

선천성 시청각 장애 환자에서 점자법을 이용한 기계환기기 이탈

- 증례 보고 -

연세대학교 의과대학 마취통증의학교실 및 마취통증의학연구소

양소영 · 최용선 · 박진하 · 고신옥

The Benefit of Braille for Successful Weaning off Mechanical Ventilation
in Congenital Blindness and Hearing Impairment

- A Case Report -

So Young Yang, M.D., Yong Seon Choi, M.D., Jin Ha Park, M.D. and Shin Ok Koh, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Anesthesia and Pain Research Institute,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

To achieve adequate depth of sedation and assess the severity of pain in mechanically ventilated patients in the intensive care unit, appropriate communication with the patients is necessary. Communication is also important for successful weaning from the mechanical ventilator as well as weaning predictors, such as respiratory muscle capacity. Here, we present a case report of a 39-year-old man with congenial blindness and hearing impairment who successfully weaned off ventilator support using Braille to communicate under an optimal level of sedation and analgesia after septic shock management.

Key Words: Braille, congenital blind, hearing impairment, weaning.

기계환기보조에서 이탈은 호흡부전을 일으킨 기저질환 호전과 호흡기계 및 심혈관계 기능 회복이 전제되어야 가능하다.¹⁾ 또한 기계환기의 성공적 이탈을 위해서는 의식을 포함한 신경 및 심리 상태의 회복이 우선되어야 하며 기침 가능성의 유무 및 폐활량 측정을 위해서는 환자와 의사소통이 가능한 상태이어야 한다.²⁾ 저자들은 Fournier 괴저 진단하에 수술 후 패혈성 쇼크를 동반한 심한 저산소혈증으로 기계환기 치료를 받았던 중증 시청각 장애 환자에서 중환자실 입실 11일째 점자법을 사용한 의사소통으로 환기보조에서의 성공적인 이탈을 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례

본 39세 남자는 고혈압, 당뇨, 신장이식의 과거력이 있으며 태어날 때부터 시각 장애와 20년 전부터의 청각장애를 가진 환자로 내원 3일 전부터 고환 주위 부종 있어 Fournier 괴저 및 다수의 치루 진단하에 응급으로 세척 및 배액, 셋김절제술 및 회장창냄술 시행 후 중환자실에 입실하였다. 중환자실 입실 당시 기관내관 삽관 상태로 초기 혈압이 88/45 mmHg인 상태에서 norepinephrine 0.11 µg/kg/min 지속 주입으로 전신동맥압 118/57 mmHg로 유지되고 있었으며 맥박 산소포화도 93%이었다. 이학적 검사에서 흉부 청진시 양측 폐 하부에서 수포음이 들렸으며 심전도상 심박동수 평균 75 beats/min의 심방세동 소견이 관찰되었다. 검사실 소견에서 N-terminal probrain natriuretic peptide (NTproBNP) 9,652 pg/ml, D-dimer 3,636 ng/ml로 상승 소견을 보였고 혈중 요소 질소와 크레아티닌은 각각 60.1 mg/dl 및 2.56 mg/dl였고 혈청 전해질 수치들은 정상 범위였다. 시행한 흉부 X 선에서는 폐문 주위 음영 증가 및 심장 비대소견을 보였

논문접수일 : 2010년 7월 16일, 승인일 : 2011년 3월 14일

책임저자 : 고신옥, 서울시 서대문구 성산로 250

연세대학교 의과대학 마취통증의학교실 및 마취통증의학연구소

우편번호: 102-752

Tel: 02-2228-2420, Fax: 02-312-7185

E-mail: sokohanes@gmail.com

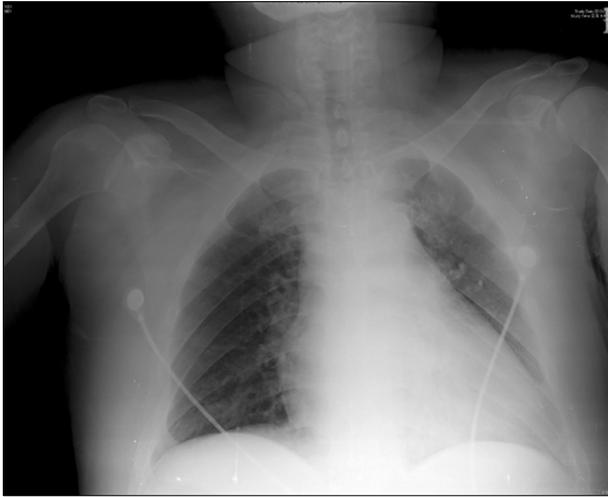


Fig. 1. Chest X-ray AP view within 1 hour after operation, showing cardiomegaly and slightly increased perihilar opacity.

