

CASE REPORT

소아환자의 기관삽관 후 발생한 철제 기관삽관 유도자의 절단

정호순, 강진구

순천향대학교 의과대학 천안병원 마취통증의학과

Broken Metallic Intubation Stylet after Tracheal Intubation in Pediatric Patient

Ho-Soon Jung, Jin-Ku Kang

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan, Korea

A 6-year-old male patient underwent general anesthesia for laparoscopic appendectomy. During induction of intubation, metallic intubation stylet was broken. Broken piece was confirmed by bronchoscopy and chest radiography and was rapidly removed using a surgical forceps. The patient was discharged on the fifth postoperative day without any adverse effects.

Keywords: Complication; Foreign bodies; Respiratory aspiration

서 론

기관삽관은 전신마취를 받는 환자의 기도확보와 안정적인 기계 환기를 위하여 가장 흔하게 시행되는 술기이다. 기관삽관의 성공률을 높이기 위하여 후두경 외에 다양한 장비들이 사용되고 있으며 이들 중 기관 내 삽관 유도자는 기관 내 삽관이 어려울 것으로 예상되거나 빠른 마취유도가 필요한 경우, 일차적인 기관삽관이 실패한 경우 기관 내 튜브의 안쪽에 삽입한 후 기관 내 삽관을 용이하게 하는 목적으로 사용되고 있다[1].

저자들은 응급수술을 위한 전신마취 중 유도자를 이용한 기관삽관 시 발생한 유도자의 절단 조각이 우측 기관지로 흡인된 예를 경험하여 문헌적 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

6세 남자 환자가 내원 5일 전부터 38도 이상의 발열이 있었고 내원 3일 전부터 기침이 시작되어 점차 심해졌으며 먹을 때마다 토하

여 약도 잘 먹지 못했다. 내원 2일 전부터 복부에 전반적인 통증이 지속되며 묽은 변을 보아 장염 의심하에 입원이 결정되었다.

환아는 생후 12개월경 폐렴 및 장염 등으로 입원치료 받은 과거력 외에는 특이소견이 없었고 내원 시 시행한 활력징후에서 혈압 90/60 mm Hg, 맥박 120회/분, 체온 39°C였으며 단순흉부사진상 좌하엽의 폐렴 의심소견을 보여 폐렴치료를 시작하였다. 입원하여 시행한 복부단층촬영상 특이소견은 보이지 않아 급성췌장염, 급성 장염 의심 하에 보존적 치료를 시행하기로 하였다. 내원 2일째 통증 양상이 우하복부로 심해지면서 급성맹장염 의심하에 복강경을 이용한 맹장절제술이 결정되었다. 전신마취로 인한 폐렴의 악화 가능성에 대해 보호자에게 충분히 설명한 후 수술 동의하에 수술실로 이동되었으며 수술실에 도착했을 당시 활력징후는 혈압 90/60 mm Hg, 맥박 102회/분, 체온 37.9°C, 호흡 24회/분이었다. 수술 전 예방적 항생제를 투여하였으며 마취 전 투약은 시행하지 않았다.

수술실로 입실 후 100% 산소를 투여하며 thiopental 75 mg 정주한 후 마스크환기를 시행하였으며 환아의 의식 소실을 확인한 후 fentanyl 10 mcg, rocuronium 10 mg를 정주하였다. 마스크환기 시

Correspondence to: Ho-Soon Jung
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Soonchunhyang University Cheonan Hospital,
31 Suncheonhyang 6-gil, Dongnam-gu, Cheonan 31151, Korea
Tel: +82-41-570-2722, Fax: +82-41-573-3559, E-mail: dyflam@schmc.ac.kr
Received: Apr. 17, 2017 / Accepted after revision: May 25, 2017

© 2017 Soonchunhyang Medical Research Institute
This is an Open Access article distributed under the terms of the
Creative Commons Attribution Non-Commercial License
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

