

기관내 삽관에 의한 전신 마취 후 발생한 성대 마비

이화여자대학교 의과대학 이비인후과학교실
정성민 · 이재연 · 장주애 · 구태완

= Abstract =

Vocal Fold Paralysis Following General Anesthesia with Endotracheal Intubation

Sung Min Chung, M.D., Jae Yeun Lee, M.D.,
Ju Ae Chang, M.D., Tae Wan Koo, M.D.

Department of Otolaryngology, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Background and Objectives : Vocal fold paralysis is an unusual complication following endotracheal intubation. We experienced five cases and analyzed their causes and preventions.

Materials and Methods : We reviewed 5 cases of vocal fold paralysis following general anesthesia with endotracheal intubation at Ewha Womans University Hospital from September 1997 to May 1999 retrospectively.

Results : Four cases were unilateral vocal fold paralysis(3 cases were left side, 1 case was right side) and a case was bilateral vocal fold paralysis.

Conclusion : Vocal fold paralysis following endotracheal intubation is the result of recurrent laryngeal nerve damage. This damage can occur as the result of compressing the anterior branch of recurrent laryngeal nerve between an inflated endotracheal tube cuff and thyroid cartilage.

Prevention of this complication lies in eliminating the use of endotracheal tubes with cuff inflated unevenly, desisting from the practice of deliberately placing the cuff within the larynx, and filling the cuff with a sample of the inspired mixture of gases.

KEY WORDS : Vocal fold paralysis · Endotracheal intubation.

서 론

기관 삽관시 성대에 손상을 주는 경우는 비교적 흔하게 있지만 그 손상의 정도와 성격은 매우 다양하여 최근 손상의 기전에 대해 많은 연구가 이루어지고 있다. 장기간의 기관 삽관 후의 합병증에 대해서는 많은 연구가 이루어졌지만 전신 마취와 같은 단시간의 기관 삽관에 대해서는 그 원인이나 경과에 대해 아직 충분한 연

구가 부족한 실정이다.

기관 삽관시에 생길 수 있는 합병증¹⁾으로는 성대나 후두개, 가성대의 혈종, 열상, 성대 마비 등이 있을 수 있는데 이로 인해 수술 후 환자들은 인후통이나 애성을 호소할 수 있다.

기관 삽관을 이용한 전신마취 수술 후 애성을 호소하는 환자들에는 삽관 후 일시적인 성대의 부종이 원인인 경우도 있으나 일부에서는 일측 혹은 양측의 성대 마비가 관찰되는 수도 있다. 일측 성대 마비는 단지 애성만

호소하게 되지만 양측 성대 마비는 심한 천명, 호흡 곤란을 일으키며 심하면 기도의 완전 폐쇄까지 일으킨다.

저자들은 최근 전신 마취 후 발생한 성대 마비 5례를 분석하여 그 원인과 예방에 대해 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

1997년 9월부터 1999년 5월까지 이대 동대문병원에 서 기관내 삽관을 이용한 전신마취 수술후 애성이나 호흡곤란을 호소하여 이비인후과에 자문된 환자 중 성대 마비를 보인 5명의 환자를 대상으로 하였다. 환자는 모두 남자였으며 연령은 20세에서 72세로 평균 48세였다. 이중 구강외과 환자 1명을 제외하고 나머지 4명은 일반외과 환자로 복부나 직장 수술을 받은 환자들이었다. 이들은 모두 과거력상 성대 질환이나 성대 증상의 경력이 없었으며, 애성이나 호흡곤란을 주소로 자문된 환자들은 후두 스트로보스코피(Rhino-Laryngeal stroboscope, RLS 9100, KAY, USA)로 후두를 관찰하여 성대 운동의 마비를 관찰하였고 추적 관찰시에도 후두 스트로보스코피를 이용하였다.

결 과

1997년 9월부터 1999년 5월까지 이대 동대문 병원에 서 시행한 전신 마취 수술 5911례 중 수술후 성대 마비를 진단받은 환자는 5명으로 전체 수술의 0.085%에서 발생하였다. 성대마비환자 5명 중 4명은 편측 마비(좌측 3명, 우측 1명)로, 마비된 모두 성대는 부정정위로 고정 되었다. 1명은 양측 마비였으며 편측 마비 환자는 모두 애성을 호소하였고 호흡 곤란이나 흡인은 없었으며 양측 마비 환자 1명만이 호흡 곤란과 천명을 호소하였다. 증상 발생 시기는 수술 1일 후에 애성이 발생된 환자 1명을 제외하고 모두 수술 직후 증상이 발생하였다. 이들 중 양측 마비 환자 한 명은 위아전적출술 후 호흡 곤란 호소하여 응급으로 기관절개술 시행하였고 이후 수술부위 파열로 수술 2달 후에 패혈증으로 사망하였고 사망 당시까지 성대 마비는 회복되지 않았다. 편측 마비 환자 중 1명은 수술 5주 후 성대 움직임이 완전 회복되었고 다른 1명은 수술 5개월 후까지 성대 움직임이 거의 회복되었으나 성대간 후방 간격이 약간 남아있었다. 나머지 편측 마비 환자 2명은 추적 관찰이 되지 않았다(Table 1).