다(Fig. 1). 진정과 진통 목적으로 ketamine 3.6 μ g/kg/min과 remifentanyl 0.02 μ g/kg/min을 지속 주입하면서 FiO₂ 0.8, 일회 호흡량 370 ml, 분당 호흡수 16회, PEEP 5 cmH₂O 환기기 설정으로 기계환기 보조를 한 상태에서 동맥혈가스분석검사는 pH 7.23, PaCO₂ 26.8 mmHg, PaO₂ 68.1 mmHg, BE -16.6 mEq/L의 결과로 심한 저산소혈증(PaO₂/FiO₂ = 85)과 대사성 산증 소견을 보였다. 입실 1시간 후, 환자와 호흡기 보조간의 불일치(patient-ventilatory asynchrony)를 보이며 맥박 산소포화도 88%까지 감소하여 midazolam 3 mg, vecuronium 6 mg 정주하고 FiO₂ 0.6, 들숨압 12 cmH₂O, 분당 호흡수 16회, PEEP 14 cmH₂O으로 호기말 양압 증가를 포함한 압력조절 환기로 변경한 후 PaO₂/FiO₂ = 158로 저산소혈증이 호전되었다. 이학적 검사 및 검사실 검사소견상 급성 폐색전증의 가능성을 고려하여 흉부 전산화 단층촬영술 및 심초음파를 시행하였다. 흉부 전산화 단층촬영술 검사소견상 혈관내 충만결손은 보이지 않았고 양측 흉막삼출액 소견을 보였고 심초음파 소견은 좌심실구혈률 62%, 국소 벽운동 장애는 보이지 않았고 그 외 특이 소견은 없었다. 이에 패혈성 쇼크를 동반한 저산소혈증으로 적절한 항생제 투여 및 혈압상승제 투여와 기계환기 치료를 병행하였다.

입실 5일 후 FiO₂ 0.4, 일회 호흡량 380 ml, 분당 호흡수 16회, PEEP 5 cmH₂O에서 PaO₂/FiO₂ = 342로 폐산소화 호전되고 체온 36.7°C, 혈압 130/70 mmHg, 심박동수 77회/분으로 저혈압 소견이 호전되어 norepinephrine 투여도 중단하였다. 검사실 소견상 혈색소 11.9 g/dl, 혈중 요소 질소와 크레아티닌은 45.7 mg/dl, 2.36 mg/dl였고 전해질 불균형은 없었다. 환자 통증 자극에 반응 보이며 손을 잡으면 마주 잡는 등 촉각에도 반응을 조금씩 나타내어 ketamine 지속주입을 중단하였고 ketamine 중단 2시간 후 환자가 각성되면서 의

사소통은 가능하지 않으나 체위 변경 시 몸을 움직이며 협조하는 반응을 보였다. 이에 호흡기 설정을 FiO₂ 0.4, PSV 8 cmH₂O, PEEP 5 cmH₂O의 지속성 기도양압으로 변경 적용하여 일회 호흡량 480-600 ml, 분당 호흡수 14회로 환자의 안정적인 자발 호흡 상태를 확인할 수 있었다. 환자는 선천성 시각장애와 오랜 기간 청각장애 병력으로 평소에 점자를 사용하여 의사소통을 하였고 환자 본인이 보청기 소리를 조정하여 대화가 가능하였다. 그러나 의사소통이 가능하지 않은 상태에서 보청기 착용과 조정이 가능하지 않았고 손에 말초부종이 심하고 임상적 근육 기능 점수 기록(medical research council score)이 3점으로 근력이 약하여 점자법을 이용한 의사소통 역시 힘든 상태였다. 이에 전신 상태의 회복 및 근력 강화를 위하여 경관유동식을 시작하고, 지속성 인슐린과 속효성 인슐린을 병용 투여하여 혈당을 100-140 mg/dl로 조절하였으며 2시간마다 체위변경을 하였다. 입실 11일 remifentanyl (0.03 μ g/kg/min)을 지속 주입한 상태로 지속성 기도 양압을 적용한 상태에서 동맥혈 가스 분석 검사상 pH 7.38, PaCO₂ 34.9 mmHg, PaO₂ 172.4 mmHg, BE -4.7 mEq/L로 측정되었고 체온 36.5°C, 심박동수 63회/분, 혈압 141/68 mmHg로 안정적이었고 혈색소 9.7 g/dl, 혈중 요소 질소와 크레아티닌은 36.4 mg/dl, 1.91 mg/dl였고 전해질 불균형은 없었다. 또한 미세한 손동작이 가능하였고 손을 잡는 힘이 세졌다. 점자법을 이용하여 발판을 시도해 보기로 결정하고 환기기 보조 이탈 시 필요한 단어와 문장 조합을 아버지를 통하여 맹인 동생에게 부탁하였다. 이후 “숨을 크게 쉬세요”라고 쓴 점자를 통하여 크게 숨을 쉬었고 “기침 해보세요”라고 쓴 점자를 통하여 1,300 ml 정도 폐활량이 측정되었고 기침이 가능하였다. 그 후 “심호흡하세요” “숨차면 오른손을 흔들고 숨차지 않으면 왼손을 흔드세요”라고 쓴 점자를 이용하여 의사소통을 하면서 기관 내관을 성공적으로 발관하였다. 발관 후 “보청기를 착용하세요”라고 쓴 점자를 이용하여 환자가 보청기 착용 및 소리 조정을 한 후 대화로 의사소통이 가능해졌다. 입실 16일부터 경구 식이를 시작하였고 입실 24일째 일반 병실로 전실하였다.

