

# 한 대학병원 내과계 중환자실의 기계환기 시행 환자의 현황 및 예후인자의 분석

울산대학교 의과대학 서울아산병원 호흡기내과

송진우, 최창민, 홍상범, 오연목, 심태선, 임채만, 이상도, 김우성, 김동순, 김원동, 고윤석

## Analysis of Characteristics and Prognostic Factors in Adult Patients Receiving Mechanical Ventilation in the Medical Intensive Care Unit of a University Hospital

Jin Woo Song, M.D., Chang-Min Choi, M.D., Sang-Bum Hong, M.D., Yeon-Mok Oh, M.D., Tae Sun Shim, M.D., Chae-Man Lim, M.D., Sang-Do Lee, M.D., Woo Sung Kim, M.D., Dong Soon Kim, M.D., Won Dong Kim, M.D., Younsuck Koh, M.D.

Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

**Background:** Respiratory failure is a common condition that requires intensive care, and has a high mortality rate despite the recent improvements in respiratory care. Previous reports of patients with respiratory failure focused on the specific disease or included a large proportion of surgical patients. This study evaluated the clinical characteristics, outcomes and prognostic factors of adult patients receiving mechanical ventilation in a medical intensive care unit.

**Methods:** Retrospective chart review was performed on 479 adult patients, who received mechanical ventilation for more than 48 hours in the medical ICU of one tertiary referral hospital.

**Results:** The mean age of the patients was  $60.3 \pm 15.6$  years and 34.0% were female. The initial mean APACHE III score was  $72.3 \pm 25$ . The cause of MV included acute respiratory failure (71.8%), acute exacerbation of chronic pulmonary disease (20.9%), coma (5.6%), and neuromuscular disorders (1.7%). Pressure controlled ventilation was used as the initial ventilator mode in 67.8% of patients, and pressure support ventilation was used as the initial weaning mode in 83.6% of the patients. The overall mortality rate in the ICU and hospital was 49.3% and 55.4%, respectively. The main cause of death in hospital was septic shock (32.5%), respiratory failure (11.7%), and multiorgan failure (10.2%). Males, an APACHE III score  $>70$ , the cause of respiratory failure (interstitial lung disease, coma, aspiration, pneumonia, sepsis and hemoptysis), the total ventilation time, and length of stay in hospital were independently associated with mortality.

**Conclusion:** The cause of respiratory failure, severity of the patients, and gender appears to be significantly associated with the outcome of mechanical ventilatory support in patients with respiratory failure. (*Tuberc Respir Dis 2008;65:292-300*)

**Key Words:** Respiratory failure, Mechanical ventilation, Outcome, Prognostic factor

## 서론

호흡부전은 적절한 환기상태를 유지하지 못하여 체내 이산화탄소 및 산소의 항상성(homeostasis)이 왜해된 상태로 광의로는 장기로 적절한 산소공급이 이루어지지 않는 상태를 뜻하기도 한다<sup>1</sup>. 호흡부전은 중환자실에 입실하게 되는 가장 흔한 원인 중 하나로, 호흡부전이 발생한 환자는 중환자실에서 즉각적인 기도관리, 호흡보조 및 순환보조가 이루어져야 하고 원인 질환에 따른 적극적이고 적절한 치료가 요구된다<sup>2</sup>. 그러나, 지난 수십 년간 호

Address for correspondence: Younsuck Koh, M.D.

Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, 388-1, Pungnap 2-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea  
Phone: 82-2-3010-3134, Fax: 82-2-3010-6968  
E-mail: yskoh@amc.seoul.kr

Received: Aug. 19, 2008

Accepted: Oct. 6, 2008

호흡조치료의 상당한 기술적 발전이 있었음에도 불구하고, 호흡부전은 여전히 40~65%의 높은 사망률을 보이고 있다<sup>2</sup>. 기존의 호흡부전 환자의 사망률 및 사망과 관련된 인자에 대한 보고에 따르면, 24시간 이상 기계환기를 시행한 내/외과계 환자에 있어서 중환자실 사망률은 30.7~44.4%, 병원사망률은 35.9~50.4%였고, 사망과 관련된 인자로 연령, Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II)와 같은 중환자 점수체계, 다발성 장기부전을 동반한 경우, 원인질환이 패혈증인 경우, 총 기계환기시간, 만성 신부전이나 간경변을 동반한 경우 등이 보고된 바 있다<sup>29</sup>. 국내의 경우 호흡부전환자 전반에 대한 보고보다는 급성호흡곤란증후군이나 만성폐쇄성폐질환 등 특정질환에 대한 보고가 다수로, 급성호흡곤란증후군 환자를 대상으로 한 조사에서 평균 사망률이 71.9%, 예후인자로 Acute Physiology And Chronic Health Evaluation III (APACHE III) 점수, 부전 장기의 수, 동반질환의 유무가 관련되어 있음을 보고하였다<sup>10</sup>. 국내의 전체 중환자실 환자를 대상으로 한 기존의 보고는 내/외과계 환자를 모두 포함하였고, 중환자실 사망률은 11.2~24.2%, 내과계 사망률은 16.0~32.2%로 보고하였고<sup>11-19</sup>, 기계환기를 시행한 환자를 대상으로 하는 경우 중환자실 사망률은 53.2~54.0%<sup>11,12</sup>, 내과계 사망률은 68.6%로 높았다<sup>11</sup>. 그러나 기존의 보고는 외과계 환자를 다수 포함하였고, 수술 후 관찰을 위하여 입실한 환자와 같은 비교적 경증의 환자도 포함되어 있어, 실제 호흡부전환자의 다수를 차지하는 내과계 호흡부전 환자에 대한 현황과 심도있는 분석이 부족하였다.

