

소아청소년 호흡곤란

최 승 준¹ · 윤 회 수² · 윤 종 서¹ | ¹가톨릭대학교, ²경희대학교 의과대학 소아과학교실

Respiratory distress in children and adolescents

Seung-Jun Choi, MD¹ · Hoi Soo Yoon, MD² · Jong-Seo Yoon, MD¹

Department of Pediatrics, ¹the Catholic University of Korea College of Medicine, ²Kyung Hee University School of Medicine, Seoul, Korea

Respiratory distress is not uncommon in children and adolescents, who are at higher risk of progressing into respiratory failure than adults. When managing dyspneic pediatric patients, a clinical history and physical examination should be performed simultaneously and must be followed up by prompt first aid, including oxygen supplementation. Prior to initiating an invasive therapy such as endotracheal intubation, noninvasive positive pressure ventilation should first be considered. This method may be effective in patients with chronic respiratory distress and failure. The prevention and proper management of respiratory infections are also important in affected patients. If chronic respiratory distress deteriorates into respiratory failure, a portable home mechanical ventilator may be needed.

Key Words: Respiratory distress; Respiratory insufficiency; Child; Adolescent

서론

호흡곤란(respiratory distress)은 소아 및 청소년 환자의 진료에 있어서 매우 중요한 문제이다. 소아 및 청소년에게서 호흡곤란이 발생하는 경우는 드물지 않다. 그리고 어린 소아의 호흡곤란은 큰 소아나 성인의 호흡곤란과 비교할 때, 생명을 위협할 수 있는 상태인 호흡부전(respiratory failure)으로 진행할 위험이 더 높다[1]. 그러므로 소아 및 청소년에게서 호흡곤란이 발생한 경우에는, 적절한 치료를 신속하게 시행하여, 환자의 상태가 호흡부전으로 진행되는 것 차단하

는 것이 매우 중요하다. 소아 및 청소년에게 호흡곤란을 유발시킬 수 있는 흔한 질환으로는 급성세기관지염, 크룹, 폐렴, 그리고 천식 등이 있다[2-5].

본 저자는 이 종설에서 소아와 청소년에서의 호흡곤란의 정의, 원인, 병태생리, 임상증상, 진단, 치료, 그리고 예후에 대하여 서술하고자 한다. 이를 통하여, 이 종설이 일선 진료 현장에서 소아와 청소년의 호흡곤란의 진단 및 치료에 많은 도움이 되기를 기대한다.

정의

호흡곤란은 호흡노력(work of breathing)이 증가되어 있는 상태라고 정의를 내릴 수 있다. 임상적으로는 빈호흡, 빈맥, 창백한 피부색조, 그리고 불안감 등이 동반될 수 있다. 호흡곤란은 급성호흡곤란과 만성호흡곤란으로 분류할 수도 있는데, 급성호흡곤란의 대표적인 예로는 천식급성악

Received: April 5, 2014 Accepted: April 19, 2014

Corresponding author: Jong-Seo Yoon

E-mail: pedjsyoon@catholic.ac.kr

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Table 1. Causes of respiratory distress in children and adolescents

Pulmonary causes
Airway disorders
Upper and large airway obstruction
Nose: common cold, sinusitis, and allergic rhinitis
Pharynx: pharyngeal collapse
Larynx: croup
Trachea: tracheomalacia
Bronchi: bronchomalacia
Small airway obstruction
Asthma
Viral bronchiolitis
Bronchiolitis obliterans
Lung parenchymal disorders
Pneumonia
Atelectasis
Disorders of bellows function
Kyphoscoliosis
Pleural effusion
Pneumothorax
Pulmonary hypoplasia
Pulmonary vascular disorders
Pulmonary hypertension
Pulmonary arteriovenous malformations
Central nervous system causes
Medications
Narcotics
Sedatives
Poisoning
Metabolic conditions
Hypoxia
Extreme hypercapnia
Severe alkalosis
Hyperglycemia
Hypoglycemia
Infections
Meningitis/encephalitis
Brain abscess
Postinfectious demyelinating disorders of the brain stem
Central nervous system malformations
Seizures
Central alveolar hypoventilation
Neuromuscular disorders
Medications
Muscle relaxants
Heavy metal poisoning
Metabolic conditions
Severe hypophosphatemia
Hypokalemia or hyperkalemia
Hypermagnesemia
Uremia
Infections
Poliomyelitis
Tetanus
Botulism
Diphtheria
Others
Myasthenia gravis
Muscular dystrophy
Guillain-Barré syndrome
Prolonged starvation
Multiple sclerosis
Polyneuropathy of critical illness
Dermatomyositis or polymyositis
Envenomations

화 시의 호흡곤란이 있고, 만성호흡곤란의 대표적인 예로는 폐쇄성 세기관지염 환자의 만성적인 호흡곤란과 같은 것이 있다.

