

마취 유도중 발생한 폐내 흡인 환아에서 굴곡성 기관지경을 이용한 치료 경험

- 증례보고 -

연세대학교 의과대학¹마취통증의학교실 및²마취통증의학연구소

최승호¹ · 이성진^{1,2} · 윤경봉^{1,2} · 한 솔¹ · 김종훈^{1,2}

Fiberoptic Bronchoscopic Treatment of Pulmonary Aspiration Occurring in a Child during Induction of Anesthesia -A case report-

Seung Ho Choi, M.D.¹, Sung Jin Lee, M.D.^{1,2}, Kyung Bong Yoon, M.D.^{1,2}, Sol Han, M.D.¹, and Jong Hoon Kim, M.D.^{1,2}

¹Department of Anesthesiology and Pain Medicine and ²Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Pulmonary aspiration of gastric contents is a very rare but one of the most feared complications of anesthesia. The risk factors are gastroesophageal reflux, previous aspiration, renal failure, difficult intubation and trauma. The incidence of aspiration during anesthesia of children has been reported to be more common than adults. This report describes the case of a 7-year-old female patient who had experienced pulmonary aspiration during induction of anesthesia. With fiberoptic bronchoscopy, the aspirates in both bronchi were carefully suctioned, and the following chest X-ray and blood gas findings improved. She was transferred to the intensive care unit for respiratory support and showed no further problems. (Korean J Anesthesiol 2005; 49: 744~7)

Key Words: anesthetic complication, fiberoptic bronchoscopy, pulmonary aspiration.

위식도 내용물의 폐내 흡인(pulmonary aspiration)은 매우 드물지만 마취와 관련된 가장 심각한 합병증 중의 하나이다.¹⁾ 폐내 흡인의 유발 요인으로는 위식도 역류, 이전의 폐내 흡인 경험, 신부전, 어려운 기관내 삽관, 그리고 외상 등이 있으며, 특히 소아에서 마취중 폐내 흡인의 발생 빈도가 성인보다 더 높은 것으로 알려져 있으며 이에 대한 예방과 적절한 치료가 필요하다.^{2,3)}

저자들은 선택적 상악 골절 교정술이 예정된 환아에서 마취 유도 중 예상치 못한 폐내 흡인을 경험하고 굴곡성 기관지경을 사용하여 이를 성공적으로 치료하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례

7세 27 kg의 여자 환아가 내원 10일 전의 외상으로 인한

좌측 상악골 골절을 주소로 상악골 관혈적 정복술을 받기 위해 내원하였다. 과거력상 특이 병력은 없었으며 술 전 컴퓨터 단층 촬영에서 경미한 두개골 기저부 골절이 있는 것을 제외하고는 심전도, 흉부 방사선 검사, 혈액 검사, 활력 징후 등은 정상이었다. 환자 문진에서 뇌척수액 유출 등의 징후는 보이지 않았으며 신경학적 검사도 정상이었다.

환아는 수술 전날 밤 10시부터 금식한 후 수술 당일 아침 7시 30분에 마취 전처치로 glycopyrrolate 0.08 mg을 근주하였고, 30분 후에 마취 유도를 하였다. 마취 유도 중에 기두증(pneumocephalus)의 가능성을 예방하기 위해 마스크를 통한 양압 환기는 시행하지 않기로 하고 마스크를 통해 환아의 자발 호흡으로 5분간 산소를 투여하면서 비침습적 혈압 측정기, 심전도, 산소 포화도 측정기 등의 감시 장치를 부착하였다. 마취 유도를 위해 thiopental sodium 100 mg과 rocuronium 30 mg을 정주하였다. 약물 정주 30초 정도 지난 후 갑자기 검붉은 액체가 환아의 입과 코를 통해 새어나오는 것이 관찰되었고 산소 포화도가 95%로 감소하였다. 즉시 환아의 머리를 옆으로 돌린 후 구강내 흡인과 동시에 윤상 연골 압박을 시행하면서 곧바로 내경 5.0 mm 크기의 기낭이 있는 강화 튜브(wire-reinforced tube, Mallinckrodt®, I-

논문접수일 : 2005년 6월 3일

책임저자 : 김종훈, 서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 마취통증의학교실
우편번호: 120-749

