

## 근위축성 측삭경화증 환자(ALS)의 치과 진료 시 목표농도 주입법을 이용한 정주 진정 마취: 증례 보고

도레미, 김승오\*

단국대학교 치과대학 부속치과병원 통합진료과, \*치과마취과

## Intravenous Target Controlled Infusion Sedation for Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis: Case Report

Re-Mee Doh, Seung-Oh Kim\*

Department of Advanced General Dentistry, \*Department of Anesthesiology, Dental Hospital, Dankook University, Cheonan, Korea

Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is one of the major neurodegenerative diseases that involves degeneration at all levels of the motor system- from the cortex to the anterior horn of the spinal cord. Patients with ALS often have difficulty of ambulation for dental treatment though they have poor oral hygiene state. General anesthesia may cause respiratory problem due to its high sensitivity to muscle relaxant and weakened upper airway. In this case report, 38-year-old female patient with ALS required many dental treatments. Conscious sedation with intravenous target controlled infusion method was successfully employed and patient was discharged without any complications.

**Key Words:** Amyotrophic lateral sclerosis, Conscious sedation, Dental treatment, Target controlled infusion

근위축성 측삭경화증(Amyotrophic lateral sclerosis; ALS)은 알츠하이머병(Alzheimer's disease), 파킨슨병(Parkinson's disease)과 함께 가장 대표적인 퇴행성 신경병으로, 일반인에게는 1930년대 이 질환을 앓았던 미국 뉴욕양키스 야구선수인 Lou Gehrig의 이름을 딴 루게릭병(Lou Gehrig's disease)으로 더 잘 알려져 있다. 이 질환은 모든 수준의 운동신경계의 진행성 퇴행을 특징으로 하며 손발, 다리의 근육이 약해지고 발음이 어렵고 음식을 삼키기 힘들어지는 증상을 시작으로 질환이 진행됨에 따라 운동장애, 구음 및 연하장애와 더불어 호흡근의 약화로 인한 호흡장애가 발생한다. 인구 10만 명당 약 6명의 환자가 있으며, 매년 10만 명당 1.5-2명의 환자가 발병하고 남자에서 여자보다 높은 발병률을 보이는 것으로 보고되고 있다[1].

ALS 환자는 질환의 특성상 치과치료를 위한 통원 시 보호자를 동반한 휠체어 이동이 불가피하고 스스로 구강 관리가 어려워 구강위생이 불량한 경우가 많으며 개구 유지 및 침

삼킴 등의 어려움으로 치과 진료 시 치료계획의 수정이 필요하다. 그러나 근이완제에 대한 반응이 민감하여 전신마취 후 자발 호흡의 회복이 지연되고, 이로 인해 흡인성 폐렴, 근무력증(myastenic crisis)의 악화 및 그 외 약물 부작용의 위험성도 높다[2-3].

이에 다수의 치아 우식 치료와 전반적인 치주 치료를 요하는 ALS 환자에게 목표농도 조절주입(target controlled infusion; TCI)을 이용한 정주진정 마취를 통하여 특이할 만한 합병증 없이 치과 치료를 진행하였기에 이를 보고하고자 한다.

Received: 2012. 9. 19 • Revised: 2012. 9. 27 • Accepted: 2012. 9. 27  
 Corresponding Author: Seung-Oh Kim, Department of Anesthesiology, Dental Hospital, Dankook University, Sinbu-dong, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do 330-716, Korea  
 Tel: +82.41.550.1689 Fax: +82.41.550.1863 email: ksomd@dankook.ac.kr

