

□ 원 저 □

## 만성폐쇄성폐질환 환자의 고탄산혈증성 호흡부전 : 치료 반응 및 기도삽관의 결정인자

가톨릭대학교 의과대학 내과학교실

송소향, 김치홍, 김영균, 김관형, 문화식, 송정섭, 박성학

= Abstract =

### COPD Patients with Hypercapnic Respiratory Failure : Response to Therapy and Determinant of Intubation

So Hyang Song, M.D., Chi Hong Kim, M.D., Young Kyoan Kim, M.D.,  
Kwan Hyoung Kim, M.D., Hwa Sik Moon, M.D., Jeong Sup Song, M.D.,  
Sung Hak Park, M.D.

*Department of Internal Medicine, The Catholic University of Korea, College of Medicine, Seoul, Korea*

**Background :** The determinants of intubation and the response to therapy in COPD patients with hypercapnic respiratory failure were retrospectively reviewed.

**Methods :** This study involved a review of 132 episodes of hypercapnic respiratory failure ( $\text{PaCO}_2 \geq 50$  mmHg and  $\text{pH} \leq 7.35$ ). The time frame for resolution or the time to intubation of patients who were admitted between 1996 and 1999 was analyzed.

**Results :** Out of 132 hypercapnic episodes, 49(37%) required intubation. A comparison was made with the 83 cases that responded to treatment. Patients requiring intubation had a greater severity of illness, which included a higher APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II) score ( $20 \pm 5$  vs  $14 \pm 4$ ;  $p < 0.01$ ), a higher WBC, a higher serum BUN, and greater acidosis ( $\text{pH}$ ,  $7.23 \pm 0.11$  vs  $7.32 \pm 0.04$ ;  $p < 0.01$ ). Those with the most severe acidosis ( $\text{pH} < 7.20$ ) had the highest intubation rate (87%) and shortest time to intubation ( $2 \pm 3$  h). Conversely, those with an initial  $\text{pH}$  7.31 to 7.35 were less likely to be intubated (20%), and had a longer time to intubation ( $97 \pm 121$  h). The patients with a  $\text{pH}$  7.21 to 7.25 ( $4.1 \pm 2.9$  day) required longer period

---

Address for correspondence :

Chi Hong Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, St. Vincent's Hospital, The Catholic University of Korea

93 Chi-dong, Paldal-ku, Suwon 442-060, Korea

Phone : 031-249-7125 Fax : 031-253-8898 E-mail : ChihongK@yahoo.co.kr

of time to respond to medical treatment than patients with a pH of 7.31 to 7.35 ( $2.2 \pm 3.1$  day). Of those patients requiring intubation, half (55%) were intubated within 8 h of admission, and most (75%) within 24 h. Of those patients responding to treatment medical therapy, half (52%) recovered within 24 h and most (78%) recovered within 48 h.

**Conclusion :** Respiratory acidosis at the initial presentation is associated with an increased likelihood of intubation. This should assist in deciding help with the decision whether to treat patients medically, institute noninvasive ventilation, or proceed to intubation. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2001, 50 : 462-472)

**Key words :** COPD, Hypercapnic respiratory failure, Respiratory acidosis, Time to intubation, Clinical course.

## 서 론

만성폐쇄성폐질환은 근래에 들어서 공해, 흡연 및 노령인구의 증가로 유병율이 증가하는 질환이며, 미국에서는 사망원인 질환의 4위를 차지 할 만큼 사망률 또한 높은 질환이다<sup>1</sup>. 만성폐쇄성폐질환 환자의 대부분은 급성 악화로 인해 병원에 내원하며, 급성악화로 인한 호흡부전이 중요한 사망원인으로 알려져 있다.

만성폐쇄성폐질환의 급성 악화시 치료의 목표는 증상의 빠른 호전 및 호흡부전으로 진행되지 않도록 하는 것이다. 특히, 고탄산혈증성 호흡부전 환자는 예후가 나쁜 것으로 알려져 있고<sup>2,3</sup>, 회복전에 집중적인 내과적인 치료가 필요하며, 기계호흡이 필요한 경우도 있다. 고탄산혈증성 급성 호흡부전 환자에서 기계호흡을 하는 빈도는 16-35%로 정도로 알려져 있고 사망률은 19-29%로 알려져 있다<sup>4-9</sup>. 치료에 반응이 늦은 중증의 고탄산혈증성 만성폐쇄성폐질환 환자들은 기도삽관 및 기계호흡 치료가 필요한 경우가 많으며, 기계호흡시에 재원기간이 길어지며 비용이 증가하고, 기계호흡이탈이 어려우며 사망률이 높아지는 등의 문제가 있다. Menzies 등<sup>10</sup>은 기계호흡을 하였던 만성폐쇄성폐질환 환자의 58%가 14일 이상 기도삽관한 상태로 있었고, 그중 40%에서 기계호흡이탈이 불가능하였다고 보고하였다.

