

## 기관편향이 심한 환자에서 두부 위치 변경 후 발생한 기관내관의 폐쇄

- 증례보고 -

연세대학교 의과대학 <sup>1</sup>마취통증의학교실 및 <sup>2</sup>마취통증의학 연구소

한동우<sup>1,2</sup> · 장철호<sup>1,2</sup> · 이종석<sup>1,2</sup> · 나성원<sup>1</sup> · 이수현<sup>1</sup> · 남상범<sup>1,2</sup>

### Obstruction of an Endotracheal Tube with Change of the Head Position in a Trachea Deviated Patient - A case report -

Dong Woo Han, M.D.<sup>1,2</sup>, Chul Ho Chang, M.D.<sup>1,2</sup>, Jong Seok Lee, M.D.<sup>1,2</sup>, Sungwon Na, M.D.<sup>1</sup>, Su Hyun Lee, M.D.<sup>1</sup>, and Sang Beom Nam, M.D.<sup>1,2</sup>

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

Various causes of endotracheal tube obstruction during general anesthesia exist. Herein, the case of a 77-year old male patient, with tracheal deviation, who was intubated with an endotracheal tube in the emergency room, without a Murphy eye, is reported. He was transferred to the operating room for the removal of a subdural hematoma. The endotracheal tube suddenly became obstructed during flexion of neck for the craniotomy procedure. The distal bevel of the endotracheal tube, without Murphy eye, was discovered to have come into contact with the tracheal wall, with the airway being obstructed during the fiberoptic bronchoscopy. Shortly after extubation of the obstructed tube, an armored tube, with a Murphy eye, was reintubated, after which the respiration pattern immediately returned to normal. (Korean J Anesthesiol 2007; 52: 339~41)

**Key Words:** endotracheal tube obstruction, Murphy eye, tracheal deviation.

기관편향이 심한 환자에서는 정상인에서보다 기관내삽관 후 기관내관 끝의 사면이 기관 내벽과 맞닿아 기관내관이 부분 또는 완전 폐쇄되어 환기 장애가 발생할 기회가 더 많다.<sup>1)</sup>

본 증례는 기관편향이 심한 환자의 기관내삽관 시 Murphy 눈이 없는 기관내관을 사용한 경우로 수술 체위를 위한 목의 굽힘으로 인해 기관내관 끝이 기관분기부 쪽으로 이동하면서 튜브 사면이 기관 내벽과 닿으면서 급작스러운 환기 장애를 경험하였기에 보고하고자 한다.

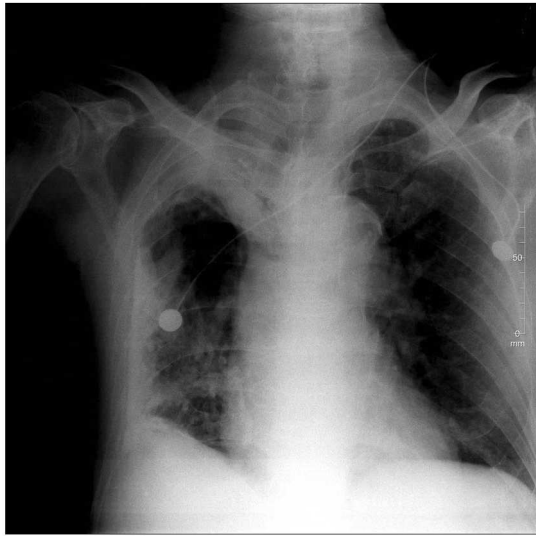
### 증례

77세 남자 환자가 자택에서 양말을 신다가 뒤로 넘어지

면서 생긴 갑작스러운 의식 변화를 주소로 응급실에 내원 하였다. 과거력상 당뇨와 고혈압을 앓고 있었으며 폐결핵을 앓은 적이 있었다. 응급실 내원 당시 흉부 방사선 소견상 우상엽 부위의 섬유화와 우중엽과 우하엽 부위에 ground glass opacity상이 관찰되었으며 기관이 우측으로 심하게 편향되어 있었다(Fig. 1). 뇌 컴퓨터 단층 촬영상 경막하 출혈을 보이고 있었다. 내원 당시 혈압은 140/73 mmHg, 산소포화도는 93%였다. 응급실 내원 1시간 30분 후 환자가 갑자기 왼쪽 동공의 확대와 의식의 저하를 보이며 다량의 구토를 하여 응급으로 기관내삽관을 하였다. 환자는 기관내삽관 후 용수환기를 받으며 혈중 제거술을 위해 수술실로 이송되었다.