Table 1. The cases of vocal fold paralysis after general anesthesia with endotracheal intubation

환자	연령	성별	진단명	수술명	마취시간	삽관 부피	증상	후두 소견	회복여부	후두 근진도 소견
1	50	남	직장암	Mile's operation	5시간 45분	size 7.0 standard type cuff(+)	애성(+) 호흡곤란(-) 흡인(-)	좌측 성대 마비	완전 회복	
2	60	남	S자 결장암 좌측 대장 절제술 후 성대 방광, 소장 침습	개복 및 유착절제술 방광적출술	8시간 45분	size 7.0 standard type cuff(+)	애성(+) 호흡곤란(-) 흡인(-)	우측 성대 마비 방정증위에 고정	추적 관찰 안됨	
3	72	남	위암	위아전적출술	3시간 10분	size 7.0 standard type cuff(+)	호흡곤란(+) 천명(+)	양측 성대 마비	수술 2개월 후 패혈증으로 사망	
4	40	남	직장암	Mile's operation	5시간 15분	size 7.0 standard type cuff(+)	애성(+) 호흡곤란(-) 천명(-)	좌측 성대 마비 방정증위에 고정	추적 관찰 안됨	좌측 반회 신경의 진도속도가 우측에 비해 감소
5	20	남	하악전돌증 class III 부정교합설성형술	하악절개술	7시간 20분	size 7.0 nasotracheal cuff(+)	애성(+) 호흡곤란(-) 천명(-)	좌측 성대 마비 방정증위에 고정	수술 5개월 성대 움직임은 정상 성대간후방 간격 있음	

고 찰

기관내 삽관에 대한 개념은 매우 오래 전부터 존재했지만 실용화된 것은 의학의 역사에서는 최근의 일이다. Versalius는 1543년 돼지에게 처음으로 기관내 삽관을 시행하였고 Margil은 1920년대 기관 마취를 시도하였다.²⁾ Guedel과 Waters는 1928년 커프가 부착된 튜브를 고안하였으며 현재의 폴리에틸렌 커프가 있는 튜브가 사용되기 전인 1960년대까지는 고무로 된 커프가 있는 튜브가 사용되어졌다.²⁾ 단일층으로 된 저압력의 커프는 1948년 Sanders에 의해 만들어졌고 장기간의 기관내 삽관은 1950년대 스칸디나비아에서 시작되었다.²⁾

저절로 회복되는, 수술후 애성의 발생율은 약 4%로 알려져 있는데²⁾ 그 원인의 하나인 성대 마비는 드물지만 위험한 합병증이다. 일측 성대 마비는 단지 애성만 호소하게 되지만 양측 성대 마비는 심한 천명, 호흡 곤란을 일으키며 심하면 기도의 완전 폐쇄까지 일어난다.

성대 마비의 원인으로 기관내 삽관이 처음 주장된 것은 1950년대로, 1954년 Faaborg-Anderson은 20년 동안 880례의 반회후두신경 마비 환자를 조사하여 그 중 약 10%인 90례에서는 그 정확한 원인을 찾을 수 없었다고 보고하였다.³⁾ 1965년 Yamashita⁴⁾는 복부 수술 후 발생한 9례의 반회 후두 신경 마비 환자들을 보고하였고 근전도 검사로 확진하였다. 본 연구에서도 편측 성대 마비 1명에서는 후두 근전도 및 유발 근전도로 성대 마비를 확인하였다. 1970년 Hahn⁵⁾은 경부 이외의 수술 후 발생한 일측 성대마비 5례를 보고하였으며 성대마비의 원인은 성대 바로 아래에 위치한 튜브 커프가 비대칭적으로 팽창되기 때문이라고 하였다.

수술 후 성대마비의 원인은 기계적 혹은 신경학적 요인이 있을 수 있다. 윤상피열 관절의 탈구 혹은 불완전 탈구같은 기계적 요인은 외상성 삼관 혹은 발관에 의해 생길 수 있다. 그러나 본 연구의 증례들에서는 후두소견상 외상의 흔적이 발견되지 않아 기계적 원인에 의한 성대 마비는 아닌 것으로 생각된다.