폐기능, 나이, 영양상태, 동반질환, 질환의 중증도, 그리고 고탄산혈증의 정도 등의 인자들과 만성폐쇄성폐질환 환자의 사망률 및 예후와 관련이 있음이<sup>11-16</sup>

많이 보고되어 있지만, 약물요법 및 기계호흡 등의 치료에 따른 회복과정 및 치료실패에 대한 연구는 별로 없었다. 또한 기계호흡을 결정하는 인자로서 호흡성 산혈증이 중요하다고 알려져 있는데<sup>17</sup>, 어느 정도의 pH에서 기계호흡을 시작해야 하는지 살펴보고자 하였다. 고탄산혈증성 호흡부전의 치료경과를 잘 알 수 있다면, 기계호흡치료 없이 산소와 약물치료에 반응을 할지, 언제 회복될지, 그리고 기도삽관 및 기계호흡이 필요한 경우와 시작해야하는 시점 등에 대한 지침에 도움이 될 것이라고 생각되며, 기도삽관에 따른 문제점을 최소화하면서 적절한 치료를 할 수 있으리라 생각되었다.

본 연구는 만성폐쇄성폐질환 환자에서 고탄산혈증성 호흡부전의 치료시 기계호흡 및 약물치료 등에 대한 치료반응 및 치료 경과를 알아보고, 기계호흡을 결정하는 중요한 인자로서 호흡성 산혈증의 정도를 알아보고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

가톨릭의대 부속 성빈센트병원 호흡기내과에서 1996년 1월부터 1999년 12월까지 만성폐쇄성폐질환의 고탄산혈증성 호흡부전으로 응급실 경유하여 입원한 환자를 대상으로 하였다. 만성폐쇄성 폐질환의 진단은 미국흉부협회 (American Thoracic Society)<sup>18</sup>에서

Table 1. Baseline demographics

Parameters	Group I	Group II	p value
Patient, No	62	38	
Gender			
Male	43	23	
Female	19	15	
Episodes, No	83	49	
Age, yr	62 ± 11	65 ± 11	NS
APACHE II score	14 ± 4	20 ± 5	0.001
FEV <sub>1</sub> (% predicted)	30 ± 12	34 ± 16	NS
FVC (% predicted)	44 ± 16	48 ± 21	NS
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	48 ± 14	51 ± 17	NS

Group I : patients who responded to treatment

Group II : patients who required intubation

The data is expressed as mean ± SD.

제시한 기준에 의하였으며, 만성폐쇄성폐질환 환자가 급성악화로 입원하여, 입원당시의 동맥혈 가스검사상 pH는 7.35이하이면서 PaCO<sub>2</sub>는 50 mmHg이상인 경우 만을 대상으로 하였다.

## 2. 방 법

대상환자의 의무기록을 검토하여, 진단 및 동반질환, 입원시의 APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) 점수, 기도삽관 유무, 기도삽관 시기, 그리고 약물치료시 회복시기를 검토하였다. 내원당시의 동맥혈가스검사소견, 기계호흡군에서는 기계호흡 직전의 동맥혈가스검사소견, 내과치료군에서는 회복시의 동맥혈가스소견을 조사하였고, 혈액학검사 소견, 생화학검사소견, 혈중 테오필린양, 흉부 X-선 소견, 치료 및 처치기록 및 경과기록을 검토하였다.

대상환자를 내과치료군과 기도삽관군으로 나누었는데, 내과치료군은  $\beta_2$ -agonist 흡입제 (salbutamol 또는 terbutaline), 항콜린제제 (ipratropium bromide), 테오필린 및 전신성 스테로이드 (prednisolone 또는 methylprednisolone) 등으로 치료하였고

치료용량, 약제투여 방법, 치료제 투여 빈도는 환자마다 다양하였다. 처음 동맥혈가스검사를 시작한 시점을 치료시작시기로 정하였고, 내과치료군에서 고탄산혈증성 호흡부전의 회복시기는 치료시작하여 pH가 7.35이상으로 회복된 시기로 정하였다.

기도삽관군에서 기도삽관 및 기계호흡을 시작하는 균일화된 지침은 없었지만, 점점 진행되는 저산소혈증 또는 고탄소혈증이 있거나, 호흡정지나 호흡부전에 임박했을 때, 점점 의식저하가 있을 때 기계호흡을 시작하였다. 치료시작시기부터 기도삽관시점과 기도삽관의 기간을 조사하였다. 두군에서 사망률 및 재원기간 등을 조사하였다.

