

□ 원 저 □

30분 자가호흡관찰에 의한 기계적 호흡치료로부터의 이탈

국립의료원 내과

신 진, 고영민, 정연태

= Abstract =

Weaning Following a 30 Minutes Spontaneous Breathing Trial

Jin Shin, M.D., Young Min Koh, M.D., and Yeontae Chung, M.D.

Department of Internal Medicine, National Medical Center, Seoul, Korea

Background : Weaning is the process of switching a patient from mechanical ventilator to spontaneous breathing. A number of different weaning techniques can be employed. At recent study, conventional spontaneous breathing trial was superior to other techniques, such as intermittent mandatory ventilation(IMV) or pressure support ventilation(PSV). But adequate observation time of the spontaneous breathing trial was not determined.

We reported the effectiveness of weaning and extubation following a 60 minutes spontaneous breathing trial with simple oxygen supply through the endotracheal tube. In this study, we tried to shorten the spontaneous breathing time from 60 minutes to 30 minutes. If weaning success was predicted after 30 minutes spontaneous breathing, extubation was done without reconnection with ventilator.

Methodes : Subjects consisted of 42 mechanically ventilated patients from August 1994 to July 1995. The weaning trial was done when the patients recovered sufficiently from respiratory failure that originally required ventilatory assistance, the patients became alert and showed stable vital sign, and arterial O_2 tension was adequate($PaO_2 > 55$ mmHg) with less than 40% of inspired oxygen fraction. We conducted a careful physical examination when the patients was breathing spontaneously through the endobronchial tube for 30 minutes. We terminated the trial if a patients was any of following signs of distress; cyanosis, diaphoresis, tachypnea(above 30 breaths per minute), and extreme tachycardia. Patients who had none of this features during spontaneous breathing for 30 minutes were extubated promptly.

Result : 17 weaning trials of 15 patients were done in 42 mechanically ventilated patients. Successful weaning

*; 현재 서울대학병원 호흡기 내과 전임의로 있습니다.

and extubation was possible in 14 trials of total 17 trials. In this 14 patients, 8 patients were extubated after 30 minutes spontaneous breathing, 3 patients were extubated after 60 minutes spontaneous breathing, and 3 patients needed over 3 hours for extubation from weaning. We found similar overall success rate compared with weaning following a 60 minutes spontaneous breathing trial.

Conclusion : From the result of present study, we believe that weaning and extubation from mechanical ventilation following a 30 minutes spontaneous breathing with O₂ supply through the endotracheal tube is a simple and effective method

Key words : Weaning, Extubation

서 론

기계적 호흡치료로부터의 이탈이란 호흡일을 인공호흡기에서 환자로 되돌리는 과정으로 이탈의 방법에는 고전적인 자가호흡관찰에 의한 방법과 최근에 개발된 intermittent mandatory ventilation(IMV)¹⁾과 Pressure support ventilation(PSV)²⁻⁴⁾을 이용한 방법이 있다. 이중 고전적인 자가호흡관찰에 의한 이탈은 T-tube를 이용하여 흡기시 FiO₂를 일정하게 유지하고 적절한 습도를 공급해 주는 방법으로 최근에는 고전적인 자가호흡 관찰에 의한 방법이 IMV나 PSV보다 더 낫다는 보고가 있다⁵⁾.

국내에서도 박등⁶⁾이 기계적 호흡치료로부터의 이탈 방법으로 T-tube없이 기관내 튜브를 통한 단순산소공급으로 1시간 자가호흡관찰 후 이탈과 발관을 동시에 시행하는 방법의 임상적 경험을 보고 한 바 있다. 이 연구는 본교실에서 시행한 것으로 당시의 결과가 기저질환이 호전되고 저산소증이 해소된 상태에서 이탈이 가능하다고 생각되는 경우 1시간 자가호흡관찰 후 다시 인공호흡기를 연결하여 1-2시간 안정후 이탈과 발관을 동시에 시행하는 방법은 높은 이탈 성공율을 보이는 쉽고 효율적인 방법이라는 결론을 얻었으며 이탈 실패는 대부분 30분 이내에 호흡횟수의 증가와 활력징후의 불안정을 관찰할 수 있었다. 이에 저자들은 과거 연구의 발관에 걸리는 1시간 관찰 시간과 다시 인공호흡기 연결후 1-2시간 관찰 후 환자의 의사를 묻는 과정을 좀 더 단축시킬 목적으로 본 연구를

시행하였다.

