

Armored Tube 내벽 박탈로 인해 발생한 기관내 튜브 폐쇄

- 증례 보고 -

국립경찰병원 마취과

정혜정 · 김형남 · 이지아 · 차두갑

-Abstract-

A Case Report of Airway Obstruction with Armored Endotracheal Tube

Hye-Jeong Jeong, M.D., Hyoung-Nam Kim, M.D., Ji-A Yi, M.D. and Doo-Kab Cha, M.D.

Department of Anesthesiology, National Police Hospital, Seoul, Korea

Endotracheal intubation has many advantage such as airway protection, maintenance of patent airway, pulmonary toilet, application of positive pressure ventilation, and maintenance of adequate oxygenation. But risks that develop complications related to endotracheal tube always present, when we insert a tube into the trachea. We have experienced an armored tube obstruction with bulged inner wall after EO gas sterilization.

So, it is important that we have to pretest a tube and check patency of the inside of a tube, before endotracheal intubation. (Korean J Anesthesiol 1995; 29: 438~441)

Key Words: Complications, Airway obstruction, Armored tube

서 론

기관내 튜브는 1920년 Magill에 의해 임상마취에 소개된 이래 수술 환자의 기도 유지가 용이하게 되었으며 기관내 튜브의 양적, 질적 개선으로 여러 합병증을 감소시킬 수 있게되었으나 아직도 기관내 튜브의 자체 결함이나 이물질 또는 마취과 의사의 잘못으로 마취중 기관내 튜브의 폐쇄가 종종 보고 되고 있다.

기관내 삽관시 기관내 튜브와 관련된 합병증이 발생할 위험성은 항상 존재한다. 기관내 삽관에 의

한 합병증의 발생은 숙련된 마취과 의사의 경우 아주 적고, 발생하더라도 경미하여 임상적으로 특별한 치료를 필요로하지 않는 경우가 대부분이다. 그러나 부적절한 환기가 마취중 심폐정지의 원인의 거의 반수를 차지하며¹⁾, 기관내 튜브의 기계적 결함으로 인한 기도의 부분 및 완전 폐쇄는 빠른 발견과 적절한 처치가 시행되지 않으면 기흉, 심혈관계의 허탈, 심폐정지등의 심각한 결과를 초래할 수 있다. 본 증례는 전신마취중 기관내 튜브의 내벽 박탈로 발생한 튜브 폐쇄를 경험하였기에 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

환자는 체중 64 kg의 23세 남자로 시위 진압중에

논문접수일:1995년 5월 9일

심사완료일:1995년 9월 4일

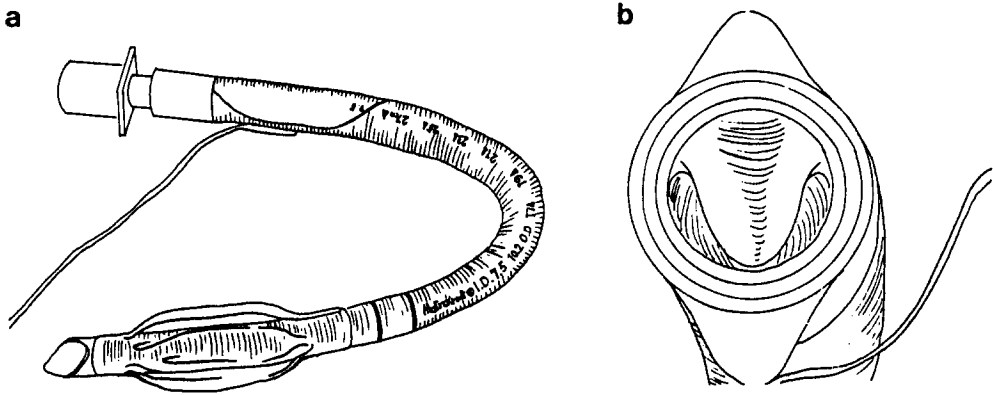


그림 1a. Obstructed armored tube(Mallinckrodt[®], ID 7.5).
1b. The inner view of the obstructed tube.