## 증례 보고

근위축성 측삭경화증(ALS)으로 보존적 치료를 해오던 신장 158 cm, 45 kg의 38세 여자 환자가 잇몸이 아파서 전체적인 검진과 치료를 받고 싶다는 주소로 단국대학교 부속치과병원 통합진료과에 내원하였다. 환자는 13년 전 25세 경 ALS를 진단받고 소화제만을 처방 받고 추적 관찰 중인 상태로, 전신의 근육 위축과 쇠퇴로 목을 가눌 수 없고 혼자 앉거나 누울 수 없는 상태로 휠체어로 이동하여 내원하였다(Fig 1). 환자는 구음장애가 있었으나 어눌하게 발음이 가능하여 의사소통을 하였고 연하장애로 인해 입안의 침을 잘 삼키지 못하고 연하식을 섭취하고 있는 상태였다. 구강 임상 및 방사선 검사상 전반적으로 심한 치석 침착과 잇몸의 발적 및 부종이 관찰되었고, 상악 양측 제1,2 대구치와 상악 우측 중절치의 치아 우식과 상악 우측 중절치의 변색이 관찰되었다. 한냉 검사와 전기 치수 검사 결과 변색된 중절치는 치수 괴사로 진단되었고, 20여 년 전 외상의 과거력 있음을 확인하였다. 치료 계획으로 치석 제거술 및 구치부 4분악의 치은 연하소파술과 해당부위의 우식 치료 및 상악 우측 중절치의 신경치료가 결정되었고, 환자의 의사 표시 가능 및 20분 정도의 치과 치료 시 개구가 가능하여 특별한 마취나 진정 없이 통상적인 치료로 진행하기로 계획하였다.

2회 내원을 통해 괴사된 상악 중절치의 신경치료를 진행하였으나, 환자분의 통원이 자유롭지 못하고 1회 내원 시 진료가능 시간이 짧아 다수 내원이 예상되는 바, 환자 및 보호자분과 상의하여 전신마취하 1회 진료로 치료계획을 변경하였다. 이후 마취전 술전 혈액검사 및 흉부 x-ray 검사상 정상 소견 보였으나, 환자의 전신 병력상 ALS로 인한 근이완제 사용의 위험성을 고려하여 논의하여 정주진정법을 이용한 치과치료로 세부 치료계획을 수정 후, 환자 및 보호자에게 설명하고 동의를 받았다.

환자의 보호자에게 전신병력을 재확인 후 마취 시 주의사항을 설명하고 동의서 작성을 시행하였다. 환자를 안와위로 눕힌 후 활력 징후를 감시하기 위해 심전도기, 비침습적 자동혈압 측정기, 맥박 산소 측정기를 부착하고 액와에 체온계를 위치시켰다. 마취 시작 시 안면 마스크를 이용하여 산소(O<sub>2</sub>)와 이산화질소(N<sub>2</sub>O)를 4 L/min의 속도로 2-3분 주입

후, 정맥 내 카테터를 삽입하고, Ochestra 장비(Fresenius Vial, France)를 이용하여 목표농도 조절주입법(target controlled infusion; TCI)을 시행하였다(Fig. 2). propofol은 schneider 모델로 0.5  $\mu$ g/ml, remifentanil은 minto 모델로 1.0 ng/ml로 주입 유지하였다. 적정 수준의 진정을 확보한 후에는 2 L/min의 O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O를 ETCO<sub>2</sub> nasal cannula (HUDSON RCI<sup>®</sup>, Teleflex, USA)를 이용하여 공급하였다. 산소 포화도는 99% 이상 유지되었고, 혈압 또한 130/80 mmHg 전후로 유지되었다. 공급된 마취제, 산소,



Fig. 1. General appearance of ALS patient. She is unable to walk in a wheelchair



Fig. 2. Ochestra (Fresenius Vial, France) was used for target controlled infusion; TCI)

이산화질소, fluid, 심박수, 호흡수, 호기말 이산화탄소(end tidal CO<sub>2</sub>; ETCO<sub>2</sub>) 양을 모니터링하고 10분 단위로 기록하였다(Fig. 3). 1개 치아의 즉일근관충전 및 코어수복, 6개 치아의 컴포짓 레진 충전, 구치부 4분악의 치은연하소파술이 시행되었다(Fig. 4). 치아는 최대한 러버댐을 이용하여 격리하였고, 환자는 치료 중 자연스럽게 깊은 진정이 되었으나 치주 치료를 위한 주수시 진정이 알아지는 양상을 보였

다. 총 진정 시간은 140분, 시술시간은 125분이었다. 시술이 끝난 후, 환자는 5분 내에 의식을 회복하였고, 5분가량 unit chair에서 그대로 휴식을 취하도록 조치하였다. 이후 휠체어를 타고 화장실에 다녀온 후, 회복실에서 1시간의 경과 관찰 후 특이할 만한 합병증 없이 귀가 조치되었다. 환자는 귀가 시 명료하게 의식을 회복하였고, 전신 상태 역시 마취 시술 이전과 동일함을 확인하였다. 향후 지속적인 구강 위생 관리