## 3. 통계분석

각 계측치들은 평균값과 표준편차로 표기하였고, 두 군간의 변수의 비교는 독립 표본 t 검정 (independent samples t-test)과 카이제곱검정 (Chi-square test)으로 비교 분석하였다. 여러 군간의 유의성 검정은 ANOVA test 후 Newman-Keuls test로 사후검정하였다.  $p < 0.05$ 일때에 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

Table 2. Admission laboratory data

Parameters	Group I (n=83)	Group II (n=49)	p value
WBC, $10^3/\mu\text{L}$	$10.5 \pm 5.1$	$13.6 \pm 5.6$	0.001
Hb, g/dL	$14.6 \pm 1.8$	$14.0 \pm 1.9$	NS
Hct, %	$44.5 \pm 5.5$	$43.7 \pm 9.9$	NS
PLT, $10^3/\mu\text{L}$	$210 \pm 78$	$223 \pm 79$	NS
BUN, mg/dL	$17.8 \pm 8.6$	$23.3 \pm 10.7$	0.002
Cr, mg/dL	$0.9 \pm 0.3$	$1.0 \pm 0.5$	NS
Theophylline, mg/dL	$11.4 \pm 8.1$	$11.5 \pm 4.9$	NS
pH(range)	$7.32 \pm 0.04(7.17 \sim 7.35)$	$7.23 \pm 0.11(6.96 \sim 7.35)$	<0.01
$\text{PaCO}_2$ , mmHg(range)	$54 \pm 10(50 \sim 93)$	$73 \pm 16(50 \sim 105)$	<0.01
$\text{PaO}_1$ , mmHg	$45 \pm 15$	$39 \pm 16$	NS
$\text{HCO}_3$ , mmol/L	$35 \pm 11$	$31 \pm 11$	NS
$\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$	$228 \pm 75$	$207 \pm 83$	NS
Patients with CXR infiltrate No(%)	10/83(12)	15/49(31)	<0.01
Patients with pH<7.25 No(%)	7/83(8)	18/49(37)	<0.01
Patients with $\text{PaCO}_2 > 70$ No(%)	18/83(21)	27/49(55)	<0.01
Patients with $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 < 200$ No(%)	31/83(37)	24/49(49)	NS

Group I : patients who responded to treatment. Group II : patients who required intubation  
The data is expressed as mean  $\pm$  SD.

## 결 과

### 1. 대상환자군의 특징

만성폐쇄성폐질환 환자에서 pH<7.35이하이면서  $\text{PaCO}_2 > 50$  mmHg을 보인 호흡부전환자는 100명이었고 평균연령은  $63 \pm 11$ 세, 그리고 남자는 66명, 여자는 34명이었다. 이 100명의 환자에서 고탄산혈증성 호흡부전의 횟수는 132회였다. 이 132회의 급성악화 중에서 기도삽관을 하였던 경우는 49회(37%)였다(Table 1).

내과치료군은 전체 62명이었고 고탄산혈증성 호흡부전은 83회였고, 기도삽관군은 38명이었고 호흡부전은 49회였다. 두 군간의 연령은 유의한 차이가 없었다. 폐기능검사는 내과치료군의 60%(50/83)에서 시행되었고, 기도삽관군의 65%(32/49)에서 시행

되었는데, 두 군간에 폐기능은 유의한 차이는 없었다. APACHE II 점수는 내과치료군( $14 \pm 4$ )에 비해 기도삽관군( $20 \pm 5$ )에서 유의하게 높았다( $p < 0.01$ ).

### 2. 동맥혈가스검사 소견 및 실험실 소견

혈액화학검사항 백혈구는 기도삽관군( $13.6 \pm 5.6 \times 10^3/\mu\text{L}$ )이 내과치료군( $10.5 \pm 5.1 \times 10^3/\mu\text{L}$ )에 비해 유의하게 높았고, 생화학검사항 BUN은 기도삽관군( $23.3 \pm 10.7$  mg/dL)이 내과치료군( $17.8 \pm 8.6$  mg/dL)에 비해 유의하게 높았고, 그외의 소견은 두 군간에 유의한 차이가 없었다(Table 2).

처음 내원시 동맥혈가스검사항 pH는 기도삽관군( $7.23 \pm 0.11$ )은 내과치료군( $7.32 \pm 0.04$ )에 비해 유의하게 더 낮았고( $p < 0.01$ ),  $\text{PaCO}_2$ 는 기도삽관군

Table 3. Response to therapy

Parameter	Group I (n=83)	Group II (n=49)	Range
Time to resolution, day	2.2 ± 3.1		1-10
Time to intubation, hour		47 ± 92	0.25-384
Duration of intubation, day		7.6 ± 9.5	1-72
Hospital mortality, No (%)	0/83(0)	13/49(26)	
Admission day	11 ± 14	20 ± 17	

Group I : patients who responded to treatment

Group II : patients who required intubation

The data expressed as mean ± SD.

