

# 호흡재활의 이해

강성웅

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 연세대학교 희귀난치성 신경근육병 재활연구소

## Overview of Pulmonary Rehabilitation

Seong-Woong Kang, M.D., Ph.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Gangnam Severance Hospital and  
Rehabilitation Institute of Neuromuscular Disease, Yonsei University College of Medicine, Seoul 06273, Korea

### Abstract

Pulmonary rehabilitation is consisted of breathing retraining, respiratory muscle rest, airway secretion elimination, reconditioning exercise, psychosocial support, nutritional support, adequate ventilator support, and patient education. And there are many techniques and devices to relieve and control the symptoms of respiratory diseases and to prevent from respiratory complications. Among them, the point of pulmonary rehabilitation is the non-invasive respiratory care by using respiratory muscle aids. All patients with impairment of pulmonary function can be differentiated into those who have primarily oxygenation impairment from predominantly intrinsic lung or obstructive diseases, and those with mechanical or restrictive lung disease on the basis of respiratory muscle dysfunction and ventilation impairment. The patients with primarily ventilatory impairment can benefit considerably from the use of both inspiratory and expiratory muscle aids. If we understand the pathophysiology of each pulmonary problem and evaluate the patient carefully and timely, we can minimize the respiratory complications through proper ventilatory and coughing support. Reduced respiratory complications can actually decrease the mortality rate. In conclusion, use of non-invasive respiratory aids, taking into account the characterization of respiratory pathophysiology, have made it possible to enhance quality of life as well as prolong the life span.

### Key Words

Pulmonary rehabilitation, Respiratory muscle weakness, Non-invasive ventilation, Quality of life

## 서론

호흡재활이란 교육 및 다양한 기법과 기구를 이용한 포괄적이고 집중적인 치료를 통해 호흡질환의 증상을 완화시키고 조

절하며, 호흡장애로 인한 합병증을 예방하는 데 도움을 주는 것이다. 재활치료를 통해 환자의 운동능력을 증가시키고 심리적인 안정감을 높여 줌으로써 환자가 일상생활에서 최적의 기능 수행능력을 발휘하도록 하는 것이다. 호흡재활에서 호흡질

접수일 : 2021년 6월 8일 | 게재 승인일 : 2021년 6월 18일

교신저자 : 강성웅

06229 서울시 강남구 언주로 63길 20 강남세브란스병원 미래의학연구센터

Tel : 82-2-2019-3492, Fax : 82-2-2019-4857, E-mail : kswoon@yuhs.ac

환은 내인성 혹은 폐쇄성 질환 군과 제한성 폐질환 군의 두 가지로 분류하여 접근한다. 전자는 산소화 장애가 주 장애인 질환으로 현재 비교적 보편화되어 있는 호흡재활치료는 이 질환 군에 초점이 맞춰져 있다. 후자의 경우는 환기 장애가 주 장애인 질환 군이다. 즉 두 질환 군은 근본적인 병태생리가 다르기 때문에 각 질환의 특성을 고려한 적절한 치료가 이루어져야 한다[1,2].

호흡재활의 구성 요소로는 환자 교육, 호흡 재교육, 이완 요법, 기도분비물 관리, 재조전화 운동, 그리고 심리 및 영양 상담 등이 있다. 환기보조가 필요한 환자에게는 환자의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 환기보조 방법을 선택하여 적용하는 것도 호흡재활의 중요한 부분이다. 따라서 호흡재활에서는 비침습적 인공환기법에 상당한 비중을 두고 있으며 이 방법은 주로 신경근육계 질환자에서 장기 환기 보조에 이용되고 있다[3].

호흡재활의 치료 원리와 방법에 대해서는 호흡재활 세부 종설에서 언급될 것이며 본 종설에서는 호흡재활을 시행하는 의료진이 기본적으로 고려해 봐야 할 사항들에 대해서 다양한 관점에서 기술해 보았다.

