

# 계획된 기관 내관 발관(extubation) 후 재 삽관(reintubation)한 환자의 임상적 특징

한양대학교 의과대학 내과학교실

손장원, 신성준, 김태형, 윤호주, 신동호, 박성수

## Clinical Characteristics of Reintubated Patients After Planned Endotracheal Extubation

Jang Won Sohn, M.D., Sung Joon Shin, M.D., Tae Hyung Kim, M.D., Ho Joo Yoon, M.D., Dong Ho Shin, M.D., Sung Soo Park, M.D.

Department of Internal Medicine, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

**Background** : Extubation failure and reintubation increase the morbidity and the mortality rate. Several extubation criteria and risk factors for extubation failure have been recommended. However, some patients present with extubation failure even after a planned extubation. The aim of this study was to evaluate the clinical characteristics of patients with extubation failure after a planned extubation.

**Methods** : Thirty one patients who presented with planned extubation were included. Extubation failure was defined as reintubation within 48 hours after extubation. The clinical, respiratory and hemodynamic parameters between extubation success and failure group were compared.

**Results** : Six patients were included in the failure group. The extubation failure rate was 19.4%. The age, periods of intubation and heart rates were significantly different between the extubation success and failure group. In the success and failure group, the mean age were  $60.4 \pm 15.65$  vs.  $80.3 \pm 7.17$  year, the intubation periods were  $7.12 \pm 2.47$  vs.  $13.83 \pm 2.4$  day and the heart rates were  $94.32 \pm 5.77$  vs.  $110.67 \pm 3.78$  /min, respectively.

**Conclusion** : Old age and patients intubated for periods will require a will careful assessment before extubation. Extensive cardiac evaluations before extubation will also be needed. (*Tuberc Respir Dis* 2004; 57:439-442)

**Key words** : Extubation, Reintubation

### 서 론

환기 보조를 받던 환자가 폐 기능과 혈액학적 기능을 포함한 전신상태가 호전되면 환기보조에서 이탈(weaning)하고 기관 내관을 제거한다<sup>1</sup>. 이 과정에서 기관 내관을 제거하는 것은 인공 호흡기를 제거하는 것과는 또 다른 독립적인 결정을 요하는 문제이다<sup>2</sup>. 장기적인 호흡보조는 폐렴과 무기폐 등 합병증이 초래되므로 대부분의 의료진은 가능한 빨리 환기 보조에서 이탈을 시도하지만, 너무 성급한 이탈 시도나 발관은 결국 치료실패로 이어져 유병률과 사망률의 증가를 가져온다<sup>3,4</sup>. 기

관 내관 발관 후 재 삽관하는 비율은 여러 요인에 의해 영향을 받으며, 대상 환자 군의 특성, 나이, 치료 방침(기관 절개술 조기 시행 등), 발관 계획에 따라 매우 다양한 결과를 보인다<sup>5,6</sup>. 재 삽관의 위험성이 높은 환자 군을 미리 예측할 수 있으면 이에 대한 적절한 대비로 치료 성공율을 높일 수 있을 것이다. 지금까지 여러 연구에서 발관 실패와 관련된 연구가 있어왔고 발관의 기준도 제시되고 있으나 여전히 일부 환자는 재 삽관을 시행 받고 있다. 또한 의료 기관마다 환자의 구성과 발관 시도의 기준도 다를 것이므로 각 의료 기관마다 발관 실패 환자의 유형을 아는 것이 중요하고 판단된다. 이에 저자들은 내과계 중환자실에서 인공 호흡기 치료 후 계획된 발관을 시도한 환자를 대상으로 재 삽관의 빈도 및 환자의 임상적 특성을 보고자 하였다.

Address for correspondence : Jang Won Sohn, M.D.  
Department of Internal Medicine, Hanyang University Guri Hospital, 146-1, Gyomoon-dong, Guri City, 471-701, Korea.

Phone : 031-560-2224 Fax : 031-553-7369

E-mail : jwsohn@hanyang.ac.kr

Received : Oct. 13. 2004.

Accepted : Nov. 1. 2004.

