

후두 마스크를 이용한 전신 마취 후 발생된 흡인성 폐렴

이덕희 · 박기호

영남대학교 의과대학 마취통증의학교실

Aspiration Pneumonia after General Anesthesia Using Laryngeal Mask Airway

— A case report —

Deok Hee Lee, Ki Ho Park

*Department of Anesthesiology and Pain Medicine,
College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea*

— Abstract —

A laryngeal mask airway (LMA) has many advantages in the management of airway emergencies or the treatment of patients in whom intubation is difficult, but the use of LMA during positive ventilation may seem inappropriate to protect the airway because of the risk of pulmonary aspiration of regurgitated gastric contents. We experienced aspiration pneumonia after general anesthesia using LMA in patient who suffered from panperitonitis. It is considered that the main reason for aspiration pneumonia was a leakage of gastric content through the space surrounding the nasogastric tube while under high airway inflation pressure. We concluded that when LMA or the Proseal laryngeal mask airway (PLMA) is chosen for the use in difficult intubations, careful patient-suitability selection and the correct knowledge of LMA and PLMA are needed to protect the airway against aspiration.

Key Words: Aspiration, Difficult intubation, Laryngeal mask airway

서 론

후두 마스크(laryngeal mask airway, LMA) 삽입은 기관내 삽관에 비하여 많은 장점이 있

지만 그 중에서도 특히 기도 자극이 적으므로 마취 유도 시 심혈관계를 안정시키며,¹⁾ 후두경을 사용하지 않고도 비교적 삽입 조작이 용이하여 기관내 삽관이 힘들거나 응급 상황에서

기도 유지가 필요한 경우 현재 널리 사용되고 있다. 그러나 근이완제가 투여되어 양압 환기를 받는 환자에서 LMA를 사용하는 경우 위 내용물의 역류로 인하여 폐 흡인이 발생할 가능성이 매우 드물게 보고되고 있으며^{2, 3)} 이로 인하여 환자의 회복에 치명적인 결과가 초래될 수 있다. 저자들은 기관내 삽관이 힘든 환자에서 LMA를 사용하여 수술을 마쳤으나 위 내용물의 폐 흡인으로 인한 흡인성 폐렴이 발생된 예를 경험하여 이를 보고하고자 한다.

증 례

67세, 50 kg의 남자가 위궤양 천공으로 인한 복막염 진단하에 응급 수술을 시행받게 되었다. 환자는 하루 정도 금식하였으며, 술 전 시행된 검사 상 흉부사진에서 과거의 염증으로 인한 반흔(Scar) 외에 특이한 이상소견은 없었다(Fig. 1). 환자는 수술실 도착 시 과거력 상 강직성 척추염으로 인하여 앙와위에서 머리가 수술대에 닿지 않고 약 15 cm 정도 들려 있었으며(Fig. 2) 코위영양관(nasogastric tube)이 거치되어 있었고 복부 팽만이 심하였다.

Pentothal sodium 150 mg과 succinylcholine 60 mg을 투여한 뒤 후두경으로 기관내 삽관을 시행하려 하였으나 후두개만 보이고 성대는 전혀 보이지가 않았다. 수 차례 기관내 삽관을 시도하였으나 모두 실패하였고 마스크를 통한 환기도 용이하지 않아 환자의 산소포화도는 점점 감소하여 결국 LMA 4번을 삽입하여 기도를 유지하였다. LMA 삽입 후 산소포화도는 99%까지 증가되었고 최고 흡기압은 25 cmH₂O 정도였으며, 일회 호흡량은 400 ml, 호흡수는 14회/분으로 유지하였다. 마취 유도 후 시행한