(73 ± 16 mmHg)이 내과치료군(64 ± 10 mmHg)보다 유의하게 더 높았다( $p < 0.01$ ). 저산소증은 두 군간에 유의한 차이는 없었다(Table 2).

pH가 7.25이하인 경우는 기도삽관군은 37%(18/49)이었고, 내과치료군은 8%(7/83)로 기도삽관군에서 pH 7.25이하인 경우가 많았다( $p < 0.01$ ). PaCO<sub>2</sub>가 70 mmHg이상인 경우는 기도삽관군은 55%(27/49)이었고, 내과치료군은 21%(18/83)로서 PaCO<sub>2</sub> 70 mmHg이상인 경우도 기도삽관군에서 많았다( $p < 0.01$ ). 흉부 X-선 소견상 폐침윤이나 폐렴의 소견이 있었던 경우는 기도삽관군은 31%(15/49)이었고, 내과치료군은 12%(10/83)으로서 기도삽관군에서 폐렴소견을 보인 경우가 많았다( $p < 0.01$ ).

### 3. 치료에 대한 반응

내과치료군은 치료후 pH가 7.35이상으로 회복되는 기간은 평균 2.2 ± 3.1일이었고, 기도삽관군은 내원하여 기도삽관을 시작하기까지의 시간은 평균 47 ± 92시간이었으며 기도삽관을 하는 기간은 평균 7.6 ± 9.5일이었다(Table 3). 재원중 사망율은 기도삽관군에서 26%(13/49)였고 내과치료군에서는 없었다. 재원기간은 기도삽관군(20 ± 17일)이 내과치료군(11 ± 14일)에 비해 유의하게 높았다( $p < 0.01$ ).

내과치료군에서 약 52%(43/83)가 1일내에 고탄

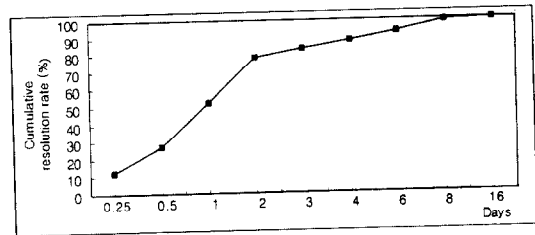


Fig. 1. Plot of the time course from the onset of hypercapnic respiratory failure to resolution in the medically treated group.

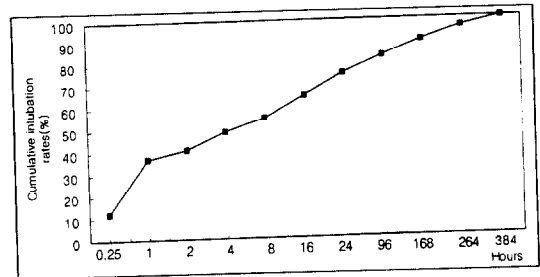


Fig. 2. Plot of the time course from the onset of hypercapnic respiratory failure to intubation, reflecting the duration of medical treatment prior to intubation treated group.

산혈증성 호흡부전에서 회복되었고, 78% (65/83)가 2일내에, 그리고 83%(69/83)는 3일내에 회복되었다(Fig. 1). 내과적치료에 반응하는 경우는 80% 이상이 3일내에 회복됨을 알 수 있다. 내과치료군을

Table 4. Response to therapy based on initial pH : Medical therapy group

Parameters	pH<7.20	pH 7.21 to 7.25	pH 7.26 to 7.30	pH 7.31 to 7.35
Episodes, No	5	8	10	60
pH	7.19±0.01*	7.24±0.08*	7.28±0.12*	7.33±0.02*
PaCO <sub>2</sub> , mmHg	76±14*	68±8	69±10	62±8*
PaO <sub>2</sub> , mmHg	51±12	47±21	35±8	45±15
HCO <sub>3</sub> , mmol/L	34±1	41±7	35±9	35±9
APACHE II score	16±4	12±4	15±2	13±4
Time to normal, day	2.9±0.5	4.1±2.9	1.9±0.9	2.2±3.1

The data is expressed as mean ± SD.

\*P<0.05 ; ANOVA ; post hoc analysis, Newman-Keuls.

Table 5. Time intubation based on initial pH: Intubated patients

Parameters	pH<7.20	pH 7.21 to 7.30	pH 7.31 to 7.35
Episodes, No	14	19	16
pH	7.09±0.07*	7.27±0.03*	7.33±0.02*
PaCO <sub>2</sub> , mmHg	83±17*	72±17	65±10*
PaO <sub>2</sub> , mmHg	38±16	44±18	35±10
HCO <sub>3</sub> , mmol/L	39±16*	40±16	32±11*
Time to intubation, h	2±3*	39±81	97±121*
Duration of intubation, d	7.3±5.7	6.7±6.5	8.8±14.4
APACHE II score	24±5*	19±5	17±4*
30-d mortality	6/14	5/19	2/16

The data is expressed as mean ± SD. \*P<0.05 ; ANOVA ; post hoc analysis, Newman-Keuls.

pH에 따라 나누어, 회복되는 시간 및 APACHE II 점수를 비교하였으나 유의한 차이를 보이지는 않았다 (Table 4).