### 대상 및 방법

호흡 부전으로 내과계 중환자실에 입원하여 인공

**Table 1. Comparison of the clinical and laboratory parameters between the extubation success and failure groups.**

	Success group	Failure group	P value
Age (year)	60.4±15.65	80.3±7.17	< 0.01
Duration of intubation(day)	7.12±2.47	13.83±2.40	<0.001
pH	7.41±0.045	7.39±0.036	
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	39.1±3.56	39.67±5.85	
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	81.56±7.56	79.33±7.39	
Respiration rate (/min)	21.7±3.01	20.83±2.04	
Heart rate (/min)	94.32±5.77	110.67±3.78	<0.001
Mean BP (mmHg)	96.15±9.99	93.33±13.47	
Na (mEq/L)	136.36±4.70	133.67±4.41	
K (mEq/L)	3.77±0.31	3.68±0.31	
Ca (mg/dl)	9.39±0.44	9.58±0.33	
Albumin (g/dl)	3.23±0.39	3.35±0.27	
Hemoglobin (g/dl)	11.23±1.13	11.15±1.69	

호흡기 치료 후 계획된 발관을 시도한 환자 31명을 대상으로 하였다(남:녀=12:19, 64.2±16.72 세). 환자는 FiO<sub>2</sub> 40%, PEEP (positive end expiratory pressure) 5 cmH<sub>2</sub>O 미만에서 PaO<sub>2</sub> 60 mmHg 이상이고, dopamine이나 기타의 혈압 상승제를 투여하지 않은 상태에서 혈압과 맥박수가 안정되어 있으며 동맥혈 pH가 7.3이상으로 안정되어 있는 경우에 인공 호흡기 이탈과정을 시작하였다. 이탈 방법은 SIMV(synchronized intermittent mandatory ventilation)와 PSV (pressure support ventilation) 방법을 이용하였고, SIMV 분당 호흡수 5회, 또는 PSV 7 cmH<sub>2</sub>O에서 호흡 부전이 없으면 2 시간 이상의 T-piece 시도 후 발관을 하였다. 환자는 모두 의식이 명료하였고 효과적인 기침을 할 수 있었으며, 객담의 양과 성상도 적합한 환자를 대상으로 하였다. 신경학적 이상이 있거나 기관절개술(tracheostomy)을 시행 받은 환자는 대상에서 제외하였다. 발관 전에 cuff leak test를 시행하여 상기도에 폐쇄 소견이 없음을 확인 한 후 발관을 시도하였다. 발관 실패는 발관 후 48시간 이내에 호흡곤란으로 재 삽관한 환자로 정의하였다. 발관 성공 군과 실패군 사이에 나이, 총 삽관 기간, 동맥혈 가스 검사 결과, 혈압 및 분당 심박수, 전해질, albumin, 혈색소 수치를 비교하였다. 동맥혈 가스 검사와 활력 징후는 발관 직전에 측정하였고, 전해질과 혈색소 수치는 발관 시행 당일 아침에 측정한 수치이며, albumin 수치는 발관 시도 48 시간 이내에 측정한 수치이다.

두 군간의 비교는 unpaired t-test를 이용하였고, p 값이 0.05미만인 경우 통계적 유의성이 있다고 판정하

였다.

## 결 과

총 31명의 대상 환자 중 성공 군은 25명 이었고 실패군은 6(19.4%)명 이었다. 성공군의 기저 질환은 심부전 2명, 만성 폐쇄성 폐질환 1명, 폐렴 10명, 신부전 3명, 약물 중독 2명, 폐혈증 6명, 천식 1명 이었으며, 실패군은 심부전 2명, 만성 폐쇄성 폐질환 2명, 폐렴 1명, 신부전 1명 이었다. 발관 실패 환자는 모두 호흡수가 분당 35회 이상 이거나 FiO<sub>2</sub> 50%의 벤튜리 마스크로 산소 흡입을 하여도 동맥혈 산소 분압이 60 mmHg 이하인 경우였다. 실패 환자는 모두 재 삽관 후 인공호흡기 치료를 다시 시행 받았다. 성공군과 실패군사이의 비교에서 유의한 차이를 보인 지표는 나이, 총 삽관 기간, 발관 전의 심 박수였다(Table 1). 나이는 성공군이 60.4±15.65세, 실패군이 80.3±7.17세였다. 총 삽관 기간은 성공군 7.12±2.47일, 실패군 13.83±2.40 일 이었다. 분당 심박수는 성공군 94.32±5.77 회, 실패군이 110.67±3.78 회였다.

## 고 찰

기관 내관의 발관 실패율은 보고자 마다 매우 다양하며, 이는 연구 대상 환자군, 연구 방법 및 실패 기준에 따라 매우 다양한 결과가 나오기 때문이다<sup>7</sup>. 일반적으로 발관 실패율이 높은 경우는 미 계획 발관이나 발관 전에 충분한 환자 평가가 없이 발관을 시행한 경

우이다. 반대로 실패율이 지나치게 낮은 경우는 발관의 기준을 너무 엄격히 적용하여 불필요한 삽관 기간의 연장이 초래되거나, 기관 절개술을 조기에 시행한 경우이다.

