

심경부감염으로 인한 급성 기도폐쇄 환자에서 고유량 비강 캐놀라 보조 기관절개술로 기도를 확보한 1례

동아대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실

홍승우 · 이동근 · 허재원 · 박현수

A Case of Airway Secured by High Flow Nasal Cannula Assisted Tracheostomy in a Patient with Acute Airway Obstruction Induced from Deep Neck Infection

Seung Woo Hong, MD, Dong Kun Lee, MD, PhD, Jae Won Heo, MD, and Heon Soo Park, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, College of Medicine, Dong-A University, Busan, Korea

– ABSTRACT –

If intubation is not possible, bypassing airway is considered such as tracheostomy. However, when the airway obstruction is too severe that the supine position cannot be taken, the difficulty of tracheostomy increases and there is a risk of worsening hypoxia during surgery. In this case, the application of high flow nasal cannula can help to supply oxygen more effectively. We experienced a case of a patient with a deep neck abscess who had hypoxia due to a sudden deterioration of the airway obstruction, in which breathing was stably maintained using a high flow nasal cannula. (J Clinical Otolaryngol 2021;32:90-94)

KEY WORDS: Airway obstruction · Tracheostomy · High flow nasal cannula · Deep neck infection.

서 론

외상, 종양, 감염, 이물질 등의 여러가지 원인들로 인해 상기도 폐쇄가 발생할 수 있다. 기관삽입이 일반적 기도확보를 위한 처치 방법이지만, 기관삽입이 불가능하거나 위험한 경우에는 기도 폐쇄 부위를 우회하는 기관절개술(tracheostomy)이 필요하다. 상기도 폐쇄가 심할 경우에는 환자가 누우면 기도 폐쇄가 악화되기 때문에 양와위에서 기관절개술이 불가능하며, 기관절개술을 위해 진정제를 투여할 경우에는 기도 폐쇄가 악화될 수 있기 때문에 시술자에게 통상적인 기관절개술보다 더 위험하고 어려운 시술이 된다. 저자들은 급격히 악화된

호흡곤란으로 인해 양와위를 취할 수 없었던 심경부감염 환자에서 진정제를 투여하지 않고 기도 유지를 위해 고유량 비강 캐놀라(high-flow nasal cannula: Fisher & Paykel Healthcare Limited, Panmure, Auckland, New Zealand)를 사용하여 산소포화도를 안정적으로 유지하면서 양와위에서 기관절개술을 성공적으로 시행하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

65세 남자 환자가 내원 2일 전부터 경부 통증이 발생하여 2차 병원에서 약물 치료를 받던 중 산소포화도가

논문접수일: 2020년 10월 20일 / 논문수정일: 2021년 1월 19일 / 심사완료일: 2021년 5월 21일
교신저자: 박현수, 49201 부산광역시 서구 대신공원로 26, 동아대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실
전화: (051) 240-5423 · 전송: (051) 253-0712 · E-mail: hspark1@dau.ac.kr

감소하여 본원 응급실로 급히 전원되었다. 응급실 내원할 당시에는 비강 캐놀라로 3 L/min의 산소를 공급받으며 산소포화도는 100%를 유지하였다. 환자는 고형물을 삼키지 못할 정도로 심한 연하곤란, 연하통, 경미한 호흡곤란을 호소하였다. 과거력으로 고혈압과 협심증이 있어 아스피린을 포함한 약물 치료 중이었다. 동맥혈가스검사에서 산소 분압은 90.6 mmHg, 이산화탄소 분압은 25.2 mmHg, 산소포화도는 97.8%로 측정되었다. 생체 징후는 수축기 혈압 60 mmHg, 심박수는 108회/분, 체온 36.0℃, 호흡수 20회/분 측정되어 패혈성쇼크의 징후를 보였다.

