기관내 삽관후 발생한 편측 성대마비

—증례 보고—

단국대학교 의과대학 마취과학교실

황승옥 · 이관우 · 강봉진 · 김석곤 · 박남훈

= Abstract =

Unilateral Vocal Cord Palsy after Endotracheal Intubation

— A case report —

Seung Ok Hwang, M.D., Gwan Woo Lee, M.D., Bong Jin Kang, M.D.
Seok Kon Kim, M.D. and Nam Hoon Park, M.D.

Department of Anesthesiology, Dankook University, College of Medicine, Cheonahn, Korea

Voice changes developing after endotracheal intubation during right hemicolectomy with endotracheal intubation have been found to be due to a right recurrent laryngeal nerve palsy in 43-years-old male patient. It was likely that the inflated cuffed tube rode up to the level of the cricoid cartilage during the course of surgery as traction was placed on the endotracheal tube because the condenser humidifier and breathing circuit weighed heavy. Cuff overexpansion, in addition to muscle relaxation and decreased tracheal elasticity were considered as contributing factors of vocal cord palsy.

We believe that tube traction and cuff overexpansion were the mechanism of vocal cord palsy in our patient. So we recommend the routine use of tube stand so that weigh of the breathing circuit does not transmit traction to the endotracheal tube. Concurrently, filling the cuff with a sample of the inspired mixture of gases, saline and 4% lidocaine in special cases or regular deflation of the cuff must be considered. (Korean J Anesthesiol 1997; 33: 1212~1216)

Key Words: Complications: intubation; postoperative; unilateral vocal cord palsy.

숙련된 의사에게 기관내삽관은 비교적 안전한 처치법이나 여러가지 후두합병증이 발생할 수 있다. 다행히 대부분 일과성이며 증상이 미미한데, 삽관후 약 40%정도에서 발생하는 인후통은 2~3일 정도 지속되고 발생빈도가 3%정도되는 후두염은 그 증상이 며칠간 지속된다. 수술중 인두에 다양한 마취기구(흡입도관의 천단, 후두경, 기관내 튜브, 구인두기도 유지기, 비위관)를 사용한 환자들은 술후 이러한 기

구에 의한 인후증상들을 일시적으로 보일 수 있다. 그러나 드물게, 지속되는 애성은 이러한 원인에 의한 것이 아님을 간파해야 한다. 저자들은 복부수술 후 애성을 주소로하는 편측 성대마비를 경험하여 그원인을 분석하여 보았다.

증 례

신장 171 cm, 몸무게 51.5 kg인 43세의 남자 환자가 맹장암으로 우측 결장반절제술(Rt. hemicolectomy)

을 받게되었다. 과거력상 특이사항은 없었으며, 수술 9일전부터 비위관을 삽입한 상태였으나 애성이나 인후통을 호소하지 않았고 상기도 감염도 없었다. 이학적 검사나 일반 검사소견은 모두 정상이었다.

마취전 투약으로 midazolam 2 mg을 병실에서 정주받은후 수술장에 도착하였다. 마취유도전 혈압은 90/70 mmHg, 맥박은 75회/분이었으며, glycopyrrolate 0.2 mg을 정주하였다. 속상수축을 예방하기 위해 pancuronium bromide 0.5 mg을 정주하여 thiopental 250 mg, succinylcholine chloride 100 mg으로 기관내삽관을 시행하였다. 곡형날 후두경으로 내경 7.5 mm의 기강이 있는 비강화 기관내튜브(High Volume Low Pressure Murphy UFD 3610, Baxter, Malaysia)를 삽관하여 호흡회로(Breathing circuit set 40", vital signs, U.S.A.)에 연결하였고, 삽관직후 혈압은 110/90 mmHg로 안정되었다. 마취유지를 위해 $O_2-N_2O(50\%)$ -enflurane(0.8~1.2 vol%)을 흡입하였으며 pancuronium bromide를 간헐적으로 정주하였다. 마취각성후 atropine과 neostigmine 정주로 근이완제를 길항하여 발판하고 회복실로 이송하였다. 하트만 용액 2900 ml가 정주되었고, 수술중 출혈량은 300 ml, 소변량은 900 ml였다. 수술시간은 2시간 25분, 마취시간 2시간 45분이었다. 수술후 4일째 비위관을 제거하였고, 이때 환자는 수술후부터 발생한 애성을 호소하였다. 수술후 10일째 이비인후과에서 시행한 후두경 검사상 우측 성대가 방정중(paramedian position)에 고정되어 있었으며 유동식 연하운동시 흡인이 관찰되었으나, 피열연골(arytenoid cartilage)과 기관점막의 손상은 없었다. 특별한 처치없이 기다려 보기로 하였고 증상은 점차 호전되어 갔다. 술후 지속되던 장폐쇄증, 창상 농양과 복막-피부 누관이 정상으로 회복되고 후두경 검사상 성대근의 기능이 정상으로 회복되어 수술후 40일째 퇴원하였다.