호흡곤란이 더 악화되면 호흡부전으로 진행될 수 있다. 호흡곤란과 호흡부전을 구분은 임상적으로 매우 중요하다. 호흡부전은 우리 몸의 호흡기계가 우리 몸의 적절한 산소 및 이산화탄소 수준을 유지할 수 없는 상태라고 정의될 수 있다[6]. 호흡부전이 발생한 소아 및 청소년은 느린 호흡 또는 무호흡, 호흡노력의 감소, 호흡 시의 공기 흐름의 감소 또는 소실, 서맥, 청색증, 기면(lethargy) 또는 무반응 상태 등을 보일 수 있다. 통상적으로는 동맥혈 산소 분압을 60 mmHg 이상으로 유지할 수 없거나, 동맥혈 이산화탄소 분압을 50 mmHg 이하로 유지할 수 없는 경우를 호흡부전 상태라고 정의하기도 한다[7]. 그러나 선트가 있는 심장기형을 가지고 있는 환자에서나 만성적인 호흡기질환을 가지고 있는 환자에서는 이 수치를 기준으로 호흡곤란과 호흡부전을 구분할 수는 없는 경우가 있을 수 있다. 즉, 이런 환자들은 위에서 언급한 산소 및 이산화탄소 수준이 유지되지 않더라도 호흡부전의 증상 및 징후를 보이지 않을 수 있고, 이런 상태를 호흡부전이라고 말하지는 않는다.

원인

소아와 청소년에게 있어서 호흡곤란의 원인은 호흡곤란을 유발한 원인질환의 종류에 따라, 호흡기계의 문제로 인한 호흡곤란, 중추신경계의 문제로 인한 호흡곤란, 신경 및 근육의 이상으로 인한 호흡곤란 등으로 분류할 수 있다(Table 1). 쇼크(shock) 또는 심혈관계에 이상이 있는 경우에도 호흡곤란이 발생할 수 있다.

병태생리

적절한 호흡이란 기도를 통하여 적절한 양의 가스가 들

어오고 나감으로써, 체내와 체외 간의 산소 및 이산화 탄소의 교환이 적절히 이루어 지는 상태라고 말할 수 있다. 만약, 어떤 이유로 인하여 일회 호흡량(tidal volume)이 감소되면, 환자는 호흡노력을 증가시켜서 일회 호흡량을 다시 증가시키려고 하거나, 호흡수를 증가시켜 적절한 분당 환기량(minute ventilation)을 유지하려고 할 것이다. 이와 같은 보상(compensation) 상태를 호흡곤란 상태라고 말할 수 있다. 만약 이러한 보상에도 불구하고 산소 및 이산화탄소의 교환이 원활하지 않거나, 이러한 보상을 위하여 증가시킨 호흡노력을 더 이상 유지할 수 없게 되면, 호흡곤란은 호흡부전으로 진행하게 된다. 영아와 소아는 청소년이나 성인에 비하여 호흡곤란이 더 잘 발생한다. 그 이유는 호흡계가 청소년이나 성인에 비하여, 해부학적으로 기능적으로 취약해서이다.

임상증상

어린 영아나 만성질환이 있는 환자에서는 호흡곤란의 증상과 징후가 뚜렷하지 않을 수 있어서 호흡곤란이 발생한 사실을 늦게 발견할 수 있다. 만약 이러한 호흡곤란을 늦게 발견하게 되면 호흡부전으로 빠르게 진행될 수 있다.

호흡수의 증가와 호흡노력의 증가는 호흡곤란의 가장 흔한 징후이다. 빈호흡은 있으나 힘들어 보이지 않는다면 이것은 호흡기계에 질환이 있다기 보다는 대사성 산증의 보상을 위한 빈호흡일 가능성이 있다. 호흡곤란이 있는 환자에서 빈맥은 흔히 동반된다. 만약 호흡곤란이 있는 환자에서 서맥이 발생한다면, 이것은 이 환자의 상태가 이미 호흡부전으로 접어들었으며, 심폐부전(cardiopulmonary failure)이 다가오고 있음을 의미하는 것일 수 있다. 체내로의 산소화(oxygenation)가 적절하지 않으면, 환자의 의식에 변화가 올 수 있고, 고개를 끄덕거림(head bobbing), 창백한 피부색조 또는 더 심한 경우에는 청색증이 발생할 수 있다. 만약 청색증이 발생했다면 이것은 이미 호흡부전으로 진행했음을 의미한다. 빈혈이 있는 환자에서는 저산소증이 심하여도 청색증이 발생하지 않을 수 있다.