반회 후두 신경은 흉부를 빠져나온 뒤 후두내로 들어가기 전까지 식도와 기관 사이의 혈거운 결합 조직 내를 주행하다가 후방과 전방 가지로 갈라지게 되는데 이

위치는 사람에 따라서 다양하다. 후방 가지는 대개 갑상 연골판 후내측에 위치하여 후윤상피열근과 사피열근 및 횡피열근, 피열후두개근을 지배한다. 전방 가지는 외측 윤상피열근, 갑상피열근, 성대근, 후두개근을 지배한다.²⁾ 그러나 이러한 근신경학적 관계는 사람에 따라 매우 다양하여 Sunderland 등⁶⁾은 65구의 사체를 해부하여 반회 후두 신경 분포의 다양성을 증명한 바 있다.

반회 후두 신경의 전방 가지가 그 해부학적인 요인 때문에 손상받기 쉬운데 반회 신경이 기관 옆을 지나 윗쪽으로 주행할 때 외측으로는 단단한 구조물이 없고 내측에는 연골로 된 기관륜이 있어 반회신경이 보호된다. 그래서 이 부위에서는 반회신경에 압박 손상이 드물다.

윤상 연골 부위에서 반회신경은 갑상 연골의 하각을 지나면서 윤상연골의 후외측의 넓은 연골 외측으로 주행하므로 역시 후두내 압력으로부터 보호된다. 그러나 윤상 연골 부위를 지난 뒤 반회신경의 전방 가지는 견고한 갑상 연골이 신경의 외측에 있게 되고 내측 약간 윗쪽으로는 피열 연골이 있게 된다. 그래서 기관내 삽관시, 전방 가지는 이 부위에서 기관내 튜브의 커프와 외전된 피열 연골, 그리고 갑상 연골 사이에서 압박 손상을 받을 수 있다.

전방 가지의 손상으로 대개 내전 마비가 일어나게 되고 부정중위에 고정된 성대로 나타나게 된다.^{2,7)}

반회 후두 신경의 압박 손상에 영향을 주는 요인으로는 튜브 커프의 압력도 있는데 Cavo⁷⁾의 연구에 의하면 공기를 주입한 커프는 팽창 후 커프내 압력이 증가하고, N₂O를 주입한 커프는 압력이 감소하며, 마취가스를 주입한 커프는 압력의 변화가 거의 없다. 따라서 공기로 커프를 팽창시키면 수술 중 커프내 압력이 증가하여 신경의 압박 손상이 일어날 수 있다고 하였다. Reader 등⁸⁾은 하복부 수술을 받은 환자들을 대상으로 커프 압력을 연구하였는데 33%의 O₂와 67%의 N₂O 가스를 혼합하여 커프를 팽창하였을 때 안정된 커프내 압력을 얻을 수 있다고 하였다.

마취시 튜브 커프의 위치에도 주의해야하는데 튜브의 크기에 따라 커프의 상연에서부터 튜브 끝까지의 길이가 달라지나 대개는 4.5~6cm 정도이고 진성대에서 기관분기부까지의 거리는 13cm 정도이다. 삽관시 커프

의 상연은 성대의 1.5cm 아래에 위치하게 되므로 carina에서 튜브 끝까지의 거리는 적어도 5cm 가량 유지하게 된다. Hahn 등⁵⁾은 기관 삽관 후 발생한 성대 마비는 성문하 후두에 위치한 튜브 커프의 팽창때문이라고 보고하였는데 커프가 기관내로 충분히 삽입되지 못하고 성문하에 위치한 경우 반회 신경의 전방 가지가 더 손상받기 쉽다. 즉, 커프 압력에 의한 신경의 압박을 피하기 위해서는 일반적으로 행하는 것보다 튜브를 더 깊이 삽입하는 것이 좋다. 그리고 일단 튜브가 위치하게 되면 수술 동안 움직이지 않도록 주의한다.

