

개구 장애가 심한 소아환자에서 전신마취 하 치과치료를 위한 기도관리

서울대학교 치과대학 치과마취과, *소아치과

한호조 · 서광석 · 김현정 · 신터전* · 권영선*

Abstract

Dental Treatment of Pediatric Patients with Mouth Opening Limitation under General Anesthesia

Hyo Jo Han, M.D., Kwang-Suk Seo, M.D., Hyun-Jeong Kim, M.D.,
Teo-Jeon Shin*, M.D., and Young-Sun Kwoen*, D.D.S

Department of Dental Anesthesiology, *Department of Pediatric Dentistry,
Seoul National University Dental Hospital, Seoul, Korea

For dental treatment of children with severe dental phobia, sedation or general anesthesia is usually selected for enhancement of cooperation. But in the case of mouth opening limitation due to temporomandibular disorders, general anesthesia administration is a challenge for anesthesiologist. Because airway management failure was concerned, awake fibroscopic intubation is selected first. But, skillful fibroscopic intubation is not easy in case of uncooperative children patients. In this report, we present two cases of pediatric patients with mouth opening limitation. In the first case, the patient was 52 months old and the maximum opening distance was 1.2 cm, and in the second case the patient was 38 months old and the maximum opening distance was 1.5 cm. Both patients showed severe dental phobia. After sevoflurane inhalation without any intravenous drug, we successfully performed intubation using a fibroscope. (JKDSA 2011; 11: 172 ~ 176)

Key Words: Pediatric Patient; Mouth opening limitation; General anesthesia; Airway management; Dental Treatment

심한 치과 공포증을 보이거나 너무 어려 협조가 불가능한 환자의 치과치료에서 효율적인 치료를 위해 진정법 또는 전신마취가 적용이 필요하다. 그런

데, 전신마취 또는 진정법은 그 자체로 여러 가지 부작용과 합병증의 위험을 가지고 있으며, 특히 소아환자에서는 기도관리가 매우 중요한 문제가 되며 적절한 관리가 필요하다(Walker, 2001). 특히 턱관절 질환 등으로 개구 장애가 심한 소아환자에 있어서 전신마취 시 기도관리는 매우 어려운 과제다. 신속하고 적절한 기도 관리가 실패할 경우, 소아환자는 성인에 비해 심각한 생명의 위협을 받을 수 있다.

굴곡성 기관지경을 이용한 의식하 기관내삽관이

원고접수일: 2011년 12월 20일, 최종심사일: 2011년 12월 22일
게재확정일: 2011년 12월 23일
책임저자 : 서광석, 서울시 종로구 연건동 28번지
서울대학교 치과병원 치과마취과
우편번호 110-749
Tel: +82-2-2072-3847, Fax: +82-2-766-9427
E-mail: stone90@snu.ac.kr



Fig. 1. Pre-treatment oral state (case 1). Mouth opening was only 1.2 cm because of tempromandibular joint disorder.

선택이 될 수 있으나, 협조가 어려운 소아환자의 경우 격렬하게 움직일 수 있기 때문에 물리적 속박을 해야 하고, 숙련된 마취통증의학과 의사도 적절하게 굴곡성 기관지경을 조작하는 것이 매우 어렵고, 후두 경련 등의 기도 폐쇄가 발생할 경우 매우 위험하다(Ovassapian et al, 1982). 그래서, 환자의 호흡을 유지하며 적절히 진정시키는 것이 환자의 안전도를 높이고 기관내삽관의 성공률을 높이기 위해 필요하다.

Sevoflurane은 현존하는 흡입마취제 중 가장 기도 자극성이 적은 편이며 근이완제 없이 sevoflurane 만을 사용하여 마취유도를 시행할 경우, 환자의 자발 호흡을 유지하면서 기관삽관 실패 시에도 빠른 각성을 일으킬 수 있다는 점에 있어서 어려운 기도관리의 유지에 있어서 선호되고 있다(Kandasamy and Sivalingam, 2000).