본 연구에서는 호흡부전으로 기계환기치료를 시행한 내과계 환자만을 대상으로 3년간의 자료를 분석하여 원인질환과 치료성적, 예후와 관련된 인자를 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상 및 방법

2000년 3월 1일부터 2003년 2월 28일까지 서울아산병원 내과계 중환자실에 입실한 환자들 중 48시간 이상 기계환기치료를 시행한 성인 환자들을 대상으로 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 각 환자에 대하여 나이, 성별, 중환자실 입실시점의 APACHE III 점수<sup>20</sup>, 원인질환, 초기 기계환기방식, 초기 기계환기방식으로 비침습적 양압환기법(noninvasive positive pressure ventilation)을 적용한

경우의 성공여부, 초기 기도유지방식, 기관창냄술(tracheostomy) 시행여부, 초기 기계환기 이탈방식, 이탈 성공여부, 중환자실 및 병원사망률, 사망원인, 총 기계환기시간 및 이탈시간, 중환자실 재입실 및 병원 재입실 등을 조사하였다.

기계환기치료의 원인질환은 급성호흡부전, 만성폐질환의 급성악화, 혼수, 신경근육질환 등으로 분류하였다. 기계환기치료의 이탈시점은 가스교환이 호전되어  $FiO_2$  0.4 이하에서  $PaO_2$  60 mmHg 이상 유지되는 경우 담당의가 이탈과정을 시작한 시점으로 정하였고, 이탈시간은 이탈시점으로부터 발관까지의 시간으로 하였다. 이탈성공은 기계로부터 이탈 후 48시간 이상 자기호흡이 가능하였던 경우로 정하였고, 이탈 후 48시간 이내에 다시 기관삽관을 시행한 경우는 이탈실패로 간주하였다. 이탈에 실패하여 재삽관을 하게 된 경우, 재삽관까지의 시간을 구하였다. 사망률을 구하는데 있어서 무망퇴원(hopeless discharge)은 사망으로 간주하였고, 한 환자가 동일한 재원기간 동안 여러 차례 중환자실에 입실한 경우, 중환자실 성적을 구하는데 있어 첫 중환자실 입실이 다음 입실의 결과에 영향을 줄 수 있으므로 첫 입실 시의 자료로만 분석하였고, 병원성적을 구하는데 있어서는 마지막 입실을 기준으로 하였다. 본 중환자실에서는 당시 폐손상의 방지를 위하여 압력조절환기법(pressure controlled ventilation)을 우선적으로 시행하였고, 일회호흡량은 실측체중당 6~8 ml로, 호기말양압은 환자의 기저질환 및 상태에 따라 담당의가 주관적으로 설정하고 중환자실 담당교수가 회진시 수정하였다

### 2. 환자의 분류

급성호흡부전은 기저 폐쇄성 혹은 제한성 폐질환이 없었던 환자가 호흡부전으로 인공환기치료가 필요한 경우로 정의하였고, 흡인, 폐렴, 패혈증, 객혈, 급성호흡곤란증후군, 심부전, 수술 후 상태, 약물중독, 기타로 분류하였다. 폐렴은 흉부사진상 새로운 침윤 혹은 이전 침윤의 악화가 고열 혹은 저체온 그리고 백혈구 과다증 혹은 과소증이 동반된 경우로 정의하였다<sup>21</sup>. 패혈증 혹은 패혈성 쇼크는 American College of Chest Physicians 및 Society of Critical Care Medicine의 정의를 따랐다<sup>22</sup>. 급성호흡곤란증후군은 미국-유럽 합의회에서 정의한 기준을 따랐다<sup>23</sup>. 수술 후 상태는 기저질환, 고령 혹은 수술 시술의 고 위험성 등으로 수술 후 기계환기가 필요한 경우로 정의하였다.

만성폐질환의 급성악화는 기저 폐쇄성 혹은 제한성 폐질환 환자가 감염증 등의 여러 요인에 의해 호흡상태 및 동맥혈가스검사 소견 등이 악화된 경우로 규정하였다. 기저 질환은 만성폐쇄성폐질환, 기관지천식, 결핵파괴폐, 기관지확장증, 간질성폐질환, 기타로 분류하였다. 만성폐쇄성폐질환은 GOLD (the GobaI Initiative for Chronic Obstructive Lung disease) 지침을<sup>24</sup>, 천식은 GINA (the Global Initiative for Asthma) 지침의 정의를 따랐다<sup>25</sup>. 이 두 질환간의 구분이 어려운 경우는 위 지침을 참조하여 주관적으로 결정하였다. 결핵파괴폐는 결핵에 의하여 1개월 이상의 폐 파괴를 가진 환자로 그 호흡부전의 원인으로 결핵파괴폐가 가장 중요한 원인인 경우로 정의하였다<sup>26</sup>.

혼수는 간성 혼수 혹은 뇌출혈 등의 기질적 혹은 대사적 이상으로 발생한 의식 혼수에 의해 기계환기가 필요한 경우로 정의하였다. 신경근육질환은 말초신경, 신경근육접합부 혹은 근육질환에 의한 호흡근육의 약화로 기계환기가 필요한 경우로 정의하였다.