대상 및 방법

1994년 8월부터 1995년 4월까지 국립의료원 내과에서 호흡부전으로 중환자실에서 기계적 호흡치료를 받은 환자 총 42명중 이탈기준을 만족시키는 환자를 대상으로 이탈을 시도하였다. 이탈시도 기준은 전에 보고한 1시간 자가호흡관찰에⁶⁾ 의한 이탈과 발관을 시행한 동일한 기준으로 첫째, 호흡부전을 초래한 기저질환이 호전되고, 둘째, 생명징후들이 안정된 상태로 유지되며, 셋째, FiO₂ 0.4이하에서 산소분압이 55mmHg 이상을 유지하는 경우로 하였다. 이탈방법은 이탈기준을 만족시키는 대상환자에서 기관내튜브를 통해 분당 6L의 산소를 공급하고, 30분동안 이탈시킨 상태에서 의사가 환자옆에서 활력징후 및 이학적 소견을 관찰하고, 이탈직전과 이탈후 30분에 각각 동맥혈 가스분석을 시행했다. 이 30분 동안 환자의 전신상태, 호흡횟수, 맥박수를 고려하여 청색증, 발한, 빈맥, 혈압상승, 혈압저하 등이 없고, 가스분압이 55mmHg 이상으로 유지시 발관이 가능하다고 판단하였다. 30분 자가호흡관찰 후 발관에 대해 환자에게 설명한 후 환자가 가능하다는 의사를 보이면 인공호흡기 연결없이 바로 발관을 시행하였다. 인공호흡기 이탈후 48시간 이상 자가호흡이 가능한 경우를 이탈성공으로 정의하였다.

결 과

기계적 호흡치료를 받았던 42명중 위의 이탈기준을 만족시키는 경우는 15명이었으며, 호흡부전의 원인별로는 만성폐쇄성 호흡기환자 13례중 6례에서 이탈시도의 기준을 만족시켰고, 폐혈증은 17례중 6례, 폐부종은 6례중 3례에서 이탈시도가 가능하였고 이외에 흡인성 폐렴 3례, 기타 3례는 이탈 조건을 만족시키지 못했다. 이탈에 성공한 환자 14명의 평균연령은 62.8 ± 14.2 세이며 남자는 10명 여자는 4명이었다. 총 기계호흡은 27시간에서 207시간의 범위(평균 70.6 ± 60 시간)을 보였다(Fig. 1).

이탈기준을 만족시키는 15명의 환자에게 총 17회의 이탈을 시도하였다. 30분 자가호흡 관찰후 발판하는 총 17회의 이탈시도 중 14회가 성공하여 83.4%의 성공율을 보였으며 이탈기준을 만족시키는 환자 15명 중 12명이 첫번째 이탈시도에 성공하였으며 2명은 첫번째 이탈실패 후 2번째 이탈시도시 성공하였고 1명은 이탈시도 후 28시간만에 다시 인공호흡기를 연결하였으나 사망하였다. 이탈에 성공한 14명의 환자에서 30분간의 호흡관찰후 실제 이탈후 발판까지는 8명이 30분, 3명이 1시간, 3명이 2시간 이상 소요되었다(Fig. 2).

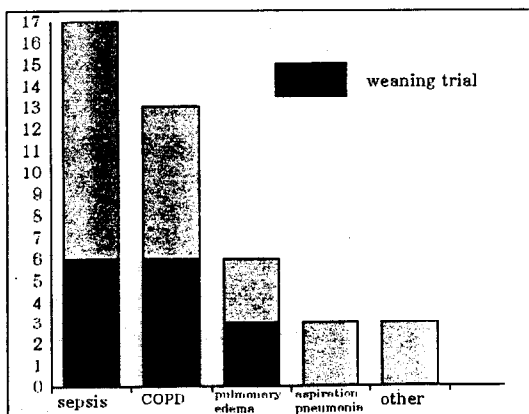


Fig. 1. The kinds of underlying disease required mechanical ventilation.