수술실 도착 당시 청진상 우측 폐 상부에서 호흡음이 약간 감소되어 있었으나 전체적으로는 양측 폐의 호흡음이 맑고 동일하게 청진되었다. 기관내관의 위치는 근위부가 입술부위 23 cm에 고정되어 있었다. 마취기의 호흡회로와 기관내관을 연결하고 2vol% sevoflurane, 50% 산소와 50% 아산화질소를 흡입하면서, rocuronium 30 mg을 정주하였다. 마취기 호흡기(Cato, Draeger Medical, Germany)를 사용하여 일

논문접수일 : 2006년 10월 26일  
책임저자 : 남상범, 서울시 강남구 도곡1동 146-92  
영동세브란스병원 마취통증의학과  
우편번호: 135-720  
Tel: 02-2019-3520, Fax: 02-3463-0940  
E-mail: sbnam@yumc.yonsei.ac.kr



**Fig. 1.** The chest X-ray shows right sided-tracheal deviation and fibrosis and volume loss of right upper lung area and ground glass haziness in right middle lung and lower lung field with pleural thickening.

회호흡량은 550 ml, 호흡수는 분당 10회로 설정하고 조절환기를 시작하였는데 최대 흡기기도압은 15 mmHg로 유지되면서 정상적으로 환기가 이루어졌다. 앙와위에서 수술 자세를 취하기 위해 집도의가 환자의 목을 굴곡시키는 과정에서 갑자기 인공호흡기의 최대 기도압 경보음이 울렸다. 초기 설정해 둔 최대 기도압 상한 압력인 25 mmHg에서 경보음이 울리면서 호기 시 일회호흡량은 100 ml 이하로 나타났고, 호기말 이산화탄소 감시기의 파형이 심한 폐쇄 소견을 보였다. 조절환기를 중지하고 용수환기를 시작하였는데 용수환기에서도 기도저항이 증가되어 있는 것을 알 수 있었다. 이물질의 흡인을 의심하여 기관내 흡인을 시도하였으나 흡인카테터가 기관내관의 끝까지 진행되지 않고 저항감이 느껴졌으며 약간의 분비물만이 흡인되었다. 흉부 청진 소견상 양쪽 폐의 호흡음은 거의 들리지 않는 상태였고 호기말 천명음만이 간간히 들렸다. 저산소혈증 예방을 위해 이산화질소 투여는 중단하고, 100% 산소와 sevoflurane으로 마취를 유지하며, 즉각 외경 3.5 mm 굴곡성 기관지경(Olympus LF-P, Olympus Optical Company, Tokyo, Japan)을 이용하여 기관내관의 상태를 확인하였다. 확인 결과 튜브의 사면이 기관 내벽과 맞닿아 있었고 더 이상 기관지경의 진행은 불가능하였다. 또한 기존에 거치되어 있던 7.5 mm 내경의 기관내관(Tracheal Tube™, Portex, UK)은 Murphy 눈이 없는 튜브임을 확인하였다. 당시의 말초 동맥혈 산소포화도는 98%였지만, 환기 부전으로 인한 이산화탄소 분압의 증가가 두개내압을 증가시킬 수 있어 튜브 위치의 재조정

을 시도하기보다는 새로운 튜브를 삽관하는 것이 안전할 것으로 생각되었다. 기존의 기관내관을 발관 후 Murphy 눈이 있는 8 mm 내경의 강화튜브(Sheridan Spiral-flex™, Hudson, USA)로 바꾸어 기관내삽관을 다시 하였다. 튜브를 바꾼 후 일회호흡량 600 ml, 분당호흡수 10회로 조절환기 시 최대 흡기기도압은 16 mmHg으로 낮아진 것을 확인할 수 있었다. 호흡음은 맑고 양측 동일하게 청진되었다. 산소 50%, 이산화질소 50%와 1.5-2.5vol% sevoflurane으로 마취를 유지하였으며 이후 시행한 동맥혈액 검사는 흡입산소분율 0.6에서 pH 7.465, PaCO<sub>2</sub> 34.1 mmHg, PaO<sub>2</sub> 287.2 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 24.8 mmol/L, SaO<sub>2</sub> 99.8%였다. 혈중 제거수술은 별다른 문제 없이 3시간 30분 동안 진행되었으며, 수술을 마친 후 환자는 용수환기를 받으며 신경외과 중환자실로 이송되었다.