## 본 론

### 1) 의학적 고려 사항

의과대학 교육과정 중 많은 강의에서 호흡장애 환자의 평가와 치료에 대해서 교육을 받는다. 그러나 호흡기계 자체 질환이나 호흡기계 감염에 대한 교육이 대부분이어서 다른 특성을 가진 호흡장애 환자를 진료하는 데는 한계가 있다. 즉 재활의학에서 주로 다루게 되는 호흡근육 약화와 같은 역학적인 문제로 인한 호흡장애 환자에 대해서는 추가적인 고려가 필요하다.

#### (1) 환자 평가 시 고려 사항

호흡기능은 대부분 검사실에서 앉은 자세에서 측정하게 된다. 그러나 역학적인 장애, 예를 들면 호흡근육 약화가 있는 환자의 경우 어느 근육 약화가 두드러지느냐에 따라 자세에 따른 폐활량 차이가 난다[4]. 횡격막 약화가 있는 환자의 경우에는 앉은 자세에서 측정된 폐활량이 큰 문제가 없어도 누운 자세에서의 폐활량이 상당히 적을 수 있기 때문에 환자는 눕기만 하면 호흡이 곤란해진다. 이런 환자를 앉은 자세에서만 평가를

했다면 치료에 대한 결정을 잘못할 수 있는 것이다.

호흡재활에서 기도분비물 관리는 중요한 치료 중의 하나이다. 기도 내 분비물은 기본적으로 기침으로 체외로 배출시킨다. 즉 기침 능력이 충분히 있어야만 기도 내 분비물을 효율적으로 제거하여 폐렴 등의 합병증을 예방하거나 치료에 도움을 줄 수 있다[3,5]. 이렇게 중요한 요소임에도 불구하고 기본적인 호흡평가에는 기침능력 측정이 빠져 있다. 기침능력을 나타내는 최대기침유량을 측정하여 결과에 따라 적절한 방법으로 보완을 해 주어야 할 것이다.

호흡장애가 있는 환자는 환기상태를 평가한다. 환기상태 평가는 대부분 동맥혈가스 분석을 통해 파악한다. 환자의 폐활량은 자세에 따라 다를 수 있고, 수면 시에는 호흡이 더 약해지기 때문에 호흡장애가 심한 환자에서는 환기 상태 평가를 여러 자세에서뿐만 아니라 깨어 있을 때와 수면 시에도 시행하여야 한다. 동맥혈가스 검사는 어느 특정한 순간의 환기상태를 나타내는 것이어서 동맥혈가스 검사만으로는 환자 평가가 부적절할 수 있다. 그렇다고 통증을 유발하는 동맥혈가스 검사를 이 많은 경우 모두에서 시행하는 것은 불가능하기 때문에 비침습적으로 지속적 환기상태 모니터를 해주어야 한다[6].

#### (2) 환자 치료 시 고려 사항

호흡곤란이 있으면 우선적으로 산소를 공급해준다. 호흡근육에 직접적인 영향이 없는 폐질환 환자들은 저산소증이 근본 원인이기 때문에 환자는 혈액 산소치를 정상화시키기 위해 환기를 과다하게 하게 된다. 이 경우 산소공급으로 과다 환기, 호흡근 부하, 빈 호흡, 숨이 차는 것과 저산소증 및 호흡곤란과 같은 증세와 증상들을 완화시킬 수 있기 때문에 산소치료를 우선적으로 해야 한다. 그러나 호흡근육 약화나 심한 척추 기형과 같은 역학적인 문제가 있는 경우는 저환기로 인해 이산화탄소가 쌓이는 것이 근본 문제이다. 이들 환자에서는 호흡근육의 피로를 피하기 위해 환기조절 기능이 재조절된다. 즉 저환기로 인한 만성 고탄산혈증은 신장의 보상성 기능에 의해 말초 혈액뿐만 아니라 뇌 척수액에도 중탄산 이온을 누적시킨다. 뇌 척수액 내에 중탄산염의 농도가 높을 경우 고탄산혈증에 대한 환기 반응이 감소한다. 따라서 이들 환자에서는 혈중 산소 농도에 의해 호흡이 조절되는데, 산소를 공급하여 혈중 산소 수치를 정상화시키면 뇌에서는 호흡장애가 정상화된 것으로 인지하여 호흡을 오히려 감소시켜 저환기와 그 증상이 악화된다[5,7]. 이로 인해 이산화탄소 혼수(CO<sub>2</sub> narcosis)를 유발하여 호흡정지를 일으킬 수도 있다. 그러므로 역학적 문제가 근본