Tel: 02-2228-2408, Fax: 02-312-7185

E-mail: jhkim007@yumc.yonsei.ac.kr

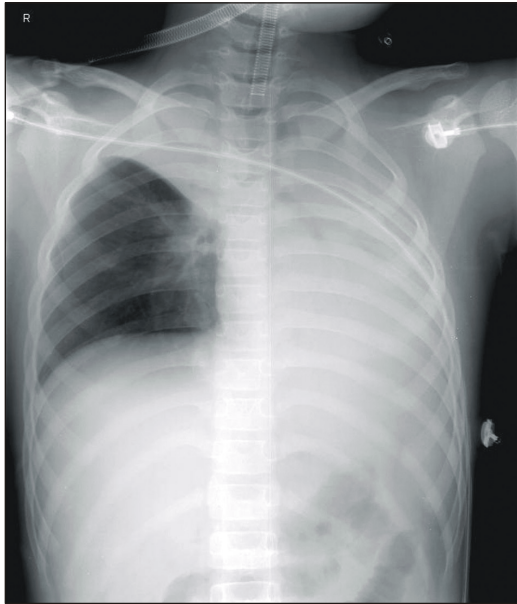


Fig. 1. Chest AP, taken immediately after aspiration, shows left lung and right upper lobe atelectasis with mediastinal shifting.

reland)로 기관내 삽관을 시행하였다. 삽관시 어려움은 없었으며 삽관과 동시에 기낭에 공기를 채워 내관 주위를 밀봉하였다.

삽관 후 시행한 흉부 청진 상에서 양쪽 폐에서 수포음과 천명음이 들렸으며 기관내 흡인시 검붉은 액체가 다량으로 흡인되었다. 위내용물이 폐로 흡인된 것으로 생각되어, 지속적인 혈압 감소와 동맥혈 가스 분석을 위해 요골 동맥을 천자하였으며 흉부 방사선 촬영을 시행하였다. 이때 시행한 흉부 방사선 소견에서 좌측 폐 전체와 우측 폐상엽이 무기폐 소견을 보였으며(Fig. 1), 동맥혈 가스 분석 결과는 흡입 산소 분율 1.0에서 pH 7.43, PaCO₂ 35.3 mmHg, PaO₂ 73.6 mmHg, SaO₂ 95.2%, base excess 0.8 mEq/L로 저산소혈증 소견을 보였다.

일단 수술을 연기하기로 하고 기관내 흡인을 계속 시행하였고 더 이상은 흡인되는 양이 거의 없었으나 청진 소견은 좋아지지 않았다. 단순한 맹목적 기관내 흡인으로서는 더 이상의 흡인이 불가능할 것으로 사료되어, 하부 기관지의 내부 상태를 관찰하고 가능하면 각 기관지에서 직접 흡인을 하는 것이 도움이 될 수 있을 것으로 판단하여 흡인이 가능한 성인용 굴곡성 기관지경(O.D: 3.8 mm, Olympus LF-2, Japan)을 사용하기로 하고 이를 삽입하기 위해 내경 6.0 mm 크기의 기낭이 있는 튜브로 교체하였다. 튜브 교체 후 굴곡성 기관지경을 삽입하여 관찰한 결과 좌측 상하엽, 우측 상엽 기관지에 흡인물로 생각되는 액체가 고여 있어 이를 없애기 위하여 환자의 자세를 좌우 측와위로 계속 바꾸

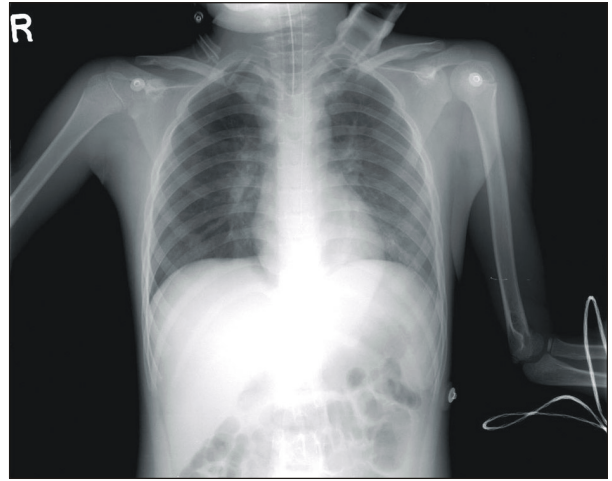


Fig. 2. Chest AP, taken at ICU after fiberoptic bronchoscopy, shows improved aeration in previously collapsed lungs and no definite pneumonic consolidation.