입은 45%화상으로 내원하여 등부분의 피부이식 수술을 위해 수술실에 도착하였다. 환자는 2번의 전신 마취와 1번의 국소마취하에서 수술을 시행받은 바 있었으나, 수술중, 후에 특별한 문제는 없었다. 수술 전 검사 및 이학적 검사에서 화상 이외의 이상은 없었다. 수술전날 자정부터 금식 하였으며, 마취 전투약은 0.2 mg의 glycopyrrolate를 마취유도 1시간 전에 근주하였다. 사전산소화후 2.5% thiopental sodium 5 mg/kg과 succinylcholine 1 mg/kg을 정주하고, 내경 7.5 mm의 armored tube (Mallinckrodt[®])를 직접 후두경을 이용하여 구강을 통해 기관내 삽관하였다. 기관내 삽관후 1.2% isoflurane과 N₂O 2L/min, O₂ 2L/min 으로 마취를 유지하였으며, vecuronium 0.1 mg/kg를 정주하여 근이완을 유지하였다. 이때 마취기는 Narkomed 3 (North American Drager, Telford, PA, USA)를 사용하였으며 마취 개시전에 가스누출 검사를 시행하였다. 자동혈압기(NRD 4108906 P)로 혈압, 심전도(SpaceLabs Model 90601A), 맥박 산소계측기 (NRD 4108903 P), mass spectrometry (NRD 4108905 P)로 혈압, 맥박, 동맥혈 산소 포화도 및 호기말 이산화탄소를 감시하였다. 삽관직후 손으로 조절호흡을 시행하는동안 호흡낭에 저항이 매우 심하게 느껴져 호흡회로내 압력을 살펴보니 최대 흡기압이 50 cmH₂O까지 증가되었다. 호흡음을 청진하여 보니 천명음은 들리지 않았고 호흡음이 거의 들리지 않았다. 기관내 튜브에 문제가 있음을 의심하여,

튜브의 깊이를 확인하고 기낭의 공기를 빼 보았으나 호흡낭의 저항이 감소되지 않아 튜브내 이물질을 의심하여 흡인 카테터를 튜브내로 넣으려고 했지만 튜브 끝에서부터 3 cm이상 진행되지 않았다. 이때 혈압과 맥박은 190/110 mmHg, 127회/min로 상승하였고 호기말 이산화탄소 분압은 48 mmHg로 증가되었으며 동맥혈 산소포화도는 100%로 유지되고 있었다. 즉시 armored tube를 발관하고 내경 8.0 mm의 일반 튜브(Sheridan[®])를 삽입하였다.

튜브교환 삽관후 최대 흡기압이 15 cmH₂O로 감소하였으며, 혈압 130/80 mmHg, 맥박 80회/min, 호기말 이산화탄소 분압 30 mmHg로 안정되었다. 환자가 안정된 것을 확인한 후 수술을 시작하였으며, 수술중 아무런 문제없이 수술을 마쳤다. 수술을 마친후 glycopyrrolate와 pyridostigmine으로 근이완을 역전시키고 자발호흡을 유도하였으며, 자발호흡이 충분히 돌아온 후 발관하고 환자는 회복실로 이송되었다. 회복실에서의 동맥혈 가스분석치는 대기를 호흡하는 상태에서 (F_IO₂: 0.21) pH 7.42, 이산화탄소 분압 38.4 mmHg, 산소분압 86.3 mmHg, 산소포화도 96.5%였다. 문제의 armored 튜브는 튜브의 근위부 2 cm부터 5 cm정도의 튜브 내벽이 박탈되어 튜브 내부로 부풀어 올라 있었다(그림 1a, 1b).

고 찰

기관내삽관 마취중 튜브가 폐쇄되어 폐환기에 어

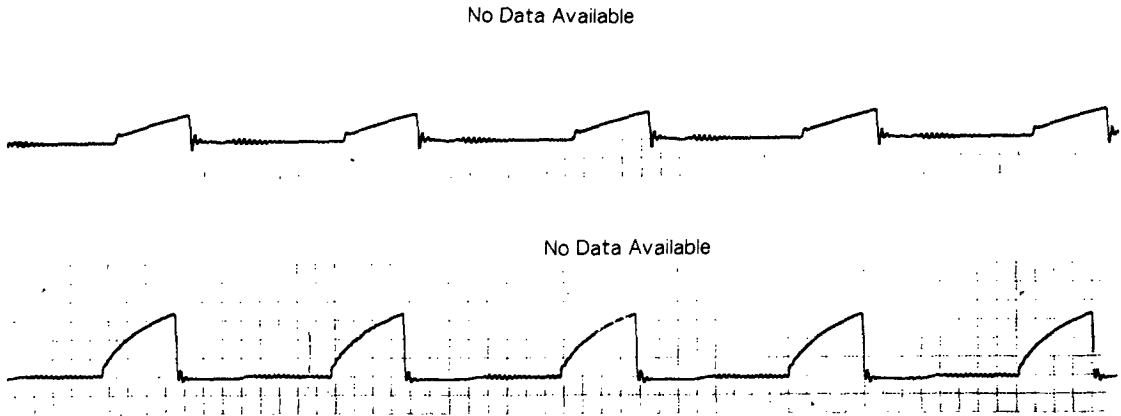


그림 2. Comparison of peak inspiratory pressure.
 상: new armored tube (peak inspiratory pressure: 20 mmHg)
 하: obstructed armored tube (peak inspiratory pressure: 43 mmHg)