기도삽관군은 내원하여 4시간내에 거의 절반이 기계호흡을 시작하였고(49%, 24/49), 8시간내에 55%(27/49)였고, 24시간내에 75%(37/49)에서 기계호흡이 시작되었다(Fig. 2). 기도삽관하기까지의 시간을 보면, pH 7.20이하일 경우는 2±3시간, pH 7.21-7.30일때 39±81시간, 그리고 pH 7.31-7.35일때 97±121시간으로 pH가 낮을수록 기도삽관하기까지의 시간이 짧았고(p<0.05), 기도삽관의 기간은 pH에 따라 차이가 없었다(Table 5). APACHE II

score는 pH 7.20이하군(24±5)이 pH 7.31-7.35군(17±4)에 비해 높았다(p<0.05). pH에 따라 사망률의 차이는 없었다(Table 5).

기도삽관 직전에 동맥혈가스검사를 다시 시행하였던 경우는 42예였고, 기도삽관 직전의 pH(7.17±0.11)는 처음 pH(7.25±0.09)에 비해 감소하였고(p<0.001), 기도삽관 직전의 PaCO<sub>2</sub>(90±21 mmHg)는 처음 PaCO<sub>2</sub>(73±16 mmHg)에 비해 증가되었다(p<0.001). 처음에 비해 기도삽관 전에 고탄산혈증이 심해진 예는 83%(35/42)였고, 산혈증이 심해진 예는 86%(36/42)였다. pH 7.20 이하군에서 평균 pH 7.10±0.06에서 기계호흡전에 pH가 7.04±0.07

Table 6. Changes in ABGs prior to intubation : Intubated patients

Parameters	pH<7.20	pH 7.21 to 7.30	pH 7.31 to 7.35
Episodes, No	10	17	15
Initial			
pH	7.10 ± 0.06*	7.27 ± 0.02*	7.33 ± 0.02*
PaCO <sub>2</sub> , mmHg	83 ± 16*	73 ± 17	65 ± 10*
PaO <sub>2</sub> , mmHg	34 ± 18	44 ± 20	35 ± 10
HCO <sub>3</sub> , mmcl/L	26 ± 6*	35 ± 15	33 ± 5*
Preintubation			
pH	7.04 ± 0.07*	7.19 ± 0.08	7.24 ± 0.08
PaCO <sub>2</sub> , mmHg	91 ± 19	94 ± 22	84 ± 20
PaO <sub>2</sub> , mmHg	67 ± 39	97 ± 93	75 ± 79
HCO <sub>3</sub> , mmcl/L	26 ± 6*	36 ± 8	39 ± 15

The data is expressed as mean ± SD. \*P<0.05 ; ANOVA ; post hoc analysis, Newman-keuls.

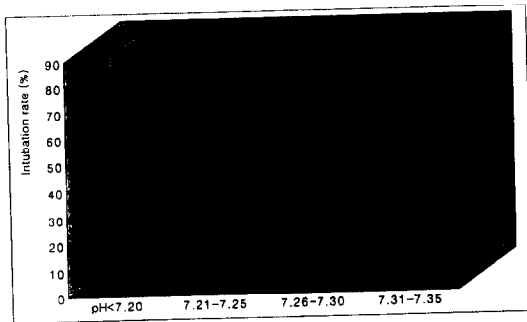


Fig. 3. Bar graph of the intubation rate of the hypercapnic COPD patients based on the initial pH at the time of presentation.

로 산혈증이 가장 악화되었고, pH 7.21-7.30 군은 pH 7.19로, 그리고 pH 7.31-7.35 군은 pH 7.24로 기도삽관 직전에 산혈증이 악화되었다(Table 6). 기도삽관전의 pH 평균의 범위는 7.04에서 7.24였다.

pH에 따른 기도삽관율을 보면, pH 7.20이하일 때 87%에서 기도삽관이 시행되었고, pH 7.21-7.25 군은 60%, pH 7.26-7.30군은 56%, pH 7.31-7.35 군은 기도삽관율은 20%로서, pH가 낮을수록 기도삽관율이 높았다(Fig. 3).

## 고 찰

만성폐쇄성폐질환 환자에서 급성악화에 의한 고탄산혈증성 호흡부전은 집중적인 내과적인 치료가 필요하며 기도삽관 및 기계호흡이 필요한 경우가 많다. 본 연구에서 고탄산혈증성 호흡부전의 37%에서 기도삽관을 시행하였다. 만성폐쇄성폐질환환자의 고탄산혈증성 호흡부전시 기도삽관율은 10-54%로 연구기관마다 차이가 많다<sup>2, 19, 20</sup>. 기도삽관 및 기계호흡은 무호흡 또는 무호흡에 임박하였을 때, 심한 저산소증 및 고탄산혈증, 심한 호흡성산혈증, 심한 호흡곤란, 부호흡근의 사용, 의식저하가 있을 경우, 그리고 기도유지 및 기관지 분비물 제거 등이 필요할 때 시행되며<sup>21, 22</sup>, 본 연구에서도 이런 상황일 때에 기도삽관을 시행하였다.