고 찰

비록 마취시 기관내 삽관이 당연하게 생각되나 이러한 수기는 의학 역사상 비교적 최근의 일이다. 1543년 Versaluis가 돼지에게 처음으로 기관내 삽관을 하고, 1878년 William MacEwen이 의식하 구강기관내 삽관으로 하악절제술을 행하여 임상적 사용을 처음으로 보고한 후, 1920년대에 Rowbotham과 Magill이

기관내삽관 마취의 선구자가 되었다¹⁾. 1928년 Waters와 Guedel²⁾이 기강이 있는 기관내 튜브를 고안하여 1948년 Sanders가 한결의 저압기강튜브로 발전시켰으며, 기강있는 붉은 고무튜브는 1960년대 polyethylene 기강튜브가 도입되기 전까지 널리 사용되었다. 1960년대초 Scandinavia에서 마약중독자를 치료할 때, 훗날 기관절개술로 생긴 반흔에 의한 치욕감을 피하게하기 위해 기관내 삽관을 처음으로 장기간 사용하였으며, 그후 polyethylene 튜브가 개심술후 환자 치료에 중요한 역할을 하였다. 술후 자기제어성(self-limiting)을 가진 애성의 빈도가 4%로 보고되었으나, 1932년 Clausen은 후두육아종(laryngeal granuloma)의 발생을 처음으로 보고하며 술후 지속되는 애성의 기계적인 한 원인으로 기술하였다³⁾. 안전하고 순조로운 마취를 위해 기관내 삽관이 많아지면서, 상기도 점막과 연관된 합병증 즉 성대의 마비, 출혈, 열상, 후두 및 기관지 부종, 기관지 파열, 성대와 기관지의 백혈구막 형성, 기관지 막양구조 등이 1950년대에 이미 보고되었다.

1958년 Haas⁴⁾는 61세 여자의 부인과 수술후 좌측 성대근의 내전마비(adductor palsy)를 신경성 이론(neurogenic theory)으로 보고하였다. 즉 수술후 4주만에 소실된 애성은 경부의 과도한 신전과 측위(lateral position)로 반회후두신경이 신전(stretching)되어 발생하였다고 주장하였다. 1970년 Hahn등⁵⁾은 술전에 후두증상이 없었고 기강있는 기관내 튜브를 삽관하여 두경부 이외의 부위에 수술을 받은 후 편측 성대마비가 발생한 다섯명의 환자를 분석하였다. 후두검사상 기관내 삽관에 관계된 이차적인 손상이 없었으므로, 가능한 기계적 원인으로 기관내 삽관기간과 기강있는 튜브의 사용을 의심하였다. 편측 성대마비가 삽관기간과 비례한다면 훨씬 더 많은 예가 보고되어야 하므로 기간은 원인인자에서 제외하였다. 편측 성대마비의 원인을 기강의 불규칙한 부풀림이나, 수술동안 경부의 지나친 신전과 측위로 한쪽으로 과도한 압력이 가해지는 것으로 설명하였다. 편측 성대의 정중고정 마비가 있어도 환자는 정상 성음을 유지하며 방정중 고정시에도 정상인 성대가 반대쪽 성대의 결함을 보상하기 위해 정중선을 넘어가므로 정상 또는 정상에 가까운 음성을 낸다. 이렇게 보상될 때까지 걸리는 시간은 인후통이 소실될 때와 일치하며, 목소리가 점차 좋아질 것이라고 환자

에게 말하는 의사의 이야기는 사실로 증명된 후 이 문제는 잊혀진다. 즉 증상이 없는 편측 성대마비와 특발성으로 진단된 성대근 탈력(weakness)의 많은 증례를 고려할 때, 기낭있는 튜브로 전신 마취후 얼마나 많은 환자에서 마비가 생기며 어느 정도 회복되는지 파악되지 않는다고 하였다. 즉 대한마취과학회지에 단 2례만 보고된 편측 성대마비는 기관내 삽관후 다수 발생하였다 하여도 위에 설명된 이유로 인해 간과되었을 것으로 추측된다.