### 3. 통계학적 분석

통계 분석은 SPSS version 11.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 연속형 변수의 경우 결과를 평균±표준편차로 표시하였고, 시간은 중위수와 사분위수 범위로 표시하였다. 군간의 비교시 범주형 자료에 대하여 카이제곱 검정을 시행하였고, 연속형 자료에 대하여 독립표본 t-검정을, 관찰수가 적거나 분산이 같지 않아 정규분포를 가정할 수 없을 때는 Mann-Whitney-U 검정을 시행하였다. 사망관련인자 분석은 로지스틱 회귀분석으로 검정하였고, 그 결과는 위험도와 95% 신뢰구간으로 표기하였다. p 값은 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

## 결 과

### 1. 대상 환자의 특징과 기계환기치료의 원인질환

연구기간 동안 총 1,708명이 내과계 중환자실에 입실하였고, 48시간 이상 기계환기치료를 시행한 환자는 479명(28.7%)이었다. 대상환자의 평균 연령은 60.3±15.6세로, 여자가 163명(34%)이었고, 중환자실 입실시점의 평균 APACHE III 점수는 72.3±25점이었다. 기계환기치료의 원인질환은 Table 1에 기술하였다. 연령별로는 65~74세가 129명(26.9%), 55~64세 121명(25.3%), 45세 미만 79명(16.5%)이었고, 75세 이상의 고령층은 85명(17.7%)이

Table 1. Clinical characteristics of the study population

Characteristics	Total patients
Age, years	60.3±15.6
Female, No. (%)	163 (34.0)
APACHE III score	72.3±25.0
Cause of MV, No. (%)	
ARF	344 (71.8)
Pneumonia	115 (24.0)
ARDS	68 (14.2)
Sepsis	66 (13.8)
Congestive heart failure	25 (5.2)
Postoperative state	16 (3.3)
Hemoptysis	15 (3.1)
Aspiration	14 (2.9)
Drug intoxication	11 (2.3)
Others*	14 (2.9)
Acute exacerbation of CPD	100 (20.9)
COPD	43 (9.0)
Interstitial lung disease	24 (5.0)
Asthma	13 (2.7)
Bronchiectasis	11 (2.3)
Tuberculosis destroyed lung	9 (1.9)
Coma	27 (5.6)
Neuromuscular disease	8 (1.7)

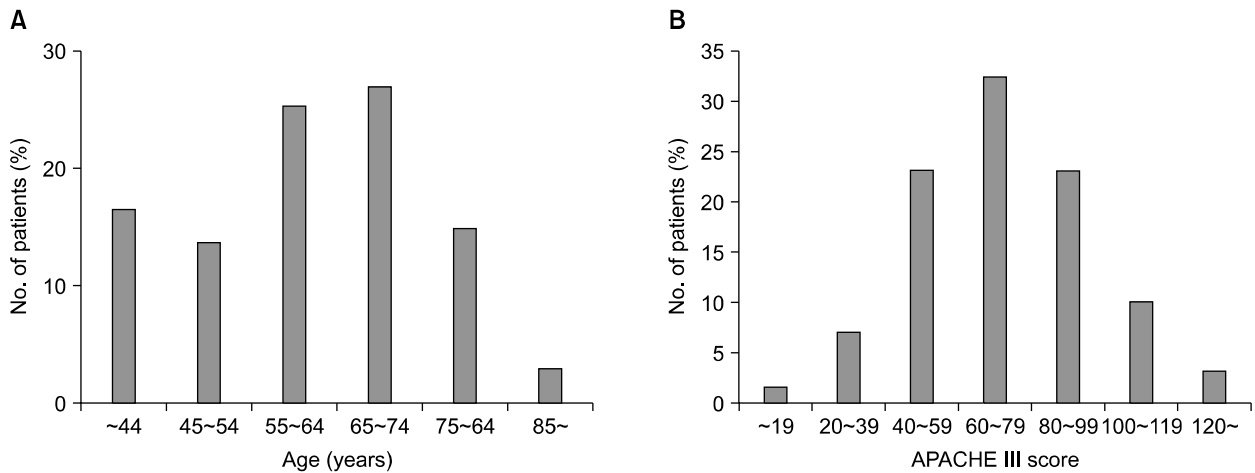
Data are presented as mean±SD unless otherwise indicated. MV: mechanical ventilation; ARF: acute respiratory failure; CPD: chronic pulmonary disease; ARDS: acute respiratory distress syndrome.

\*Others include trauma (1), upper airway obstruction (6), hypovolemic shock (3) and cardiac arrest (4).

었다(Figure 1A). APACHE III 점수는 60~79점이 155명(32.3%)으로 가장 많았고 점수가 증가할수록 사망률도 의미 있게 증가하였다(p<0.001) (Figure 1B).

### 2. 초기 기계환기방식 및 기도유지방식

초기 기계환기방식은 압력조절환기법이 325명(67.8%), 압력보조환기법(pressure support ventilation) 51명(10.6%), 비침습적 양압환기법 46명(9.6%), 용적조절환기법(volume controlled ventilation) 43명(9.0%), 동조 간헐필수환기법(synchronized intermittent mandatory ventilation) 11명(2.3%), 지속적 기도양압법(continuous positive airway pressure) 3명(0.6%)이었다. 비침습적 양압환기법을 적용한 환자 중 성공하였던 경우는 11명(23.9%)으로, 원인질환 별로는 신경근육질환 1/1명(100%), 기관지확장증 1/2명(50%), 만성폐쇄성폐질환 8/20명(40%), 심부전 1/2명(50%)이었다.



**Figure 1.** Distribution of age and APACHE III score in the study population. (A) Distribution of age. (B) Distribution of APACHE III score.

초기 기도유지방식은 입기관삽관(oro-tracheal intubation)이 421명(87.9%), 비/안면 마스크 46명(9.6%), 기관창냄술 12명(2.5%)이었고, 치료경과 중 기관창냄술은 109명(23.3%)에서 시행되었다.