후두내시경검사에서는 피열연골, 좌측 측인두, 후두계곡, 후두개의 부종 소견과 후두개가 오메가 모양으로 좁아지면서 상후두가 전체적으로 매우 좁아진 상태였다(Fig. 1). 경부 전·후면 단순촬영에서 우측으로 기도의 치우침(airway deviation)과 좁아짐이 관찰되었다(Fig. 2A). 경부 컴퓨터단층촬영 검사에서 좌측 악하선 공간, 좌측 부인두공간, 그리고 후인두공간에 농양을 동반한 심경부 감염 소견이 보였다(Fig. 2B and C). 염종의 정도를 평가하기 위해 시행한 혈액검사에서 호중구(neutrophil) 84.9%, C반응단백질(CRP) 21.11 mg/dL로 증가된 소견이 보였다. 백혈구(WBC) 8,020개/μL,

적혈구 침강 속도는(ESR) 7 mm/hr였다. 환자는 저혈압 때문에 중심정맥관을 삽입하였고, 승압제 약물을 투여하여도 혈압이 90/60 mmHg로 낮게 측정되고 있어 폐혈종의 악화 방지와 치료를 위해서 경부 농양의 배농과 기도 확보를 위한 기관절개술이 시급히 필요하였다. 환자의 기도가 많이 좁아져 있었지만 비강으로 산소를 공급하면서 산소포화도가 잘 유지되었고, 누워있어도 호흡곤란이 없었다. 근육이완제나 진정제 투여를 통한 기도 삽관을 시도할 경우에는 후두의 심한 부종으로 기도 폐쇄가 악화될 위험성이 높아서 진정제 투여 없이 부분 마취 하에서 기관절개술을 먼저 시행하고 전신마취로 전환한 후에 절개 배농술을 시행하기로 하였다.

응급실에서 약 30분 동안 수술 준비를 마치고, 환자가 수술실로 이동하였다. 환자는 수술대에서 누운 자세를 취했는데 갑자기 산소포화도가 82%로 감소하였고, 호흡곤란이 급격히 악화되어 양와위를 유지할 수가 없었으며, 앉은 자세에서도 호흡곤란을 호소하였다. 단순한 산소 공급만으로는 정상적인 산소포화도 유지가 부족한 상황이라고 판단하고, 고유량 산소요법을 통해 유량 60 L, 흡입기산소농도 90%의 산소공급으로 바꿔주었다. 환자는 곧바로 호흡곤란이나 저산소증 없이 양와위를 안정적으로 유지할 수 있었다. 환자에게 진정제 투

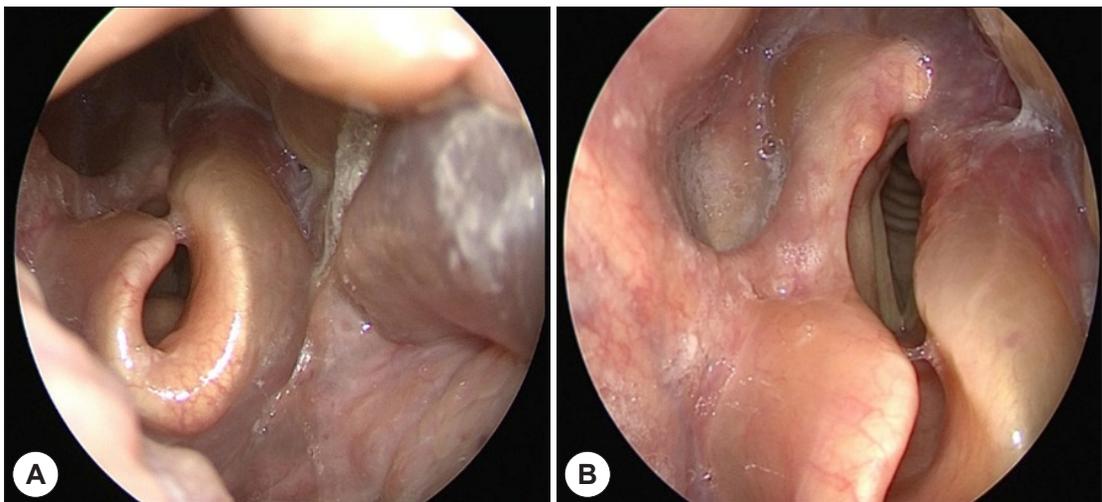


Fig. 1. Laryngoscopic exam of larynx. Shows severe swelling on the epiglottis, the lateral pharyngeal wall and the omega-shaped epiglottis with narrowed airway (A). Shows diffuse severe swelling on the left aryepiglottic fold, the pyriform sinus resulting in narrowed airway (B).

