

## 안면기형 영아의 발관 후 발생한 기도폐쇄에서 후두마스크를 이용한 응급 기도유지

— 증례보고 —

서울대학교병원 마취통증의학과, \*서울대학교 치의학대학원 치과마취과학교실

전명숙 · 서광석\* · 김현정\* · 염광원\*

### Emergency Airway Management using a Laryngeal Mask Airway (LMA) Following Extubation in an Infant with a Congenital Facial Anomaly — A case report —

Myong Sook Jeon, M.D., Kwang-Suk Seo, M.D.\*, Hyun-Jeong Kim, M.D.\*, and Kwang-Won Yum, M.D.\*

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul National University Hospital, \*Department of Dental Anesthesiology, Seoul National University School of Dentistry, Seoul, Korea

A female infant (4 months-old) with Goldenhar syndrome was scheduled for cheiloplasty to treat a transverse facial cleft and congenital macrostomia. There was no past history of difficulty during feeding or airway obstruction. Following induction of anesthesia using an inhalational anesthetic technique, conventional oro-tracheal intubation was possible. However, following extubation of the endotracheal tube she developed an upper airway obstruction. Her lungs could not be ventilated using a facial mask and oxygen saturation was decreased. A #1 laryngeal mask airway (LMA) was inserted immediately, which allowed us to ventilate her lungs and restore the oxygen saturation. Here we describe the use of a LMA for emergency airway management in an infant. (Korean J Anesthesiol 2008; 54: 569~72)

**Key Words:** airway management, difficult tracheal intubation, Goldenhar syndrome, infant, laryngeal mask airway.

발관 후에 예상치 못하게 기도 폐쇄가 발생한 경우, 원인이 무엇이 되었든지 간에 즉각적으로 처치하지 않으면 환자의 생명에 위협을 초래하게 된다.<sup>1)</sup> 특히 구강 및 악안면 기형을 가진 어린 소아나 영아에서 기형 교정수술 후 기도 유지는 기관내 삽관 시 뿐만 아니라, 발관 후에도 기도 폐쇄가 흔히 나타나기 때문에 많은 주의가 필요하다.<sup>2)</sup> 만일 발관 후 마스크 환기가 안되고 이것을 해결하기 위하여 후두경을 사용하여 기관내 삽관을 시도하였으나 삽관이 불가능한 경우, 또는 마취 유도 시 삽관이 어려웠기 때문에 다시 삽관한다는 것이 불가능하다고 생각되는 경우, 마취통증의학과 의사는 매우 당황스럽고, 공포감을 느끼게 된다. 이러한 응급상황에서 기도유지를 위한 도구로 후두마스크가 유용하게 사용될 수 있다고 알려져 있는데,<sup>3)</sup> 1세 미만의 어린 영아에서 전신마취 시 응급 기도 유지를 위해 후두마스크

크를 사용한 보고가 많지 않고<sup>4,5)</sup> 특히 발관 후 응급기도 유지를 위해 후두마스크를 사용한 보고는 찾기가 어렵다.

저자들은 Goldenhar 증후군으로 양측 구순의 협부개열로 거대구증(macrostomia)과 소하악증(micrognathia) 등의 구강 및 악안면 기형을 가진 4개월 된 어린 환아가 기관내관을 발관 후 마스크 환기가 불가능한 기도폐쇄의 응급상황에서 후두마스크 삽입으로 환기가 이루어진 증례가 있어 이를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 증 례

생후 만 4개월 된 여아가 Tessier 분류법 7번 안면개열(facial cleft)로<sup>6)</sup> 양측 구순 교련 부위가 넓어져 있어 입술성형술을 받기 위해 입원하였다. 과거력상 환아는 재태연령 41주에 제왕절개 수술로 태어났으며 체중은 3.2 kg, APGAR 점수는 1분과 5분에 각각 8점과 9점으로 호흡에 특별한 이상은 없었다. 그러나, 출생 시 검사에서 양측 구순의 협부개열 및 거대구증, 소하악증, 왼손의 다지증, 양측 외이부형성저하 및 이전부 부속물(pre-auricular appendages) 등의 선

논문접수일 : 2008년 2월 19일

책임저자 : 서광석, 서울시 중로구 연건동 28

서울대학교 치의학대학원 치과마취과학교실

우편번호: 110-744

Tel: 02-760-3847, Fax: 02-766-9427

E-mail: stone90@snu.ac.kr

천성 기형을 보여 Goldenhar 증후군으로<sup>7)</sup> 진단 받았다. 뇌 방사선 단층촬영, 흉부 및 복부 초음파 시행 시 특별한 이상소견은 없었으며, 염색체 검사 및 대사이상 검사에서도 특이소견은 발견할 수 없었고, 특별한 가족력도 없었다. 환아는 구개열 환아용 젖꼭지로 수유 중이었으며, 입원 시 체중 6.1 kg, 신장 60 cm의 정상적인 성장을 보였다.

