

## 좌심실형성부전증후군 환자의 치과치료를 위한 전신마취 시 강화 후두마스크를 이용한 기도 유지

김경진, 신터전, 현홍근, 김영재, 김정욱, 장기택, 이상훈, 김종철, 서광석\*

서울대학교 치의학대학원 소아치과학교실, \*치과마취과학교실

## Airway Management with Reinforced Laryngeal Mask Airway in a Child with Hypoplastic Left Heart Syndrome

Kyung Jin Kim, Teo-Jeon Shin, Hong-Keun Hyun, Young-Jae Kim, Jung-Wook Kim, Ki-Taeg Jang, Sang-Hoon Lee, Chong-Chul Kim, Kwang-Suk Seo\*

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

Despite the laryngeal mask airway (LMA) has been widely used in anesthesia, its use is rare in the field of dentistry. Placing LMA in the oral cavity may interrupt dental treatment. However, there are some circumstances in which LMA is more advantageous than tracheal intubation for managing the airway. Especially, the reinforced LMA has a flexible tube shaft, rendering it more accessible for dental treatment. We report a case of dental treatment of a 3-year-old patient with hypoplastic left heart syndrome combined with pulmonary hypertension using reinforced LMA for airway management under general anesthesia. We also discuss the considerations of utilizing the reinforced LMA for dental treatment.

**Key Words:** Dental care; Hypoplastic left heart syndrome; Laryngeal mask airway

후두 마스크(laryngeal mask airway (LMA))는 전신마취 시 기도관리 및 응급상황에서의 기도관리에 널리 사용되고 있지만[1-4], 치과 영역에서는 사용이 그다지 흔하지 않은 경우가 많다. 치과 치료가 구강 내에서 이루어지므로 구강 내에 후두 마스크를 거치하게 되면 치료 시야가 좁아질 뿐 아니라 러버댐, 개구기와 같은 치료 기구를 구강 내에 거치하는 것 역시 어려워질 가능성이 있다.

하지만 후두마스크는 응급으로 기도를 유지하는데 있어 임상적인 유용성이 입증되었을 뿐만 아니라 기관 내 삽관시 발생하는 합병증을 줄여줄 수 있다 [5]. 또한 기관 내 삽관과 달리 근이완제를 사용하지 않고도 기도 유지가 가능한 장점이 있다. 이와 같은 특성으로 인해 입원을 시행하지 않는 외래 전신마취 시 기도 유지 장비로서 사용이 증가하고 있다[6]. 또한 후두 마스크로 기도 유지 시 마취 중 환자의 자발호흡을

유지하는 것이 가능하며 조절호흡으로 유지하는 것이 바람직하지 않은 임상적인 상황에서 유용하게 사용할 수 있다.

강화 후두마스크(reinforced laryngeal mask airway)는 자유롭게 휘어질 수 있는 튜브가 내장되어 있어서 튜브의 위치를 자유롭게 변경할 수 있다. 따라서 구강 내에서 치료가 진행이 이루어지는 경우 수술 시야의 확보가 용이할 것으로 예상된다. 기관 내 삽관이 용이하지 않거나 삽관에 따른 자극을 최소화해야 하는 상황에서 강화 후두마스크는 기도 유지의 하나의 대안이 될 수 있다.

본 증례에서는 폐동맥 고혈압 및 기도 협착을 동반한 좌심

Received: 2013. 11. 29•Revised: 2013. 12. 13•Accepted: 2013. 12. 13  
Corresponding Author: Teo-Jeon Shin, Department of Pediatric Dentistry, Seoul National University, School of Dentistry, 101 Daehak-ro Jongno-gu, Seoul, 110-768, Korea  
Tel: +82.2.2072.2607 Fax: +82.2.744.3599 email: snmc94@snu.ac.kr

실형성부전증후군(hypoplastic left heart syndrome) 환아에서 기관 내 삽관 하에 양압호흡 하에 기도 유지를 진행하는 것이 부적절한 상황에서 강화 후두마스크를 이용하여 성공적으로 기도 유지를 진행하여 치과 치료를 위한 강화후두마스크의 임상적인 적용 및 사용 시 고려 사항에 대해서 살펴보고자 한다.

## 증례

몸무게 12 kg, 키 91 cm의 3세 남자 환아가 다발성 치아 우식증을 주소로 본원에 내원하였다. 환아 치과 치료에 대한 협조도가 매우 불량하여 구내 검진과 방사선 촬영이 시행하지 못하였다. 치료 시간이 오래 걸릴 가능성이 높고, 치료할 치아의 개수가 많을 것으로 예상되어 전신마취 하에 치과 치료를 진행하기로 결정하였다.