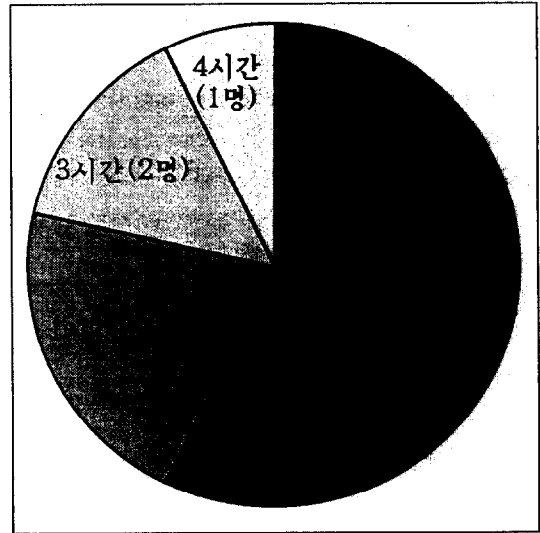


Fig 2. The time interval from weaning to extubation.

이탈 후 발판까지의 시간이 1시간 이상 소모된 3명의 경우 1명은 1차 시도실패 후 2차시도로 1시간 동안 관찰 후 발판하였고 1명은 30분 자가호흡 관찰시 호흡횟수의 증가가 있어 1시간 관찰하여 더 이상의 호흡횟수 증가가 없고 안정되어 발판하였으며 다른 한명의 경우는 30분 자가호흡관찰 후 이탈기준에 포함되었으나 특별한 이유없이 발판이 지연되어 1시간만에 시행되었다. 실제 이탈후 발판까지 3시간이 소모된 2명의 경우 1명은 30분 자가호흡관찰중 호흡부전과 무관하게 기저질환으로 있던 심실성 부정맥이 발생하여 3시간동안 관찰하여 심실성 부정맥이 사라지고 기타의 이탈기준을 만족하여 3시간만에 발판을 시행하였고, 다른 한명은 환자가 약간의 호흡곤란을 호소하여 발판을 연기하고 관찰하였으며 이학적 소견과 활력증후 등에서 이탈이 가능하다고 판단되고 더 이상의 호흡곤란을 호소하지 않아 3시간만에 발판을 시행하였다. 나머지 한명은 발판까지 4시간이 필요했는데, 이는 모든 생명 징후 및 환자상태는 안정되어 있었으나, 이산화탄소 적체가 있어 4시간 동안의 관찰과 동맥혈 가스분석을 하여 이산화탄소 축적이 진행되지 않

고 안정된 상태를 유지하여 4시간만에 발판을 시행하였다.

고 찰

기계적 호흡치료로부터 이탈은 호흡일이 기계로부터 다시 사람으로 옮겨지는 과정으로, 환자의 기저질환의 정도와 기계적 호흡치료 동안의 호흡근의 약화 정도에 따라 다양한 결과를 나타내게 된다. 수술 후와 같이 단기간의 기계적 호흡치료 후에는 쉽게 이탈이 가능한데⁷⁾ 비해 성인성 호흡근관증후군이나 폐렴, 만성폐쇄성 폐질환의 악화나 패혈증의 경우에는 장기간의 기계적 호흡치료를 요하고, 이탈시에도 많은 문제점들을 동반하게 된다.

이탈의 방법에는 자가호흡관찰법과 PSV나 IMV 등을 이용하여 점진적으로 시행하는 방법이 있다. PSV나 IMV가 이론적인 배경으로 자가호흡관찰법보다 이탈을 도모하는데 효과적인 것이라는 많은 연구가 있었으나, 자가호흡관찰법보다 우수하다는 결정적인 보고는 없었다⁸⁻¹¹⁾. 최근 Esteban A. 등의 연구에서는 고전적인 자가호흡관찰에 의한 이탈이 IMV나 PSV보다 우수하였다⁵⁾. Estaban A. 등은 기계호흡을 하였던 546명을 대상으로 자가호흡관찰에 의한 이탈방법을 이용하여 T튜브를 이용하여 산소를 공급하면서 2시간동안 자가호흡을 관찰하여 이탈하는 고전적인 방법을 이용하여 340명이 이탈에 성공하여 68%의 성공율을 보였다. 이 546명중 416(76.2%)명이 이탈기준을 만족시켰으며 135명은 호흡근관 등의 이유로 이탈기준을 만족시키지 못했다. 2시간 자가호흡관찰동안 호흡근관 등으로 이탈기준을 만족시키지 못한 136명을 대상으로 자가호흡관찰에 의한 1일 1회의 이탈 시도군, 자가호흡관찰에 의한 1일 수회 이탈 시도군, PSV를 이용한 이탈 시도군, IMV를 이용한 이탈 시도군으로 나누어 이탈방법을 비교하였다. 이탈까지의 중앙치와 이탈성공율이 자가호흡관찰에 의한 1일 1회 이탈 시도군이 3일과 71.0%, 자가호흡관찰에 의한 1일 수회 이탈 시도군이 3일과 81.1%,

IMV가 5일과 69.0%, PSV가 4일과 62.2%로 자가호흡관찰에 의한 방법이 PSV나 IMV를 이용한 방법보다 빠른 이탈시간을 보이는 효과적인 방법으로 보고했다.