수술 전 혈액 검사 상 혈색소 12.2 g/dl, 혈소판은 327,000/mm<sup>3</sup>이었고, 심전도와 흉부 방사선 검사에서 특이한 소견은 없었다. 기도 검사상 하악이 작았으나, 경부 신전 및 개구에 이상을 보이지 않았다. 마취 전 투약은 하지 않고, 수술실에 도착 후 100% 산소와 sevoflurane 8 vol%로 마스크 환기하여 의식을 소실 시켰다. 마스크 환기에는 어려움이 없었으며, 오른쪽 다리에 22게이지 정맥도관을 삽입하고, vecuronium을 1 mg 정주하였다. 충분한 근육이완이 되었을 때 후두경을 이용하여 기관내 삽관을 시행하였다. 기관내 삽관은 커프가 없는 내경 3.5 mm RAE 경구기관내관을 이용하였으며, Miller 1번 후두경을 이용하여 후두를 확인 한 결과 Cormack 및 Lehan 분류 3등급으로<sup>8)</sup> 성문이 보이지 않아 튜브에 가는 유도자(stylet)를 삽입하여 삽관을 시행하였다. 삽관 후 용수 환기한 결과 기도압 15 cmH<sub>2</sub>O에서 가스의 누출이 있었고, 양쪽 폐를 청진하여 아래 입술의 한가운데에 깊이 12 cm가 되도록 반창고로 고정하였다. 산소와 아산화질소를 각각 1 L/min로 투여하고 sevoflurane 2-2.5 vol%로 마취유지를 하였다. 인공호흡기는 호기말 이산화탄소 분압이 30-35 mmHg로 유지되도록 하였으며, 호흡수 30회/분, 최대 기도압은 15 cmH<sub>2</sub>O로 유지하였다. 수술 중 활력징후는 혈압 90-70/60-40 mmHg, 심박수 120-140회/분, 체온 36.5°C로 유지되었다. 수술은 양측 입가를 봉합하여 입을 작게 하였으며, 3시간 30분의 수술시간 동안 수액은 650 ml 정도 주입되었으며, 출혈량은 50 ml 정도 되었다.

수술이 종료된 후 마취가스를 끄고 100% 산소를 투여하며, pyridostigmine 2 mg, glycopyrrolate 0.1 mg 정주하여 근육이완을 가역시켰다. 환자가 눈을 뜨고, 호흡이 정상적이고, 팔다리 움직임이 활발하여 입안에 흡인을 시행 후 발관하였다. 발관 후 환자는 호흡 노력을 하였으나, 흉부 함몰 및 지속적인 상기도 폐쇄 소견을 나타내었다. 즉시 하악을 거상하고 두부를 후굴시켜 마스크로 양압 환기하였으나, 호흡이 되지 않고 산소포화도는 100%에서 80%이하로 떨어지기 시작하였다. 양측입가 봉합수술로 재삽관은 불가능할 것으로 사료되어, 응급으로 후두마스크 1번(LMA<sup>TM</sup>, LMA Company Ltd, U.K.)을 삽입하고 호흡회로를 연결 후 100% 산소로 환기시켰다(Fig. 1). 후두마스크 삽입 후 양측 흉부가 상승하면서 호흡이 가능하였고, 산소포화도는 60%이하에서 100%로 다시 회복되었다. 환자는 후두마스크로 자발 호흡이 가능하였으며, 자발적으로 눈을 뜰 수 있었다. 수액



Fig. 1. The 4-month-old female infant with Goldenhar syndrome is ventilated with #1 LMA. She could not be ventilated with face mask after extubation.

과다 및 인후두부 부종을 의심하여, furosemide 5 mg, dexamethsone 1 mg을 정주하고, 후두마스크를 삽입한 그대로 회복실로 이동하여 관찰하였다. 30분 관찰 후 환자가 배뇨를 하고, 의식이 명확해진 후 후두마스크를 제거하였다. 호흡 시 천명음(stridor)과 흉부함몰이 약하게 보였으나, 턱을 들어주면 상기도 폐쇄증상이 사라져, 경비 기도유지기 3.5 번을 삽입하였다. 정상적인 호흡이 유지되었으며, 30분 후 경비 기도유지기를 발관한 후에는 호흡곤란 소견을 보이지 않았다. 회복실에서 30분 간 더 관찰한 후 산소투여 없이 산소포화도가 98% 이상 유지되어 병실로 이송하였다. 보호자에게 발관 후 호흡곤란과 후두마스크를 이용한 기도유지에 관한 상황을 설명하고, 사진 촬영 및 증례보고에 대하여 서면으로 동의서를 받았다. 환자는 특별한 문제 없이 5일 후 퇴원하였다.