### 3. 초기 기계환기 이탈방식 및 이탈 성공률

이탈을 시도하였더라도 환자상태가 불안정하여 발관할 수 없었던 경우를 제외한다면 총 250명(52.2%)에서 이탈이 시도되었고, 초기 이탈방식은 압력보조환기법 209명(83.6%), 압력보조환기법과 동조 간헐필수환기법을 병용한 경우 14명(5.6%), T-piece법 11명(4.4%), 비침습적 양압환기법 11명(4.4%), 동조 간헐필수환기법 3명(1.2%), 기타 2명(0.8%)이었다. 이탈 성공을 전술한 바와 같이 발관 후 48시간 이상 자기 호흡으로 유지되는 경우로 정의하였을 때 이탈성공은 229명(91.6%)이었고 16명에서 이탈에 실패하여 재삽관이 시행되었다. 이탈 실패군에서 재삽관까지의 평균시간은 16.3±14시간으로, 처음 12시간까지는 7명(43.8%), 12시간에서 24시간까지는 5명(31.3%), 24시간에서 48시간까지는 4명(25%)으로 첫 24시간 내에 대부분(75.1%)의 재삽관이 이루어졌다.

### 4. 중환자실 및 병원사망률, 사망원인

무망퇴원(hopeless discharge)을 사망으로 간주하였을 경우, 중환자실 사망률은 49.3%, 병원사망률은 55.3%였다(Table 2). 원인질환 별로는 흡인, 간질성 폐질환, 패혈증의 사망률이 높았고(Table 3), 주요사망원인은 패혈성

**Table 2. Outcome of the subjects**

Outcome	Total patients
ICU outcome, No. (%)	
Death	158 (33.0)
Hopeless discharge	78 (16.3)
AMA discharge*	4 (0.8)
Survival	214 (44.7)
Transfer to other hospital <sup>†</sup>	25 (5.2)
Hospital outcome, No. (%)	
Death	187 (39.0)
Hopeless discharge	78 (16.3)
AMA discharge*	4 (0.8)
Survival	185 (38.6)
Transfer to other hospital <sup>†</sup>	25 (5.2)

\*discharge against medical advice despite of high recovery chance, <sup>†</sup>Transferred with recovered condition.

**Table 3. Mortality according to the cause of respiratory failure**

Cause of respiratory failure	ICU mortality	Hospital mortality
Aspiration	85.7%	92.9%
Interstitial lung disease	70.8%	75.0%
Sepsis	62.1%	66.7%
Hemoptysis	60.0%	66.7%
Coma	55.6%	66.7%
Pneumonia	53.9%	61.7%
ARDS	50.0%	50.0%
Congestive heart failure	48.0%	48.0%
COPD	20.9%	32.6%

ARDS: acute respiratory distress syndrome; COPD: chronic obstructive pulmonary disease.

Table 4. Total ventilation time, weaning time, length of stay in ICU and hospital according to the cause of respiratory failure

Duration	COPD	ARDS	Pneumonia	Sepsis
TVT, days	5.0 (3.0~13.0)	11.5 (6.0~20.0)	7 (3.0~17.0)	7.0 (3.8~14.3)
WT, days	2.0 (0.8~3.3)	4.0 (2.0~8.8)	4.0 (2.0~10.0)	2.0 (1.0~9.8)
LOS in ICU, days	9.0 (5.0~21.0)	14.0 (8.3~26.8)	14.0 (7.0~25.0)	10.0 (5.5~22.0)
LOS in hospital, days	27.0 (18.0~92.0)	27.5 (14.0~56.5)	32.0 (18.0~69.0)	24.5 (12.8~7.5)

Data are presented as median (interquartile range).

ARDS: acute respiratory distress syndrome; COPD: chronic obstructive pulmonary disease; TVT: total ventilation time; WT: weaning time; LOS: length of stay.

쇼크(32.5%), 호흡부전(11.7%), 다발성 장기부전(10.2%), 심혈관부전(8.3%), 중추신경계장애(3.8%), 출혈성 쇼크(2.3%), 간부전(1.5%) 등이었다.

### 5. 총 기계환기시간 및 이탈시간, 중환자실 재실일 및 병원 재원일

총 기계환기시간의 중위수는 9.0 (사분위수, 4.0~17.0)일, 이탈시간은 3.0 (2.0~7.0)일로, 총 기계환기시간에 대한 이탈시간의 비율은 42.7%였고, 중환자실 재실일은 12.0 (7.0~22.0)일, 병원 재원일은 25.0 (14.0~55.0)일이었다. 원인질환 별로 총 기계환기시간은 급성호흡곤란증후군(11.5일, p=0.001)이, 이탈시간 (p=0.062) 및 중환자실 재실일(p=0.060)은 급성호흡곤란증후군(4.0일, 14.0일)과 폐렴(4.0일, 14.0일)이 길었고, 병원재원일은 폐렴(32.0일, p=0.417)이 길었으나 통계적 차이는 없었다(Table 4).

### 6. 생존군과 사망군간 비교

생존군과 사망군을 비교하였을 때, 생존군에서 여성(38.7% vs. 29.2%; p=0.029)이 더 많았고, APACHE III 점수(64.5±22.7 vs. 80.3±24.8; p<0.001)가 더 낮았으며, 비침습적 양압환기법의 성공률(39.3% vs. 0%)과 기관창냄술 시행률(34.2% vs. 16.1%; p<0.001)이 더 높았다(Table 5).