저자들은 심한 치과공포증과 개구 장애를 가진 소아환자의 마취 유도에 있어, 근이완제 없이 sevoflurane 만을 사용하여 굴곡성 기관지경을 이용한 기관내삽관을 시행한 증례가 있어 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

증례 1

몸무게 11 kg, 만 52개월 된 여자 환자로 다발성 치아우식증으로 치료를 받기 위해 내원하였는데, 연하곤란, 개구 장애를 가지고 있고, 심한 치과공포증을 보여 전신마취 하 치과치료가 계획되었다. 기



Fig. 2. Nasotracheal intubation with fibroscope.

도평가에서 최대 개구 거리가 1.2 cm 밖에 되지 않아 후두경으로 기관내삽관이 불가능하였다(Fig. 1). 마취전 평가결과 식이장애로 성장 지연이 있었고, 기관지 천식 치료를 받은 과거력이 있었으며, 이전에 소아치과에서 경구흡인진정 하에 치과치료를 2회 받은 과거력이 있었다. 마취전 심전도, 혈액검사, 흉부 방사선 사진은 정상이었고, 2주 뒤 외래진단 마취가 예약되었다. 마취 당일 8시간 금식 후 내원하였으며, 전신마취 및 기도관리의 위험성에 대하여 설명하고 동의를 받았으며, 증례 보고 및 사진 촬영에 대한 동의를 서면으로 받았다. 오른 쪽 손등에 24게이지 정맥 카테터를 삽입하고 수액을 연결하였으며, 심전도, 산소포화도, 혈압, 이산화탄소분압 감시를 시작하였다. 후두마스크 1번, laryngeal tube 등 응급기도유지 장비를 준비하고 100% 산소와 함께 sevoflurane을 1%에서 8%까지 서서히 단계적으로 올려가며 마취 유도를 시행하였다. 환자가 의식을 잃고 호흡이 완전히 억제된 후 내경 3.5 RAE 튜브를 오른 쪽 콧구멍으로 부드럽게 삽입한 후, 직경 2 mm 굴곡성 기관지경을 이용(LD-P, Olympus, Japan)하여, 경비기관내삽관 시도하였다(Fig. 2). 간호사가 아래 턱을 위로 들어 올리려 하였으나 턱이 잘 움직이지 않았으며, 환자는 약한 자



Fig. 3. Post-treatment oral state (case 1)

발호흡을 보였다. 2분 정도 삽관 시도에도 불구하고 성대가 잘 보이지 않아 튜브를 빼고 sevoflurane으로 마스크 환기를 시행하였다. 입안에 흡인을 시행하고 3분간 100% 산소와 8% sevoflurane으로 마취 깊이를 증가시킨 후 다시 튜브를 비강에 넣고 기관지경을 이용하여 기관내삽관을 시도하였다. 이번에는 자발호흡이 미약하였고, 2-3분 후 산소포화도가 90대로 떨어지기 시작하여 튜브를 빼고 마스크 호흡 시행하였다. 3회째 시도에서 다행히 굴곡성 기관지경을 성대를 통해 기관내로 넣을 수 있었으며, 기관내삽관이 성공적으로 시행되었다. 양쪽 흉부 청진 후 적당한 위치에 튜브를 고정하고 치과 치료를 시행하였다. 치과치료는 55번, 54번, 64번, 73번, 74번, 83번, 84번 치아에 스테인리스스틸 금관술을 시행하였고, 63번, 72번, 81번, 82번 치아에 GI와 75번, 85번 치아에 레진수복술, 65번 sealant, 71번 발치를 시행하였다(Fig. 3). 마취유지는 아산화질소와 sevoflurane으로 시행하였으며, 수술 중 특별한 이벤트 없이 안정적이었고 마취시간은 3시간 35분이었다. 회복실에서 20분 관찰 후 근력 및 의식이 완전히 회복된 후 발관하였다. 추가적으로 1시간 30분 관찰 후 특별한 합병증 없이 퇴원하였다.