## 고 찰

후두마스크는 1983년 영국 의사인 Archie Brain에 의해 개발되었으며, 1991년 미국 식약청에 의해 상품화가 허용된 이후 사용 빈도가 급증하였다.<sup>9)</sup> 후두마스크는 마취유지 시 구강이나 인후두에 손상이 적으며, 삽입에 의한 심혈관계 반응이 적다는 장점을 가지고 있을 뿐만 아니라 기관내 삽관에 비해 배우기가 쉬우며, 높은 기도 유지 성공률을 보이기 때문에 심폐소생술 시 고급 기도 유지 방법으로도 권장되고 있다.<sup>10)</sup> 특히 Proseal LMA가 개발되면서 위 내용물의 제거가 가능해지고 폐흡인의 위험도 줄어들게 되었다.<sup>11)</sup>

이 뿐만 아니라, 기관내 삽관없이 기도 유지가 가능하기

때문에, 개발초기부터 후두경으로 기관내 삽관이 불가능한 응급상황에서 기도유지 방법으로도 유용할 것으로 여겨졌다.<sup>12)</sup> Parmet 등은<sup>3)</sup> 1998년 마취 전 기도평가가 시 기도유지가 어려울 것이라고 예측되지 않았는데도 불구하고, 마취 유도 시 여러 번의 기관내 삽관 시도에서 실패하고, 동시에 마스크 환기도 불가능한 응급 상황이 발생한 25건에서 후두마스크가 94%의 환기성공률을 보였으며, 환자의 생명을 구하기 위한 일차적인 기도유지 방법으로 후두마스크가 유용하였다고 보고하였다. 이와 함께, 마스크 환기가 불가능한 경우에 후두마스크를 이용하여 환자의 생명을 구한 많은 증례보고를 바탕으로, 후두마스크는 많은 미국 마취과 의사들에게 기관내 삽관 및 마스크 환기가 불가능한 상황에서 환기를 위한 일차적으로 사용하려는 도구라고 여겨지게 되었다.<sup>13)</sup> 또한, 미국마취과의사협회에서 최근에 발표된 가이드라인에서도 이러한 마스크 환기가 불가능한 상황에서 후두마스크를 일차적으로 사용하도록 권유하고 있다.<sup>14)</sup>

한편, 어린 소아와 영아의 경우에도 성인에서와 동일하게 마스크로 환기가 불가능한 경우에 환자의 생명을 유지하기 위한 방법으로 유용하다고 생각되나, 응급 상황에서 후두마스크를 사용하였다는 보고는 Treacher-Collins 증후군 등 선천성 기도 이상을 보이는 환자에서 후두마스크를 사용한 경우 이외의 보고는 찾기 힘들다.<sup>45)</sup> 전신마취 시 영아에서 후두마스크 사용은 성인에서보다는 결과가 좋지 못한 것으로 보고 되고 있는데, 1992년 Mizushima 등은 10 kg 이하의 환자에서 1번 후두마스크를 사용한 경우 50명 중 22명에서만 정확한 위치에 놓였으며, 12명의 환자에서는 뒤늦게 기도폐쇄가 발생하였다고 보고 하였으며,<sup>15)</sup> Harnett 등은 기도유지기과 마스크로 환기할 경우보다 후두마스크를 사용한 경우가 호흡정지, 기침, 후두경련 등의 합병증 빈도가 높다고 보고하였다.<sup>16)</sup> 또 영아에서 후두마스크 사용시 후두경련과 기관지경련이 30%나 발생하였다는 보고도 있다.<sup>17)</sup>