원인인 고탄산혈증 환자에게 산소를 공급할 때는 상당히 신중을 기해야 하며, 원발성 환기장애 환자에서는 폐렴 등이 병발한 경우를 제외하고는 산소만 우선적으로 공급하지 말아야 한다[8,9].

심한 호흡부전이 발생하면 대부분의 경우 삽관을 하고 기계환기를 시작하고, 삽관 상태가 길어지면 기관절개를 시행하게 된다. 이러한 침습적 방법이 보편적으로 이루어지고 있지만 호흡재활의 기법이나 기술을 잘 활용하면 비침습적 방법으로도 충분히 환자를 관리할 수 있다. 심한 호흡부전이 발생하더라도 환자의 의식이 명료하다면 코마스크나 비구강 마스크를 이용한 비침습적 환기보조로 환자의 환기상태를 호전시킬 수 있는 경우가 많기 때문에 비침습적 방법을 우선적으로 시도해 볼 필요가 있다[10]. 환기보조가 필요한 경우가 아니더라도 기도분비물 제거에 어려움이 있으면 기도분비물 관리를 위해 기관절개 상태를 유지하는 경우도 많다. 이러한 경우도 보조기침법이나 기침유발기 등 비침습적 방법으로 기도분비물을 충분히 관리할 수 있다. 이렇듯 호흡재활 기법을 적절히 활용하면 불필요한 기관절개를 예방할 수 있고 이미 기관절개를 시행 받은 경우라도 기관절개를 봉합할 수 있는 경우가 많다[11,12].

### (3) 치료 기법의 이해

호흡이란 들숨과 날숨으로 구성되며 들숨은 흡기근에 의해, 날숨은 호기근에 의해 이루어진다. 평상시 호흡은 흡기근을 수축하여 숨을 들이쉬 후 늘어난 흡기근의 반동에 의해 숨을 쉬게 되고 호기근은 힘을 들여 숨을 내쉬거나 재채기나 기침을 할 때 수축을 한다. 호흡재활은 호흡 재교육, 이완 요법, 기도분비물 관리, 재조건화 운동, 심리 및 영양 상담, 그리고 환기보조가 필요한 환자에게 제공해야 하는 적절한 환기보조 방법 선택 및 교육 등으로 구성되어 있다. 이러한 호흡재활 구성 요소들은 호흡을 수행하는 흡기근과 호기근을 다양한 기법과 기구를 이용하여 보조함으로써 이루어지고 이를 통해 호흡질환의 증상을 완화시키고 조절하며, 호흡장애로 인한 합병증을 예방하는 데 도움을 줄 수 있다[1]. 이런 개념하에서 호흡재활 치료 기법을 흡기 보조도구와 호기 보조도구로 나누어 이해할 수 있다.

#### 가) 호기보조도구[13]

호기보조도구란 호흡기계 질환 환자에서 가장 큰 문제가 되는 기도분비물 관리를 위해 이용되는 기법이나 기구를 총괄해서 일컫는 것이다. 기도분비물 관리의 궁극적인 목적은 정체된 기도분비물을 제거해 줌으로써 호흡 시 호흡근육의 부담을 줄

이고 호흡을 향상시키며, 폐렴 등의 호흡기계 합병증을 예방하고 합병증이 병발된 경우에는 이를 빨리 회복시키는 것이다.