진단

1. 병력

호흡곤란이 있는 소아 또는 청소년을 진찰할 때는 병력청취와 신체진찰을 동시에 해야 한다. 병력청취 시에는 이러한 증상이 발생한 지 얼마나 오래 되었는가? 과거에도 유사한 경험이 있었나? 어떤 상황에서 이런 증상이 발생하였나? 최근 발열이 있었나? 가족 중에 아픈 사람이 있나? 학동기 이전의 소아의 경우에는 어린이집이나 유치원을 다니는가? 그리고 복용 중인 약물이 있는가? 등을 물어 봐야 한다.

2. 신체진찰

병력청취와 신체진찰을 하는 동안에 필요한 응급조치는 동시에 이루어져야 한다. 환자는 그 사람이 가장 편안해 하는 자세를 유지하게 하면서 신체진찰을 해야 한다. 어린 소아의 경우에는 보호자의 품에 안겨 있는 상태로 신체진찰을 하는 것이 좋다. 큰 소아나 청소년의 경우는 호흡곤란이 있을 때에, 몸을 앞으로 기울이고 앉아 있으려고(tripod position) 한다. 환자가 이 상태를 유지하게 하면서 신체진찰을 진행해야 한다. 만약 이 자세를 갑자기 바꾸게 하면, 호흡곤란을 악화 시킬 수 있다. 청진기를 이용하여 환기(ventilation) 상태를 신속하게 평가하고, 경피 모니터를 이용한 동맥혈 산소포화도 측정을 신속하게 시행해야 한다. 호흡수와 심박수는 최소한 30초 동안 측정해야 한다. 소아에서의 안정 시의 호흡수는 신생아에서는 분당 40회 정도 이다가 청소년기에는 분당 15회 정도도 낮아져 간다. 신생아기에는 주기적 호흡(periodic breathing)이 정상 환자에서도 보일 수 있다. 주기적 호흡이란, 규칙적인 호흡과 불규칙적인 호흡이 반복되는 상황인데, 신생아기에는 정상 소견일 수 있다.

호흡의 깊이도 살펴보아야 한다. 적절히 깊은 호흡을 하는 지 아니면 얇은 호흡을 하는 지, 또는 헐떡거리는 호흡(gasping)을 하는가를 살펴봐야 한다. 빠르고 얇은 호흡은 적절한 흡기 시간의 확보할 수 없게 하여 환기 및 가스 교환에 문제를 유발시킬 수 있다. 빈맥이나 서맥도 호흡 저하의 결과일 수 있다.

청진을 할 때, 소아의 호흡음은 청소년이나 어른에서 보다 더 잘 들리는데, 이것은 흉곽이 얇아서이다. 어린 소아의 경우는 상기도의 소리가 흉곽을 청진할 때에 전달되어 들리는 것이 흔히 발생한다. 비정상적인 호흡음이란 좁아진 기도를 공기가 통과할 때에 와류(turbulence)가 생겨서 발생한다. 기도 내에 부종, 분비물, 이물질 등으로 인하여 기도의 직경이 약간만 감소하여도, 기도를 통과하는 공기의 흐름에 대한 기도의 저항은 크게 증가한다. 비정상적인 호흡음의 종류는 좁아진 부위가 기도 중의 어느 위치인가에 따라 달라진다. 가글링(gurgling), 코 고는 소리, 그리고 스트리더(stridor)는 일반적으로 상기도에서 비롯된다. 수포음(crackle), 통음(rhonchi), 그리고 천명(wheezing)은 일반적으로 하기도에서 비롯된다. 그러나 상기도에서 천명이 들릴 수도 있다. 그렁팅(grunting)은 호기 시에 호기말양압을 유지하여 산소화를 증가시키기 위하여 성대를 부분적으로 닫았을 때 들리는 소리이다[8,9].

호흡 노력의 증가 및 감소도 잘 살펴보아야 한다. 호흡 노력의 증가는 늑막사이, 늑막하, 쇄골상부의 함몰과 보조근육을 이용한 호흡을 동반한다. 이 때의 호흡음은 시끄러우면 비익확장이 동반될 수 있다.

정상상태에서의 호흡노력은 총산소 사용의 2-3%를 사용한다고 한다. 그런데 심한 호흡곤란 시의 증가된 호흡 노력은 총산소 소모의 50%를 차지할 수도 있다[10]. 바로 이런 이유 때문에 심부전이나 폐혈증쇼크 환자에게 인공호흡기를 적용하는 것이 이용되고 있는 것이다. 즉 심부전 환자에게 인공호흡기를 적용하여 호흡노력에 소모되는 산소의 양을 줄여줌으로써, 결과적으로 신체의 다른 장기가 산소를 더 많이 이용할 수 있게 해 줄 수 있다.