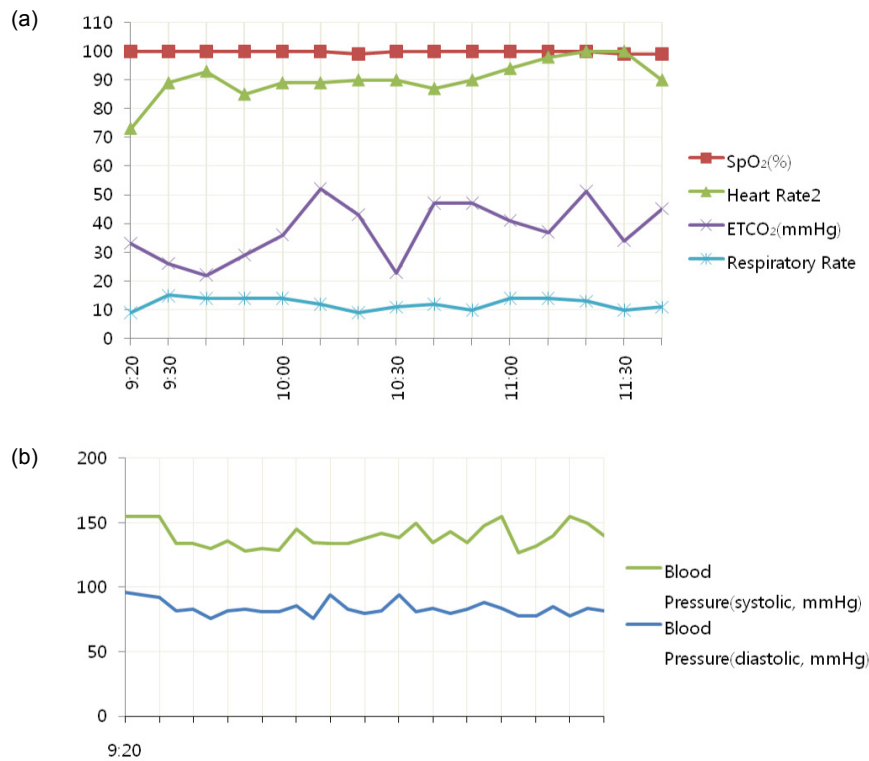


Fig. 3. Patient's sedation record. (a) oxygen saturate rate, Heart rate, end tidal CO<sub>2</sub> volume, respiratory rate record, (b) blood pressure record

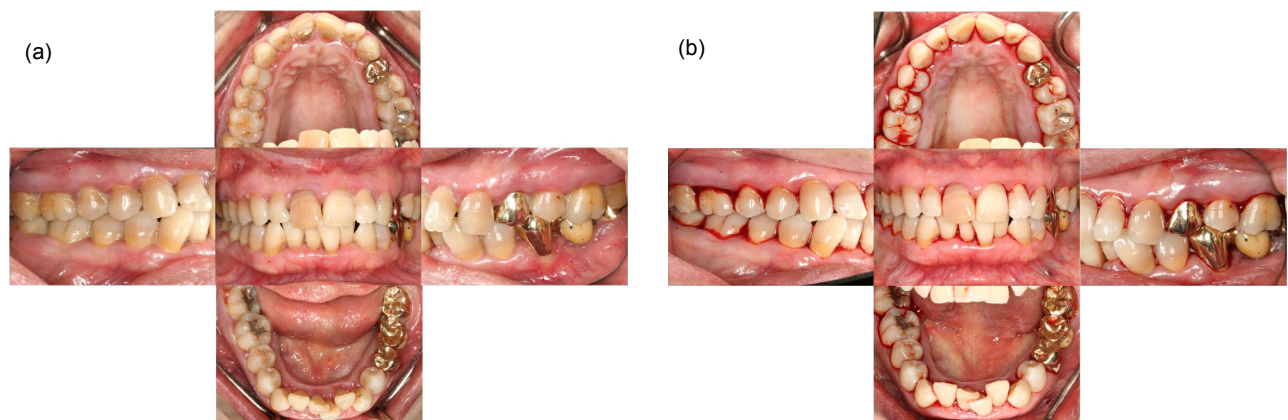


Fig. 4. Intraoral photo was taken before and after dental procedure. (a) Pre-operative view, (b) Post-operative view

를 위해 전동칫솔을 처방하고 정기점검을 예약하였다.

