감시하 마취관리에서 강화 기관내 튜브를 이용한 기도 폐쇄 환자 관리

-증례보고-

고려대학교 의과대학 마취통증의학교실

서영선 · 이해원 · 임춘학 · 조 현 · 임혜자 · 윤석민 · 장성호

Airway Management of Patients with Upper Airway Obstruction and Respiratory Depression during Monitored Anesthesia Care: Use of an Amored Endotracheal Tube -A case report-

Young Sun Seo, M.D., Hye Won Lee, M.D., Choon Hak Lim, M.D., Hun Cho, M.D., Hae Ja Lim, M.D., Suk Min Yoon, M.D., and Seong Ho Chang, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

These case reports describe the authors' experiences with ten cases in which an amored endotracheal tube (ETT) was partially inserted through a nostril into the nasopharynx to relieve the upper airway obstruction and respiratory depression during monitored anesthesia care. The amored ETT was connected to the semiclosed circuit system of an anesthesia machine equipped with an end-tidal CO₂ monitor; assisted positive ventilation was applied if needed. This maneuver enabled airway obstruction relief, the oxygen saturation to be increased immediately, and the respiratory pattern to be monitored continuously, but it did not interfere with the surgical procedure. Therefore, we introduce this universally available amored ETT for airway maintenance without interfering with surgical procedure such as facial chemical peeling. (Korean J Anesthesiol 2004; 47: 744~6)

Key Words: airway, equipment, obstruction, tubes.

감시하 마취관리(monitored anesthesia care) 하에서 수술을 진행하는 중 강한 외과적 자극이 주어질 때 고농도의 진정제 및 진통제를 투여하여 마취심도를 깊이 해야 할 필요가 있다. 이때 고농도의 진정제 및 진통제로 인하여 식도 및 후두 반사의 억제, 상기도 연조직의 이완, 호흡 중추의 억제 및 고탄산혈증에 대한 호흡 반응의 둔화가 초래되어 호흡 억제 및 상기도 폐쇄가 발생하고 저산소증과 이산화탄소 축적이 올 수 있다. 국소마취 중 진정제사용으로 심각한 합병증이 초래될 수 있다는 사실은 보고된 바 있으며,¹⁾ 진정제 사용으로 인한 사망의 대부분은 상기도폐쇄, 호흡억제, 저산소증 및 부정맥으로 인한 이차적인 심혈관계 허탈이 주요한 원인인 것으로 알려져 있다.²⁾ 그러므로 고농도의 진정제 및 진통제를 투여할 필요가 있는 경우 상기도폐쇄

및 호흡억제로 인한 저산소증과 이산화탄소 축적을^{3,5)} 가능한 한 빨리 발견하여 처리하는 것이 바람직하다.

안면 화학박피술과 같이 수술 조작 부위가 얼굴인 경우 기관내 삽관이 수술 조작을 방해하지 않도록 하기 위하여 감시하 마취관리에 시술하고 있다. 그러나 시술 중 강한 자극이 주어지면, 고농도의 진정제나 진통제를 투여해야 할 필요가 있고, 이로인하여 상기도 폐쇄 및 호흡 억제가 발생하여 종종 저산소증이 초래될 수 있다. 따라서 수술을 일시적으로 중단하고 삼중기도유지법등을 시행하거나 안면 마스크를 이용하여 산소를 공급하여 저산소증을 해결한 후 수술을 다시 진행해야 할 필요가 있다.

저자들은 감시하 마취관리에서 수술 중 기도폐쇄 증상을 보이며 산소포화도가 90% 이하로 감소한 10명의 환자에서 강화튜브를 비인두 기도유지기로 사용하여 수술조작을 방해하지 않으면서 기도폐쇄를 성공적으로 해결하여 충분한 산소포화도를 유지시키고 호흡상태를 감시할 수 있었기에 보고한다.