만성폐쇄성폐질환의 장기간 생존을 예측하는 예후인자로 FEV<sub>1</sub>, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>, 체중, 폐성심의 유무등이 관련이 있는 것으로 알려져 있고<sup>11-14</sup>, 특히, 심한 폐기능 저하와 폐성심이 동반되었을 경우에 예후가 나쁘다고 보고되었다<sup>23</sup>. 만성폐쇄성폐질환의 급성악화시의 예후인자는 만성폐쇄성폐질환의 중증도, 급

성악화를 일으키게 한 질환의 중증도, 호흡성 산혈증, 심한 저산소증, 병원내 폐렴같은 급성호흡부전의 합병증이 있을 때 등이다<sup>15-16</sup>. 본 연구에서도 고탄산혈증 및 산혈증의 정도가 심하고 폐렴 등이 동반된 중증의 호흡부전일수록 기도삽관이 필요하였고, 이런 인자들과 사망율과의 관계를 직접 비교해 보지는 않았지만 기도삽관군에서 사망률이 훨씬 높았으므로 예후와 관련이 있을 것으로 생각되었다. 본 연구에서 사망률은 기도삽관군에서 26%였고, 다른 연구에서는 만성폐쇄성폐질환의 호흡부전의 사망률을 7-34%로 보고하였는데<sup>4-6, 24-27</sup>, 이런차이는 대상환자의 중증도의 차이, 동반질환의 유무 등과 관련이 있을 것이다<sup>28</sup>.

기도삽관군은 내과치료군에 비해 호흡성산혈증, 고탄산혈증 및 백혈구 증가증이 심하였고, 폐렴이 동반된 경우가 많았고, APACHE II 점수도 높았으며, 사망률도 높았고 재원기간도 길었다. 고탄산혈증 및 산혈증의 정도가 심하고 폐렴 등이 동반된 중증의 호흡부전일수록 기도삽관 및 기계호흡이 필요함을 알 수 있었다. Seneff 등<sup>29</sup>은 고탄산혈증성 호흡부전 환자의 기도삽관율은 47%였고, 기도삽관 했던 환자에서 재원기간도 길고 사망률도 높다고 하였다. pH에 따른 기도삽관율은 pH 7.2 이하일 때 87%였고 pH 7.31-7.35일 때 20%였으며, 기도삽관까지의 시간은 pH 7.20 이하일 때 평균  $2 \pm 3$ 시간으로, 호흡성산혈증이 심할수록 기도삽관율이 현저히 높았으며 기도삽관까지의 시간이 매우 짧았다. Sluiter 등<sup>30</sup>이 보고한 바에 의하면 pH 7.2 이하일 때 기도삽관율은 85%, pH 7.20-7.40에서는 63%여서 pH 7.2 이하일때 기도삽관율은 본 연구에서와 비슷하였다. 이런 인자들 중에서 가장 중요한 예후인자는 호흡성 산혈증의 정도라는 보고가 많으며, Jaffrey 등<sup>17</sup>은 호흡성산혈증이 생존에 대한 가장 중요한 예후인자라 하였고, pH 7.26 이하에서 사망률이 높았고 pH 7.26이상에서는 기계호흡을 하지 않고 잘 회복되었다고 보고하였다. Kettel 등<sup>5</sup>은 pH 7.23이하에서, 그리고 Warren 등<sup>6</sup>은 pH 7.26이하에서 기도삽관을 및 사망률이 높고 예후가 나쁘다고 하였다.

기도삽관군에서 기도삽관 전에 시행하였던 동맥혈 가스검사소견은 더 많은 정보를 준다. 기도삽관 직전에 대부분이 호흡성산혈증 및 고탄산혈증이 악화되어서, 이들이 기도삽관을 결정하는 중요한 인자들임을 알 수 있었다. 처음 pH가 평균 7.10이었던 환자군에서 기도삽관 전에 pH가 7.04로, 평균 pH 7.27 환자군에서 pH 7.19로, 그리고 평균 pH 7.33 환자군에서 pH 7.24로 pH가 감소되었다(Table 6). 기도삽관 전의 pH 평균의 범위는 7.04에서 7.24로서, pH 7.24를 기점으로 기도삽관이 결정되는 것으로 보인다.