### 7. 사망관련 인자들에 대한 단변량 분석 및 다변량 분석

사망관련 인자들에 대한 단변량 분석에서 남성, APACHE III 점수가 70점 이상, 원인질환이 간질성폐질환, 혼수, 흡인, 폐렴, 패혈증, 객혈인 경우, 기관창냄술을 시행하지 않은 경우, 병원재원일이 사망과 관련이 있었다

Table 5. Comparison between the survivor and the non-survivor in the ICU

Characteristics	Survivor	Non-survivor	p
Number	243	236	
Age, years	60.4±15.2	60.2±16.0	NS
Female, No. (%)	94 (38.7)	69 (29.2)	0.029
APACHE III score	64.5±22.7	80.3±24.8	<0.001
Pulmonary cause, No. (%)	175 (72.0)	163 (69.1)	NS
NPPV success, No. (%)	11 (39.3)	0	
Tracheostomy, No. (%)	83 (34.2)	38 (16.1)	<0.001
TVT, days	4 (2~9)	8 (4~16)	<0.001
LOS in MICU, days	14 (8~25)	10 (6~20)	NS
LOS in hospital, days	37 (21~77)	19 (9.3~34.8)	<0.001

Data are presented as mean±SD or median (interquartile range) unless otherwise indicated.

APACHE III: acute physiology and chronic health evaluation III; NPPV: non-invasive positive pressure ventilation; TVT: total ventilation time; LOS: length of stay; ICU: intensive care unit; NS: not significant.

(Table 6). 비침습적 양압환기법의 실패 여부는 분석에서 제외하였는데, 이는 사망군의 비침습적 양압환기법 성공률이 0%로 교차비(odds ratio)를 구할 수 없어서였고, 본 병원에서 생존의 가능성이 높은 환자들에게 보다 적극적으로 기관창냄술을 시행하는 경향이 있어 다변량 분석에서 기관창냄술 시행여부를 제외하였다. 남성, APACHE III 점수가 70점 이상, 원인질환이 간질성폐질환, 혼수, 흡인, 폐렴, 패혈증, 객혈인 경우, 총 기계환기시간과 병원 재원일이 사망과 독립적인 관계가 있었다(Table 7).

Table 6. Predicting factors for ICU mortality using a univariate logistic model

Factors	Odds ratio	95% CI	p
Age	1.00	0.99~1.01	NS
Male	1.53	1.04~2.24	0.030
APACHE III score ≥70	2.69	1.86~3.90	<0.001
Cause of RF			
Tbc-destroyed lung	1.00		
COPD	2.12	0.23~19.21	NS
Asthma	5.00	0.47~53.00	NS
Bronchiectasis	1.78	0.13~23.52	NS
Interstitial lung disease	19.43	2.03~185.7	0.010
Coma	10.00	1.09~91.44	0.041
Neuromuscular	1.14	0.06~21.87	NS
ARDS	8.00	0.95~67.49	NS*
Postoperative state	4.80	0.48~48.46	NS
Congestive heart failure	7.39	0.80~68.13	NS
Aspiration	48.00	3.70~622.00	0.003
Pneumonia	9.36	1.13~77.26	0.038
Sepsis	13.12	1.55~111.24	0.018
Hemoptysis	12.00	1.18~122.27	0.036
Drug intoxication	3.00	0.26~35.33	NS
Others	8.00	0.78~82.05	NS
No tracheostomy	2.70	1.75~4.18	<0.001
Weaning failure	2.22	0.59~8.33	NS
Total ventilation time	1.01	1.00~1.02	NS
Weaning time	1.04	0.99~1.09	NS
Length of stay in ICU	1.00	0.99~1.00	NS
Length of stay in hospital	0.98	0.98~0.99	<0.001

CI: confidence interval; APACHE III: acute physiology and chronic health evaluation III; RF: respiratory failure; NPPV: non-invasive positive pressure ventilation; NS: not significant, \*p=0.056

## 고 찰

본 연구에서 내과계 중환자실에서 48시간 이상 기계환기치료를 시행한 환자들의 원인질환은 폐렴, 급성호흡곤란증후군, 패혈증이 많았고, 초기 기계환기방식으로 압력통제환기법이, 초기 이탈방식으로 압력보조환기법이 주로 적용되었다. 중환자실 사망률은 49.3%, 병원 사망률은 55.4%였으며 남성, 중환자실 입실시점의 APACHE III 점수가 70점 이상, 원인질환이 간질성폐질환, 혼수, 흡인, 폐렴, 패혈증, 객혈인 경우, 총 기계환기시간과 병원 재원일이 사망과 관련되었다.

호흡부전은 중환자실에 입실하게 되는 흔한 원인 중 하나로 적절한 치료에도 불구하고 높은 사망률을 보인다<sup>2</sup>.

Table 7. Predicting factors for ICU mortality using a multivariate logistic model

Factors	Odds ratio	95% CI	p
Age	1.00	0.98~1.01	NS
Male	1.83	1.13~2.95	0.013
APACHE III score ≥70	2.21	1.36~3.59	0.001
Cause of RF			
Tbc-destroyed lung	1.00		
COPD	3.12	0.29~33.17	NS
Asthma	10.01	0.78~128.42	NS
Bronchiectasis	4.45	0.28~72.08	NS
Interstitial lung disease	19.05	1.70~213.87	0.017
Coma	11.72	1.05~130.63	0.045
Neuromuscular	1.67	0.74~37.36	NS
ARDS	9.48	0.97~92.86	NS*
Postoperative state	9.46	0.78~114.71	NS
Congestive heart failure	7.54	0.69~82.16	NS
Aspiration	36.22	2.33~563.01	0.010
Pneumonia	12.85	1.34~123.21	0.027
Sepsis	17.01	1.67~173.03	0.017
Hemoptysis	15.68	1.27~193.72	0.032
Drug intoxication	5.67	0.41~77.77	NS
Others	8.81	0.70~110.79	NS
Total ventilation time	1.08	1.05~1.11	<0.001
Length of stay in hospital	0.96	0.95~0.97	<0.001