논문접수일 : 2004년 11월 11일

책임저자 : 이해원, 서울시 성북구 안암동 5가 126-1

고려대학교 부속 안암병원 마취통증의학과

우편번호: 136-705

Tel: 02-920-5632, Fax: 02-928-2275

E-mail: hyewonmd@unitel.co.kr

증 례

계획 수술을 위하여 감시하 마취관리를 받은 환자 중 산소포화도가 90% 이하로 감소하였을 때 일차적으로 삼중기도유지법을 1-2분간 실시하여 기도를 유지하여도 산소포화도가 90% 이상으로 증가되지 않은 환자 10명에서 강화튜브를 경비로 삽관하여 관찰하였다. 이때 환자의 평균 연령은 51.8 ± 9.5 세로 여자 8명, 남자 2명이었고, 평균 신장은 155.8 ± 8.1 cm, 평균 체중은 60.6 ± 4.4 kg이었으며, 처치 받은 계획 수술의 종류는 안면화학 박피술 2예, 횡수근 인대 절제술 2예, 요실금 교정술 8예였다. 마취 시작 전 병력 청취 및 이학적 검사를 시행하여 비문 외상력, 비출혈, 비중격 만곡증과 같은 이상 소견이 있는 환자는 관찰 대상에서 제외하였다. 마취 유도전 자동 혈압계, 맥박 산소포화도 계측기(Hewlett Packard Omnicare 24C, Germany), 심전도를 거치하였고 감시장치에서 이상 소견은 관찰되지 않았으며 맥박 산소포화도 계측기를 통해 측정된 맥박 산소포화도는 평균 98.1%였다. 모든 환자에서 산소마스크를 착용하고 100% 산소를 5 L/min로 공급하면서 수술 시작 전 선행진통을 위해 fentanyl 50 μ g을 정주하였다. Propofol TCI (Master TCI, Fresenius-Vial Co., France)의 목표농도(target concentration)를 2.0-2.5 μ g/ml로 유지하여 감시하 마취관리를 시행하였다. 수술 진행 중 강한 자극이 주어질 때 fentanyl 50 μ g을 추가로 정주하거나 또는 일시적으로 propofol의 농도를 2.5 μ g/ml 이상으로 증가시켰다. 감시하 마취관리중 상기도 폐쇄 및 저환기로 인하여 맥박 산소포화도가 90% 이하로 감소한 경우 일차적으로 삼중기도유지법을 실시하였고

Fig. 1. SpO₂ was decreased because of respiratory depression and upper airway obstruction during Monitored Anesthesia Care. After insertion of amored endotracheal tube, SpO₂ was increased up to 97.4% within one minute.

삼중기도유지법을 1-2분간 실시하여도 맥박 산소포화도가 90% 이상으로 증가하지 않은 경우 여자에서는 5.5번, 남자에서는 6.0번 강화 기관내튜브를 경비로 삽관하였다. 강화튜브의 연결기를 마취기(Ohmeda Excel 210, BOC Health Care, USA)의 반폐쇄 호흡회로에 연결하여 호흡에 따른 호흡량의 움직임을 지표로하여 호흡량이 가장 많이 움직이는 위치를 적절한 위치로 판단하여 삽입의 깊이를 결정하였고, 회로를 통해 3-4 L/min으로 100% 산소를 공급하였다(Fig. 1). 호흡 역제가 동반된 경우 흡기시 호흡량에 양압을 가하여 호흡보조를 시행하였다.

강화튜브를 삽입한 후 맥박 산소포화도와 호기말 이산화탄소분압을 1분 간격으로 5분간 측정하였는데 모든 환자에서 1분 이내에 산소포화도가 평균 97.4%로 회복되었고(Fig. 2) 상기도 폐쇄 소견은 소실되었다. 1명의 환자에게서 상기도 폐쇄소견인 흉골하 함몰이 지속적으로 관찰되었으나 산소포화도와 호기말 이산화탄소분압은 정상범위로 유지되어 별다른 처치는 하지 않았다. 수술 종료 후 2명의 환자에서 강화튜브의 끝에 묻어나는 정도의 소량의 비출혈이 관찰되었으나 위팽만이나 폐흡인 등은 관찰되지 않았다.

Fig. 2. The amored endotracheal tube was connected to the semi-closed circuit system of anesthesia machine equipped with end-tidal CO₂ monitor. Assisted positive ventilation was applied if needed.

고 찰

비인두 기도유지기는 자발호흡이 있는 얇은 마취 상태의 환자에서 상기도 폐쇄가 있는 경우 사용하고 있다. 비인두 기도유지기는 1900년 초기에는 흡입마취제를 붙여 넣어 마취를 유지할 목적으로 주로 사용하였으며 이때 대부분 양측을 사용하였다.⁶⁾ 이후 대부분의 경우 기관내삽관이나 마스크 환기를 이용하여 흡입마취를 유지하기 시작하면서 통기법(insufflation)을 이용한 흡입마취제 사용이 사라짐에 따라 양측 비인두 기도유지기는 거의 사용하지 않게 되었다. 그러나 기관내삽관이 어렵거나 경구 기관내삽관이 불가능한 경우 기도 유지 목적으로는 양 비인두 기도유지기나 비관(nasal trumpet)과 같은 비인두 기도유지기를 이용하였으며 마취유도 시 기관내삽관이 어려운 경우 기도를 확보하고 양압환기를 시행하여 호흡을 보조할 수 있으며 삽입된 튜브로 기관내시경을 삽입하여 기도상태를 확인하고 기관내삽관을 시행할 수 있다.⁷⁾

본 증례에서는 감시하 마취관리 중 상기도 폐쇄가 있거나 호흡 억제로 인해 맥박산소포화도가 90% 이하인 저산소증이 관찰된 경우 기도유지를 목적으로 비관 대신 강화 기관내 튜브를 일측 코로 삽입하여 저산소증을 해결할 수 있었다. 강화 기관내 튜브로 직접 마취기의 반폐쇄식 호흡 회로에 연결시켜 호흡 상태를 관찰할 수 있었으며 호흡낭을 관찰하면서 흡기시에 호흡낭을 눌러서 흡기를 보조할 수 있었다.