흡기 및 호기의 비도 관찰해야 한다. 정상에서의 이 비는 1:1이다. 천식과 같이 하기도가 좁아진 질환에서 호기 시간의 지연을 흔히 볼 수 있다. 만약 산소포화도가 감소된 것이 93% 이하라면, 동맥혈 내의 산소 농도(PaO₂)는 이미 상당히 감소되어 있다는 것을 의미한다는 것을 명심해야 한다. 호흡수는 증가되어 있으나 전혀 힘들지 않게 숨을 쉬는 경우에는, 빈호흡의 원인이 호흡기계에 있다기 보다는, 뇌막염, 폐혈증, 또는 대사성산증과 같이 호흡기계 이외에 원인이 있을 수 있다.

3. 실험실검사

호흡곤란이 있는 환자에서 동맥혈 가스검사는 도움이 될 수 있지만, 심하지 않은 호흡곤란 때에도 모두 시행할 필요는 없다.

4. 영상검사

흉부 방사선사진은 많은 도움이 된다. 그러나, 폐렴의 동반이 의심되지 않는 천식악화와 같이, 이미 환자의 기저질환을 알고 있는 경우, 그리고 발열의 동반여부나 청진 상에서 수포음이 들리는 가를 바탕으로 판단하여 폐렴이 동반되어 있지 않다고 판단되는 경우는 흉부 방사선사진을 찍지 않아도 된다. 심한 호흡곤란이 있는 경우에는 환자를 방사선실로 이동시키기 보다는, 이동용 방사선사진 촬영기계를 이용하여 촬영을 하는 것이 좋다.

5. 감별진단

호흡곤란의 원인이 기도가 좁아지어서 인지, 호흡근육의 조절의 이상으로 인한 것인지, 또는 중추신경계의 호흡조절 중추의 이상에 의한 것인지를 구분하는 것이 매우 중요하다. 기도가 좁아져서 발생한 호흡곤란의 경우에는 환자의 호흡노력은 증가하고, 호흡 보조 근육의 사용이 관찰되며, 비익확장, 그리고 비정상적인 호흡음이 청진될 수 있다. 이 때는 청진되는 비정상적인 호흡음의 특성에 따라 기도가 좁아진 위치를 판단할 수 있어야 한다. 호흡근육의 이상으로 발생한 호흡곤란의 경우에는, 비효율적인 호흡노력이 보일 수 있다. 중추 신경계의 호흡조절 중추의 이상으로 인한 호흡곤란의 경우에는 호흡수의 감소와 호흡노력의 감소를 관찰할 수 있다.

치료

호흡곤란이 있는 소아 및 청소년은 응급으로 치료해야 한다. 즉, 진단과 치료, 그리고 치료에 대한 반응의 평가가 동시에 이루어져야 한다. 초기치료 이후에도 잦은 재평가를 시행하여야 한다. 적절한 방법으로 산소를 공급해야 한다. 간

단한 방법의 산소공급으로는 산소화가 적절히 유지되지 않거나, 보조환기(assisted ventilation)이 필요한 경우, 흡인으로 부터의 기도의 보호가 필요한 경우, 과호흡을 유도할 필요가 있는 경우, 그리고 호흡노력을 감소시킬 필요가 있는 경우에 백밸브 마스크(bag and valve mask) 환기 또는 기도 내 삽관을 통한 환기를 시행할 수 있다.

1. 환자의 자세

의식이 명료하면서 스스로 숨을 쉬고 있는 소아와 청소년은 환자 자신이 가장 편안해 하는 자세를 유지하도록 허용해야 한다. 아직 혼자서 자세를 잡을 수 없는 영아의 경우는 일반적으로 세운 자세가 가장 좋으나, 이 때에 목이나 복부가 심하게 굽어지거나 젖혀지지 않도록 해야 한다. 호흡곤란이 있는 환자의 불안감을 줄여주는 것도 중요하기 때문에, 보호자가 함께 있도록 하는 것이 좋다.

의식이 없는 소아와 청소년 환자에게서 가장 좋은 자세는 냄새를 맡는 듯한 자세(sniffing position)이다. 이 자세는 목을 약간 젖히고 턱을 들어올리고, 머리를 약간 앞으로 밀어 놓은 자세로 기도 삽관을 할 때의 자세와 동일하다. 머리를 앞으로 밀어 놓은 정도는 옆에서 바라보았을 때, 환자의 귓구멍이 환자의 어깨의 앞선과 평행한 높이에 있거나, 약간 앞에 위치하게 하는 정도가 좋다. 이런 자세의 유지를 위하여 소아 및 청소년에게는 뒤통수에 받침을 두고, 영아의 경우에는 양쪽 어깨 사이에 받침을 둔다. 그러나 경부 척추에 외상이 있는 환자에서는 목을 젖히거나, 머리 및 어깨에 무릎을 받치는 것은 금기이다. 이런 경우에는 턱만 들어 올리는 수기만 해야 한다. 혀가 인두의 후벽으로 늘어져서 기도를 막는 일을 방지하기 위하여, 의식이 없고 구역 및 기침 반사가 없는 환자에서는 경구인두 기도유지기(oropharyngeal airway)를 사용한다. 의식과 상기 반사가 있는 환자에게는 경비인두 기도유지기(nasopharyngeal airway)를 삽입한다. 경비인두 기도유지기가 없는 경우에는 기도 내 삽관 튜브를 적절한 길이로 잘라서 사용할 수 있다.