는 동시에 흉부를 계속적으로 타진하면서 기관지경을 이용하여 여러 차례 흡인하였다.

이후 환자의 산소 포화도가 97% 이상으로 유지되었고 흉부 청진에서 수포음과 천명음이 많이 감소하였으며 활력 징후도 정상 소견을 보여 환아를 중환자실로 이송하였고 인공호흡기를 거치하였다. 인공호흡기는 흡입산소분율 0.6, 일회호흡량 220 ml, 호흡수 분당 25회, 호기말양압 6 cmH₂O로 동시 간헐적 강제환기로 시행하였다. 중환자실 입실 직후 시행한 흉부 방사선 소견에서는 허탈(collapse)되었던 폐가 거의 정상적인 소견을 보였으며 폐렴이나 폐부종을 의심할 만한 소견은 보이지 않았다(Fig. 2). 이 때 시행한 동맥혈 가스 분석 결과는 흡입산소분율 0.5에서 pH 7.47, PaCO₂ 31.5 mmHg, PaO₂ 193.2 mmHg, SaO₂ 99.7%, base excess 0.9 mEq/L였다. 수술실에서 삽입한 비위관을 세척한 결과 검붉은 혈괴가 계속 보였고 혈색소 수치가 수술 전의 13.8 g/dl에서 10.2 g/dl로 감소되었으며 대변 잠혈 검사에서 양성 반응 보여 상부 위장관 출혈이 있었던 것으로 추정되었다. 이후 환자의 보호자에게 다시 자세히 문진한 결과 수술 전날에 경미한 구역 증상이 있었다고 하였으며 이에 대한 검사는 시행하지 않았다고 하였다.

중환자실 입실 3일째 인공호흡기를 제거하였으며 그 때 시행한 동맥혈 가스 분석 결과는 흡입산소분율 0.3에서 pH 7.42, PaCO₂ 38 mmHg, PaO₂ 135 mmHg, SaO₂ 99%, base excess 0.9 mEq/L였다. 인공 호흡기 제거 후 흉부 방사선 사진상 정상 소견을 보였고 비위관 세척에서도 더 이상 혈괴가 보이지 않았으며, 위장관 출혈이 의심되어 시행한 Meckel's scan에서도 정상 소견을 보였다. 동맥혈 가스 분석 결과도 정상 소견을 보여 기관내 튜브를 발관하였다. 일반 병실로

이송된 후에도 특별한 합병증은 없었으며 수술은 차후 시행하기로 하고 퇴원하였다.

고 찰

위내용물의 폐내 흡인은 마취와 관련된 가장 심각한 합병증 중의 하나이다. 폐내 흡인을 예방하기 위해서는 위험도가 높은 환자의 선별, 충분한 금식, 약물 요법 그리고 폐내 흡인을 줄이기 위한 다양한 마취 방법의 고려 등이 안전한 마취의 기본이 된다.

폐내 흡인은 주로 위내용물의 폐흡인에 의해 야기되며 흡인액이나 크고 작은 입자성 물질에 의해 기도폐쇄가 일어나 무기폐, 저산소혈증, 폐부종, 급성 호흡부전 등을 유발하며 심하면 사망에 이르게 한다. 폐내 흡인에 의한 폐손상 정도는 주로 폐흡인물의 종류, 양, 분포정도, 그리고 pH에 의해 좌우되는데, 특히 흡인물의 양이 0.4 ml/kg 이상, pH 2.5 이하인 경우 손상 정도가 더 커진다고 알려져 있으며,⁴⁾ 폐내에서 국소 염증 반응과 이물 반응을 일으키고 폐포 모세혈관 손상에 상승효과를 가져온다고 한다.^{5,6)}