신경외과 중환자실에서 SIMV 양식의 기계환기를 적용했으며 일회호흡량 500 ml, 호흡수는 분당 14회, 흡입산소분율 0.4에서 시행한 동맥혈액검사는 pH 7.415, PaCO<sub>2</sub> 33.1 mmHg, PaO<sub>2</sub> 237.8 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 21.4 mmol/L, SaO<sub>2</sub> 99.8%이였다. 환자는 이후 재활병동으로 전원되어 재활 치료 후 별 문제없이 퇴원하였다.

**고    찰**

기관내관 폐쇄의 원인은 과도한 기낭 팽창, 튜브 내벽 팽창, 튜브의 꼬임, 외부적인 압박, 연결관의 손상, 기관내관 속의 이물질, 입구의 폐쇄, 기관내관의 위치 이상 등으로 다양하다.<sup>2-4)</sup> 기관이 심하게 편향되어 있는 환자에서 Murphy 눈이 없는 기관내관을 사용하는 경우 기관내관 끝의 사면이 기관 내벽과 맞닿게 되면 환기 장애나 폐의 과팽창을 초래할 수 있다. 특히 기관편향이 우측인 경우는 좌측에 비해 사면이 기관 내벽과 평행하게 맞닿을 수 있어 더욱 위험하다.<sup>5)</sup> 기관내관의 폐쇄 증상으로는 호흡음의 감소와 천명음의 발생 및 기도압의 증가가 관찰되며, 완전한 폐쇄 시는 호흡음이 전혀 들리지 않게 된다.<sup>6)</sup> 본 증례에서도 호흡음의 감소와 천명음이 관찰되었으며, 호기 시 일회호흡량이 감소된 것으로 보아 기관내관의 폐쇄를 의심할 수 있었다. 응급실에서 구토 후 남은 이물질로 인한 기관 폐쇄가 의심되어 흡인기로 흡인하였으나 분비물이 거의 나오지 않아 굴곡성 기관지경으로 확인한 결과 기관내관 끝이 기관 내벽에 맞닿아 있음을 알 수 있었다. Stoen과 Smith-Erichsen은<sup>7)</sup> 중환자실에서 기관내삽관 후 며칠 동안 기계환기를 받고 있던 환자가 체위 변경 후 기관내관과 편향된 기관 내벽이 닿으면서 기도 폐쇄가 나타났던 경우를 보고하였다.

본 증례를 통하여서도 알 수 있듯이 두경부 수술 시 수술 시야의 확보를 위해 환자의 머리를 굴곡 또는 신전하는

경우 기관내관의 위치가 이동할 수 있음에 주의하여야 한다. 일반적으로 환자의 머리를 굴곡시키면 기관내관의 끝이 기관분기부 쪽으로 이동하고 신전시키면 튜브 끝이 성대 방향으로 움직인다.<sup>8-10)</sup> Yap 등은<sup>11)</sup> 경구 기관내삽관 후 목을 30° 굴곡시킬 때는 기관내관 끝이 5.5 mm 기관분기부 방향으로 이동하고, 30° 신전시킬 때 튜브 끝이 6.3 mm 성대 방향으로 움직임을 보고하였다. Conrardy 등은<sup>12)</sup> 목을 최대 굴곡 시 기관내관이 기관분기부 방향으로 15 mm 이동하고, 목을 최대 신전 시는 성대 방향으로 24 mm 이동한다고 보고하여 목의 굴곡과 신전 정도가 심할수록 기관내관의 이동 정도가 커짐을 알 수 있다.