하지만 최근의 30 kg 이하의 소아 환자에서 후두마스크 사용 연구결과를 보면, 후두마스크의 크기가 작아질수록 기도폐쇄나 가스누출의 빈도는 증가하나 98%의 성공률을 보인 것으로 보고 되고 있다.<sup>18)</sup> 그리고 본 증례와 같이 마스크와 기관내 삽관이 불가능한 응급 상황에서 후두마스크는 후두경련 등의 합병증을 고려하더라도 유용한 응급 기도유지장치로 이용될 수 있을 것이다. 후두마스크 제조회사에서는 6 kg에서 10 kg의 영아에서 1.5번 후두마스크를 권장하고 있지만 조금 더 작은 크기의 후두마스크가 정확한 위치를 잡는데 도움이 된다는 보고도 있다.<sup>15)</sup> 본 증례에서 환자의 몸무게는 비록 6 kg이지만 하악증 및 구강내 부종 등의 의심으로 가장 작은 크기인 1번 후두마스크를 사용하였다. 후두마스크의 삽입에 어려움이 없었으며, 기도폐쇄 소견 및 후두마스크 사이로 가스의 누출도 없이 적절하게 환기되었다.

본 증례의 Goldenhar 증후군은<sup>7)</sup> 눈과 귀의 이상을 보이며, 소하악증, 편측 안면개열, 편측 하악골 형성부전 등의 소견을 보이는 선천성 질환으로 국내에서도 기도유지와 관련하여 2건의 증례보고를 찾을 수 있다.<sup>19,20)</sup> 이 증후군 환자의 40%에서는 척추의 이상을 보이는 것으로 보고되어 있어, Pierre-Robin 증후군 환아와 비슷한 기도 유지의 어려움을 보이는 경우도 있지만, 기도 확보에 어려움이 없는 경우도 있다.<sup>2,20)</sup> 이번 증례의 환아도 Goldenhar 증후군의 특징인 소하악증 소견을 보이고 있어 기관내 삽관의 어려움을 보일 것으로 예상되어, 후두마스크, 굴곡성 기관지 내시경을 준비한 후 마취 유도를 하였으며 후두경과 소침(stylet)을 이용하여 큰 어려움 없이 기관내 삽관을 시행하였다.

일반적으로 기관내관의 발관은 환자가 완전히 마취에서 깨어났으며 근이완제가 완전히 역전된 것을 확인한 후 이루어져야 하는데, 환자의 호흡 양상과 근이완제의 역전여부가 자세하게 평가되어야 한다.<sup>1)</sup> 특히, 구강 및 악안면 기형을 가지고 있으며 이와 관련된 수술을 받은 경우는 근육이완이 완전히 역전된 경우라도 발관 후 기도폐쇄의 위험이 더 높으며, 발관 후 기도폐쇄 시를 대비하여 만반의 준비를 하고 발관을 하는 것이 필요하다.<sup>21)</sup> 본 증례에서는 비록 환자가 눈을 뜨고 사지의 움직임과 호흡양상이 나쁘지는 않았으나, 기관내 삽관 시 성문이 보이지 않았으며, 나이에 비해 긴 수술시간과 수액 투여량이 많았고, 개구의 장애를 가져오는 입술 성형수술로 인하여 발관 시 주의가 필요하였으며, 조금 더 주의깊게 발관할 필요가 있었던 것 같다.

일반적으로 기관내관 발관 후 호흡기계 합병증이 발생할 확률은 7% 혹은 4-9%로 보고 하고 있다.<sup>1)</sup> 그러나 구강 및 악안면 기형을 가진 환아에서는 그 발생 비율이 증가할 것으로 예상된다. 가장 흔한 상기도 폐쇄의 소견으로 기도의 부종으로 인한 크립이나 천명음이 발생할 수 있으며, 특히 소아의 기도 중 가장 좁은 부위인 운상 연골 높이에서 가장 흔하다. 수술 전 폐쇄성 수면 무호흡이 있었던 환아에서는 수술 후 기관내관을 발관한 후에 폐쇄성 수면 무호흡이 발생할 확률이 증가하며 이는 원래 가지고 있던 폐쇄성 수면 무호흡이 이미 수술적인 치료를 요할 만큼 심각한 수준이었고, 때때로 수술로 상기도 폐쇄가 호전 되었다고 잘못 판단하여 특별한 주의를 기울이지 않을 수 있기 때문이다.<sup>22)</sup> 일단 수술 후 기관내관을 발관한 후에 기도 폐쇄가 일어날 경우 가슴된 100%산소를 마스크로 공급하고 에피네프린 분무기도 도움이 될 수 있다. 또한 경구 혹은 경비 기도유지기를 삽입한 후 머리를 뒤로 젖히고 턱을 들어주며 입을 벌려서 기도를 유지한다. 소아 환자에서 베개를 받치는 경우는 목을 굴곡시켜 상기도를 폐쇄시킬 수 있으므로 피하는 것이 좋으며 오히려 목이나 어깨에 받치는 것이 도움이 될 수 있다. 위의 방법으로도 저산소증이 교정이 되지