CI: confidence interval; APACHE III: acute physiology and chronic health evaluation III; RF: respiratory failure; IIP: idiopathic interstitial pneumonia, \*p=0.053

한 연구에서 중환자실에 입실하는 환자의 32%에서 호흡부전을 보이고, 중환자실 치료 중 24%의 환자에서 호흡부전이 추가적으로 발생함을 보고한 바 있다<sup>2</sup>. 또한, 다른 연구에서도 중환자실 병실사용의 69%를 호흡부전 환자가 차지하는 것으로 보고한 바 있으나<sup>7</sup>, Roupie 등<sup>27</sup>은 중환자실에 입실한 환자의 22%만 차지한다고 보고하였고 국내의 한 연구에서도 중환자실에 입실한 환자 중 인공호흡기사용환자는 20.6~21.2%로 보고하였다<sup>12</sup>. 이러한 차이는 연구마다 수술 후 관찰을 위하여 입실한 환자와 같은 호흡부전의 가능성이 낮은 환자를 포함하는지의 여부와, 적용하고 있는 연구대상의 기준에 따라 달라지는데, 본 연구의 경우 전체 중환자실에 입실한 환자들 중 28.7%가 대상환자로 외국의 보고에 비해 적었고, 이는 연구대상의 기준을 48시간 이상 기계환기치료를 시행한 환자로 엄격히 정하였기 때문으로 여겨졌다. 또한 내과계 환자만을 대상으로 하여 내/외과계 환자를 모두 포함한 기존의 국

내 보고보다는 호흡부전환자의 비율이 높은 것으로 생각되었다.

내/외과계를 포함한 전체 중환자실 환자를 대상으로 한 몇몇 국내 연구에서 중환자실 사망률은 11.2~24.2%, 내과계 사망률은 16.0~32.2%로 보고하였고<sup>11-19</sup>, 기계환기치료를 시행한 환자를 대상으로 하는 경우 중환자실 사망률은 53.2~54.0%<sup>11,12</sup>, 내과계 사망률은 68.6%로 높았다<sup>11</sup>. Zilberberg 등<sup>28</sup>은 내과계 중환자실에 입실한 급성폐손상 환자를 대상으로 중환자실 사망률을 58%로 보고한 바 있고, 내/외과계환자를 모두 포함한 다른 연구들에서 기계환기치료가 12~48시간 이상 시행된 급성호흡부전환자를 대상으로 한 경우, 중환자실 사망률은 30.7~42.7%, 병원 사망률은 35.9~64.0%로 보고하였다<sup>18,29</sup>. 본 연구에서 중환자실 사망률은 49.3%, 병원 사망률은 55.4%로 높았는데, 이는 대상환자를 기계환기치료를 48시간 이상 시행한 내과계 환자로 제한한 것과 APACHE III 점수가 평균 72.1±25.1로 중증도가 높았다는 점이 관여할 것으로 생각된다. 사망률은 질환별로 차이가 났는데, 본 연구의 경우 원인 질환이 흡인, 간질성폐질환, 패혈증, 객혈, 혼수, 폐렴, 급성호흡곤란증후군인 경우 50% 이상의 높은 사망률을 보여주었고, 또한 사망의 독립적인 예측인자가 되었다. 이는 기존의 보고들과 유사한 경향을 보여주는 것으로, Esteban 등<sup>4</sup>은 다른 인자들을 보정하였을 경우 혼수, 급성호흡곤란증후군, 패혈증이 독립적으로 사망과 관련되었고, 수술 후 상태는 낮은 사망률과 관련되어 있다고 하였다. 또한 Epstein 등은 급성폐손상과 패혈증이<sup>30</sup>, Kollef 등<sup>31</sup>은 급성호흡곤란증후군이 사망과 독립적으로 관련되어 있음을 보고하였다. 본 연구에서는 기존의 보고와 달리 호흡부전의 원인이 흡인 및 객혈인 경우도 사망률이 높았는데, 이는 흡인의 경우 43%에서, 객혈의 경우 27%에서 발생시 심폐정지 및 이로 인한 뇌손상을 동반하여 초기 중증도가 높았다는 것이 고려가 되었다.

특발성 폐섬유증 환자는 호흡부전이 발생하여 중환자실 치료를 받게 되면, 87%의 중환자실 사망률과 퇴원 후 3개월 내 94%의 단기 사망률을 나타내는 것으로 보고되었다<sup>32</sup>. 본 연구에서도 특발성 폐섬유증 환자의 경우 75.0%의 높은 중환자실 사망률을 보였다. 그러므로 이러한 환자에서는 진단적 수술 후 발생한 일시적인 호흡부전인 경우를 제외한 질환의 진행 또는 폐렴 등의 병발로 인한 악화 및 호흡부전시에는 기계환기 시행의 결정에 있어서 환자 및 보호자와의 충분한 협의 및 신중한 의료진의 판단과 결정이 요구된다고 할 것이다<sup>33</sup>.

기계환기치료의 원인질환으로 Esteban 등<sup>4</sup>이 보고한

다기관 전향적 연구와 달리, 본 연구에서는 천식과 만성 폐쇄성폐질환을 제외한 만성폐질환의 비율이 9.2%로 외국(1.2%)에 비해 매우 높았는데, 이는 우리나라의 높은 결핵 유병률로 인하여 결핵과폐, 기관지확장증의 비율이 높았기 때문인 것으로 사료되었다<sup>26</sup>.