본 증례의 경우는 수술실이 아닌 응급실에서 기관내삽관이 이루어진 후 수술실로 이송된 경우여서 기관내관이 Murphy 눈이 있는지를 사전에 확인하지 못하였고, 목을 굴곡하기 전까지는 기계 폐환기가 정상적이었기 때문에 굴곡성 기관지경으로 확인하기 전까지는 폐쇄 원인을 정확히 찾아 내기가 어려웠다. 이러한 점을 감안할 때 수술실 이외의 장소에서 기관내삽관을 한 후 수술실로 환자를 이송하는 경우는 삽관 당시의 특이 상황은 물론 튜브의 종류와 크기를 인계하는 과정이 반드시 필요할 것으로 생각된다. 환기 부전으로 인해 저산소혈증이나 심한 고탄산혈증이 동반된 일반 환자에서는 물론, 본 환자의 경우에서처럼 기관편향이 심한 환자에서는 기관내삽관 후 환자의 수술 자세 변화, 특히 두경부의 굴곡과 신전을 시행한 후에는 폐환기가 정상적인가를 항상 재점검해야 하며, 폐환기가 비정상적일 경우에는 즉시 그 원인이 기관지연축, 약물 부작용, 이물질 등이 아니고 기관내관에 의한 것인지를 감별해야 할 것이다. 이 때의 응급 대처 방법으로는 기관내관을 약간 뽑거나 180° 회전시켜 튜브 사면이 기관 내벽과 맞닿지 않도록 재고정시키는 방법,<sup>5)</sup> 또는 발관한 후 100% 산소로 마스크 환기를 실시하여 환자의 활력징후를 정상으로 회복시킨 후에 재삽관하는 방법 등이 우선적으로 고려된다. 하지만 본 증례로 보아 기관편향이 심한 두경부 수술 환자에서는 일상적으로 Murphy 눈이 있는 기관내관을 기관내삽관하는 것이 기관내관의 사면과 기관 내벽의 밀착으로 인한 기도폐쇄를 보완하는 수단이 될 것으로 추측된다.

## 참 고 문 헌

1. Tamakawa S: Every endotracheal tube needs a Murphy eye! *Can J Anaesth* 1999; 46: 998-9.
2. An TH, Kim BC, Chung YH, Jung JD, Cho BS, So GY, et al: Partial airway obstruction with an armored tube by swelling of the inner layer. *Korean J Anesthesiol* 2002; 42: 249-52.
3. Korn S, Schubert A, Barnett G: Endotracheal tube obstruction during stereotactic craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol* 1993; 5: 272-5.
4. Gilston A: Obstruction of endotracheal tube. *Anaesthesia* 1969; 24: 256.
5. Bai SJ, Kim KJ, Kim JH, Kim KH, Park WK: Partial obstruction of an armored endotracheal tube during a carotid endarterectomy due to tracheal deviation in a pneumonectomized patient. *Korean J Anesthesiol* 2001; 41: 105-9.
6. Guttman J, Eberhard L, Habertur C, Mols G, Kessler V, Lichtwarck-Aschoff M, et al: Detection of endotracheal tube obstruction by analysis of the expiratory flow signal. *Intensive Care Med* 1998; 24: 1163-72.
7. Stoen R, Smith-Erichsen N: Airway obstruction associated with an endotracheal tube. *Intensive Care Med* 1987; 13: 295-6.
8. Donn SM, Kuhns LR: Mechanism of endotracheal tube movement with change of head position in the neonate. *Pediatr Radiol* 1980; 9: 37-40.
9. Toung TJ, Grayson R, Saklad J, Wang H: Movement of the distal end of the endotracheal tube during flexion and extension of the neck. *Anesth Analg* 1985; 64: 1030-2.
10. Sugiyama K, Yokoyama K: Displacement of the endotracheal tube caused by change of head position in pediatric anesthesia: evaluation by fiberoptic bronchoscopy. *Anesth Analg* 1996; 82: 251-3.
11. Yap SJ, Morris RW, Pybus DA: Alterations in endotracheal tube position during general anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 1994; 22: 586-8.
12. Conrardy PA, Goodman LR, Lainge F, Singer MM: Alteration of endotracheal tube position. Flexion and extension of the neck. *Crit Care Med* 1976; 4: 7-12.