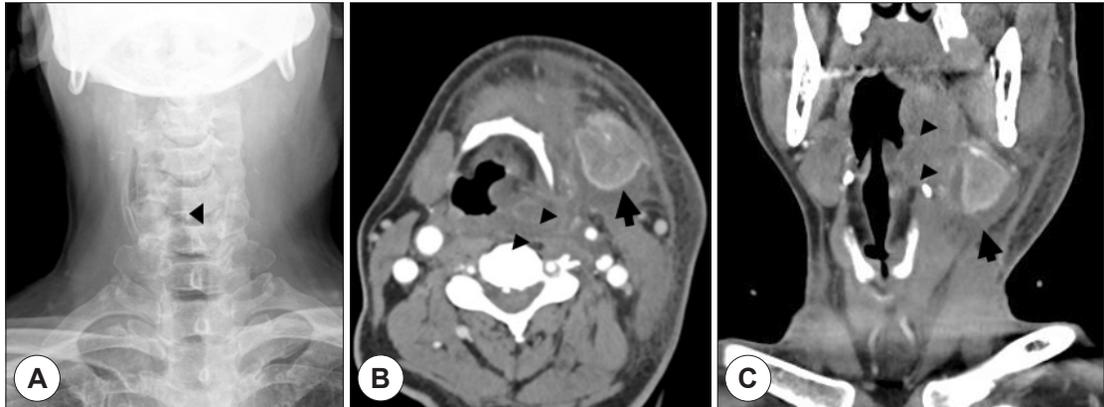


Fig. 2. Neck radiologic exam. Shows simple neck radiography showing airway deviation to the right side in the larynx level (arrow head) (A). Shows axial (B) and coronal (C) enhanced image of neck computed tomography showing abscess formation at the left parapharyngeal, the retropharyngeal space (arrow head) and the submandibular space (arrow).

여 없이 고유량 산소요법을 유지한 상태에서 기관절개술을 시행하였다. 수술 중에도 산소포화도는 100%를 유지하였고, 호흡곤란의 악화도 없었다. 수술자는 양와위에서 통상적인 기관절개술과 같이 쉽게 수술을 마칠 수 있었고, 이어서 환자는 전신 마취를 통해 절개 배농술을 성공적으로 시행 받았다. 수술 후 산소포화도는 100%를 보였으나, 혈압이 80/40 mmHg로 측정되어 승압제 등을 사용하며 혈압을 조절하였고, 7시간 후 혈압은 100/60 mmHg로 회복되었다. 저산소증의 예방을 위해 기관절개관을 통하여 3 L/min의 산소를 공급하였고, 2일 뒤 1 L/min으로 줄이면서 산소포화도가 100%로 유지됨을 확인하였다. 수술 후 광범위 항생제 치료를 시행하였고, 추가적인 수술 없이 10일 후 경부 농양과 후두 부종이 호전되어 기관절개창의 삽관 제거하였고, 호흡곤란 증상은 없었다. 환자는 수술 15일 째 추가 합병증 없이 퇴원하였다.

고 찰

심경부감염에서 심한 후두 염증과 부종으로 기도 폐쇄가 발생할 수 있다. 기도 확보를 위해 기도 삽관을 우선적으로 고려할 수 있으나, 후두의 노출이 어려워 실패할 가능성이 있고, 진정제의 사용이 기도 폐쇄를 악화시킬 수 있으며, 호흡 정지(respiratory arrest)까지 초래할

수 있는 위험이 있다. 따라서 후두를 우회하는 방법으로 운상갑상막절개술, 경피적 확장 기관절개술, 그리고 기관절개술을 고려해야 한다. 운상갑상막절개술은 기도가 완전 폐쇄가 되거나, 기관절개술을 준비할 수 없는 응급 상황에서 가장 빠른 시간 내에 기도를 확보할 수 있다. 하지만 성문하협착, 갑상연골과 운상연골의 손상 위험이 있기 때문에 수술 후 3일 이내에 기관절개술을 다시 시행해야 한다.¹⁾ 경피적 확장 기관절개술은 목의 해부학적 기형 등이 있으면 시술이 어렵고, 교정할 수 없는 혈액역고장애가 있는 경우에는 출혈을 처리하기가 곤란할 수 있기 때문에 시술이 금기이다.²⁾

기관절개술은 일반적으로 양와위에서 시행하지만 환자의 후두 부종이 심히 심해서 양와위를 유지할 수 없다면 좌위에서 시행할 수밖에 없다. 이러한 경우에는 환자가 경부 신전이 충분하지 않기 때문에 시야가 좋지 않아 시술자에게 큰 부담이 된다. 그리고 좌위에서 경부 신전이 충분하지 않을 경우 목표로 하는 적절한 기관 절개 위치보다 높거나 낮은 부위로 접근할 위험성이 있다. 따라서 기관절개술의 난이도가 증가하면서 수술 시간도 길어질 수 있다.³⁾