환자의 과거력상 산전 진단에서 심초음파 검사 결과 상 좌심실형성부전증후군, 양대혈관 우심실 기시(double outlet of right ventricle), 크기가 큰 심방중격 결손증이 관찰되었으며 출생 직후 심한 청색증이 관찰되어 출생 직후 양측 폐동맥 밴딩, reverse modified Blalock -Taussig shunt 수술을 시행받았다. 이후 심방중격 절개술을 시행하였다. 두 번째 심장 수술을 시행한 후 4개월 뒤 Norwood type operation, 대정맥 폐동맥 문합술을 시행하였으며, 패치를 이용한 폐동맥성형술, 좌측 폐동맥 혈전절제술, 주폐동맥 조직 절제술을 시행하였다. 좌측 폐동맥의 협착이 진행되어 재발하여 좌측폐동맥 풍선혈관성형술을 시행하였다. 술전 시행한 심초음파 검사 결과 상 결손이 큰 심방중격결손증을 통해서 좌우 단락이 관찰되었고, 좌측 폐동맥의 중등도 협착이 관찰되며, 우측 폐동맥으로의 혈류 감소가 관찰되었다. 또한 경도의 폐동맥 협착증이 관찰되었다. 경도의 기관 내 협착이 관찰되었고, 전신성 발작으로 인해 항경련제를 복용하고 있었으며 성장발달 지연도 관찰되었다. 마취 전 평가를 위해 소아청소년과에 의뢰한 결과 폐동맥 고혈압을 유발하는 인자를 가능한 교정하고(과도한 양압호흡 지양, 정상탄산상태의 유지), 술 중 수액투여를 적정히 유지하며, 치과 치료 전 예방적 항생제의 투여를 권고 하였다. 환자는 심방 중격 결손을 통해 폐혈관 정맥혈을 우심방으로 이동하여 대정맥-폐동맥 션트 를 통해 폐동맥으로 구출하는 양상이었

으며 평상시 대기 호흡 하에 산소포화도는 70-75% 사이로 유지되었다. 응고 예방을 위해 aspirin을 평상 시 복용하였고, 경련의 조절을 위해 levetiracetam정을 복용하였다. 시술 5일 전 aspirin의 복용을 중단하도록 하였으며 levetiracetam 제제는 수술 당일 아침에 복용하도록 지시하였다. 감염성 심내막염 예방을 위해 술전 항생제 경구 투여를 지시하였고 병동에서 환자 이송 직전에 ampicillin 0.6 g을 정주하도록 진행하였다.

평상시 환아의 산소포화도가 매우 낮은 수치로 유지되는 점(70-75%) 경도의 기관 협착 소견이 보이며, 경도의 악안면 기형 증상이 관찰되며 양압 호흡 시 폐동맥 고혈압의 증가로 인해 심한 산소포화도의 감소를 우려하여 기도 유지 방법으로 후두 마스크를 고려하였고 다발성 치아 우식증으로 인해 치료할 치아가 4분악에 걸쳐 있고 치료 시간이 상대적으로 길어 강화후두마스크를 이용한 기도 유지 하에 전신마취를 시행하는 것으로 계획하였다.

수술 당일 금식 후 치료실에 도착하여 전신마취에 대한 설명 및 동의서를 받고난 후에 환자를 치료용 체어에 이송하였다. 심전도, 체온계, 혈압 컵, 산소포화도 등을 부착 후 환자감시 하에 sevoflurane을 이용하여 흡입마취 유도를 시행하였다. 환자 의식 소실 후 우측 하지에 24 게이지 카테터를 이용하여 정맥로를 확보하였다. 강화후두마스크(size 2)를 구강 내에 삽입 후 저항이 느껴지는 지점까지 전진시켰다(Fig. 1). 자발 호흡을 유지한 채로 2-3 vol % sevoflurane을 이용하여 마취를 유지하였다. 강화후두마스크의 튜브를 좌측 구각에 고정 후 우측 상하악 제1유구치, 우측 하악 제2유



Fig. 1. The placement of reinforced laryngeal mask airway during general anesthesia.

구치에 치수절단 술 후 기성금속관을 수복하고, 상악 우측 유전치, 제2 유구치에 복합레진 수복을 시행하였으며, 튜브를 우측 구각으로 이동하여 고정 후 상, 하악 좌측 제1유구치 및 하악 우측 제2유구치, 상악 좌측 제2유구치에 치수절단술 후 기성 금속관 수복하고 상악 좌측 유전치에 복합레진 수복을 시행하였으며, 상악 유전치(#51, 52, 61, 61)부위의 발치를 시행하였다. 마취 도중 환자의 산소포화도는 83-87% 사이로 유지되었으며, 호기말 이산화탄소분압이 35 mmHg 전후로 유지되도록 보조 호흡을 같이 진행하였다.