전신마취는 의식 소실을 일으켜 기도 반사를 억제하므로 의식이 명료한 경우와 비교해볼 때 위식도 내용물의 흡인이 일어날 가능성이 높아진다. 특히 뇌혈관질환, 약물과다투여, 경련과 같이 의식이 둔화된 상태나 위식도 역류, 식도 경련과 같이 해부학적, 기능적 이상이 있는 경우, 그리고 비만, 산모, 외상, 응급수술시 폐흡인 위험도가 증가한다고 알려져 있으며,⁷⁾ 특히 소아에서는 위식도 역류, 이전의 폐내 흡인 경험, 신부전, 어려운 기관내삽관, 그리고 외상 등이 폐내 흡인의 유발 요인이라고 한다.⁸⁾ 외상 후에는 최근의 음식물 섭취, 의식과 기도 반사의 저하, 교감신경계 항진으로 인한 위내용물의 정체 등으로 폐흡인의 위험성이 증가하게 된다고 한다. 본 증례에서도 환자가 충분한 금식을 했음에도 외상으로 인한 통증과 교감신경계 항진으로 인해 위내용물의 정체가 일어나 예기치 않은 폐흡인이 발생한 것으로 사료된다. 특히 외상에 의한 스트레스가 원인인 것으로 추정되는 상부 위장관 출혈도 위내용물의 역류가 일어난 중요한 원인의 하나로 판단된다.

마취 중 폐내 흡인의 발생 빈도는 매우 드문데, Warner 등은⁹⁾ 전신 마취를 시행 받은 215,488명의 성인 환자에서 위식도 내용물의 폐흡인은 3,216명 중 1명의 빈도로 발생하였고 폐흡인된 환자 중 3명이 사망하여 사망률이 4.5%였다고 보고하였다. 소아에서는 마취 중 폐내 흡인의 발생 빈도가 성인보다 더 높은 것으로 알려져 있는데, Borland 등은³⁾ 전신 마취를 시행 받은 50,880명의 소아 환자에서 마취와 관련된 폐흡인의 빈도가 10,000명 중 10.2명으로 성인보다 3배 이상 높았다고 보고하였다.¹⁰⁾

폐흡인이 확인되거나 의심되면 즉시 환자를 두부 하강체위로 취하고 구강과 후인두를 흡인하며, 기관내 삽관을 시행하고 삽관 즉시 기관내 공기를 주입하여 기관내로 위식도 내용물이 흡인되는 것을 방지한 후 자주 기관내 흡인을 시행하고 집중적인 호흡관리를 해야 한다. 이 때 효과적인 흡인을 위해서 환자의 체위를 좌우 측와위로 바꾸는 동시에 흉부 타진 등을 실시할 수 있으나 통상적인 방법만으로는 흡인물의 효과적인 제거가 어려운 실정이다. 이에 본 증례에서는 굴곡성 기관지경을 이용해 엽기관지(lobar bronchi)에 남아있는 흡인물을 확인할 수 있었을 뿐만 아니라, 통상적인 맹목적 기관내 흡인으로는 제거되지 않는 기관지 원위부의 흡인물까지 제거할 수 있었다. 폐흡인 치료에 있어 가장 중요한 것은 폐흡인 유발 인자의 조기 파악과 예방이라고 할 수 있지만,¹¹⁾ 명백한 폐흡인 환자에서도 대개 2시간 이내에 임상 증상이 나타나지 않는 경우에는 호흡기계 후유증을 야기하지 않는다고 하므로⁹⁾ 본 증례와 같이 굴곡성 기관지경을 이용하여 보다 적극적으로 흡인을 시행하면 환자의 예후에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 이전에도 폐흡인이 의심되는 환자에서 굴곡성 기관지경을 이용하여 폐흡인을 확인할 수 있었다는 보고는 여러 차례 있었으나¹²⁻¹⁵⁾ 본 증례와 같이 이를 이용한 흡인으로 단시간 내에 허탈된 폐를 통기할 수 있었다는 보고는 없었다.

일단 흡인물의 제거가 이루어진 뒤에는 흡인물을 채취하여 고형 물질의 종류, pH 분석 및 세균배양과 항생제 감수성 검사를 시행하여야 한다. 일반적으로 혈액의 폐내 흡인은 위식도 내용물의 흡인보다 폐기능 장애를 덜 일으킨다고 알려져 있다. 본 증례에서는 이러한 폐흡인물 검사를 실시하지 못하였으나 환자의 임상증상 등으로 미루어 보아 혈액이 흡인된 것으로 사료되며 이것이 환자의 경과가 좋았던 원인 중의 하나라고 생각된다.