고 찰

기계적 환기보조에서의 성공적인 이탈을 하기 위해서는 호흡기계, 심혈관계, 신경계나 근육계통의 문제, 심리학적인 문제들이 해결되어야 한다.¹⁾ 이 증례에서는 입실 당시 심방세동 및 혈압상승제가 필요한 쇼크 상태였으며 저산소혈증 및 대사성 산증 소견을 보이고 만성 신부전 소견을 보여 기계적 환기 보조를 필요로 하였으나 점차 호전되어 입실 5일째에는 기계적 환기 보조에서의 이탈을 하기 위한 호흡기계나 심혈관계 기준, 근육계통의 기준들은 만족시켰다.

따라서 이 환자에서 시각 및 청각장애로 의식을 포함한 신경 및 심리학적 문제는 성공적 이탈여부를 결정하는 중요한 요소였다.

심리학적 요인은 환기기 의존 요인 중 비호흡기계적 요인에서 가장 중요하게 여겨지는 것으로 환자에게 있어 사회적, 가족적, 경제적인 문제와 더불어 삶의 지지 체계의 상실에 대한 공포가 있을 수 있어 텔레비전이나 라디오, 책 등의 환경적 자극을 통해 심리학적 기능을 증진 시키는 것이 도움이 될 수 있고 또한 의료진과 환자 및 보호자 간의 의사소통이 매우 중요하다.²⁾ 시각 장애인과의 효과적인 의사소통을 위해서는 적절한 톤과 정확한 발음으로 말을 하는 것이나 점자법이 도움이 될 수 있고^{3,4)} 청각 장애인의 의사소통에는 보청기나 수화, 글씨로 쓰기 등이 도움이 될 수 있는 것으로 되어 있다.^{5,6)} 이 환자의 경우 중환자실 입실 당시 시각 및 청각 장애로 Glasgow coma scale을 통한 의식 측정을 하기 어려웠으며 Richmond Agitation-Sedation Scale과 FLACC (Face, Legs, Activity, Cry and Consolability)을 통해 통증과 진정에 대한 평가를 시행하여 ketamine과 remifentanyl 용량을 적절하게 조정하였다. 입실 5일째 폐산소화가 호전되어 ketamine 지속 주입을 중단한 후에는 손을 마주 잡거나 자세 변경 시 협조하려는 모습을 보이는 등 촉각을 통한 간접적인 의식상태 평가가 가능하였고 시각 및 청각장애가 동반되어 있는 환자와 의사소통이 가능한 방법으로 보청기와 점자법의 사용을 고려하였으나 이 환자의 경우 평소 보청기 착용시에 환자 스스로 소리 크기 조절을 하였던 점에서 보청기 착용을 시도하기 어려웠고 따라서 점자법을 이용하여 의사소통을 할 수 있도록 계획하였다. 그러나 환자 손에 말초 부종이 심하고 패혈증이 지속되는 상태로 전신 근력이 약해져 있었다.

중환자실 획득 근력 약화(intensive care unit acquired weakness)는 근전도 소견 및 중환자실에서 간단히 시행할 수 있는 임상적 근육 기능 점수 기록으로 진단이 가능한 것으로 되어 있고 위험 인자로는 패혈성 쇼크(septic shock)와 관련된 다발성 장기 부전, 부동 체위, 고혈당, 결질스테로이드(corticosteroids), 비탈분극성 근이완제 등으로 알려져 있다.⁷⁾ 이 환자는 Fournier 괴저로 인해 패혈성 쇼크 상태로 입실하였고 입실 후 심한 저산소증과 환자와 호흡기 보조간의 불일치(patient-ventilatory asynchrony)로 근이완제를 필요로 했으며 당뇨로 인한 고혈당의 위험과 신장이식으로 인한 결질스테로이드의 사용으로 중환자실 획득 근력 약화의 위험 요인이 많은 환자였다. 이에 임상적 근육 기능 점수 기록을 평가하였고 중환자실 획득 근력 약화를 예방하기 위하여 근이완제 및 결질스테로이드의 사용을 피하였고 혈당을 100-140 mg/dl 사이로 조절하였으며 수동적인 체위 변경으로 부동체위가 되는 것을 방지하였다.⁸⁾