#### 나) 흡기보조도구[14]

호흡은 멈추면 살 수 없기에 항상 유지되어야 한다. 숨을 들이쉬는 흡기근육이 약해지거나 기능이상이 생기면 호흡이 어려워지게 되어 호흡곤란이 생기게 된다. 비정상적인 상태의 근육을 정상적인 상태처럼 계속 사용한다면, 근육에 피로가 누적되어 근육이 탈진 상태가 될 것이다. 호흡은 항상 유지되어야만 하기에 호흡근육이 비정상적인 상태라면 호흡을 보조하여 흡기근육의 부하를 줄여 주어야 근육이 탈진 상태가 되는 환기부전을 예방할 수 있다. 또한 흡기근육 기능장애로 호흡량이 감소하면 신체에 필요한 호흡량을 공급해 주지 못하기 때문에 부족한 만큼의 공기량을 추가해 줄 수 있는 방법을 강구해야 한다. 일시적으로는 엠브랙과 같은 도수소생기를 활용할 수 있으며, 장기적으로 필요한 경우는 기계환기를 시행해 주어야 한다.

## 2) 환자에 대한 이해와 접근

호흡재활의 대상이 되는 환자들은 장기간에 걸쳐 시기별로 적절한 치료를 제공해 주어야 한다. 의료진들이 아무리 많은 지식을 공부하고 치료 기술을 익히더라도 환자에 대한 이해가 충분하지 않으면 환자에게 지속적인 관심을 가지고 꾸준히 적절한 치료를 제공하지 못할 것이다. 특히 신경근육계 질환이나 척수손상 같은 제한성 폐질환 환자들은 인지기능이 정상인 상태에서 사지마비 상태로 인공호흡기를 장기적으로 사용하게 된다. 이들 환자들은 심리적으로 절망과 좌절을 겪게 되고, 경우 따라서는 자신의 상태에 대해 분노도 느낀다. 아무리 하려고 애써도 할 수 없는 많은 것들에 대한 절망, 자신의 의지와는 상관없이 결정되어 버리고 많은 것들에 대한 허탈감, 자신의 생각과는 다르게 이해되어 버리는 많은 것들에 대한 안타까움 등 많은 체념을 하게 된다. 이러한 것들은 의학적으로 검증된 환자의 심리상태이지만 의료진들은 이 문제에 대해 좀 더 진지한 고민을 하여야 할 것이다. 어떤 질환이나 사고로 사지가 마비되어 혼자서는 아무것도 할 수 없는 상황이 되면 이를 바라보는 많은 사람들은 환자가 이 상황을 항상 힘겨워 할 것으로 생각하고, 호흡까지 장애가 온 상태라면 항상 절망감에눌려 있을 것이라 추정해 버린다. 그러나 호흡기를 사용하는 근위축성 척삭경화증 환자를 대상으로 한 연구에서는 인공호흡기를 사용하고 있는 환자들도 인공호흡기 사용에 대한 심리적 부담이나 삶의 질에 대한 태도가 예상보다 긍정적으로 보고되

어 의료진들의 선부른 예단을 경계하였다[2]. 뒤시엔느형 근디스트로피 환자를 대상으로 한 연구에서도 환자의 만족도는 일반적인 예상보다 훨씬 높게 조사되었다[15]. 호흡기를 사용해야만 생명을 유지할 수 있는 환자들은 대부분 자신의 삶에 대해 부정적이고 회의적일 것이라는 의료인 및 일반인들의 예상과는 달리 호흡기를 사용하는 환자 자신들은 오히려 긍정적인 태도를 보여 주었다는 것이다[16]. 이러한 연구 결과들은 환자의 삶에 대한 가치 기준을 환자 본인 이외의 사람들이 추측하여 단정하는 것은 잘못된 결정을 내릴 수 있다는 것을 의미한다.

환자들의 삶의 질에 대한 의료진들의 생각은 매우 중요하다. 의료진들이 환자들의 삶의 질에 대해 잘못된 선입관을 가지고 환자의 상황이나 치료 과정을 정리해 나간다면, 의료진들이 잘못된 결정을 내릴 수 있고 환자들이나 보호자들의 결정에도 잘못된 영향을 줄 수 있기 때문이다. 환자 개인마다 가치 기준이나 주변 상황이 다르기 때문에 특정 연구 결과를 일률적으로 적용하는 것도 문제가 있지만, 분명한 것은 대부분의 의료인들이 아무런 기준도 없이 환자의 삶에 대한 만족도와 가치를 너무 낮게 평가하여 치료에 적극성을 가지지 않았다는 것이다.