증례 2

몸무게 11.8 kg, 키 90 cm의 만 38개월 된 여자 환자로 다발성 치아우식증으로 내원하였는데, 언어 발달 장애 및 개구 장애로 외래전신마취 하 치과치료가 의뢰 되었다. 구강내과에서도 개구 장애의 원인을 평가하기 위해 전신마취 후 개구 거리가 증가하는 지 평가를 원하였다. 환자는 하지 마비로 걷지 못하는 상태였고, 두 차례 폐렴으로 입원한 과



Fig. 4. Measurement of moth opening (case 2)

거력이 있었다. 기도평가에서 최대 개구 거리가 1.5 cm밖에 되지 않아 후두경으로 기관내삽관이 불가능하여 굴곡성 기관지경을 이용한 경비 기관내삽관이 계획되었다. 마취전 평가를 위해 시행한 심전도, 혈액검사, 흉부가슴 사진은 정상이었으며, 8시간 금식 후 시술 당일 내원하였다. 마취 및 증례보고와 관련하여 서면으로 동의서를 받은 후 보호자와 함께 마취유도를 시작하였다. 주사바늘에 대한 공포가 심해, 응급기도유지 장비를 준비하고 100% 산소와 함께 sevoflurane을 1%에서 8%까지 서서히 단계적으로 올려가며 흡입마취 유도를 시행하였다. 환자가 의식을 잃은 후 심전도, 산소포화도, 혈압, 및 이산화탄소분압 감시를 시작하였고, 오른 쪽 손등에 22게이지 정맥 카테터를 삽입하였다. 환자가 움직이지 않을 정도의 깊이는 마취심도에 도달 후 내경 4.0 RAE 튜브를 비강에 삽입 후 직경 2 mm 굴곡성 기관지경을 이용(LD-P, Olympus, Japan)하여 경비 기관내삽관 시도하였다. 환자가 약하게 호흡을 하였으나 2-3분 후 산소포화도가 100%에서 96%로 감소하기 시작하여 다시 마스크 환기를 시작하였다. 구강내 흡인을 하고 2회째 시도에서 성대 사이로 기관지경을 넣고 기관내삽관에 성공하였다. 구강내과에서 구개거리 평가 결과 1.5 cm로 변화가 없었으며(Fig. 4), 치과치료는 51번, 52번, 61번, 62번 치아에 vitapex를 이용한 pectomy를 시행하고, 불소도포(cavity shield)를 시행하였다. 전체 마취시간은 2시간 10분이었고 회복실에서 20분간 관찰 후 발관하였으며, 총 1시간 30분 회복실에 머문 뒤 퇴원하였다.

고 찰

악관절 이상으로 인한 개구 장애가 심한 환자에서 통상적인 후두경을 이용한 경비 기관내삽관이 불가능하다. 이런 환자에서는 굴곡성 기관지경을 이용하여 기관내삽관을 하거나, 역행성 유도선을 이용한 Seldinger법 아니면 기관절개술 같은 수술적인 기도유지방법이 사용될 수 있다(Seavello and Hammer, 1999). 2 mm 이하의 굴곡성 기관지경이 생산되지 못한 과거에는 기관지경의 직경이 거의 4 mm 정도여서 어린 소아에서는 역행성 기관내삽관을 시행할 수밖에 없었는데(Ovassapian et al, 1982), 본원의 경우 3.9 mm 굴곡성내시경의 흡인구(1.5 mm)에 0.8 mm 유도선을 넣어 기관내에 삽입한 후 4.0 기관내관을 삽입한 증례가 있다(김현정 등, 1999). 협조가 가능한 성인 환자라면 굴곡성 기관지경을 이용한 각성하 기관내삽관을 시행하는 것이 일반적인 방법이다(American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway, 2003).