2. 모니터링

호흡곤란이 있는 모든 환자는 주의 깊게 관찰되어야 한다.

맥박 산소 측정법(pulse oximetry)을 이용한 동맥혈 산소 포화도 측정은 매우 유용하다. 가능하다면, 심전도와 호흡수도 모니터링하는 것이 좋다. 자주 환자의 상태를 재평가하는 것이 중요하다.

3. 산소투여

산소투여의 방법은 환자가 반응을 보면서 시행되어야 한다. 나잘 프롱(nasal prongs)은 소아에서 아주 편리한 산소 공급법이다. 이 방법은 비침습적이면서, 입을 통하여 먹거나 말하는 것에 방해가 되지 않는다. 그리고 어린 소아의 경우에 심리적으로 불안감을 덜 준다는 점이 좋은 점이다. 너무 어려서 협조가 되지 못하는 어린 소아의 경우에는 마스크 형태의 산소공급을 매우 싫어하여, 마스크를 스스로 벗어 버리는 경우가 많다. 나잘 프롱의 단점은 높은 흡입산소농도(fraction of inspired oxygen, FiO_2)를 환자에게 공급할 수 없다는 것과, 코에 불편감을 줄 수 있고, 코 점막을 마르게 하는 부작용이 발생할 수 있다는 점이 있다.

산소마스크는 나잘 프롱보다는 높은 농도의 산소를 공급한다. 이 방식의 단점으로는 환자의 시야를 가린다는 점, 이산화탄소 저류(retention)가 발생할 잠재적인 위험이 있다는 것이다. 또 다른 단점으로는 얼굴이 가려지는 것이 환자에게 불안감을 유발할 수 있다는 것이다. 단순 마스크는 6-10 L/min의 산소유량에서 0.3-0.6의 FiO_2 를 환자에게 공급해 준다. 단순 마스크에 있는 호기 구멍이나, 얼굴과 마스크 사이의 틈으로 대기가 들어 오게 된다.

보유주머니(reservoir bag)이 달린 비재흡입 마스크(non-rebreathing mask)는 10-15 L/min의 산소유량에서 0.80-0.95의 FiO_2 를 환자에게 공급할 수 있다. 호기 포트에 밸브가 있어서 대기가 마스크 내로 들어오는 것을 막아준다.

적절한 크기의 마스크를 사용하는 것이 필요하다. 적절한 크기는 마스크의 위쪽은 콧등을 덮으면서, 눈은 가리지 않아야 하고, 마스크의 아래쪽 연은 아래턱보다 약간 위에 위치해야 한다. 포켓마스크를 사용할 수도 있다. 포켓마스크의 사이드 포트로 산소를 공급할 수도 있다.

환자의 상태가 더 악화되어 호흡부전으로 진행된다면, 백밸브마스크를 이용한 보조환기가 필요하다. 만약 이런 방식으

로는 환자의 호흡곤란이나 호흡부전의 개선이 충분하지 않거나, 이런 상태가 장기간 지속될 것으로 예상되는 경우에는 기도 내 삽관을 시행할 수 있다.

4. 비침습적 양압환기

비침습적 양압환기(noninvasive positive pressure ventilation, NPPV)는 기도 내 삽관과 같은 인공적인 기도유지장치를 삽입하지 않고서 환자의 환기를 개선시키는 인공환기법이다. 이 환기법에서는 나잘 프롱, 나잘 필로우(nasal pillow), 얼굴전체를 덮는 마스크(facial mask)나 코를 덮는 마스크(nasal mask), 코와 입을 덮지만 얼굴전체를 덮지는 않는 마스크(oro-nasal mask)등이 사용된다. 마우스피스도 사용되기도 한다. 이 방법은 만성폐쇄성 폐질환, 신경근육이상, 그리고 폐쇄성수면무호흡증이 있는 환자에서 유용하게 사용되고 있다. NPPV는 경증 또는 중등도의 호흡곤란이나 호흡부전이 있는 환자에서, 기도 내 삽관을 피할 수 있는 도움을 주기도 한다. NPPV는 호흡수의 개선, 심박수의 개선, 그리고 호흡노력의 감소를 유도할 수 있다. NPPV는 장기간의 기도 내 삽관 및 인공호흡기 적용으로 호흡근육이 약화되어 있는 환자의 인공호흡기 이탈 시에도 유용하게 이용될 수 있다[11]. NPPV 적용의 금기증으로는, 매우 빠르게 악화 중인 호흡부전, 혈류역학적 불안정, 흡입의 위험이 높은 상황, 구역/기침 반사가 소실되어 있는 경우, 마스크를 적절하게 얼굴에 밀착시킬 수 없는 경우, 그리고 환자의 적절한 협조를 기대할 수 없는 경우가 있다.