## 고찰

ALS는 보통 40세 이상에서 진단되나, 10%에서는 40세 이하에 진단되고, 5%에서는 30세 이전에 발병한다[4]. 특발성이건 유전성이건 질환은 진행성으로 모든 자발성 근육의 파괴를 야기하는 치명적 병으로, 평균 기대 수명은 2-5년으로 보고되고 있다[5]. 초기증상은 침범 근육신경의 위치에 따라 다양하나 대개 팔다리의 근무력으로 시작되고 차차 발음이 불명확해지고 연하에 어려움을 느끼게 된다(Table 1). 말기까지 감각 신경과 인지 능력은 유지되고 안구운동장애 또한 드물어 눈을 깜박이거나 안구의 움직임으로 컴퓨터를 조작하여 의사소통을 할 수 있다. 호흡근육의 부전으로 인한 호흡장애와 연하곤란으로 인한 음식섭취 장애가 사망의 원인이 된다. 본 증례의 환자의 경우, 발생빈도가 남성보다 낮은 여성이었고 13년 전인 약 25세경 ALS가 발병하였으나 증상의 진행이 느려 현재까지 제한적이지만 언어로 의사소통이 가능하고 안면 근육을 움직여 표정을 짓거나 입을 벌릴 수 있었으며 연하가 가능한 상태였다. 경추를 포함한 전신의 근무력으로 인해 스스로는 몸을 가눌 수 없었으나 휠체어에 앉아 이동이 가능하였고 호흡근의 저하는 미비하였다.

ALS환자는 탈분극성뿐 아니라 비탈분극성 근이완제에 대

한 높은 감수성으로 인해 회복 시 근이완 역전을 하는데 문제가 생길 수 있어[6] 자발호흡이 지연되고 이로 인한 기계호흡의 필요성 및 부가적인 부작용이 생길 수 있어 전신마취 시 주의가 요구된다. 부분마취의 경우 ALS를 포함한 신경근육병을 가지고 있는 환자에게 운동신경세포의 신경손상의 악화를 일으킬 수 있다는 보고 또한 존재한다. 이에 근이완제를 사용하지 않고 전신마취를 시행하거나[3,7] 부작용 없이 경막의 부분 마취를 시행하였다는 증례가 보고되고는 있다[6,8]. 본 증례에서는 진정 마취를 유도하기 위한 환자의 협조를 얻을 수 있었고, 리버뎀을 이용한 치아격리로 대부분의 치과 진료가 가능하여 위험성이 있는 전신마취 대신 정주 진정법을 계획하였고, 진정의 깊이의 조절을 적절하고 효과적으로 하기 위해 목표농도 조절 주입법(TCI)을 위한 장비를 사용하였다.

진정기간 동안 감시된 활력징후는 정상수치로 특별한 문제가 없었다. 다만 호기말이산화탄소의 농도가 20-50 mmHg로 변화가 있었는데 이는 사용한 nasal cannula의 특성으로 생각된다. 산소공급과 동시에 이산화탄소 측정을 하는 Oxygen Delivery-CO<sub>2</sub> Sampling Nasal Cannula는 환기의 흡기와 호기의 기간 내내 산소공급이 이루어짐으로 호기 시 배출되는 가스의 농도를 희석시킴으로 검출되는 이산화탄소의 농도를 50%까지 낮게 측정된다. 제작사의 사용 목적의 설명에서 산소공급을 통한 혈중 산소농도 증가와 호기가스를 측정하는데 있어 농도보다 호흡수를 측정하는 의도로 개발하였다는 점과 일치한다[9]. 또한 nasal cannula로 측정 시 구호흡이 있을 경우 비강으로만 측정하기에 상대적으로 이산화탄소의 농도가 낮게 측정되고, 일회 호흡량이 작고 호흡수의 변화에 따른 이산화탄소의 농도는 변화가 있다고 Fukuda 등의 연구에[10] 의한 결과에 의하면 충분히 이해가 된다. 반면 기관내 삽관환자에서 이산화탄소 측정하는 장비를 사용하면 호흡량이 적으면 체내 이산화탄소의 농도는 증가하고 높게 나타난다[11]. 그러므로 비강으로 측정하는 이산화탄소의 농도가 30 mmHg 이상이고 50 mmHg 이하에서 호흡수가 규칙적이고 산소포화도 유지가 잘된다면 호흡에 있어서 크게 염려할 정도의 상태는 아니라고 본다 [12].