본 연구에서는 치료경과에 대해 자세히 관찰하였는데, 내과치료군에서 약 52%가 1일내에 고탄산혈증성 호흡부전에서 회복되었고, 78%가 2일내에, 그리고 83%에서 3일내에 회복되었다. 또한, 기도삽관군에서 기도삽관까지의 시간을 살펴보면, 내원하여 4시간내에 49%에서 기계호흡을 시작하였고, 8시간내에 55%였고, 24시간내에 75%에서 기계호흡이 시작되었다. Hoo 등<sup>31</sup>은 기도삽관이 필요했던 경우에 내원하여 24시간내에 93%에서 기계호흡이 시작되었다고 보고하였다. 대개 기도삽관을 할지는 24시간내에 75% 이상이 결정되고, 내과적치료에 반응을 하는 경우는 3일 이내에 80% 이상이 회복됨을 알 수 있었다.

위의 자료들은 의무기록을 검토하여 얻은 결과로 약 물치료로 고탄산혈증으로 회복되는 시점, 기계호흡군에서 기도삽관까지의 시점 등의 임상 자료를 정확히 얻고자 노력하였고, 간호력, 중환자실 flow sheet, 경과기록지 및 동맥혈가스검사 시점 등을 검토하여 얻은 자료들이다. 동맥혈가스 검사전에 이미 pH가 7.35이상으로 회복되어서 회복시기가 늦게 평가될 수도 있고, 또 임상 의사가 평가한 것보다 늦게 회복되어 회복시기가 빨리 평가되는 경우도 있었을 것이다. 또한 기도삽관시 적응증이 균일한 지침으로 정해지지 않아서 다소간에 차이는 있을 수 있을 것이다. 또 모두 똑같은 약제를 사용하였는지 평가하지는 않았지만 대개 aminophylline,  $\beta_2$ -agonist, anticholinergic agent 및 corticosteroid 등으로 치료하였다.

만성폐쇄성폐질환환자에서 고탄산혈증성 호흡부전



의 치료중 기계호흡을 하게 되는 경우, 병의 중증도가 심하고, 호흡성 산혈증의 정도 및 고탄산혈증의 정도가 심함을 알 수 있었고 그중 pH 7.24이하의 산혈증이 특히 기도삽관을 결정하는 중요한 인자임을 알 수 있었다. 그리고 고탄산혈증성 호흡부전의 치료에 대한 반응 및 회복시기에 대한 정보가 앞으로 치료에 대한 지침이 될 것으로 생각된다.

## 요 약

### 연구배경 :

만성폐쇄성폐질환 환자에서 고탄산혈증성 호흡부전에서 기계호흡 및 약물치료 등에 대한 반응과 치료경과 및 기계호흡을 결정하는 중요한 인자를 알아보려고 하였다.

### 방 법 :

만성폐쇄성폐질환의 고탄산혈증성 호흡부전으로 본원 호흡기내과에 입원하였던 환자를 내과치료군과 기도삽관군으로 나누어 임상적 특징 및 동맥혈가스소견 등의 검사소견을 비교하고, 호흡부전의 회복시기 및 경과, 기계호흡을 결정하는 인자, 기도삽관 시점, 그리고 기도삽관 기간 등을 비교하였다.

### 결 과 :

만성폐쇄성폐질환 환자에서 고탄산혈증성 호흡부전의 횟수는 132회였고, 기도삽관을 하였던 경우는 49회 (37%)였고 내과적 치료에 반응을 보인 경우는 83회 (63%)였다. 기도삽관군은 내과치료군에 비해 백혈구 수치, BUN 및 APACHE II 점수가 높아서 질환의 중증도가 심하였고, 호흡성산혈증 및 고탄산혈증이 심하였다. pH가 7.2이하일때 기도삽관율은 87%로 매우 높았고, 기도삽관하기까지의 시간도  $2 \pm 3$ 시간으로 매우 짧았으며, pH 7.31-7.35일때 기도삽관율은 20%로 낮았고 기도삽관하기까지의 기간은  $97 \pm 121$ 시간으로 가장 길었다.

내과치료군에서 83%가 3일이내에 고탄산혈증성 호흡부전에서 회복되었다. 기계호흡군은 내원하여 24시간내에 75%에서 기도삽관이 시행되었다. 기도삽관

을 결정하는 중요한 인자중 호흡성산혈증이 중요하며, 기도삽관전의 pH 평균의 범위는 7.04에서 7.24로서 pH 7.24를 기점으로 기도삽관이 결정되는 것으로 생각된다.

### 결 론 :

만성폐쇄성폐질환 환자의 고탄산혈증성 호흡부전에서 병의 중증도가 심하고, 호흡성 산혈증의 정도 및 고탄산혈증의 정도가 심할 때 기계호흡이 필요함을 알 수 있었고 그중 pH 7.24이하의 산혈증이 특히 기도삽관을 결정하는 중요한 시점이라 생각되었다. 그리고 고탄산혈증성 호흡부전의 치료에 대한 반응 및 회복시기에 대한 정보가 앞으로 치료에 대한 지침이 될 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Celli BR, Snider GL, Heffner J. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 1995;152(suppl):77-120.
2. Asmundsson T, Kilbrun KH. Survival of acute respiratory failure. Ann Intern Med 1969;70:461-85.
3. Sukumalchantra Y, Permswat D, Williams MH. Prognosis of patients with chronic obstructive pulmonary disease after hospitalization for acute respiratory failure : a three year follow-up study. Am Rev Respir Dis 1966;93:215-22.
4. Moser KM, Luchsinger PC, Adamson JS, McMahon SM, Schlueter DP, Spivak M, et al. Respiratory stimulation with intravenous doxapram in respiratory failure. A double-blind cooperative study. N Engl J Med 1973;288:4427-31.
5. Kettel LJ, Diener CF, Morse JO, Stein HF, Burrows B. Treatment of acute respiratory acidosis in chronic obstructive lung disease. JAMA 1971; 217:1503-8.