NPPV의 장점은 기도 내 삽관을 하지 않게 됨으로써 삽관 튜브로 인한 후두외상이 생기지 않고, 인공호흡기연관 폐렴(ventilator associated pneumonia)이 생기지 않으며, 진정과 진통을 강하게 하지 않아도 됨으로써 진정과 진통에 필요한 약물들에 의한 부작용을 피할 수 있다는 것이 있다. 그리고 코 마스크를 사용하는 경우에는 환자가 말할 수 있고, 기침할 수 있고, 음식을 먹을 수 있는 추가적인 장점이 있다.

NPPV의 단점은 마스크가 밀착되는 피부에 손상이 발생할 수 있다는 것과 위장의 팽만으로 인한 기도 내 흡인의 위험의 증가가 있다. 드물게는 과도한 양압이 기흉이나 기종격동을 초래할 수도 있다. 협조가 안 되는 어린 소아의 경우에

는 마스크를 잘 밀착시키기 위하여 진정이 필요할 수 있다.

NPPV에서 환자에게 공기압력을 전달하는 2개의 기본 방식은 지속양압(continuous positive airway pressure, CPAP)과 2단계 양압(bilevel positive airway pressure, BiPAP)이다. CPAP은 한 단계의 양압만을 환자에게 공급해주는 것에 반하여, BiPAP은 2단계의 압력을 환자의 흡기와 호기에 맞추어서 환자에게 전달한다. 미국아에서 CPAP을 초기에 사용한 것이 인공호흡기의 적용 및 출생 후에 스테로이드 사용을 줄여주었다는 연구가 있다[12,13].

아직은 소아를 대상으로 한 연구는 많지 않다. 그러나, 신생아와 성인에서 NPPV의 적용이 좋은 결과를 보였다는 연구결과들에 근거할 때, 소아와 청소년에게서도 NPPV의 적용이 좋은 결과를 보일 것으로 기대할 수 있다. 그러나 NPPV를 적용하고 있는 환자의 상태가 악화될 때는 기도 내 삽관을 통한 인공호흡기의 적용여부를 신중하고 신속하게 판단해야 한다.

만성적인 호흡곤란이 있는 환자에서 간헐적인 NPPV의 적용은 낮 시간 동안의 가스교환을 개선시키고[14,15], 저호흡을 개선시키며, 수면관련 호흡이상을 개선시켰다[16-18]. 장기간 NPPV를 적용하고 있는 환자에서는 수면다원검사를 시행하여 NPPV의 설정값들이 적절한가를 평가하는 것이 좋다.

5. 호흡곤란 환자의 이송

호흡곤란 환자를 이송할 때는, 이 환자가 언제라도 호흡부전으로 진행될 수 있다는 생각을 하여 호흡부전에 대비한 모든 준비를 갖춘 상태에서 이송을 해야 한다. 이송 중에 호흡부전으로 진행될 염려가 높은 환자의 경우는 기도 내 삽관을 시행한 후에 이송을 시작할지를 신중하게 결정하는 것이 좋다. 소아 환자의 병원 간의 이송에 있어서, 이송 중에 기도에 대한 어떤 조치가 필요했던 경우가 50% 정도였다는 보고가 있다[19,20].

이송 중에 가지고 갈 의료장비들에 대하여는 사전에 물품표를 만들어 놓고서 이송 환자가 발생 시에 활용하는 것이 좋다. 이송을 보내는 병원의 의료진과 이송을 받는 의료진 간의 의사소통이 매우 중요하다. 이송 전과 이송 중에 갖은 대화로 환자의 상태에 대한 정보를 공유해야 한다.

이동 중에 어떤 의료인이 동승할 것인가도 중요한 문제이다. 국내의 현실을 생각할 때는 최소한 상급 소아과 전공의가 환자와 함께 있는 것이 좋다. 환자를 이송하는 중에 기도 내 삽관 튜브가 빠져버리는 일이 드물지 않게 발생한다. 어떤 보고에 의하면 기도 내 삽관 튜브와 관련한 심각한 상황이 이송 중에 발생하는 것이 3-13%이다[21-24]. 그러므로, 기도 내 삽관 튜브를 적절하게 고정하고, 환자를 적절히 진정시키는 것이 필요하다.