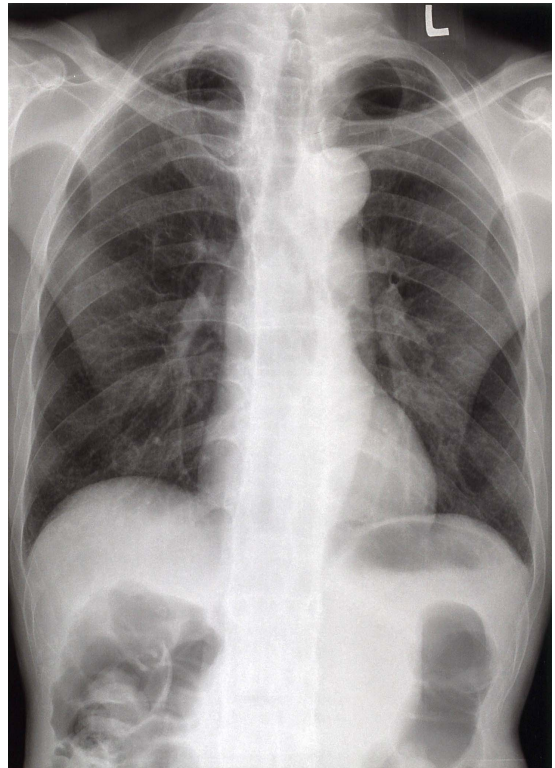


Fig. 1. In preoperative chest posteroanterior view, old inflammatory scar is noted in lung apex. Remained lungs are clear.



Fig. 2. In resting supine position, the head was elevated because of ankylosing spondylitis.

동맥혈 가스분석 상 FiO₂ 0.5에서 pH 7.282, PaCO₂ 51 mmHg, PaO₂ 247 mmHg, SaO₂ 99.8,

base excess -2.4 mmol/L이었으며, 술 중 위 팽만을 감소시키기 위하여 코위영양관을 통하여 흡인을 수차례 시행하였다. 전체 수술 시간은 3시간 40분, 마취 시간은 5시간 5분이었으며 술 중 특별한 문제없이 수술은 종료되었으나 복부를 봉합 후 최고 흡기압이 30 cmH₂O 까지 증가되었다. 장부종이 매우 심하여 이로 인한 호흡 곤란이 예상되어 외과의와 상의 후 하루정도 인공호흡기를 거치하기로 결정하여 LMA를 기관내 튜브로 교체하려고 하였으나 실패하여 LMA가 거치된 채로 환자를 중환자실로 이동하였다.

술 후 중환자실에서 시행한 동맥혈 가스소견에서 저산소혈증이 나타났으며, 흉부 방사선소견 상 위액 분비물의 흡인으로 인한 폐렴이 의심되었다. LMA를 기관내 튜브로 교체하여 달라는 외과의의 요청이 있어 기관내 삽관을 제시도하였고, 수차례 시도 후 기관내 삽관 할 수 있었다. 기관내 삽관 후 즉시 기관내 튜브를 통하여 흡인을 시행하였는데 이때 다량의 기도내 분비물과 갈색의 위액이 발견되었다. 술 후 4일째 흉부 사진 상 좌측 폐 하엽의 폐렴이 악화되는 소견이 보였으나(Fig. 3) 7일째 동맥혈 가스분석과 흉부 방사선 사진에서 호전된 양상을 보여 기관내 튜브를 발관하였고 환자는 중환자실에서 일반 병실로 옮겨졌으며, 술 후 14일째 외래를 통하여 경과를 관찰하기로 하고 퇴원하였다.

고 찰

LMA 사용으로 인하여 발생하는 폐흡인 빈도는 보고자마다 차이가 있으나 대략 0.008 – 0.02% 정도로^{4, 5)} 매우 낮다고 할 수 있다. 그

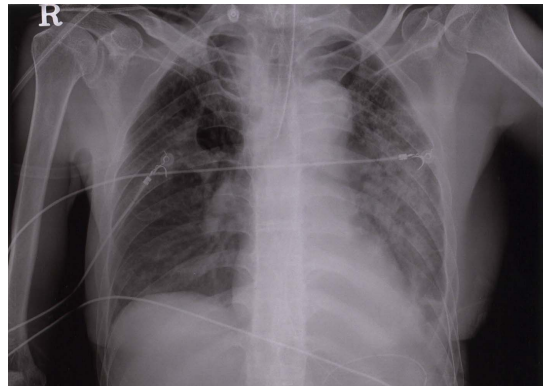


Fig. 3. In the chest anteroposterior view at 4 days after operation, haziness in left lower and right lower lobes are noted.

러나 위내용물의 흡인으로 인한 폐렴이 발생하는 경우 환자에게 치명적일 수 있으며 이로 인해 회복이 지연되고 장기적인 입원으로 인한 경제적 손실도 크므로 무엇보다도 발생되기 전 예방하는 것이 중요하다.