본 교실에서 시행한 박동의 연구는 low flow oxygen system을 이용하여 산소를 공급하였고 의사가 환자옆에서 지속적으로 이학적 소견을 관찰하면서 이탈을 시도했다. 박동은⁶⁾ 기존의 이탈기준을 엄격히 적용하지 않고 기저 질환이 호전되고 저산소증이 해소된 상태에서 1시간 자가호흡관찰후 이탈이 가능하다고 생각되는 경우 다시 인공호흡기를 연결하여 1~2시간 안정후 환자에게 이탈이 자신있는지를 확인하고 이탈과 발판을 동시에 시행하였으며 84.2%의 성공율을 보였다. 과거 1시간 자가호흡관찰후 이탈과 발판을 동시에 시행하는 경우 1시간 자가호흡관찰후 이탈이 가능하다고 생각되는 경우 다시 인공호흡기를 연결하여 1~2시간 안정후 이탈과 발판을 시행하였으나 본 연구에서는 자가호흡관찰시간을 1시간에서 30분으로 단축하고 30분 관찰후 이탈이 가능하다고 생각되는 경우 다시 인공호흡기 연결없이 바로 발판을 시행하는 적극적인 방법으로 1시간 관찰후 이탈한 경우와 비슷한 82.4%의 높은 성공율을 보였다. 또한 30분 자가호흡관찰에 의한 이탈은 1시간 자가호흡관찰과 마찬가지로 쉽게 적용할 수 있고 IMV나 PSV에 의한 이탈보다 단순하고 기계호흡시간을 줄여줄 수 있는 장점이 있다.

전통적인 자가호흡관찰에 의한 이탈방법에도 점차 시간을 늘려가는 방법, 30분 혹은 1시간 관찰하는 방법 등 여러가지가 있다. 어느 정도의 관찰시간이 가장 적절한가에 대한 보고는 없다. 하지만 본 연구에서는 자가호흡관찰시간을 30분으로 설정하였다. 이러한 설정의 배경은 박동의 연구에서⁶⁾ 관찰한 이탈실패의 대부분이 이탈후 15분 정도에서 심한 발한, 호흡횟수의 증가를 보이고, 이탈 성공군의 경우 이탈후 30분까지 약간의 호흡횟수의 증가를 보이지만, 이후 이학적 소견이나 동맥혈가스 분석상의 큰 변화는 관찰되지 않아 30분간의 자가호흡관찰로 이탈의 성공여부를 판단할

수 있다고 생각했다. 이탈성공 여부를 예측할 수 있는 여러가지 인자들에 대한 연구가 행해져 왔으며, 이런 인자들로는 이탈시도전의 폐활량, 최대흡기압, 분시환기량, f/V_t , airway occlusion pressure($PO.1$) 등이 있다. Chatila W 등은¹²⁾ 기계호흡 이탈의 결과를 예상하는데 이탈직후의 F/V_t ratio, 이탈후 30분에서 60분 사이에 측정된 f/V_t ratio, 최대 흡기압, 분시환기량을 비교하였다. 이때 이탈후 30분에서 60분 사이에 측정된 F/V_t ratio가 98%의 감수성, 59%의 특이성, 83%의 양성 기대치, 85%의 정확도를 나타내어 이탈후 시간에 따른 이탈예측인자의 변화중에서 30분이 경과한 후의 인자들이 이탈성공 여부를 예측할 수 있다는 것을 시사하고 있다.

결론적으로 호흡부전을 초래한 원인이 호전되고 임상적으로 안정된 상태라면 기관내 튜브를 통한 산소공급하면서 30분 자가 호흡관찰 후 이탈의 가능성 여부를 판단하여 이탈과 발판을 시행하는 방법은 1시간 자가 호흡 관찰후 이탈하는 경우와 같이 높은 성공율을 보이며 30분 관찰후 바로 발판을 시행하여도 대부분 큰 문제가 없었으며, 단순하고 효율적인 이탈 방법으로 생각된다.