연구 방법의 차이에 의해서도 발관 실패율이 달라지는데, 전체 인공 호흡기 치료를 받은 모든 환자를 대상으로 한 경우와 이탈 시도를 한 환자를 대상으로 한 경우, 발관을 시도한 환자를 대상으로 한 경우에 따라 결과가 달라진다. 기관 절개술의 빈도와 발관 후 비 침습적 양압 환기의 적용도 중요한 변수가 된다<sup>6</sup>.

보통 발관의 기준으로 제시되는 것은 인공 호흡기 이탈의 기준이 기본적으로 충족 되어야 하며, 여기에 부가하여, 환자 스스로 효과적인 기침과 기도 보호를 할 수 있어야 하며, 상기도에 부종이나 손상에 의한 폐쇄가 없어야 한다<sup>5,7-10</sup>. 본 연구에서는 대상 환자 모두를 위에 기준에 맞게 선정하여 발관을 시도 하였다.

발관 후 실패 및 재 삽관의 기준도 의료 기관에 따라 다양하며, 모든 경우에 동일하게 적용할 수 있는 기준이 없다는 점도 이러한 연구의 제한점이 된다.

미 계획 발관의 경우 재 삽관의 비율은 30-70% 정도로 매우 높으며, 계획된 발관의 경우는 2-20%로 보고되고 있다<sup>11-14</sup>. 본 연구에서는 19.4%의 발관 실패율을 보여 기존 연구와 비슷한 결과를 보여주고 있다. 대상 환자군도 실패율에 영향을 미치는데, 일반적으로 수술이나 사고로 인한 손상 환자군의 성공률이 내과계 중환자보다 높다고 알려져 있다<sup>15,16</sup>.

나이도 매우 중요한 발관 실패의 요인으로 잘 알려져 있다<sup>5,6</sup>. 기존의 연구에서 나이가 독립적인 위험인자임을 밝히고 있으며, Rady 등은 65세를 실패의 예측 기준으로 제시하기도 하였다<sup>17</sup>. 본 연구에서도 성공군의 평균 연령이 60세 인데 비해 실패 환자군의 나이가 80세로 나타나 나이의 중요성을 다시 한번 확인할 수 있었다. 기저 질환의 영향은 만성 폐쇄성 폐질환과 심부전 환자에서 실패의 위험이 높다고 알려져 있다. 만성 폐쇄성 폐질환 환자의 실패율은 10-20%이며, 심장질환이 동반된 환자는 실패율이 2배 이상 증가한다<sup>5,18,19</sup>. 본 연구에서는 만성 폐질환과 심부전 환자가 성공군과 실패군 모두에 포함되어 있었고 환자의 수도 많지 않아 기저 질환과 발관 실패의 관계를

보기에는 부족하였다. 본 연구에서 보여준 실패 환자군의 심 박동수 증가는 탈수, 발열 혹은 여러 약물에 의해서도 초래될 수 있어, 심장 기능의 이상을 확인하기 위해 발관 전에 심장 초음파 등 더욱 적극적인 평가가 필요하다고 사료된다.

기관 내관의 삽관 시간도 발관 실패의 중요 인자로 알려져 있다. 기존의 연구에서 1 주일 이내의 삽관 기간은 실패에 큰 영향이 없으나 그 보다 삽관 기간이 더 길어지면 발관 실패의 위험이 커진다고 보고되어 있다<sup>5,6,17</sup>. 3주 이상의 장기간 삽관 기간에 대한 연구는 잘 알려진 바가 없으며, 이는 그 전에 이미 기관 절개술을 주로 시행하기 때문에 적절한 연구 대상이 부족하기 때문이다<sup>20</sup>. 본 연구에서도 발관 실패 환자의 삽관 기간이 약 2주 정도로 성공군의 2배에 달했다.

본 연구에서는 신경학적 이상을 보이거나, 기관 절개술을 시행한 환자를 대상에서 제외하여 연구 대상 환자의 수가 충분하지 못하여 여러 위험 요소들의 독립적인 위험인자를 볼 수 있는 통계적 연구는 시행하지 못하였다. 연구 대상 환자를 충분히 확보하여 본 연구에서 보인 임상적 특징이 발관 실패의 독립적인 인자 인지 확인하는 추가 연구가 필요하다.

본 연구에서 나타난 발관 실패 환자의 특징은 고령의 삽관 기간이 길었던 환자로, 기저 질환의 중증도가 높았다는 간접 소견일 수 있고, 기관 절개술의 필요성이 임박했음을 시사하는 소견일 수 있다. 본 연구의 결과는 기존의 연구 결과를 다시 한번 강조하고 있으며, 발관 전에 적극적인 환자 평가와, 기관절개술의 적절한 시행을 시사하고 있다.