치료 종료 후 sevoflurane 투여를 중단한 후 자발호흡을 유지한 상태에서 후두마스크를 제거하였다. 안면마스크를 이용하여 환자의 호흡을 보조하면서 의식이 돌아오는 것을 확인 후 환자를 회복실로 이송하였다. 회복실로 옮겨진 후 호흡곤란 소견은 관찰되지 않았고 산소포화도는 80% 전후에서 유지되었다. 심하게 보채거나 울거나 하지는 않았으며 대기 호흡 하에 평상시와 같은 산소포화도가 유지됨을 확인 후 병동으로 이송하였다. 병동에 이송 후에도 별다른 활력징후의 이상은 관찰되지 않았다. 특이할 만한 소견이 관찰되지 않아서 환자는 다음날 귀가하였다.

### 고찰

치과 치료 시 입원 하에 전신마취를 진행하지 않고 외래에서 전신마취를 진행하는 경우가 증가하고 있는데 외래마취 시 기도 유지 장비로서 후두 마스크의 유용성에 대해서는 많이 알려져 있다. 기관 내 삽관에 동반되는 인후통과 같은 합병증의 발생 빈도가 적으며 조절 호흡을 포함한 호흡의 조절도 용이하여 짧은 수술을 위한 외래 전신마취 시 사용이 증가하고 있는 추세이다[7].

하지만 치과 치료를 위한 전신마취 시 후두마스크는 기도 유지장비로서 사용되는 경우는 매우 드물다. 치과 치료는 구강 내에서 이루어지며 구강 내에 후두 마스크를 삽입하게 되면 수술 시야가 좁아지는 단점이 있다. 치료 도중 개구기 혹은 러버댐 거치 후 치료가 진행되는데 개구기 혹은 러버댐과 같은 치료기구의 삽입이 어려울 가능성이 있다. 특히 후두 마스크의 튜브의 크기가 상대적으로 큰 Proseal 혹은 Supreme 타입의 후두마스크의 경우 치과치료 기구 삽입이 어려울 가능성이 높으며 마스크가 이동될 가능성도 상대적으

로 높을 수 있다. 또한 치료 후 교합을 확인해야 하는 경우 교합 확인이 어려운 단점이 있을 수 있다.

반면 강화후두마스크의 경우 튜브가 상대적으로 크기가 작으며 자유롭게 움직일 수 있어 치과 치료시 매우 유리하다. 본 증례의 경우 다발성 치아 우식증으로 인해 4분악에 걸쳐 치과 치료가 진행되었는데 우측 2분악의 치과 치료기 튜브를 좌측에, 좌측 2분악의 치료를 진행하는 경우 튜브를 우측에 고정하여 치료를 진행하는 것이 가능하였고 강화후두마스크의 경우 튜브의 크기가 상대적으로 작아 치과치료 기구의 삽입이 용이하였고, 자유롭게 움직일 수 있는 튜브로 인해 치과치료 시 크게 방해가 되지 않았다(Fig. 2). 구강 외과 시술시 기도유지의 방법으로 후두 마스크 사용에 관한 보고는 있지만[8], 치과 치료에 있어서 역시 본 증례에서는 기도유지의 방법으로 유용하게 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

좌심실형성부전증후군은 좌심실의 형성부전이 동반되며 대동맥 역시 형성부전이 동반되는 경우가 많다. 승모판과 대동맥 판막의 크기가 작아 좌심실을 통해 대동맥으로 동맥혈을 구형하는 것이 어려워지게 된다[9]. 본 환자의 경우 대동맥과 폐동맥이 우심실에서 분지되는 양대혈관 우심실 기사가 같이 동반되어 있었다. 본 증례에 있어 폐정맥을 통해 좌심방으로 들어온 폐정맥혈은 심방 중격 결손을 통해 우심방으로 들어오고 우심실에서 폐동맥과 대동맥으로 혈액의 구형이 이루어지고 있었다.

전신 순환계가 좌심실을 통해서 이루어지지 않고 혈액의 좌우 단락을 통해 우심실을 거쳐 폐순환과 전신 순환이 같이



Fig. 2. The Proseal laryngeal mask airway (A) and reinforced laryngeal mask airway (B). The proseal laryngeal mask airway has a less flexible and wide shaft compared with reinforced laryngeal mask airway.

이루어지므로 정맥혈과의 혼합된 혈액이 전신 순환계로 구혈되므로 혼합의 정도에 따라 동맥혈 산소포화도가 결정되게 된다. 본 증례에서는 대기 호흡 시 산소포화도가 70-75% 정도로 매우 낮게 유지되었으며 환자가 심하게 스트레스를 받거나 경한 감기 증상이 있어도 산소포화도가 70% 미만으로 감소하여 병원에 입원 하여 치료를 받은 병력이 있었다.