마취 중 N₂O를 흡입 마취제로 사용할 때 사용할 때 튜브 커프는 반투과성막으로 N₂O는 빠르게 커프내로 확산되어 커프내 압력을 증가시키기 때문에 신경의 압박 손상을 초래하기 쉽다고 한다.⁹⁾ 또 제조시 잘못이나 여러 번의 소독으로 인해 비대칭적으로 팽창된 튜브는 후두내를 주행하는 반회 후두 신경에 국소적으로 높은 압력을 주게된다고 한다.¹⁰⁾

본 증례들에서는 모두 마취 가스로 N₂O를 사용하였고 공기로 커프를 팽창시켰으므로 이러한 것들이 원인으로 작용하였을 수 있다. 그러나 본원의 마취시에서는 대부분의 환자들에게 공통적으로 이러한 방법을 사용하므로 성대마비에 큰 영향을 미치는 요인으로 생각되지는 않고 가장 중요한 요인은 커프의 위치라고 생각된다. 튜브가 충분히 기관내로 삽입되지 않아 성문하 후두부위에서 커프가 팽창되면, 운상 연골과 갑상 연골 사이로 들어가 점막내로 주행하는 반회 신경의 전방 가지가 커프와 갑상 연골 사이에서 압박 손상을 받을 수 있으므로 튜브를 삽입하고 고정시킬 때 주의해야 할 것이라고 생각된다.

성대 마비의 진단을 위해서는 후두 스트로보스코피를 사용하는 것으로 충분하며 저자들도 후두 스트로보스코피로 성대 마비를 진단하고 경과 관찰시에도 후두 스트로보스코피로 성대의 움직임을 관찰하여 회복 여부를 판단하였으나 Yamashita⁴⁾는 후두 근전도를 이용하여 성대 마비를 확진하였다. 근전도는 성대 마비의 진단에도 유용하지만 경과 관찰시에도 신경의 변성이나 재생 전위를 관찰하여 회복 여부를 예측하는 데도 효과적인 것으로 생각된다.

본 증례의 환자들은 추적 관찰이 가능했던 2명은 성대 마비의 회복이 이루어졌고 수술 2달 후 폐혈증으로

사망한 1명은 사망 당시까지 양측 마비가 회복되지 않았다. Yamashita⁴⁾는 1내지 2개월 후까지 추적 관찰하여 7명 중 1명을 제외하고 모두 완전 회복이 이루어졌고 Hahn⁵⁾은 1에서 8개월까지 추적 관찰하여 4명의 환자에서 75% 내지 완전한 회복이 이루어졌다고 보고하였으며 Cavo⁷⁾는 4개월까지 관찰하여 4명 모두 완전한 회복이 이루어졌다고 하였다.

수술후 성대 마비를 예방하기 위해서는 미리 커프를 팽창시켜 보아 대칭적으로 팽창되지 않는 커프가 있는 튜브는 사용하지 않도록 하고 튜브를 충분히 삽입하여 커프가 후두내에 위치하지 않도록 해야하며 커프를 팽창시킬 때 혼합 가스를 사용하거나 일정한 간격으로 커프내 공기를 빼주는 등의 방법을 사용하여 수술 중 커프내 압력이 증가하는 것을 막는 것이 중요하리라 생각된다.

References

- 1) Peppard SB, Dickens JH : *Laryngeal injury following short-term intubation. Ann Oto Rhinol Laryngol.* 1983 ; 92 : 327-330
- 2) Brandwein M, Abramson AL, Shikowitz MJ : *Bilateral vocal cord paralysis following endotracheal intubation. Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1986 ; 112 : 877-882
- 3) Faaborg-Anderson F : *Recurrent laryngeal paralysis of unknown etiology. Acta Otolaryngol. (Suppl),* 1954 ; 118 : 68-75
- 4) Yamashita T, Harada Y, Ueda NI : *Recurrent laryngeal nerve paralysis associated with endotracheal anesthesia. J Otorhinolaryng Soc Jap.* 1965 ; 68 : 1452-1459
- 5) Hahn FW, Martin JT, Lillie JC : *Vocal cord paralysis with endotracheal intubation. Arch Otolaryngol.* 1970 ; 92 : 226-229
- 6) Sunderland S, Swaney WE : *The intraneuronal topography of the recurrent laryngeal nerve in man. Anat Rec.* 1952 ; 114 : 411-426
- 7) Cavo JH, Jr : *True vocal cord paralysis following intubation. Laryngoscope.* 1985 ; 95 : 1352-1359
- 8) Reader JC, Borchgrevink PC, Sellevold OM : *Tracheal cuff pressures. Anesthesia.* 1985 ; 40 : 444-447
- 9) Stanley TH, Kawamura R, Graves C : *Effects of*

Nitrous Oxide on volume and pressure of endotracheal tube cuffs. Anesthesiology. 1974 ; 41(3) : 256-262

10) Minuck M : *Unilateral vocal cord paralysis following endotracheal intubation. Anesthesiology. 1976 : 45(4) : 448-449*