비관을 이용하는 경우에는 연결관이 코 바로 주위에 있고 파형도관이 안면을 가로 지르므로 안면수술시 수술 조작을 방해할 수 있으나 본 증례에서와 같이 강화 기관내 튜브의 경우에는 연결관과 파형도관이 안면으로부터 일정한 거리를 두고 위치하게 되므로 비교적 수술 조작에 덜 지장을 초래한다. 본 증례에서도 연결관이 수술 조작에 지장을 초래한 예는 없었다. 또한 수술 조작을 방해하지 않으면서, 연결관과 파형도관 사이에 호기말 이산화탄소분압 측정기를 설치할 수 있으며, 호흡낭의 움직임과 호기말 이산화탄소 곡선의 파형을 관찰하므로써 손쉽게 호흡 상태를 관찰할 수 있는 장점이 있다. 물론 이 때 관찰된 호기말 이산화탄소분압은 전신마취 시 기관내삽관을 시행하고 측정하는 호기말 이산화탄소분압과는 다르게 혈중 이산화탄소분압의 변화를 관찰하는데는 무리가 있다. 즉 호흡 저하가 있는 경우 일회호흡량이 감소하면 신선한 공급가스량에 따라 오히려 호기말 이산화탄소 분압이 감소하기 때문이다. 본 증례에서도 호기말 이산화탄소분압은 호흡억제가 있는 경

우 오히려 감소하는 경향을 보였다.

비인두 기도유지기 사용시 튜브삽입으로 인한 비출혈이 있을 수 있으며, 지속적으로 가스가 공급되므로 기도폐쇄가 완전히 해결되지 않으면 오히려 위팽만이 일어날 수 있으면 이로 인한 폐흡인 등의 부작용을 나타낼 수 있다. 또한 충분한 기도확보가 되지 않아 부분 기도 폐쇄를 나타내는 흡기 시 흉골하 함몰 소견을 나타낼 수 있다. 본 증례에서도 2예에서 강화 기관내삽관에 약간 혈흔이 묻어 있었으나 심각한 비출혈을 관찰한 예는 한 예도 없었다. 술전 비강에 이상이 없는 지 확인하였으므로 이에 대한 합병증이 적었을 것으로 예상된다. 1예에서는 여전히 경미한 흉골하 함몰 소견을 보였다. 이와 같이 일측 비인두 기도유지기로는 충분한 기도유지가 되지 않는 경우에는 양 비인두 기도유지기를 고려할 수 있으나 무엇보다도 환자의 안전을 위해서 잠시 수술 조작을 중단하고 구인두 기도유지기를 삽입하거나 두부후굴법이나 삼중기도유지법을 우선 시행하는 것이 바람직하다.

본 저자 등은 본 증례의 경험을 근거로 감시하 마취관리 시 기도 폐쇄 및 호흡 억제를 초래할 정도의 진정제 및 진통제가 필요한 안면화학박피술 등과 같은 안면수술의 경우 수술을 방해하지 않고 기도를 유지하고 저산소증을 쉽게 처치할 수 있는 방법으로 마취기에 연결된 강화 기관내 튜브를 비인두 기도유지기로 사용하는 방법을 추천하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Coplons MP, Curson I: Deaths associated with dentistry. Br Dent J 1982; 153: 357-62.
2. McKay WP, Noble WH: Critical incidents detected by pulse oximetry during anesthesia. Can J Anaesth 1988; 35: 265-9.
3. Bailey PL, Pace NL, Ashburn MA, Moll JW, East KA, Stanley TH: Frequent hypoxia and apnea after sedation with midazolam and fentanyl. Anesthesiology 1990; 73: 826-30.
4. Nishino T, Takizawa K, Yokokawa N, Hiraga K: Depression of the swallowing reflex during sedation and/or relative analgesia produced by inhalation 50% nitrous oxide in oxygen. Anesthesiology 1987; 67: 995-8.
5. Takasaki M: Ventilation and ventilatory response to carbon dioxide during caudal anesthesia with lidocaine or bupivacaine in sedated children. Acta Anaesthesiol Scand 1988; 32: 218-21.
6. McIntyre JWR: Oropharyngeal and nasopharyngeal airway. Can J Anaesth 1996; 43: 629-35.
7. Beattie C: The modified nasal trumpet maneuver. Anesth Analg 2002; 94: 467-9.