환자는 마취 종료 후 5분 내에 진정에서 깨어났고 5분

**Table 1.** Symptoms attributable to amyotrophic lateral sclerosis [1]

Direct (owing to motor neuronal degeneration)
- Weakness and atrophy
- Fasciculation and muscle cramps
- Spasticity
- Dysarthria
- Dysphagia
- Dyspnoea
- Emotional lability
Indirect (as a result of primary symptoms)
- Psychological disturbances
- Sleep disturbances
- Constipation
- Drooling
- Thick mucous secretions
- Symptoms of chronic hypoventilation
- Pain

정도 휴식 후 의사 표시를 하여 화장실을 다녀올 정도로 인지력을 회복하였다.

ALS라는 병이 희귀하고 진단 후 생존기간 또한 짧아 ALS 환자의 치과치료와 관련된 보고는 거의 없다. 그러나 본 증례에서와 같이 비교적 어린 나이에 진단받은 경우나 질환의 진행이 느린 경우 수년 이상 생존이 가능하여 저작과 연하 기능과 관련된 치과적 관리가 반드시 필요하다. 대개의 경우 손과 팔의 근무력으로 스스로 관리가 어려워 전동칫솔 등의 보조기구의 사용과 함께 보호자의 구강위생 관리 교육이 요구된다. 또한 치과 치료 시 환자의 전신상태를 고려한 적절한 진정법을 사용함으로써 치과진료의 어려움을 해결하고 환자의 삶의 질 또한 높일 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- Mitchell JD, Borasio GD: Amyotrophic lateral sclerosis. *Lancet* 2007; 369: 2031-41.
- Azar I: The response of patients with neuromuscular disorders to muscle relaxants: a review. *Anesthesiology* 1984; 61: 173-87.
- Della Rocca G, Coccia C, Diana L, Pompei L, Costa M, Tomaselli E, et al: Propofol or sevoflurane anesthesia without muscle relaxants allow the early extubation of myasthenic patients. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie* 2003; 50: 547-52.
- Shoosmith CL, Strong MJ: Amyotrophic lateral sclerosis: update for family physicians. *Canadian family physician Medecin de famille canadien* 2006; 52: 1563-9.
- Clarke K, Levine T: Clinical recognition and management of amyotrophic lateral sclerosis: the nurse's role. *The Journal of neuroscience nursing: journal of the American Association of Neuroscience Nurses* 2011; 43: 205-14.
- Kochi T, Oka T, Mizuguchi T: Epidural anesthesia for patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Anesthesia and analgesia* 1989; 68: 410-2.
- 이승수, 이지향, 김은주, 이상곤, 반종석, 민병우: Amyotrophic Lateral Sclerosis 환자의 마취 관리 - 증례보고. *대한마취과학회지* 2008; 55: 383-6.
- 권영석, 임윤희, 우승훈, 연준흠, 김계민: 근육위축가쪽경화증 환자에서의 경막외마취 관리 - 증례보고. *대한마취과학회지* 2009; 57: 361-3.
- Hudson Respiratory Care Inc. Summary of safety and effectiveness. March 21, 1996.
- Kenichi Fukuda, Tatsuya Ichinohe, Yuzuru Kaneko: Reliability of End-tidal CO<sub>2</sub> Measurement: Is Measurement of End-tidal CO<sub>2</sub> Through a Nasal Cannula Reliable? *Anesth Prog by the American Dental Society of Anesthesiology* 1997; 44: 23-6.
- The Korean Dental Society of Anesthesiology: *Dental Anesthesiology*. 2nd ed. Seoul, Koonja. 2010, pp 310-1.
- James RM, William H, David P: End-tidal Carbon Dioxide Monitoring during Procedural Sedation. *Academic Emergency Medicine* 2002; 9: 275-80.