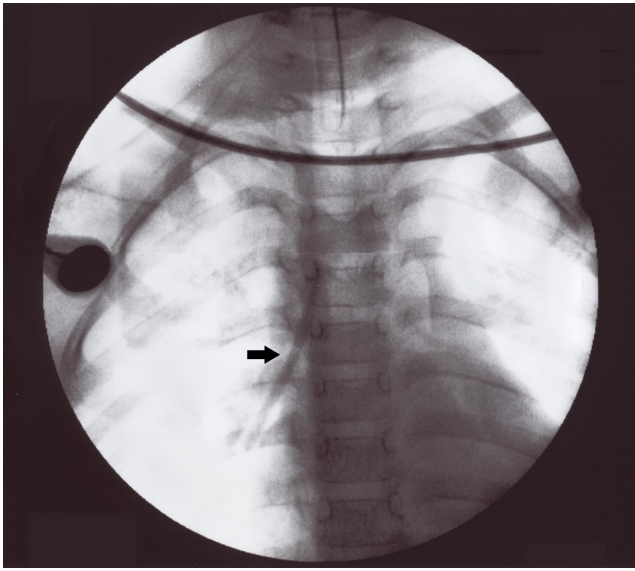


Fig. 1. Chest X-ray of the patient showing a metal density inside right main bronchus (black arrow).

에는 특이소견을 보이지 않았으며, 5분 후 내경 5.0 mm의 기관 내 튜브를 이용하여 삽관을 시도하였으나 실패하여 알루미늄 재질의 삽관 유도자를 이용하여 기관 내 삽관을 시행하였다. 기관 내 튜브가 성문열을 통과함을 확인한 후 삽관 유도자를 제거하고 호흡기 회로를 연결 후 청진 및 호기말 이산화탄소 측정을 통하여 정상적인 기관삽관 및 양측의 폐환기가 고르게 이루어짐을 확인하였다. 유도자 제거 시에 특별한 저항은 없었다. 상절치 기준 17 cm에 기관 내 튜브를 고정하고 최대 흡기압은 15 mmH₂O, 호흡수는 분당 12 회로 인공호흡기 설정 후 수술을 진행하였다.

수술 중 활력징후에 특이사항은 없었으나 회복실 간호사가 삽관 유도자의 길이가 짧아졌음을 발견하고 삽관 시 절단 및 흡인 의심 하에 기관지내시경을 시행하였다. 기도 및 기관분기부(carina)에서 절단 조각이 확인되지 않았고 청진상 특이소견은 없었다. 그러나 절단된 조각을 구강 내 및 외부에서 찾을 수 없어 외과의와 상의 후 수술종료 후에 이동형 엑스선 투시장치(C-arm)를 이용하여 흉부 전후상 촬영을 시행하였으며 우측 기관지 내의 이물질이 확인되었다(Fig. 1).

이비인후과에 연락을 취한 후 삽관 유도자 조각의 기도로의 하강을 촉진하고자 흉부타진 및 좌측 와외 트렌델렌버그 자세(Trendelenburg position)를 유지하였다. 첫 기관지내시경 시행 후 20분 뒤에 재시행한 기관지내시경상 유도자의 조각이 기관분기부 및 기도까지 이동한 것이 확인되었으며 이비인후과에 입실하여 강제형 기관지경을 통하여 삽관 유도자 조각을 확인하였고 수술용 미세 겸자를 이용하여 즉각적으로 제거되었다(Fig. 2). 삽관 유도자 제거 후 시행한 기관지경 소견상 유도자 주변부의 발적이나 부종, 출혈

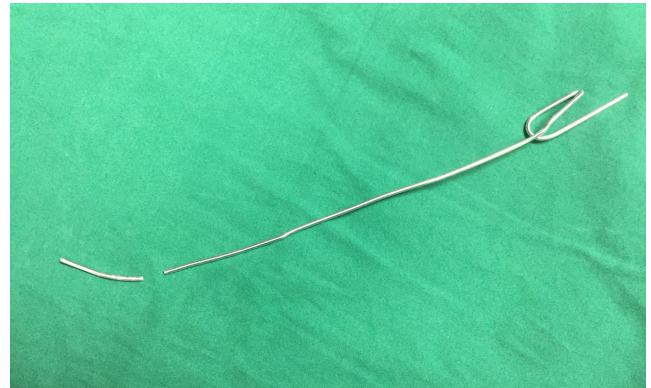


Fig. 2. Removed broken piece of stylet from patient's trachea.