요 약

연구배경 :

기계적 호흡치료로 부터의 이탈이란 호흡일을 인공호흡기에서 환자에게 되돌리는 과정으로 여러가지 이탈 방법 중 어떤 방법이 더 낫다는 확실한 보고는 없지만 최근의 연구에서는 자가호흡관찰에 의한 이탈시도가 더 낫다는 보고가 있다. 자가호흡관찰에 의한 이탈때도 자가호흡관찰시간에 대한 확실한 의견은 없다. 저자들은 기관내 튜브를 통한 산소공급으로 1시간 자가 호흡관찰후 이탈 및 발판을 동시에 시행하는 방법의 유용성에 대해서 발표한 적이 있으면 이번에는 관찰시간을 30분으로 단축하여 성공이 예상되면 다시 인공호흡기 연결없이 바로 발판을 시행하는 적극적인 이탈 방법을 시행하였다.

방 법 :

1994년 8월부터 1995년 7월까지 1년간 호흡부전으로 기계호흡을 받은 환자를 대상으로 하였으며 이탈은 호흡부전을 초래한 기저질환이 호전되고 활력징후들이 안정된 상태로 유지되며 FiO_2 0.4 이하에서 동맥혈 가스분석상 산소분압이 55mmHg 이상인 경우 시도하였다. 이탈기준을 만족하는 대상환자에서 기관내 튜브를 통해 분당 6L 산소를 공급하고 이탈시킨 상태에서 30분 동안 의사가 환자옆에서 환자의 전신상태, 호흡횟수, 맥박수를 고려하여 청색증, 발한, 빈맥, 혈압상승, 혈압저하 등이 없고, 가스분압이 55mmHg 이상으로 유지될 경우 인공호흡기 연결없이 발판을 시행하였다. 인공호흡기 이탈후 48시간 이상 자가호흡이 가능한 경우를 이탈성공으로 정의하였다.

결 과 :

기계적 호흡치료를 받은 42명중 이탈기준을 만족시키는 15명의 환자에서 총 17회의 이탈을 시행하였다. 이 17회의 30분 자가호흡관찰후 발판을 시행하는 이탈시도 중 14회가 성공하여 82.4%의 성공율을 보였다. 이탈에 성공한 14명의 환자에서 30분간의 호흡관찰후 실제 이탈후 발판까지는 8명이 30분, 3명이 1시간, 3명이 2시간 이상 소요되었다.

결 론 :

이상의 결과로 튜브를 통한 산소공급후 30분 자가호흡관찰에 의한 이탈의 경우도 1시간 자가호흡관찰에 서처럼 높은 이탈 성공율을 보이는 쉽고 유용한 방법이다.

참 고 문 헌

1. Downs JB, Klein EF Jr, Desautels D : Intermittent mandatory ventilation; a new approach to weaning from mechanical ventilation. Chest 63 : 331. 1973
2. MacIntyre NR : Respiratory function during pressure support ventilation. Chest 89 : 677, 1986
3. Kacmarek RM : The role of pressure support

- ventilation in reducing work of breathing. *Resp. Care* 33 : 99, 1988
4. Bronchard L, Harf A, Lorino H, Lemaire F : Inspiratory pressure support prevents diaphragmatic fatigue during weaning from mechanical ventilation. *Am Rev Resp Dis* 139 : 513, 1989
 5. Andres Esteban; A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *NEJM* 332 : 135, 1995
 6. 박건욱, 원경숙, 고영민, 백재중, 정연태; 1시간 자가호흡관찰에 의한 기계적 호흡치료로부터의 이탈. *결핵 및 호흡기질환* 42 : 361, 1995
 7. Sporn PHS, Morganroth ML : Discontinuation of mechanical ventilation. *Clin Chest Med* 9 : 113, 1974
 8. Downi JB, Perkins H, Modell JH; Intermittent mandatory ventilation, an evaluation. *Arch Surg* 109 : 519, 1974
 9. Marini JJ, Smith TC, Lamb V; External work output and force generation during synchronized intermittent mechanical ventilation, Effect of machine assistance on breathing effort. *Am Rev Resp Dis* 136 : 1169, 1988
 10. Schachter EN, Tucker D, Beck GJ; Does intermittent mandatory ventilation accelerate weaning? *JAMA* 246 : 1210, 1981
 11. Marini JJ; Weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 324 : 1496, 1991
 12. Chatila W : The unassisted respiratory rate-tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome, *AM J Med* 106 : 61-67, 1996