기계적 환기보조에서의 이탈은 호흡일이 기계로부터 다

시 사람으로 옮겨져 오는 과정으로 환자의 기저질환의 정도와 호흡근의 약화 정도에 따라 다양한 결과를 나타낼 수 있다.⁹⁾ 기계적 환기는 호흡 부전 환자의 주 치료 방법이나 장기간 사용 시는 폐렴, 기도 손상, 기흉 등 많은 합병증을 유발할 수 있으므로 가능하면 빨리 이탈시켜야 한다.¹⁰⁾ 그러나 너무 이른 환기 이탈과 발관은 재삽관과 환기 보조를 다시 필요로 하게 되고 이는 폐렴의 위험의 증가, 기관 부전의 약화 등을 초래할 수 있다.¹¹⁾ 따라서 적절한 시기에 환기 이탈과 발관을 하는 것은 환자의 경과나 예후에 중요하고 이러한 적절한 시기를 판단하기 위해 여러 지표들이 도움이 될 수 있다.¹²⁻¹⁴⁾ 이 환자에서의 적절한 시기는 손에 말초부종 소견이 나아지고 세밀한 손동작이나 약력 및 호흡근력의 회복소견이 보였을 때로 생각되었고 점자법으로 의사소통이 가능하여 일회호흡량과 분당 호흡수뿐 아니라 폐활량 및 객담 배출 가능 여부와 같은 기준까지 평가할 수 있어 성공적으로 환기기 이탈 및 발관을 시도하였다.

본 증례에서는 시청각 장애로 의사소통이 어려운 환자에서 점자법을 이용하여 성공적인 의사소통 및 기계환기기 이탈을 시도할 수 있었다. 중환자실에서 다양한 환자들의 기계환기기 이탈을 시도함에 있어 본 증례와 같이 의식상태 측정 및 의사소통이 힘든 환자에서 점자법과 같은 촉각적 도구를 이용해 환자와 적극적으로 의사소통을 시도함으로써 기계호흡과 기도삽관 기간을 줄일 수 있다는 점에서 의의가 있다고 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) The Korean Society of Critical Care Medicine: Critical Care Medicine. 2nd ed. Seoul, Koonja Publishing Inc. 2010, pp 371-72.
- 2) MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, Epstein SK, Fink JB, Heffner JE, et al; American College of Critical Care Medicine: Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. Chest 2001; 120(6 Suppl): 375S-95S.
- 3) James DM, Stojanovic V: Communication skills in blind children: a preliminary investigation. Child Care Health Dev 2007; 33: 4-10.
- 4) Massof RW: The role of Braille in the literacy of blind and visually impaired children. Arch Ophthalmol 2009; 127: 1530-1.
- 5) Iezzoni LI, O'Day BL, Killeen M, Harker H: Communicating about health care: observations from persons who are deaf or hard of hearing. Ann Intern Med 2004; 140: 356-62.
- 6) Barnett S: Communication with deaf and hard-of-hearing people: a guide for medical education. Acad Med 2002; 77: 694-700.

- 7) Schweickert WD, Hall J: ICU-acquired weakness. *Chest* 2007; 131: 1541-9.
- 8) de Jonghe B, Lacherade JC, Sharshar T, Outin H: Intensive care unit-acquired weakness: risk factors and prevention. *Crit Care Med* 2009; 37(10 Suppl): S309-15.
- 9) Bach JR, Gonçalves MR, Hamdani I, Winck JC: Extubation of patients with neuromuscular weakness: a new management paradigm. *Chest* 2010; 137: 1033-9.
- 10) Kydonaki K: Observing the approaches to weaning of the long-term ventilated patients. *Nurs Crit Care* 2010; 15: 49-56.
- 11) Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB: Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest* 1997; 112: 186-92.
- 12) Walsh TS, Dodds S, McArdle F: Evaluation of simple criteria to predict successful weaning from mechanical ventilation in intensive care patients. *Br J Anaesth* 2004; 92: 793-9.
- 13) Ashutosh K, Lee H, Mohan CK, Ranka S, Mehrotra K, Alexander C: Prediction criteria for successful weaning from respiratory support: statistical and connectionist analyses. *Crit Care Med* 1992; 20: 1295-301.
- 14) Krieger BP, Ershowsky PF, Becker DA, Gazeroglu HB: Evaluation of conventional criteria for predicting successful weaning from mechanical ventilatory support in elderly patients. *Crit Care Med* 1989; 17: 858-61.