## 결론

모든 분야의 재활치료에서와 마찬가지로 호흡질환에서도 재활치료 방법을 적극적으로 활용하면 환자의 호흡질환 증상을 좀 더 빨리 완화시키고 합병증을 예방하여 환자의 생활 능력을 향상시킬 수 있다. 그러나 호흡재활치료는 보편화되어 있지 않은 부분이 아직도 많다. 고가의 기계나 복잡한 기술을 필요로 하는 치료도 있지만 간단한 기구나 방법만으로도 환자에게 도움을 줄 수 있다. 각 호흡질환에 따른 호흡기계 병태생리를 정확히 이해하여 적절한 환자평가를 시행하고, 이를 근거로 환기를 보조해주고 기도 내 분비물 제거를 효율적으로 해준다면 합병증을 최소화할 수 있으며 합병증으로 인한 사망도 줄일 수 있다. 그리고 장기적으로 인공호흡기를 사용해야 할 상황에서도 비침습적으로 호흡기를 사용하여 문제를 해결할 수 있는 경우가 많기 때문에 의학적인 측면에서의 장점을 취할 수 있으며 환자의 삶의 질도 향상시킬 수 있다.

## REFERENCES

1. Kang SW. Pulmonary rehabilitation. J Korean Med Assoc 2016;59:705-12.
2. McDonald ER, Hillel A, Wiedenfeld SA. Evaluation of the psychological status of ventilatory-supported patients with ALS/MND. Palliat Med 1996;10:35-41.
3. Kang SW. Pulmonary rehabilitation in patients with neuromuscular disease. Yonsei Med J 2006;47:307-14.
4. Yoo TW, Kang SW, Moon JH, Kim HJ, Cho DH, Park JH. Change in forced vital capacity with postures according to neuromuscular disease. J Korean Acad Rehabil Med 2006;30:80-5.
5. Bach JR. Guide to the evaluation and management of neuromuscular disease. Philadelphia: Hanley & Belfus; 1999.
6. Lee SK, Kim DH, Choi WA, Won YH, Kim SM, Kang SW. The significance of transcutaneous continuous overnight CO2 monitoring in determining initial mechanical ventilator application for patients with neuromuscular disease. Ann Rehabil Medicine 2012;36:126-32.
7. Jardins TD. Cardiopulmonary anatomy and physiology. 4th ed. Albany: Delmar; 2002.
8. Bach JR, Alba AS. Management of chronic alveolar hypoventilation by nasal ventilation. Chest 1990;97:52-7.
9. Bach JR, Robert D, Leger P, Langevin B. Sleep fragmentation in kyphoscoliotic individuals with alveolar hypoventilation treated by NIPPV. Chest 1995;107:1552-8.
10. Kim SM, Kang SW, Choi YC, Park YG, Won YH. Successful extubation after weaning failure by noninvasive ventilation in patients with neuromuscular disease: case series. Ann Rehabil Med 2017;41:450-5.
11. Bach JR. Indications for tracheostomy and decannulation of tracheostomized ventilator users. Monaldi Arch Chest Dis 1995;50:223-7.
12. Kim DH, Kang SW, Choi WA, Oh HJ. Successful tracheostomy decannulation after complete or sensory incomplete cervical spinal cord injury. Spinal cord

2017;55:601-5.

13. Bach JR. Update and perspective on noninvasive respiratory muscle aids: part 2: the expiratory aids. Chest 1994;105:1538-44.
14. Bach JR. Update and perspectives on noninvasive respiratory muscle aids: part 1: the inspiratory aids. Chest 1994;105:1230-40.
15. Bach JR, Campagnolo DI, Hoeman S. Life satisfaction of individuals with Duchenne muscular dystrophy using long-term mechanical ventilatory support. Am J Phys Med Rehabil 1991;70:129-35.
16. Bach JR. Pulmonary rehabilitation. 1st ed. Philadelphia: Hanley & Belfus; 1995.