려움을 겪는 경우가 보고되어 있는데²⁾ 기관내 삽관 중의 합병증의 하나인 튜브폐쇄는 튜브가 압박되거나 꼬일 때 그리고 튜브 내강에 이물질이나 기관-폐 분비물이 들어가 있는 경우에 또는 환자가 깨물거나, 기낭이 과도하게 팽창하여 튜브 원위부의 구멍을 덮을 때, 튜브의 사면이 기관벽에 붙을 때나 튜브 자체의 결함등으로 초래될 수 있다고 한다³⁾. 기관내 튜브의 폐쇄를 원인별로 보면 첫째, 마취과 의사의 기도관리 부주의, 둘째, 오래되었거나 자주 사용하여 그 질이 나빠진 튜브의 사용, 셋째, 기관-폐 분비물이나, 기관내 삽관시 사용되는 젤리 그리고 무리한 기관내 삽관시 출혈로 인한 혈액등이 튜브 내강에 건조된 채로 남아있는 경우로 볼 수 있다²⁾. 이 중 튜브자체의 결함으로 야기되는 기도폐쇄는 흔하게 발생하지는 않으나 가끔 보고되고 있으며 기관내 삽관마취의 빈도증가에 비례하여 그 발생 빈도가 증가한다. 따라서 마취과 의사로서 이에 대한 주의와 튜브의 사전 검사 및 사고 발생 후의 대책에 대하여 충분한 준비와 지식이 필요할 것으로 사료된다. 기도폐쇄 증상의 발생시 무엇보다도 중요한 것은 폐쇄된 부위를 탐지하는데 있으며 폐쇄 부위의 신속한 발견과 대처가 마취관리에 중요하다. Fredrick 등은 기도폐쇄가 의심되는 환자의 처치 방법으로 첫째, 내관의 깊이를 보고, 둘째, 기낭의 공기를 빼 보거나, 셋째, 내관을 통하여 흡인카테터를

통과시켜 보거나, 넷째, 삽관 자체를 바꾸어 보거나, 다섯째 한쪽폐에 국한되게 호흡음이 들리지 않으면 흉부 X-선검사를 하여 이물질 여부를 알아 볼 것을 권하고 있다⁴⁾. 본 증례의 경우 첫째, 둘째, 셋째 방법으로는 해결되지 않았으며 넷째 방법의 의해 원인이 밝혀졌다.

저자는 본 증례의 기도폐쇄 양상을 재현하고자 문제가 된 기관내 튜브와 새로 개봉한 armored tube (Mallinckrodt[®], ID 7.5)의 근위부를 마취기의 호흡회로에 연결하고 튜브의 원위부에 실험폐(test lung)를 연결한 후 일회 호흡량 500 ml, 분당 호흡수 12회로 기계적 호흡을 시행하면서 호흡회로의 압력변화를 관찰하였다. 관찰 결과, 흡기시 호흡회로의 압력 증가를 볼 수 있었다(그림 2).

문제의 튜브는 EO(ethylene oxide) gas에 소독하여 재사용된 것이었다. 우리 나라에서는 아직도 EO gas에 소독하여 재사용하는 경우가 많다. 이런 과정에서 재질의 변형이나 손상이 야기되어 내벽 박탈로 인한 튜브 폐쇄가 초래되었다고 사료된다. 특히 armored tube는 튜브의 내벽과 외벽사이에 나선형의 철사가 감겨 있어 다른 종류의 튜브에 비해 튜브자체의 꼬임이나 압박의 가능성은 적지만⁵⁾, EO gas 소독시에는 이 내벽과 외벽 사이의 공간이 EO gas에 의해 벌어져 튜브 폐쇄의 가능성이 높다. 따라서 EO gas 소독후 튜브의 재사용시는 튜브 재질의 변

성, 기낭의 가스누출 여부뿐 아니라 튜브 내부의 개통성을 직접 눈으로 확인하거나 검사하는 것이 중요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) Keenam RL, Boyan CP. Cardiac arrest due to anesthesia. JAMA 1985; 253: 2273-7.
 - 2) 김성중, 전종현, 김경현, 이동호, 김교상, 서정국 등. Armored Endotracheal Tube의 완전폐쇄 1예. 대한마취과학회지 1988; 21: 829-32.
 - 3) Longnecker DE, Murphy FL. Dripps/Echenhoff/Vandam Introduction to anesthesia. 8th ed. Philadelphia: WB Saunders. 1992; 152-4.
 - 4) Fredick KO, Lee HC. Complication in anesthesiology. 1st ed, Philadelphia: JB Lippincott. 1983; 25-136.
 - 5) Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Clinical anesthesia. 2nd ed, Philadelphia: JB Lippincott. 1992; 690-1.
-