1971년 Salem등⁹⁾은 생후 8주된 신생아와 2세된 환아에서 기관내 튜브 발관후 발생한 흡기성 천명과 애성의 원인을 후두부종으로 생각하여 치료하다 반응이 없자 직접후두경을 시행하여 후두부종이나 손상이 없는 우측 성대의 정중고정과 양측 성대의 정중고정으로 진단하였다. 술후 성대마비를 일으키는 반회후두신경 손상의 원인을 1) 경부 또는 흉부에서 수술을 하면서 신경을 직접적으로 손상한 경우 2) 신경 압박(경부:기낭이나 큰 크기의 기관내삽관 튜브사용, 흉부: 큰 혈관의 크기 변화) 3) 신경의 과도한 신전(식도하부 같은 원위 장기의 전인) 4) 튜브에 존재하거나 소독으로 형성된 물질의 증독효과 5) 동시에 수반된 상기도 감염 등 5가지로 나누었다. 그들은 후두부종은 가슴, 스테로이드 치료, 희석된 혈관수축제의 성대주위 분무 등의 치료에 보통 반응하나 성대마비는 반응이 미미하므로, 정확한 치료를 위해 천명이 지속될 후두경 검사가 필요하다고 강조하였다.

1971년 Holley와 Gildea⁷⁾는 반회후두신경손상을 일으키는 또 다른 원인으로 인플루엔자, 디프테리아, 말라리아 또는 냉기노출(cold exposure)에 의한 중독성신경염(toxic neuritis)을 거론하였다. 이는 보통 편측 반회후두신경 손상을 일으킨다고 하였다. 본례는 수술 9일전부터 비위관을 삽입한 상태였고, 수술실 냉방이 가동되는 7월초에 수술을 받았으므로 중독성신경염을 배제할 수 없다.

1975년 Ellis와 Pallister⁸⁾는 3예의 편측 성대마비와 1예의 양측 성대마비환자에서 뚜렷한 원인을 발견하지 못하고 사체를 해부하여 반회후두신경의 전지가 갑상연골판층(thyroid lamina)의 내측으로 통과할 때 기낭이 후두내에서 과도히 팽창되면 신경이 압박 손상을 받을 수 있음을 보여주었다. 반회후두신경의 전지가 분포되는 성대내전근인 외측윤상피골근과 갑

상피골근이 마비되면 성대가 방정중으로 고정된다. 즉 기관내튜브에 의한 반회후두신경의 생리적 신경차단은 기낭이 기관에 고정되지 않고 성대 또는 그 바로 밑에 고정됨으로서 또는 발관시 기낭을 잠압시키지 않아서 발생하며 이러한 생리적 신경차단은 논란의 여지가 있으나 예방을 위해 고용적저압기낭이 도움이 될 것이고, 또 후두에 병리학적 소견을 나타내는 증상이 있으면 꼭 술전에 검진하여 마취의가 기존의 마비에 대해 역올한 책임을 지지 않게 해야한다고 하였다. 1976년 Minuck⁹⁾은 기관내 삽관후 발생한 편측 성대마비를 보고한 후 예방법으로 사용전에 기낭을 부풀려 보아 일정하게 기낭이 늘어나는지 확인하고, 후두내에 기낭이 고정되지않게 주의를 기울이며, 기낭을 흡입가스로 채우거나, 기낭의 압력을 규칙적으로 감압하거나 Stanley등¹⁰⁾이 제안한 단순감압 밸브의 사용을 상용화할 것을 제안하였다. 이에 대해 1977년 Mass¹¹⁾는 기관내 삽관후 발생한 많은 성대마비는 양측으로 발생하였으며, 편측 마비의 경우에는 우측보다 좌측이 두배나 많았으며, 남성이 여성보다 일곱배나 많았고, 소아에서 기낭이 없는 튜브를 사용하여도 편측 및 양측 성대마비가 발생하며, 마스크나 척추마취 후에도 보고되었으므로, Minuck의 예방법에 완전히 찬성할 수 없다고 하였다. 1982년 대한마취과학회지에 보고된, 개복술후 발생한 2예의 편측 성대마비는 남자환자들로 좌측 성대마비를 보았다^{12,13)}. 이비인후과 의사인 Ellis¹⁴⁾는 후두에 어떠한 증상도 없으면서 반사경 검사상 성대마비를 보이는 환자들이 있으므로 마취과의사들은 이러한 환자들을 마취전에 찾아내어 역올한 누명을 쓰지않게 주의해야 한다고 강조하였다. 이런 환자에서 발관후 염증이거나 부종이 생겨 애성이 생기면 후두전문의는 반회후두신경마비로 진단을 내리고 그 원인을 기관내 삽관으로 오인한다. 그의 제안에 대해 Minuck¹⁵⁾은 마취유도시 근이완제를 사용하여 성대를 방정중으로 고정시키므로 마취유도시 이러한 병변을 찾는 것은 불가능하다고 반박하였다. 본례에서는 성대기능이 회복되었으므로, 기존의 성대마비에 의한 가능성을 제외할 수 있다.