소아의 경우에도 협조가 가능하다면 아무런 약제 투여 없이 기도에 국소마취만 시행하고 기관내삽관을 하는 것이 가장 안전하고 확실하다(Kim et al, 2005). 아니면, 최소량의 경구 진정제 또는 midazolam같은 정주 진정제를 투여하여 환자의 고통을 들어줄 수 있다(Van der Werf et al, 2001). 그런데, 협조가 거의 불가능한 소아 환자라면 각성하 기관내삽관은 매우 고통스러운 상황에서 이루어 질 수밖에 없다. 환자가 움직이지 않도록 보조자가 머리와 몸을 물리적 속박을 해야 하고, 마취통증의학과 의사는 움직이고 있는 후두와 성대 사이에 굴곡성 기관지경을 날렵하게 조작하여 기관내삽관을 시행하여야 한다. 하지만 이러한 기술은 매우 어렵고, 기도내 출혈, 부종, 후두경련 또는 해부학적 문제로 마스크 환기가 불가능한 급성 기도폐쇄가 발생하는 경우 치명적일 수 있다(Ovassapian et al, 1982).

환자가 마취유도 중 이와 같이 기도폐쇄가 발생하는 경우 후두마스크의 사용이 최선으로 선택되어 지나(Mishra et al, 2009), 본 증례와 같이 개구 장애가 심해 후두마스크 조차 삽입이 어려운 경우에는 기관절개술 이외에는 기도유지 방법이 없다. 그런데 기관절개술 역시 영아나 유아에서는 성인에 비

해 기술적으로 쉽지 않고, 합병증의 빈도도 높으며, 사망률이 증가하는 것으로 알려져 있다(Al-Samri et al, 2010).

협조가 불가능한 소아 환자에서 격렬한 움직임으로 인해 굴곡성 기관지경을 이용한 기관내삽관이 불가능한 경우, 본 증례와 같이 응급기도유지 장비와 기관절개술에 대한 대비와 함께 깊은 진정을 시도해볼 수 있다. 이 경우에도 스스로 기도를 유지하고 호흡을 할 수 있는 상태로 유도하는 것이 저산소혈증의 위험을 감소시킬 수 있고, 구강내 근육의 긴장도가 유지되어 구조물의 확인이 용이해 기관내삽관의 성공률을 높이는 데 유리하다. 이러한 목적으로 경구 진정제의 투여 또는 midazolam의 정주를 고려할 수 있으나, 폐흡인의 위험이 있고 지속시간이 길기 때문에 호흡억제가 발생하는 경우 자발호흡이 돌아오는 데 시간이 많이 걸리므로 선택하기 쉽지 않다. 그래서 쉽게 회복을 시켜 자발호흡이 돌아올 수 있도록, 흡입마취제만으로 의식을 소실 시키는 방법이 고려되는데, 의식소실과 함께 적절한 근육이완이 이루어져 굴곡성 기관지경 시술을 시행에 도움이 된다.

이러한 목적으로 사용되는 대표적인 약제가 sevoflurane인데, sevoflurane은 부드럽고 빠른 마취가 가능해 흡입마취제를 사용한 마취유도에 최선의 흡입마취제로 인식되고 있다(Doi and Ikeda, 1993; Yurino and Kimura, 1995). 소아에서 사용할 때 halothane과 비교해 부작용의 발생 정도는 두 마취제에 있어서 모두 낮은 편이며 혈액학적 상태도 모두 안정적으로 유지되는 편이지만, 유도과 회복이 빨라 이상적인 흡입마취제에 가까운 것으로 알려져 있다(Epstein et al, 1995; Samer et al, 1995). 그 동안 많은 보고된 사례에서 삽관이 어려울 것으로 예상되는 환자의 마취유도에 있어서 근이완제 없이 sevoflurane만을 사용하여 진정상태 유도 후 성공적인 굴곡성 기관지경하 기관내삽관이 이루어졌다(Mostafa and Atherton, 1997; Kandasamy and Sivalingam, 2000).

하지만, sevoflurane 흡입하여 의식을 소실시킬 때, 농도에 따라 본 증례에서와 같이 자발호흡이 억제되기도 하는 데, 7% 이상의 고농도 sevoflurane을 사용하여 흡입마취로 마취유도를 시행할 시, sevoflurane의 낮은 용해도로 인해 급격한 마취 유도가

이루어져 자발호흡의 소실과 저환기가 이루어질 수 있음이 보고되어 있다(Fenlon and Pearce, 1997). 또한 sevoflurane 흡입의 경우 후두경련 유발 가능성이 propofol에 비해 높다는 보고도 있다(Oberer et al, 2005).