6. Warren PM, Flenley DC, Miller JS, Avery A. Respiratory failure revisited; acute exacerbations of chronic bronchitis between 1961-68 and 1971-76. *Lancet* 1980;1:467-71.
7. Hudson LD. Survival data in patients with acute and chronic lung disease requiring mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1989;140:S19-S24.
8. Hodgkin JE. Prognosis in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Care Med* 1990; 11:555-69.
9. Weiss SM, Hudson LD. Outcome from respiratory failure. *Crit Care Clin* 1994;10:197-215.
10. Menzies R, Gibbons W, Goldberg P. Determinants of weaning and survival among patients with COPD who require mechanical ventilation for acute respiratory failure. *Chest* 1989;95:398-405.
11. Martin T, Lewis S, Albert R. The prognosis of patients with chronic obstructive pulmonary disease after hospitalization for acute respiratory failure. *Chest* 1982;82:310-4.
12. Burrows B, Earle RH. Course and prognosis of chronic obstructive lung disease : A prospective study of 200 patients. *NEJM* 1969;280:397-404.
13. Wilson D, Rogers R, Wright E, Anthonisen N. Body weight in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1989;139:1435-8.
14. Postma DS, Burema J, Gimeno F. Prognosis in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1979;119:357-67.
15. Hudson LD. Survival data in patients with acute and chronic lung disease requiring mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1989;140:S19-24.
16. Cullen JH, Kaemmerlen JT. Acute Ventilatory failure in Chronic obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis* 1968;98:998-1002.
17. Jeffrey AA, Warren PM, Flenley DC. Acute hypercapnic respiratory failure in patients with chronic obstructive lung disease : risk factors and use of guidelines for management. *Thorax* 1992; 47:34-40.
18. American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:S77-S120.
19. Campbell EJM. The management of acute respiratory failure in chronic bronchitis and emphysema. *Am Rev Respir Dis* 1967;96:626-39.
20. Burk RH, George RB. Acute respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease. Immediate and long term prognosis. *Arch intern Med* 1973;132:865-68.
21. Schmidt GA, Hall JB. Acute and chronic respiratory failure : assessment and management of patients with COPD in the emergency setting. *JAMA* 1989;261:3444-53.
22. Schuster DP. A physiologic approach to initiating, maintaining and withdrawing mechanical ventilatory support during acute respiratory failure. *Am J Med* 1990;88:269-78.
23. Costello R, Deegan P, Fitzpatrick M. Reversible hypercapnea in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease : a distinct pattern of respiratory failure with favorable prognosis. *Am J Med* 1997;103:239-44.
24. Moser KM, Shibel EM, Beamon AJ. Acute respiratory failure in obstructive lung disease : long term survival after treatment in an intensive care unit. *JAMA* 1973;225:705-7.
25. Kettel LH. The management of respiratory failure in chronic obstructive lung disease. *Med Clin North Am* 1973;57:781-92.
26. Bradley RD, Spencer GT, Semple SJG. Tracheos-

- tomy and artificial ventilation in the treatment of acute exacerbation of chronic lung disease. A study in twenty nine patients. *Lancet* 1964;1: 854-9.
27. Bone RC, Pierce AK, Ohnson RL. Controlled oxygen administration in acute respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease: a reappraisal. *Am J Med* 1978;65:896-902.
28. Fuso L, Incalzi RA, Pistelli R, Muzzolon R, Valente S, Pagliari G, et al. Predicting Mortality of patients hospitalized for acutely exacerbated chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Med* 1995;98:272-7.
29. Seneff MG, Wagner DP, Wagner RP, Zimmerman JE, Knaus WA. Hospital and 1-year survival of patients admitted to intensive care units with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *JAMA* 1995;274:1852-7.
30. Sluiter HJ, Blokzijl EJ, van Dijk W, van Haeringen JR, Hilvering C, Steenhuis EJ. Conservative and respiratory treatment of acute respiratory insufficiency in patient with chronic obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis* 1972;105:932-43.
31. Soo Hoo GW, Hakimian N, Santiago SM. Hypercapnic respiratory failure in COPD patients. *Chest* 2000;117:169-77.
-