좌심실형성부전증후군과 동반된 양대혈관 우심실 기시 환자의 경우 적절한 폐혈관 저항을 유지하는 것이 활력징후를 안정화 하는데 도움이 된다. 과도한 양압환기, 호기말 양압 등과 같은 상황에서 폐동맥 저항의 증가는 폐관류량의 감소를 유발하여 심한 저산소증을 유발할 수 있다[10]. 본 증례에서 평상시 산소포화도가 매우 낮게 유지되며 장시간 양압호흡 하에서 인공 환기로 환자의 호흡을 보조하는 경우 폐혈관 저항의 증가로 인한 저산소증의 발생 가능성 및 정도의 기도 협착증이 있어 후두 마스크 삽입하에 자발 호흡을 유지한 상태 간간히 보조 호흡을 병용하여 치료 도중 기도를 유지하였다. 과도한 고탄산혈증 역시 폐동맥 혈관저항을 증가시킬 수 있으므로 호기말 이산화탄소 분압이 35 mmHg 전후로 유지되도록 환자의 호흡을 간헐적으로 보조하였다. 강화후두마스크삽입 하에 치료 도중 산소포화도는 80% 중반에서 안정적으로 유지되었으며 혈압의 큰 변화도 관찰되지 않았다. 또한 후두마스크 삽입하에 치료를 진행하는 동안 술자 역시 후두마스크 삽입으로 인한 큰 불편감을 나타내지 않았으며 치료 도중 마스크의 이동 역시 발생하지 않았다.

물론 강화후두마스크의 경우 Proseal, Supreme 타입의 후두마스크와는 달리 위튜브가 없어서 위내 흡인이 불가능하며, 튜브 내에 와이어가 있어서 환자가 깨우는 경우 환기가 불가능한 경우가 발생할 수 있다. 또한 구강 내에 튜브가 위치하는 것으로 인해 기성 금속관 수복 시 교합을 확인하는 것이 어려울 수 있다. 강화후두마스크의 사용에 따른 장, 단점을 모두 고려하여 임상적인 사용 여부를 결정하는 것이 필요하다 하겠다.

결론적으로 좌심실형성부전증후군으로 심한 청색증을 보이는 소아 환자에 있어 전신마취하 치과 치료 시 강화후두마스크를 사용하게 되면 치과 치료에 방해로 주지 않으면서도 안정적으로 기도를 유지할 수 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Johnston DF, Wrigley SR, Robb PJ, Jones HE: The laryngeal mask airway in paediatric anaesthesia. *Anaesthesia* 1990; 45: 924-7.
2. Smith I, White PF: Use of the laryngeal mask airway as an alternative to a face mask during outpatient arthroscopy. *Anesthesiology* 1992; 77: 850-5.
3. Yazbeck-Karam VG, Aouad MT, Baraka AS: Laryngeal mask airway for ventilation during diagnostic and interventional fiberoptic bronchoscopy in children. *Pediatric Anesthesia* 2003; 13: 691-4.
4. Riazi J, Morrison DE: The laryngeal mask airway in pediatric anesthesia. *Anesthesiology Clinics of North America* 1998; 16: 813-25.
5. Morillas P, Fornet I, De Miguel I, Palacio FJ, López MA: Airway Management in a Patient With Treacher Collins Syndrome Requiring Emergent Cesarean Section. *Anesthesia & Analgesia* 2007; 105: 294.
6. Joshi GP, Inagaki Y, White PF, Taylor-Kennedy L, Wat LI, Gevirtz C, et al: Use of the Laryngeal Mask Airway as an Alternative to the Tracheal Tube During Ambulatory Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia* 1997; 85: 573-7.
7. Splinter WM, Smallman B, Rhine EJ, Komocar L: Postoperative sore throat in children and the laryngeal mask airway. *Can J Anaesth* 1994; 41: 1081-3.
8. Quinn AC, Samaan A, McAteer EM, Moss E, Vucevic M: The reinforced laryngeal mask airway for dento-alveolar surgery. *Br J Anaesth.* 1996; 77: 185-8.
9. Pradat P, Francannet C, Harris JA, Robert E: The Epidemiology of Cardiovascular Defects, Part I: A Study Based on Data from Three Large Registries of Congenital Malformations. *Pediatric Cardiology* 2003; 24: 195-221.
10. Walker A, Stokes M, Moriarty A: Anesthesia for major general surgery in neonates with complex cardiac defects. *Pediatric Anesthesia* 2009; 19: 119-25.