본 증례를 통해 심한 개구 장애가 있고 협조가 어려운 소아환자의 경우, sevoflurane만을 사용하여 의식소실 후 굴곡성 기관지경하 기도삽관과 마취유도가 가능하다는 것을 보여준다. 하지만, 고농도 흡입마취제로 인한 호흡의 소실이 발생할 수 있음을 항상 염두에 두어야 하며, 소아환자의 경우는 굴곡성 기관지경하에 숙련된 마취통증의학과 의사라도 기관내삽관이 쉽지 않을 수 있으며, 응급기도폐쇄가 발생할 가능성이 많음을 항상 염두에 두고 응급기도유지 장비를 항상 갖춰야 함을 알 수 있다.

참 고 문 헌

김현정, 이가영, 염광원: 소아에서 하악골절 전신마취 시 굴곡성 내시경과 유도선을 이용한 경비 기관내삽관 -증례 보고-. Korean Journal of Anesthesiology 1999; 36: 162-4.

Al-Samri M, Mitchell I, Drummond DS, Bjornson C: Tracheostomy in children: a population-based experience over 17 years. *Pediatr Pulmonol* 2010; 45: 487-93.

American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003; 98: 1269-77.

Doi M, Ikeda K: Airway irritation produced by volatile anaesthetics during brief inhalation: comparison of halothane, enflurane, isoflurane and sevoflurane. *Can J Anaesth* 1993; 40: 122-6.

Epstein RH, Mendel HG, Guarnieri KM, Staudt SR, Lessin JB, Marr AT: Sevoflurane versus halothane for general anesthesia in pediatric patients: a comparative study of vital signs, induction, and emergence. *J Clin*

Anesth 1995; 7: 237-44.

Fenlon S, Pearce A: Sevoflurane induction and difficult airway management. *Anaesthesia* 1997; 52: 285-6.

Kandasamy R, Sivalingam P: Use of sevoflurane in difficult airways. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 627-9.

Kim JS, Park SY, Min SK, Kim JH, Lee SY, Moon BK: Awake nasotracheal intubation using fiberoptic bronchoscope in a pediatric patient with Freeman-Sheldon syndrome. *Paediatr Anaesth* 2005; 15: 790-2.

Mishra P, Chengode S, Narayanan A, Kausalya R, Kumar S: Utility of LMA for emergency tracheostomy in an infant with pierre Robin syndrome. *Paediatr Anaesth* 2009; 19: 409-10.

Mostafa SM, Atherton AM: Sevoflurane for difficult tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1997; 79: 392-3.

Oberer C, von Ungern-Sternberg BS, Frei FJ, Erb TO: Respiratory reflex responses of the larynx differ between sevoflurane and propofol in pediatric patients. *Anesthesiology* 2005; 103: 1142-8.

Ovassapian A, Dykes MH, Yelich SJ: Difficult pediatric intubation--an indication for the fiberoptic bronchoscope. *Anesthesiology* 1982; 56: 412-3.

Sarner JB, Levine M, Davis PJ, Lerman J, Cook DR, Motoyama EK: Clinical characteristics of sevoflurane in children. A comparison with halothane. *Anesthesiology* 1995; 82: 38-46.

Seavello J, Hammer GB: Tracheal intubation in a child with trismus pseudocamptodactyly (Hecht) syndrome. *J Clin Anesth* 1999; 11: 254-6.

Van der Werf TS, Ligtenberg JJ, Van de Loosdrecht AA, Tulleken JE, Eindhoven GB, Zijlstra JG: Stridor and trismus: safe airway by oral awake emergency intubation. *Intensive care medicine* 2001; 27: 450-1.

Walker RW: Management of the difficult airway in children. *Journal of the Royal Society of Medicine* 2001; 94: 341-4.

Yurino M, Kimura H: A comparison of vital capacity breath and tidal breathing techniques for induction of anaesthesia with high sevoflurane concentrations in nitrous oxide and oxygen. *Anaesthesia* 1995; 50: 308-11.