본 증례와 같이 환자가 충분한 금식 시간을 가졌고 마취 유도시 마스크를 통한 양압 환기를 시행하지 않았음에도 예기치 않은 폐내 흡인이 발생한 것으로 보아 비록 다른 위험 요소가 없는 경우라도 외상의 과거력이 있는 경우에는 폐내 흡인이 발생할 수 있음을 항상 염두에 두고 적절한 예방책을 강구해야 할 것으로 생각된다. 또한 마취 중 폐내 흡인이 발생한 경우에는 맹목적 기관내 흡인과 함께 굴곡성 기관지경을 이용하여 직접 흡인물을 확인하고 제거하는 것이 환자의 경과에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 다만 본 증례는 혈액이 흡인된 것으로 사료되므로 순수한 위 내용물 흡인에 비해 상대적으로 폐 합병증이 생길 확률은 낮았을 것으로 사료된다. 그러므로 pH가 낮은 위액이 흡인되었을 경우에도 본 증례처럼 굴곡성 기관지경을 이용하여 흡인을 하는 것이 환자의 예후에 도움이 될지는 알 수 없지만 본 증례에서 언급한 대로 통상적인 흡인으로

는 좋아지지 않던 흉부 방사선과 혈액가스 소견이 굴곡성 기관지경으로 흡인을 실시한 다음 바로 호전된 것으로 보아 어느 정도 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Engelhardt T, Webster NR: Pulmonary aspiration of gastric contents in anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999; 83: 453-60.
2. Warner MA, Warner ME, Warner DO, Warner LO, Warner EJ: Perioperative pulmonary aspiration in infants and children. *Anesthesiology* 1999; 90: 66-71.
3. Borland LM, Sereika SM, Woelfel SK, Saitz EW, Carrillo PA, Lupin JL, et al: Pulmonary aspiration in pediatric patients during general anesthesia: incidence and outcome. *J Clin Anesth* 1998; 10: 95-102.
4. Roberts RB, Shirley MA: Reducing the risk of acid aspiration during cesarean section. *Anesth Analg* 1974; 53: 859-68.
5. Knight PR, Rutter T, Tait AR, Coleman E, Johnson K: Pathogenesis of gastric particulate lung injury: a comparison and interaction with acidic pneumonitis. *Anesth Analg* 1993; 77: 754-60.
6. Coriat P, Labrousse J, Vilde F, Tenailon A, Lissac J: Diffuse interstitial pneumonitis due to aspiration of gastric contents. *Anaesthesia* 1984; 39: 703-5.
7. Alexander Ng, Graham S: Gastroesophageal reflux and aspiration of gastric contents in anesthetic practice. *Anesth Analg* 2001; 93: 494-513.
8. Engelhardt T, Strachan L, Johnston G: Aspiration and regurgitation prophylaxis in paediatric anaesthesia. *Paediatr Anaesth* 2001; 11: 147-50.
9. Warner MA, Warner ME, Weber JG: Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *Anesthesiology* 1993; 78: 56-62.
10. Olsson GL, Hallen B, Hambraeus-Jonzon K: Aspiration during anaesthesia: a computer-aided study of 185,358 anaesthetics. *Acta Anaesthesiol Scand* 1986; 30: 84-92.
11. Kallar SK, Everett LL: Potential risks and preventive measures for pulmonary aspiration: new concepts in preoperative fasting guidelines. *Anesth Analg* 1993; 77: 171-82.
12. Campinos L, Duval G, Couturier M, Brage D, Pham J, Gaudy JH: The value of early fiberoptic bronchoscopy after aspiration of gastric contents. *Br J Anaesth* 1983; 55: 1103-5.
13. Chen CH, Lai CL, Tsai TT, Lee YC, Perng RP: Foreign body aspiration into the lower airway in Chinese adults. *Chest* 1997; 112: 129-33.
14. Zurick NJ, Henderson AJW, Langton-Hewer SC: A method for bronchoscopic evaluation of salivary aspiration in a disabled child. *Eur Respir J* 2000; 15: 424-5.
15. Sohn JT, Lee SJ, Hwang KI, Lee HK, Lee SH, Chung YK: Atelectasis due to epistaxis aspiration during awake fiberoptic nasotracheal intubation. *Korean J Crit Care Med* 1998; 13: 91-5.