1981년 Baraka등¹⁶⁾은 신경의 과도한 신전에 의한 손상은 종종 쉽게 가역되는 생리적 신경차단을 일으키나 때로 축삭절단(axonotmesis)을 일으키거나 심하면 신경절단증(neurotmesis)을 유발한다고 보고하였다. 즉

성대기능의 회복속도가 서로 다르고 회복되지 않는 환자도 있는 것을 신경손상의 다양성으로 나타내었다. 1981년 Nuutinen과 Karja¹⁷⁾는 삽관후 발생한 양측 성대마비환자에게 진단후 즉시 발성훈련을 시작하여 2개월후 완전히 그 기능을 회복한 바, 후두신경손상이 가역적이든 비가역적이든 빠른 발성훈련이 최상의 결과를 얻게할 것이라고 하였다.

1986년 Brandwein등¹⁸⁾은 기관내 삽관시 기낭을 꼭 높게 고정하지 않아도 기낭이 팽창될 때 후두와 기관의 매끈하고 미끈거리는 표면을 따라 가장 저항이 적은 쪽을 찾아 튜브가 기관으로 더 깊이 미끄러지든가 후두로 밀려나올 수 있고 수술중 튜브에 가해지는 전인에 의해서도 팽창된 기낭이 윤상연골로 치켜 올려질 수 있으며, 이렇게 후두내에 고정된 기낭은 팽창되면서 피골연골을 뒤쪽으로 밀어 반회후두신경에 압박손상을 일으키는 소인이 된다고 하였다. 본례에서는 고용적 저압기낭 튜브를 사용하였으므로 기낭팽창에 의한 튜브의 이동은 어려우며 튜브에 전인이 가해져야만 기낭의 이동이 가능할 것으로 생각된다.

1952년 Sunderland와 Swaney¹⁹⁾는 반회후두신경 마비후 성대의 위치가 정중 또는 방정중으로 일정하지 않는 것을 반회후두신경의 전지가 후두의 모든 내근에 분포하고 후지는 감각신경으로만 존재하는 극단적인 변이성이 발견된 것으로 설명하였다. 즉 이런 경우 반회후두신경의 전지가 손상되면 성대 내전근의 마비로 방정중마비를 보이는 정상적인 경우와 달리, 성대는 내전근과 외전근이 모두 마비된 정중고정을 나타낸다. 그러므로 성대근의 고정위치에 따라 손상부위를 예측하는 것에도 무리가 따르게 된다고 한다.

1979년 Burns등²⁰⁾은 기관내 삽관튜브와 호흡회로에 회전관(swivel)을 달면 호흡회로의 움직임이 기관내 튜브에 전달되는 것을 막을 수 있다고 제안하였다. 저자는 본원에서 사용하고 있는 튜브, 콘텐서가습기(artificial nose) 및 호흡회로의 무게를 측정하여 보았다. 튜브무게의 두배에 해당하는 콘텐서가습기를 튜브에 연결하고 호흡회로를 연결하면 튜브에 가해지는 무게는 튜브무게의 약 5배로 측정되었다. Burns의 회전관은 튜브의 뒤틀림을 막아 한쪽으로 압력이 과도히 걸리는 것을 막아주나 호흡회로의 무게에 의한 전인은 막지 못한다. 저자들은 호흡회

로대(tube stand)의 사용을 습관화하면 기관내 삽관후 튜브의 위치가 중립인 상태에서 호흡회로를 연결할 수 있고 콘텐서가습기와 호흡회로의 무게를 지탱하므로 술중 기낭의 위치가 변하는 것을 막을 수 있다고 제안한다.