기존의 보고에서 연령, 중환자실 입실시의 SAPS II 점수, 이전의 활동 정도, 원인질환이 혼수, 급성호흡곤란증후군, 패혈증인 경우, 혈압상승제의 사용, 근신경계 차단제의 사용, 50 cm H<sub>2</sub>O 이상의 최고기도압, 35 cm H<sub>2</sub>O 이상의 고평부압, 기관창냄술 시행, 압력손상, 기계환기치료시작 후의 급성호흡곤란증후군이나 패혈증 발생, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 비가 200 미만, 심혈관계부전, 신부전, 간부전, 응고병증, 대사성 산증이 발생한 경우가 독립적으로 사망과 관계되었고<sup>4</sup>, 또 다른 보고에서는 연령, Acute Physiology Score (APS) 점수가 15점 이상, 원인질환이 호흡기계 질환이 아닌 경우, 면역 억제 등이 사망과 관련이 있었다<sup>8</sup>. 본 연구에서 연령은 사망과 관련되어 있지 않았고(p=0.443), 남성인 경우 사망률의 증가와 독립적인 관계가 있어(p=0.013) 기존의 보고와 차이를 보였다. 연령이 사망에 미치는 영향에 대하여 몇몇 연구에서 독립적으로 관련되어 있음을 보고하였으나<sup>12,13,16,17,34</sup>, Ely 등<sup>35</sup>은 젊은 환자(38.8%)와 75세 이상 고령자(38.1%)간 사망률의 차이가 없다고 하였고, 성별과 사망률과의 관련성에 대해서도 Kollef 등<sup>31</sup>은 질병의 중증도와 장기부전의 수가 유사함에도 여성에서 더 사망률이 높다고 하였으나, Epstein 등<sup>30</sup>은 기계환기치료 시작시점의 인자들과 치료경과 중 합병증 발생에 대해 보정한 후에는 성별이 사망률과 독립적인 연관관계를 보이지 않았다고 보고한 바 있어, 그 의미는 확실치 않은 상태이다.

본 연구의 제한점은, 후향적 연구이고 한 대학병원 내과계 중환자실에서 기계환기를 시행한 환자만을 대상으로 하여 선택오차의 가능성이 있으며, 후향적 분석에 의한 정확도의 제한점 등으로 인하여 사망과 관련된 인자분석에서 여러 가지 기계환기 지표들에 대한 분석을 하지 못한 것이 부족한 점으로 생각되고, 또한 기계환기 자체의 합병증에 대한 정확한 통계적 자료를 제시 못한 점도 제한점으로 생각된다.

본 연구는 48시간 이상 기계환기치료를 받은 내과계 질환 환자들의 전반적인 현황과 예후인자들을 분석하였다는 점에서 향후 중환자 치료시 참조할 자료를 제시하였다는 점에서 의의를 찾을 수 있을 것으로 생각된다.

## 요 약

**연구배경:** 호흡부전은 중환자실 치료가 필요한 흔한 원인 중 하나로, 호흡보조치료의 발전에도 불구하고 높은 사망률을 보이고 있다. 호흡부전환자에 대한 기존의 국내 보고는, 특정질환만을 대상으로 하거나, 외과계 환자가 상당수 포함되어 있어, 내과계 호흡부전 환자들의 현황을 알기가 어렵다. 본 연구에서는 한 내과계 중환자실에서 기계환기치료를 시행 받은 성인환자들의 임상적 특성과 치료성적 및 예후와 관련된 인자를 알아보고자 하였다.

**방 법:** 한 3차 병원 내과계 중환자실에서 48시간 이상 기계환기치료를 받은 479명의 성인환자를 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

**결 과:** 대상환자의 평균연령은  $60.3 \pm 15.6$ 세였고, 34.0%가 여성이었다. 중환자실 입실시점의 APACHE III 점수의 평균값은  $72.3 \pm 25$ 점이었다. 호흡부전의 원인은 급성호흡부전(71.8%), 만성폐질환의 급성악화(20.9%), 혼수(5.6%), 신경근육계질환(1.7%)이었다. 초기 기계환기방식으로는 67.8%에서 압력조절환기법이 사용되었고, 초기 이탈방식으로는 압력보조환기법이 83.6%에서 사용되었다. 중환자실 사망률은 49.3%, 병원사망률은 55.4%였다. 주된 병원내 사망원인은 패혈성 쇼크(32.5%), 호흡부전(11.7%), 다발성 장기부전(10.2%)이었다. 남성, APACHE III 점수가 70점 이상, 호흡부전의 원인이 간질성폐질환, 혼수, 흡인, 폐렴, 패혈증, 객혈인 경우, 총 기계환기시간 및 병원 재원일이 사망과 독립적으로 관련되었다.