## 요 약

배 경 :

기관 내관 발관의 실패와 재 삽관 (extubation failure and reintubation)은 유병률 및 사망률의 증가를 초래하므로 기관 내관을 제거할 때 신중한 평가가 필요하다. 발관 실패의 여러 위험 요인이 제시 되었고 발관의 임상적 기준이 제시되었으나 여전히 일부 환자는 발관 실패를 경험하게 된다. 이에 저자들은 계획된 발관을 시도한 환자를 대상으로 발관 실패 및 재 삽관

한 환자의 임상적 특징을 보고자 하였다.

**방 법 :**

인공 호흡기 치료 후 호전되어, 충분한 발관에 대한 평가를 거쳐 계획된 발관을 시도한 31명의 환자를 대상으로 하였다. 이들 환자 중 발관 48시간 이내에 호흡 부전으로 재 삽관 한 환자를 발관 실패로 정의하였다. 발관 성공 군과 실패 군간의 임상적 지표, 호흡기능 및 혈액학적 지표 등을 비교하였다.

**결 과 :**

31명의 환자 중 6명이 발관 실패 군이었고, 발관 실패율은 19.4% 였다. 성공 군과 실패 군 간에 나이 (성공 군  $60.4 \pm 15.65$ , 실패 군  $80.3 \pm 7.17$ 세), 총 삽관 시간 (성공 군  $7.12 \pm 2.47$ , 실패 군  $13.83 \pm 2.4$  일), 분당 심박수 (성공 군  $94.32 \pm 5.77$ , 실패 군  $110.67 \pm 3.78$  회)에서 의미 있는 차이를 보였다.

**결 론 :**

고령의 환자나 삽관 기간이 길었던 환자는 발관에 신중을 기해야 하며, 발관 전 심장 기능의 적극적인 평가도 필요할 것으로 사료된다.

**참 고 문 헌**

1. Sahn SA, Lakshminarayan S. Bedside criteria for discontinuation of mechanical ventilation. *Chest* 1973;63:1002-5.
2. Mancebo J. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 1996;9:1923-31.
3. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, Burke HL, Smith AC, Kelly PT, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med* 1996;335:1864-9.
4. Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, St. John RE, Prentice D, Sauer S, et al. A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med* 1997;25:567-74.
5. Esteban A, Alia I, Gordo F, Fernandez R, Solsona JF, Vallverdu I, et al. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation: The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:459-65.
6. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest* 1997;112:186-92.
7. Vallverdu I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:1855-62.
8. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekić N, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:896-903.
9. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alia I, Solsona JF, Vallverdu I, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation: Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med* 1995;332:345-50.
10. Esteban A, Alia I, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdu I, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation: Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:512-8.
11. Coppola DP, May JJ. Self-extubations. A 12-month experience. *Chest* 1990;98:165-9.
12. Zwillich CW, Pierson DJ, Creagh CE, Sutton FD, Schatz E, Petty TL. Complications of assisted ventilation. A prospective study of 354 consecutive episodes. *Am J Med* 1974;57:161-70.
13. Reyes A, Vega G, Blancas R, Morato B, Moreno JL, Torrecilla C, et al. Early vs conventional extubation after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Chest* 1997;112:193-201.
14. Tahvanainen J, Salmenpera M, Nikki P. Extubation criteria after weaning from intermittent mandatory ventilation and continuous positive airway pressure. *Crit Care Med* 1983;11:702-7.
15. Demling RH, Read T, Lind LJ, Flanagan HL. Incidence and morbidity of extubation failure in surgical intensive care patients. *Crit Care Med* 1988;16:573-7.
16. Daley BJ, Garcia-Perez F, Ross SE. Reintubation as an outcome predictor in trauma patients. *Chest* 1996;110:1577-80.
17. Rady MY, Ryan T. Perioperative predictors of extubation failure and the effect on clinical outcome after cardiac surgery. *Crit Care Med* 1999;27:340-7.
18. Del Rosario N, Sassoon CS, Chetty KG, Gruer SE, Mahutte CK. Breathing pattern during acute respiratory failure and recovery. *Eur Respir J* 1997;10:2560-5.
19. Nevins M, Epstein S. Effect on extubation failure on outcome of mechanical ventilation in patients with COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:A373.
20. Scheinhorn DJ, Artinian BM, Catlin JL. Weaning from prolonged mechanical ventilation. *Chest* 1994;105:534-9.