등의 이상소견은 없었으며 소량의 분비물만 관찰되었다.

삽관 유도자 제거 후 청진 및 기관 내 튜브 흡인을 시행하였으나 특이사항이 없어 마취각성 및 기관 내 튜브를 발관하였고 회복실에서도 안정적인 활력징후를 보였다. 수술 후 특이소견은 보이지 않고 기존의 폐렴증상도 호전되어 수술 5일째에 특별한 합병증 없이 정상 퇴원하였다.

고 찰

기관 내 삽관은 후두통, 치아손상, 성대마비, 경추부 손상 및 기도파열까지 다양한 합병증이 있으나 일정한 산소농도의 유지, 안정적인 기계환기, 이물질 흡인의 예방 등 다른 기도유지장치와 비교하여 가장 믿을만한 술기이며, 일반적인 후두경을 이용한 기관삽관이 실패할 경우 유도자를 이용하거나 광봉(lighted stylets), 비디오 후두경(video laryngoscopes), 기관지내시경 등의 다양한 보조 도구들을 이용할 수 있다[1-3].

기관지 삽관 유도자는 기관 내 삽관 튜브의 굴곡을 변형시켜 환자의 성문열에 보다 더 쉽게 튜브의 말단을 위치시킬 수 있어 기관 내 삽관을 용이하게 해준다. 그러나 유도자의 사용으로 인한 기관 내의 출혈이나 후두통을 유발할 수 있으며 유도자의 반복적인 재사용으로 인하여 굴곡 부위의 절단이 드물게 발생할 수 있다[4]. 기관삽관을 시행하는 경우 기계환기를 적용하는 경우가 많으며 이로 인한 양압환기 및 분비물 제거를 위한 기도 흡인 카테터의 삽입으로 인해 기도 내의 이물질이 기관지로 이동할 가능성이 높다[5].

Lim 등[4]은 응급 수술후 36일째 환자의 기침으로 배출된 절단된 철제유도자에 관하여 보고하였으며 플라스틱으로 싸여진 일회용 삽관 유도자의 사용을 권고하였다. 본 증례에서 저자들이 사용한 철제유도자의 경우 플라스틱 또는 비닐코팅이 되어있지 않은 알루미늄 재질의 유도자였으며 본 증례 이후 모든 삽관 유도자를 코팅이 되어있는 유도자로 교체하였다.

그러나 플라스틱 코팅된 유도자 또한 절단되어 흡인된 보고들이

있으며, 외부의 코팅 부분이 찢어져 기도 내로 흡인되는 증례들이 보고되고 있다[5-10]. Fathi 등[9]은 만성폐쇄성폐질환 환자에게 반복적인 기관 내 삽관 후 발생한 코팅된 유도자의 절단을 보고하였고, Chiou 등[7]은 27주 미숙아의 기관 내 삽관 시 유도자 말단의 코팅이 벗겨져 흡인된 증례를 보고하면서 유도자와 코팅이 밀착되어 있지 않아 반복적인 재사용으로 인해 외부의 플라스틱이 늘어나 절단이 일어난 것으로 판단하였다.

플라스틱 또는 비닐코팅이 되어있는 유도자의 경우 내부의 철심이 손상되어 절단된다 하더라도 완전히 분리가 되지 않고 유도자의 끝이 부드러워 성문열 등의 손상을 감소시킬 수 있는 장점이 있는 반면, 철제유도자에 비하여 기관 내 삽관 튜브 안으로의 삽입과 제거 시 저항이 더 크며 이로 인해 내부의 철심이 절단되거나 코팅면이 벗겨져 분리될 위험성을 가지고 있다[10]. 코팅된 조각이 흡인될 경우 폐실질의 손상을 유발할 수 있으며 기관지내시경으로도 제거할 수 없을 정도로 깊게 흡인될 가능성 또한 존재한다[7]. 특히 미숙아의 경우 성인에 비하여 유도자의 사용이 빈번하기 때문에 작은 조각의 절단만으로도 무기폐 등 폐환기의 문제를 유발하기 쉽다[10].