위내용물의 흡인이 기관내 튜브보다 LMA 사용 시 더 증가되는 요인으로는 여러 가지가 있을 수 있다. 첫째, 전신마취 시 근이완제가 사용됨에 따라 상, 하부 식도 괄약근의 압력이 감소되어 위내용물이 역류될 가능성은 더욱 높아지는데^{6, 7)} 이때 삽입된 LMA의 위치가 부적절하여 식도 입구가 LMA 내로 노출되거나 마스크 주위로 차단이 적절하지 못할 경우 위팽만이 되며 위팽만이 심할수록 위역류와 위내용물의 흡인이 발생할 가능성은 높아진다. 둘째, 정확히 거치되었더라도 과도하게 기도 압력이 가해지는 상황에서 LMA는 기관내 삽관에 비해 기낭 주위로의 유출을 효과적으로 차단하지 못한다.¹⁾ Devitt 등³⁾은 최고 흡기압 15 cmH₂O에서 위팽만은 2.1% 에서 발생되지만 30 cmH₂O에서는 35.4% 로 증가되며 따라서 흡기압과 위팽만은 직접적인 상관관계가 있으므로 환기 장

애가 일어나지 않는 범위내에서 가능한 흡기압을 최소화할수록 위내용물의 역류로 인한 흡인을 감소시킬 수 있다고 하였다. 셋째, 역류된 위내용물이 폐로 흡인되기 전에 이를 저장할 수 있는 LMA의 저장용적이 다른 기도유지기에 비해 낮다는 점이다. 역류되어 흡인되는 정도는 폐로 흡인되기 전 기도 유지기에 의해 구강내에 고여있는 양, 즉 기도 유지기가 역류물을 저장할 수 있는 용적과 관련이 있는데, 후두 튜브(laryngeal tube)에서는 이러한 저장 용적이 15 ml인 데 반해 LMA에서는 그 양이 3.5 ml밖에 되지 않으므로 위역류량이 5 ml 이상 된다면 상대적으로 LMA 사용 시 폐흡인이 야기될 가능성이 높은 것으로 보고되고 있다.⁸⁾

LMA보다 한 단계 더 발전된 형태의 기도 유지기라 할 수 있는 Proseal laryngeal mask airway (PLMA)는 기낭이 변화됨으로써 성문 주위가 견고하게 밀봉되어 높은 흡기압에서도 가스의 유출 없이 안전하게 기도가 차단되며, 또한 식도 배출관이 있어 호흡계와 위장관계가 분리되고 위내용물을 배액시킴으로써 위팽만을 막을 수 있다.⁹⁾ PLMA가 전신마취에 사용되었을 때 수술 시간이 예상보다 지연되어 길어지고 morphine과 tramadol 같은 약제가 술 중 투여됨으로써 구토의 위험도가 증가되어 폐흡인이 발생되었다는 보고가 있기는 하나¹⁰⁾ 사체를 이용한 연구 모델에서 Keller 등¹¹⁾은 배출관이 닫힌 상태에서 PLMA는 흡기압이 63-68 cmH₂O까지 증가되어도 식도 상방에서 주입된 수액으로부터 기도를 차단할 수 있었으며, 배출관이 열린 상태에서도 수액의 누출은 없었다고 하였다. 또한 Evans 등¹²⁾은 PLMA를 사용하여 자발호흡하에서 전신마취를 시행하던 중 예상치 못한 위역류가 발생되었으나 성문 아래

쪽으로 누출되지 않고 배출관을 통하여 위역류물을 흡인함으로써 기도를 보호할 수 있었다고 보고함으로써 폐흡인으로부터 기도를 안전하게 보호할 수 있는 PLMA의 우수성을 입증하였다. 한 가지 염두에 두어야 할 것은 PLMA는 구조상 뒤쪽 판이 LMA에 비해 더 연한 재질이므로 삽입 후 구강내에서 접힘(foldover)과 같은 위치 이상이 더 흔히 일어날 수 있다는 점이며, 삽입 방식에 따라 차이는 있으나 대략 3% 정도에서 이러한 문제가 발생할 수 있다고 한다.¹³⁾ PLMA가 접힘으로 인하여 위치 이상이 발생하는 경우 환자는 아주 위험한 상황에 처할 수 있는데 그 이유는, 정상보다 높은 기도 압력에서 환기는 가능하지만 위팽만이나 폐흡인으로부터 기도를 보호할 수 없기 때문이며, 더욱 문제되는 것은 배출관으로 공기 누출이 없는 것처럼 보이므로 마취의로 하여금 PLMA의 위치가 적절한 것으로 착각하게 하여 문제점을 발견하지 못할 수 있다는 점이다.¹⁴⁾