저자들은 개복술후 발생한 편측 성대마비를 경험하여 그 기전으로 다음과 같은 것을 고려해 보았다. 기관내 삽관후 튜브의 기낭을 후두에 높게 고정하지 않아도, 수술중 튜브에 연결된 무거운 콘텐서가습기와 호흡회로가 기낭을 후두로 당겨 올리고, 무게를 이기지 못하는 튜브는 한쪽 방향으로 쏠리면서 튜브를 비틀게 된다. 시간이 가면서 기낭은 아산 화질소에 의해 더욱 팽창되고 비틀린 튜브는 어느 한 방향으로 피골연골을 밀어서 편측 반회후두신경의 전지에 압박손상을 일으킨다고 생각된다. 신경근이완제의 사용도 후두와 기관의 탄성을 감소시켜 신경손상에 어느 정도 관여했으리라 생각된다. 중독성신경염에 의한 신경마비의 가능성도 배제할 수 없으며, 위의 가능한 원인에 중독성신경염이 중복되었을 수도 있다. 예방을 위해 호흡회로대의 사용을 습관화하는 것이 중요하다고 주장하며, 기낭의 과도한 팽창을 예방하는 것도 아울러 시행되어야 한다. 즉 호흡회로의 가스, 식염수 또는 4% lidocaine으로 기낭을 팽창시키거나 주기적으로 감압한다. 특히 4% lidocaine으로 기낭을 팽창시키면 술후에도 삽관상태를 한동안 유지해야 하는 개심술환자나 뇌손상환자가 의식을 회복한 후 기관내 튜브에 의한 통증을 줄이는데 도움이 될 것이며, 수술시간이 길거나 두경부수술로 예비기낭(pilot balloon)을 자주 관찰하기 어려운 상황에서도 위 세가지 방법이 도움이 될 것이다. 또 수술중 인두에 사용하는 다양한 마취기구 즉 흡입도관, 후두경, 기관내튜브, 구인두 기도유지기, 비위관 등을 오염되지 않게 사용하는 주의도 요망된다. 이러한 노력에도 불구하고 문제가 발생하면 빨리 정확한 진단을 내리고 발성훈련을 시작하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Collins V: Principles of anesthesiology. Philadelphia, Lea & Febiger. 1976, pp 19-20.
2. Waters RM, Guedel AE: Endotracheal anesthesias: a

- new technique. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1931; 40: 1139-1145.
3. Clausen RJ: Unusual sequelae of tracheal intubation. *Proc R Soc Med* 1932; 25: 1507-1508.
4. Haas E: Heiserkeit nach endotracheal narkose. *Z Laryngol Rhinol Otol Grezegebiete* 1958; 37: 106-109.
5. Hahn FW, Martin JT, Lillie JC: Vocal-cord paralysis with endotracheal intubation. *Arch Otolaryng* 1970; 92: 226-229.
6. Salem MR, Wong AY, Canalis RF, Shaker MH, Lotter AM: Postoperative vocal cord paralysis in paediatric patients. *Br J Anaesth* 1971; 43: 696-700.
7. Holley HS, Gildea JE: Vocal cord paralysis after tracheal intubation. *JAMA* 1971; 215: 281-284.
8. Ellis PDM, Pallister WK: Recurrent laryngeal nerve palsy and endotracheal intubation. *J Laryngol Otol* 1975; 89: 823-826.
9. Minuck M: Unilateral vocal-cord paralysis following endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1976; 45: 448-449.
10. Stanley TH, Foote JL, Liu WS: A simple pressure-relief valve to prevent increases in endotracheal tube cuff pressure and volume in intubated patients. *Anesthesiology* 1975; 43: 478-481.
11. Mass L: Correspondence Unilateral vocal-cord paralysis. *Anesthesiology* 1977; 46: 374.
12. 김영희, 이정희, 정태호: 기관내삽관 마취후에 발생한 일측성성대마비 1예보고. *대한마취과학회지* 1982; 15: 192-197.
13. 조옥연, 전용애, 박옥, 김성렬: 기관내 삽관마취후 발생한 일측성 성대마비. *대한마취과학회지* 1982; 15: 573-578.
14. Ellis PDM: Correspondence Unilateral vocal-cord paralysis. *Anesthesiology* 1977; 46: 374-375.
15. Minuck M: Correspondence Unilateral vocal-cord paralysis. *Anesthesiology* 1977; 47: 399.
16. Baraka A, Hemady K, Yamut F, Yazigi W, Canalis RF: Postoperative paralysis of phrenic and recurrent laryngeal nerves. *Anesthesiology* 1981; 55: 78-80.
17. Nuutinen J, Karja J: Bilateral vocal cord paralysis following general anesthesia. *The Laryngoscope* 1981; 91: 83-86.
18. Brandwein M, Abramson AL, Shikowitz MJ: Bilateral vocal cord paralysis following endotracheal intubation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1986; 112: 877-882.
19. Sunderland S, Swaney WE: The intraneural topography of the recurrent laryngeal nerve in man. *Anat Rec* 1952; 114: 411-426.
20. Burns HP, Dayal VS, Scott A, van Nostrand AW, Bryce DP: Laryngotracheal trauma: Observations on its pathogenesis and its prevention following prolonged orotracheal intubation in the adult. *Laryngoscope* 1979; 89: 1316-1325.