않으면 마스크 환기를 시도하며, 마스크 환기도 되지 않을 경우 후두마스크의 사용이 권장된다. 후두마스크로도 기도 유지가 되지 않으면 운상감상막절개술(cricothyrotomy)을 시행하여야 한다.<sup>14,23)</sup>

결론적으로 본 증례는 성인에서와 마찬가지로 기관내관을 발관 한 후 마스크 환기 및 재삽관이 불가능한 기도폐쇄가 발생한 영아에서 응급으로 기도유지 및 환기를 위해 후두마스크가 효과적으로 이용될 수 있다는 것을 보여 준다.

### 참 고 문 헌

1. Miller KA, Harkin CP, Bailey PL: Postoperative tracheal extubation. *Anesth Analg* 1995; 80: 149-72.
2. Nargozyan C: The airway in patients with craniofacial abnormalities. *Paediatr Anaesth* 2004; 14: 53-9.
3. Parmet JL, Colonna-Romano P, Horrow JC, Miller F, Gonzales J, Rosenberg H: The laryngeal mask airway reliably provides rescue ventilation in cases of unanticipated difficult tracheal intubation along with difficult mask ventilation. *Anesth Analg* 1998; 87: 661-5.
4. Goldman LJ, Nodal C, Jimenez E: Successful airway control with the laryngeal mask in an infant with Beckwith-Wiedemann syndrome and hepatoblastoma for central line catheterization. *Paediatr Anaesth* 2000; 10: 445-8.
5. Bahk JH, Kim JK, Kim CS: Use of the laryngeal mask airway to preoxygenate in a paediatric patient with Treacher-Collins syndrome. *Paediatr Anaesth* 1998; 8: 274-5.
6. Tessier P: Anatomical classification facial, cranio-facial and latero-facial clefts. *J Maxillofac Surg* 1976; 4: 69-92.
7. Feingold M, Baum J: Goldenhar's syndrome. *Am J Dis Child* 1978; 132: 136-8.
8. Cormack RS, Lehane J: Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39: 1105-11.
9. Pennant JH, White PF: The laryngeal mask airway. Its uses in anesthesiology. *Anesthesiology* 1993; 79: 144-63.
10. International Liaison Committee on Resuscitation: 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 4: Advanced life support. *Resuscitation* 2005; 67: 213-47.
11. Rosenblatt WH: The use of the LMA-ProSeal in airway resuscitation. *Anesth Analg* 2003; 97: 1773-5.
12. Brain AI: Three cases of difficult intubation overcome by the laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1985; 40: 353-5.
13. Ezri T, Szmuk P, Warters RD, Katz J, Hagberg CA: Difficult airway management practice patterns among anesthesiologists practicing in the United States: have we made any progress? *J Clin Anesth* 2003; 15: 418-22.
14. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway: Practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology* 2003; 98: 1269-77.
15. Mizushima A, Wardall GJ, Simpson DL: The laryngeal mask airway in infants. *Anaesthesia* 1992; 47: 849-51.
16. Harnett M, Kinirons B, Heffernan A, Motherway C, Casey W: Airway complications in infants: comparison of laryngeal mask airway and the facemask-oral airway. *Can J Anaesth* 2000; 47: 315-8.
17. Bandla HP, Smith DE, Kiernan MP: Laryngeal mask airway facilitated fiberoptic bronchoscopy in infants. *Can J Anaesth* 1997; 44: 1242-7.
18. Park C, Bahk JH, Ahn WS, Do SH, Lee KH: The laryngeal mask airway in infants and children. *Can J Anaesth* 2001; 48: 413-7.
19. Lee WK, Kim EJ, Lee JH, Lee SG, Ban JS, Min BW: Airway management in a patient with goldenhar's syndrome -a case report-. *Korean J Anesthesiol* 2007; 53: 535-8.
20. Koo JU, Kim CS, Kang KS, Jung SH, You SH: Anesthetic experience in a patient with goldenhar syndrome -a case report-. *Korean J Anesthesiol* 2006; 50: 209-12.
21. Hammer GB, Funck N, Rosenthal DN, Feinstein JA: A technique for maintenance of airway access in infants with a difficult airway following tracheal extubation. *Paediatr Anaesth* 2001; 11: 622-5.
22. Infosino A: Pediatric upper airway and congenital anomalies. *Anesthesiol Clin North America* 2002; 20: 747-66.
23. Walker RW: Management of the difficult airway in children. *J R Soc Med* 2001; 94: 341-4.