이 증례에서 폐흡인이 발생된 원인을 생각하여 볼 때 앞에서 언급된 바처럼 LMA 사용으로 인하여 발생할 수 있는 여러 요소들이 복합적으로 작용되었기 때문이었지만 가장 주된 원인은 코위영양관이 거치되어 있어서 그 주위의 공간으로 역류물이 차단되지 않고 쉽게 이동될 수 있었기 때문이라 생각된다. 또한 환자의 장부종이 심하여서 복부가 단히고 난 뒤 복압이 30 cmH₂O 이상으로 증가되어 이를 극복하고 적절한 환기가 유지되기 위해서는 이보다 높은 흡기압이 요구됨으로써 위팽만이 쉽게 초래되었을 것이다. 따라서 이 환자와 같이 기관내 삽관이 어려우면서 코위영양관이 거치되어 있는 경우 기도를 유지하면서 폐흡인을 방지하기 위해서는 PLMA를 사용하는 것이 바람직

한 대처법이라 할 수 있으나 LMA를 사용하게 된 이유는, 기관내 삽관이 어렵고 마스크를 통한 환기 장애도 동시에 힘이 들어 환자의 상태가 악화되자 조급한 마음이 앞서서 대처방안으로 어떠한 기도 유지기를 사용하여야 할지에 대해 깊이 생각할 여유를 가지지 못했으며, 아울러 두 종류의 기도 유지기에 대한 경험과 지식 그리고 구조적인 차이에 대한 이해가 부족하였기 때문이라 생각된다.

결론적으로 마취과 영역에서 흔히 사용되고 있는 LMA와 PLMA는 기관내 삽관에 비해 많은 장점이 있는 반면 이들을 사용함에 따라 여러 문제점도 발생할 수 있으므로, 이들 기도 유지기 각각에 대한 사용법을 숙지하고 구조적인 차이에 대한 지식과 개념을 가지고 환자의 상황에 따라 적절히 선택하여 사용하는 것이 필요하리라 사료된다.

참 고 문 헌

1. Brimacombe J. The advantages of the LMA over the tracheal tube or facemask: a meta-analysis. *Can J Anaesth* 1995 Nov;42(11): 1017-23.
2. Akhtar TM, Street MK. Risk of aspiration with the laryngeal mask. *Br J Anaesth* 1994 Apr;72(4):447-50.
3. Devitt JH, Wenstone R, Noel AG, O'Donnell MP. The laryngeal mask airway and positive-pressure ventilation. *Anesthesiology* 1994 Mar; 80(3):550-5.
4. Verghese C, Brimacombe JR. Survey of laryngeal mask airway usage in 11,910 patients: safety and efficacy for conventional and nonconventional usage. *Anesth Analg* 1996 Jan; 82(1):129-33.
5. Brimacombe JR, Berry A. The incidence of

- aspiration associated with the laryngeal mask airway: a meta-analysis of published literature. *J Clin Anesth* 1995 Jun;7(4):297-305.
6. Vanner RG, O'Dwyer JP, Pryle BJ, Reynolds F. Upper oesophageal sphincter pressure and the effect of cricoid pressure. *Anaesthesia* 1992 Feb;47(2):95-100.
7. Jones MJ, Mitchell RW, Hindocha N. Effect of increased intra-abdominal pressure during laparoscopy on the lower esophageal sphincter. *Anesth Analg* 1989 Jan;68(1):63-5.
8. Miller DM, Light D. Storage capacities of the laryngeal mask and laryngeal tube compared and their relevance to aspiration risk during positive pressure ventilation. *Anesth Analg* 2003 Jun;96(6):1821-2.
9. Brain AI, Verghese C, Strube PJ. The LMA 'ProSeal'--a laryngeal mask with an oesophageal vent. *Br J Anaesth* 2000 May;84(5): 650-4.
10. Koay CK. A case of aspiration using the proseal LMA. *Anaesth Intensive Care* 2003 Feb;31(1):123.
11. Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A, Loekinger A. Does the ProSeal laryngeal mask airway prevent aspiration of regurgitated fluid? *Anesth Analg* 2000 Oct;91(4): 1017-20.
12. Evans NR, Llewellyn RL, Gardner SV, James MF. Aspiration prevented by the ProSeal laryngeal mask airway: a case report. *Can J Anaesth* 2002 Apr;49(4):413-6.
13. Evans NR, Gardner SV, James MF. Malposition of the ProSeal laryngeal mask. *Anesth Analg* 2002 May;94(5):1366-7.
14. Brimacombe J, Keller C. Aspiration of gastric contents during use of a ProSeal laryngeal mask airway secondary to unidentified foldover malposition. *Anesth Analg* 2003 Oct;97(4): 1192-4.