**결 론:** 호흡부전의 원인질환, 환자의 중증도, 성별에 따라 호흡부전환자의 예후에 차이가 있었다.

## 참 고 문 헌

- Campbell EJ. Respiratory failure. *Br Med J* 1965;1:1451-60.
- Vincent JL, Akca S, De Mendonca A, Haji-Michael P, Sprung C, Moreno R, et al. The epidemiology of acute respiratory failure in critically ill patients. *Chest* 2002;121:1602-9.
- Behrendt CE. Acute respiratory failure in the United States: incidence and 31-day survival. *Chest* 2000;118:1100-5.
- Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alia I, Brochard L, Stewart TE, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA* 2002;287:345-55.
- Stauffer JL, Fayer NA, Graves B, Cromb M, Lynch JC, Goebel P. Survival following mechanical ventilation for acute respiratory failure in adult men. *Chest* 1993;104:1222-9.
- Vasilyev S, Schaap RN, Mortensen JD. Hospital survival rates of patients with acute respiratory failure in modern respiratory intensive care units: an international, multicenter, prospective survey. *Chest* 1995;107:1083-8.
- Lewandowski K, Metz J, Deutschmann C, Preiss H, Kuhlen R, Artigas A, et al. Incidence, severity, and mortality of acute respiratory failure in Berlin, Germany. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:1121-5.
- Luhr OR, Antonsen K, Karlsson M, Aardal S, Thorsteinsson A, Frostell CG, et al. Incidence and mortality after acute respiratory failure and acute respiratory distress syndrome in Sweden, Denmark, and Iceland. The ARF Study Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:1849-61.
- Gillespie DJ, Marsh HM, Divertie MB, Meadows JA 3rd. Clinical outcome of respiratory failure in patients requiring prolonged (greater than 24 hours) mechanical ventilation. *Chest* 1986;90:364-9.
- Scientific Subcommittee for National Survey of Acute Respiratory Distress Syndrome in Korean Academy of Tuberculosis and Respiratory Disease. The national survey of acute respiratory distress syndrome in Korea. *Tuberc Respir Dis* 1997;44:25-43.
- Chung HK, Chae BK, Chang SH. Clinical survey of patient in intensive care unit from March 1988 to February 1990 in Korea University Haewha Hospital. *Korean J Crit Care Med* 1991;6:45-51.
- Kim JH, Kim JU, Lee HW, Lim HJ, Chae BK, Shin JS, et al. Clinical survey of patients in intensive care unit from March 1990 to February 1992 in Korea University Anam Hospital. *Korean J Crit Care Med* 1992;7:121-30.
- Lee JA, Chung SJ, Jin HY. Clinical surveys of patients in intensive care unit. *Korean J Crit Care Med* 1996;11:185-190.
- Lee KN, Moon JI, Lee JH, Wee CB. Clinical survey of patients in the general intensive care unit. *Korean J Anesthesiol* 1991;24:536-46.
- Hwang JH, Kim KY, Cho SK. Clinical survey of patients of intensive care unit. *Korean J Anesthesiol* 1991;24:169-73.
- Shim YH, Lee CC, Bang EC, Koh SO, Kim JR. Clinical survey of ICU patients. *Korean J Crit Care Med* 1996;11:49-55.
- Ki SS, Jung WS, Yu BS. Clinical surveys of patients in



- intensive care unit. *Korean J Crit Care Med* 1996;11:41-7.
18. Koh SO, Oh HK, Paik SK, Oh TS. Clinical survey of patients in the intensive care unit. *Korean J Anesthesiol* 1983;16:38-48.
  19. Lee YW, Kim SY, Kim JS, Lee YS, Kim JR. Clinical survey of patients of the intensive care unit. *Korean J Crit Care Med* 1988;3:99-104.
  20. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG, et al. The APACHE III prognostic system: risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991;100:1619-36.
  21. Esteban A, Anzueto A, Alia I, Gordo F, Apezteguia C, Palizas F, et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1450-8.
  22. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Chest* 1992;101:1644-55.
  23. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, Carlet J, Falke K, Hudson L, et al. The American-European Consensus Conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149:818-24.
  24. Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR, Hurd SS; GOLD Scientific Committee. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1256-76. Updated version 2007 is available at GOLD website: <http://goldcopd.com>
  25. Global strategy for asthma management and prevention. Revised 2007. Available from: <http://www.ginasthma.org>
  26. Park JH, Na JO, Kim EK, Lim CM, Shim TS, Lee SD, et al. The prognosis of respiratory failure in patients with tuberculous destroyed lung. *Int J Tuberc Lung Dis* 2001;5:963-7.
  27. Roupie E, Lepage E, Wysocki M, Fagon JY, Chastre J, Dreyfuss D, et al. Prevalence, etiologies and outcome of the acute respiratory distress syndrome among hypoxemic ventilated patients. *Intensive Care Med* 1999;25:920-9.
  28. Zilberberg MD, Epstein SK. Acute lung injury in the medical ICU: comorbid conditions, age, etiology, and hospital outcome. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:1159-64.
  29. Schmidt CD, Elliott CG, Carmelli D, Jensen RL, Cengiz M, Schmidt JC, et al. Prolonged mechanical ventilation for respiratory failure: a cost-benefit analysis. *Crit Care Med* 1983;11:407-11.
  30. Epstein SK, Vuong V. Lack of influence of gender on outcomes of mechanically ventilated medical ICU patients. *Chest* 1999;116:732-9.
  31. Kollef MH, O'Brien JD, Silver P. The impact of gender on outcome from mechanical ventilation. *Chest* 1997;111:434-41.
  32. Mallick S. Outcome of patients with idiopathic pulmonary fibrosis (IPF) ventilated in intensive care unit. *Respir Med* 2008;102:1355-9.
  33. Fernández-Pérez ER, Yilmaz M, Jenad H, Daniels CE, Ryu JH, Hubmayr RD, et al. Ventilator settings and outcome of respiratory failure in chronic interstitial lung disease. *Chest* 2008;133:1113-9.
  34. Cohen IL, Lambrinos J. Investigating the impact of age on outcome of mechanical ventilation using a population of 41,848 patients from a statewide database. *Chest* 1995;107:1673-80.
  35. Ely EW, Evans GW, Haponik EF. Mechanical ventilation in a cohort of elderly patients admitted to an intensive care unit. *Ann Intern Med* 1999;131:96-104.