흡기 치료를 시행한 78명의 환자를 대상으로 하였다. 대상 환자 중 폐렴이 발생한 38예를 I군으로, 폐렴이 발생하지 않은 40예를 II군으로 나누어 비교 분석하였다. 각 군의 병원 도착시 혈액학적 소견 및 이학적 소견, 혈액학적 소견, 외상의 원인, 흉부 외상의 형태 및 그 정도, 동반 외상, 기저 질환, 인공호흡기 이용 기간, 중환자실 입원 기간 그리고 사망률 등을 후향적으로 조사하였다. 결과: 대상 환자는 남자 57명, 여자 21명이었으며, 평균 연령은 48.3±19.9세였다. 흉부외상에 의해 인공호흡기 치료를 시행한 환자의 48.7%에서 외상 후 폐렴이 발생하였고, 사망률은 I군에서 21.0%, II군에서 2.5%로 I군에서 현저하게 높았다. 내원시 혈액학적 소견 상 수축기 혈압이 90 mmHg 이하의 쇼크 상태로 인해 수축촉진약(inotropics)을 사용한 경우는 I군에서 24예(63.1%)로 II군의 10예(25%)보다 유의하게 많았으며(p=0.001), C-Reactive Protein (CRP) 치는 I군에서 11.3±7.8으로 II군의 6.4±7.3에 비해 유의하게 높았다(p=0.006). 인공호흡기 이용 기간 및 중환자실 입원 기간은 I군에서 각각 17.4일, 21.7일로 II군의 6.5일, 9.7일에 비해 유의하게 길었다(p<0.001). 결론: 외상 후 폐렴의 발생은 인공호흡기 이용 기간 및 중환자실 입원 기간이 긴 환자에서 많이 발생하였으며 그외 내원시 측정된 CRP 치가 높은 경우, 쇼크 상태로 인해 수축촉진약(inotropics)을 사용한 경우에 많이 발생하였다. 흉부 외상 환자의 치료 시 이런 요인들을 고려한다면 폐렴의 예방 및 치료에 도움이 될 것으로 생각된다.

중심 단어 : 1. 폐렴
2. 인공호흡
3. 외상