6. 항공을 이용한 호흡곤란 환자의 이송

높은 고도는 심폐 및 혈류역학적 상태에 중요한 영향을 미친다. 일반적인 항공기는 항공기가 높이 올라감에 따라, 기체 내에 압력을 조절하여 기체 내의 압력이 심하게 낮아지지 않게 되도록 조절한다. 그러나, 해수면의 대기압력과 동일하게 유지하지는 못한다. 이로 인하여 기체 내의 기압이 감소하고, 이는 저산소증이나 폐혈관수축을 유발할 수 있다. 그러므로, 해수면 높이에 있을 때에 비하여, 환자에게 더 높은 농도의 산소를 공급해야 한다. 만약 환자가 기흉이나 기종격동과 같은 공기유출을 가지고 있는 경우에는 기압이 낮아짐에 따라 상기 공기유출이 더 악화될 수 있다. 만약 헬리콥터와 같이 기체 내의 기압을 적절히 조절하기가 어려운 항공기를 이용하는 경우에는 위에서 언급한 문제가 더욱 심각하게 발생할 수 있다. 공기주머니(cuff)가 있는 기도 내 삽관 튜브를 가지고 있는 경우에는 공기주머니 내의 압력을 약간 줄여 주는 것이 좋다.

7. 만성호흡곤란 환자의 치료

만성호흡곤란이 있는 환자의 치료에 있어서는 이 환자의 호흡에 추가적인 부담을 초래하는 것을 적절히 조절해야 한다[25]. 대표적인 것이 감염의 조절이다. 호흡기 감염에 걸리지 않도록 노력해야 한다. 그리고, 감염이 발생했을 때에는 적극적으로 치료를 하여야 한다.

호흡근육의 힘을 유지할 수 있도록 적절한 영양공급과 재활치료가 필요하다[26]. 어린 영아의 경우에는 환자의 빠른 성장과 발달이 호흡곤란의 개선에 매우 중요하다. 이를 통하여 강화된 호흡근육이 호흡곤란을 크게 개선시킬 수 있다.

중추신경계의 호흡중추의 호흡에 대한 드라이브(respiratory drive)를 향상시키는 것이 필요하다. 예를 들어 만성으로 대사성 알칼리증에 놓여 있는 환자는, 이 상태가 호흡드라이브의 감소를 유도할 수 있다. 만성적으로 저산소증이나 고이산화탄소혈증에 놓여 있는 경우는 호흡에 대한 화학수용체가 둔감해져 있을 수 있다. 과거에는 메틸잔틴(methylxanthine)계 약물이 호흡중추를 자극하는 것으로 생각되어 많이 이용되어 왔으나, 최근 그렇지 않다는 연구결과가 있었다[27]. 만성호흡곤란이 더욱 악화되어 호흡부전으로 진행된 경우에는 가정용 인공호흡기의 적용이 필요하다.

결론

호흡곤란은 호흡부전으로 진행될 수 있고, 호흡부전은 심폐정지로 진행될 수 있다. 그러므로 호흡곤란 상태에서 적절한 판단과 조치를 함으로써, 질병의 악화 및 진행을 조기에 차단해야 한다.

찾아보기말: 호흡곤란; 호흡부전; 소아; 청소년

ORCID

Seung-Jun Choi, <http://orcid.org/0000-0002-4878-0929>

Hoi Soo Yoon, <http://orcid.org/0000-0003-1688-3226>

Jong-Seo Yoon, <http://orcid.org/0000-0002-5782-6175>

REFERENCES

- Schneider J, Sweberg T. Acute respiratory failure. Crit Care Clin 2013;29:167-183.
- Teshome G, Gattu R, Brown R. Acute bronchiolitis. Pediatr Clin North Am 2013;60:1019-1034.
- Malhotra A, Krilov LR. Viral croup. Pediatr Rev 2001;22:5-12.
- Durbin WJ, Stille C. Pneumonia. Pediatr Rev 2008;29:147-158.
- Werner HA. Status asthmaticus in children: a review. Chest 2001;119:1913-1929.
- Sykes MK, McNicol MW, Campbell EJM. Respiratory failure. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1976.