유도자의 절단 및 흡인을 예방하기 위해서는 반복적인 재사용을 가급적 피하고, 굴곡을 너무 심하게 주거나 제거 시 저항이 크지 않도록 유의하며 제거 후 반드시 절단 유무를 확인할 것을 권장하고 있다[9]. 더불어 플라스틱 등으로 코팅 처리된 유도자를 사용하고 유도자의 손상 및 유도자의 전체 길이를 확인해야 할 것이며 유도자의 철심 또는 코팅의 절단이 의심될 경우 반드시 단순흉부방사선 사진 및 흉부단층촬영의 확인이 필요하다[4].

본 증례에서는 유도자의 제거 시 저항을 느끼지 못하여 유도자의 절단을 즉시 인지하지는 못하였으나, 유도자의 전체 길이의 감소를 발견한 후 유도자 말단의 절단을 의심하여 기관지내시경 및 흉부촬영을 통해 절단부의 흡인을 빠르게 확인하였다. 또한 폐 우하엽의 객담배출을 위해 행하여지는 좌측 와위 및 트렌델렌버그 자세 및 흉부타진을 시행하여 유도자 조각의 배출을 촉진하였다. 이는 단시간 동안 효과적으로 유도자 조각의 이동을 유발하였으며

기도까지 이동한 유도자 조각은 쉽게 제거될 수 있었다.

결론적으로 기관삽관 시 유도자는 필요한 경우에만 선택적으로 사용되어야 하며 시행 전후로 유도자의 이상 유무를 주의 깊게 관찰해야 할 것이다. 또한 유도자 제거 시 절단을 유발할 수 있는 저항을 최소화하기 위하여 충분한 윤활이 이루어져야 하며 절단이 의심되었을 경우 반드시 단순방사선촬영 및 기관지내시경, 흉부단층촬영을 통하여 절단된 유도자의 확인이 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013;118:251-70.
2. Benumof JL. Management of the difficult adult airway: with special emphasis on awake tracheal intubation. *Anesthesiology* 1991;75:1087-110.
3. Von Goedecke A, Herff H, Paal P, Dorges V, Wenzel V. Field airway management disasters. *Anesth Analg* 2007;104:481-3.
4. Lim YS, Yoon GB, Park GS, Lim HK. Iatrogenic aspiration of a broken stylet detected by cough. *Korean J Anesthesiol* 2003;45:290-2.
5. Chalhoub V, Richa F, El-Rassi I, Dagher C, Yazbeck P. Pulmonary migration of a fragment of plastic coating sheared from a stylet. *J Emerg Med* 2013;44:1097-100.
6. Boyd RL, Bradfield HA, Burton EM, Carter BS. Fluoroscopy-guided retrieval of a sheared endotracheal stylet sheath from the tracheobronchial tree in a premature infant. *Pediatr Radiol* 1999;29:575-7.
7. Chiou HL, Diaz R, Orino E Jr, Poulain FR. Acute airway obstruction by a sheared endotracheal intubation stylet sheath in a premature infant. *J Perinatol* 2007;27:727-9.
8. Sharma PK, Khan RM, Kaul N. An unnoticed broken sheathed metallic stylet in an endotracheal tube: a case report. *Sultan Qaboos Univ Med J* 2010;10:126-8.
9. Fathi M, Farzanegan B, Mojtabae M, Nikzamir A. A piece of broken metal from intubation stylet retained in tracheobronchial tree: a case report. *Tanaffos* 2014;13:51-4.
10. Das A, Chagalamarri S, Saridakis K. Partial obstruction of the endotracheal tube by the plastic coating sheared from a stylet. *Case Rep Pediatr* 2016;2016:4373207.