7. Martin L. Respiratory failure. *Med Clin North Am* 1977;61: 1369-1396.
8. Bilavsky E, Shouval DS, Yarden-Bilavsky H, Ashkenazi S, Amir J. Are grunting respirations a sign of serious bacterial infection in children? *Acta Paediatr* 2008;97:1086-1089.
9. Usen S, Webert M. Clinical signs of hypoxaemia in children with acute lower respiratory infection: indicators of oxygen therapy. *Int J Tuberc Lung Dis* 2001;5:505-510.
10. Berkowitz, Carol D. Respiratory distress. In: Berkowitz CD, editors. *Berkowitz's pediatrics: a primary care approach*. Elk Grove Village: American Academy of Pediatrics; 2012. p. 329-334.
11. Najaf-Zadeh A, Leclerc F. Noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure in children: a concise review. *Ann Intensive Care* 2011;1:15.
12. Sandri F, Plavka R, Ancora G, Simeoni U, Stranak Z, Martinelli S, Mosca F, Nona J, Thomson M, Verder H, Fabbri L, Halliday H; CURPAP Study Group. Prophylactic or early selective surfactant combined with nCPAP in very preterm infants. *Pediatrics* 2010;125:e1402-e1409.
13. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network, Finer NN, Carlo WA, Walsh MC, Rich W, Gantz MG, Laptook AR, Yoder BA, Faix RG, Das A, Poole WK, Donovan EF, Newman NS, Ambalavanan N, Frantz ID 3rd, Buchter S, Sánchez PJ, Kennedy KA, Laroia N, Poindexter BB, Cotten CM, Van Meurs KP, Duara S, Narendran V, Sood BG, O'Shea TM, Bell EF, Bhandari V, Watterberg KL, Higgins RD. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. *N Engl J Med* 2010;362:1970-1979.
14. Leger P, Jennequin J, Gerard M, Lassonnery S, Robert D. Home positive pressure ventilation via nasal mask for patients with neuromusculoskeletal disorders. *Eur Respir J Suppl* 1989;7:640s-644s.
15. Perrin C, D'Ambrosio C, White A, Hill NS. Sleep in restrictive and neuromuscular respiratory disorders. *Semin Respir Crit Care Med* 2005;26:117-130.
16. Masa Jimenez JF, Sanchez de Cos Escuin J, Disdier Vicente C, Hernandez Valle M, Fuentes Otero F. Nasal intermittent positive pressure ventilation: analysis of its withdrawal. *Chest* 1995;107:382-388.
17. Nauffal D, Domenech R, Martinez Garcia MA, Compte L, Macian V, Perpina M. Noninvasive positive pressure home ventilation in restrictive disorders: outcome and impact on health-related quality of life. *Respir Med* 2002;96:777-783.
18. Petrone A, Pavone M, Testa MB, Petreschi F, Bertini E, Cu-trera R. Noninvasive ventilation in children with spinal muscular atrophy types 1 and 2. *Am J Phys Med Rehabil* 2007;86: 216-221.
19. Fuller J, Frewen T, Lee R. Acute airway management in the critically ill child requiring transport. *Can J Anaesth* 1991;38: 252-254.
20. McDonald TB, Berkowitz RA. Airway management and sedation for pediatric transport. *Pediatr Clin North Am* 1993;40: 381-406.
21. Black AE, Hatch DJ, Nauth-Misir N. Complications of nasotracheal intubation in neonates, infants and children: a review of 4 years' experience in a children's hospital. *Br J Anaesth* 1990;65:461-467.
22. Little LA, Koenig JC Jr, Newth CJ. Factors affecting accidental extubations in neonatal and pediatric intensive care patients. *Crit Care Med* 1990;18:163-165.
23. Rivera R, Tibballs J. Complications of endotracheal intubation and mechanical ventilation in infants and children. *Crit Care Med* 1992;20:193-199.
24. Scott PH, Eigen H, Moye LA, Georgitis J, Laughlin JJ. Predictability and consequences of spontaneous extubation in a pediatric ICU. *Crit Care Med* 1985;13:228-232.
25. Kun SS, Nakamura CT, Ripka JF, Davidson Ward SL, Keens TG. Home ventilator low-pressure alarms fail to detect accidental decannulation with pediatric tracheostomy tubes. *Chest* 2001;119:562-564.
26. Keens TG, Chen V, Patel P, O'Brien P, Levison H, Ianuzzo CD. Cellular adaptations of the ventilatory muscles to a chronic increased respiratory load. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol* 1978;44:905-908.
27. Swaminathan S, Paton JY, Ward SL, Sargent CW, Keens TG. Theophylline does not increase ventilatory responses to hypercapnia or hypoxia. *Am Rev Respir Dis* 1992;146:1398-1401.

Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 소아와 청소년에서의 호흡곤란의 원인과 진단 및 치료에 대한 기본적 개념과 최근 추세를 기술하였다. 특히 최근 실제 진료에서 많이 사용하고 관심을 받고 있는 비침습적 양압환기를 강조하고 있다. 치료 및 예후에 있어서는 산소치료를 포함하여 비약물적 치료에 대해 상세히 기술하고 있는데, 특히 만성 호흡곤란에 대한 비침습적 양압 환기법이나 타 기관으로의 이송 시 고려할 점 등을 고찰하여 환자 관리에 결정적 영향을 미칠 수 있는 실질적 문제에 대해 해결책을 폭넓게 다루고 있다. 임상역사의 관점에서 호흡곤란을 보이는 소아를 당황하지 않은 가운데 파악하고 대처할 수 있도록 실용적인 지침을 제공했다는 점에서 의의가 있는 논문이라 판단된다.

[정리: 편집위원회]