저자들은 이러한 심한 후두 부종 등으로 인해 기도 폐쇄가 있을 경우, 고유량 비강 캐놀라가 대안으로서 단순 산소 공급보다 더 호흡 유지에 유리함을 보고한 바가 있고, 다양한 기도 폐쇄의 상황에서 이용하고 있다.³⁾

Riera J 등의 연구에 따르면 고유량 비강 캐놀라의 사용이 흉곽 내 압력을 증가시킴으로써 전부하를 감소시킬 수 있고, 호기말 양압 효과를 일으킨다. 호기말 양압의 결과로서 흉곽 내 압력을 증가시키는 것뿐만 아니라, 폐포동원(alveolar recruitment)도 야기한다.⁴⁾ 이처럼 비강 캐놀라의 유량을 높여 기도 내 양압을 제공하여 좁아진 기도의 개방성을 유지할 수 있게 된다.

고유량 비강 캐놀라는 비강 캐놀라를 사용하여 가온 가습된 산소를 고유량으로 공급하는 방법이다(Fig. 3). 지속적인 산소를 고유량으로 공급하게 되면 비인두에 잔존 이산화탄소가 제거되며, 산소의 저장소를 형성하며 이산화탄소의 재호흡을 감소시켜 해부학적 사강(dead space)을 감소시키기 때문에 단순 산소 공급보다 더 효과적으로 호흡을 보조할 수 있다. 마스크 환기를 할 때 실내 공기(room air)가 섞여서 산소 농도가 희석되게 되는 단점이 있는데, 고유량 비강 캐놀라에서는 비강 안으로 바로 산소가 주입되기 때문에 산소 농도 희석이 최소화되어 보다 순도 높은 산소 전달이 가능하다. 또한 가온 가습된 산소를 공급하여 기도 건조를 예방하고, 기도 내 점액 섬모 운동을 촉진하여 호흡기계 감염을 감소시키는 장점도 있다.

이러한 고유량 비강 캐놀라의 장점을 심한 기도 폐쇄



Fig. 3. AIRVO2. Shows two-in-one equipment with flow generator and nasal cannula.

환자에게 적용하면, 산소 공급을 보다 원활하게 유지하면 양와위를 취할 수 없을 정도의 기도 폐쇄 환자에서도 좌위에서 기관절개술을 시행할 수 있도록 도움을 줄 수도 있다. 따라서 기도 확보를 위한 운상감상막절개술, 경피적 확장 기관 절개술 등을 고려하지 않아 통상적인 기관절개술을 가능하게 도움을 줄 수 있다.

고유량 비강 캐놀라를 사용한 기관절개술에 대한 보고는 저자들이 후두암으로 인한 급성 기도폐쇄 환자에서 성공적으로 적용하고, 국내에서는 최초로 보고하였다. 다른 해외 논문들에서는 기관절개술 중 진정제를 사용하여 시술 중 저산소증이 발생한 바가 있었지만, 저자들은 진정제를 사용하지 않고 일반적인 양와위에서 저산소증 등의 합병증 없이 성공적으로 기관절개술을 시행하였다.⁵⁻⁶⁾

전신마취 대신 일시적 기도 유지 목적의 후두미세 수술에서도 사용 가능하다는 보고도 있다.⁷⁾ 하지만 고유량 비강 캐놀라를 사용시 수술 시간이 길어지거나 상기도폐쇄가 더욱 악화되면 산소 공급 유지에 실패할 수 있기 때문에 저산소증 발생에 각별한 주의가 필요하며, 수술 중 산소포화도에 대한 모니터링이 반드시 필요하다.

그리고 기도에 고농도의 산소 공급으로 인해 기도 내에서 전기를 이용한 수술 도구나 레이저가 작동될 때 발화를 일으킬 위험성이 있다.⁸⁾ 현재까지 문헌들 보고들을 종합해 보았을 때, 고유량 비강 캐놀라도 기도폐쇄 경중에 따라 산소 공급의 한계가 분명히 존재하기 때문에 수술 시간이 길지 않은 비교적 간단한 수술에서 적용하는 것이 안전하다. 그리고 전신마취를 하거나 진정제를 투여하면 저산소증이 발생 가능하기 때문에 주의가 필요하다.

저자들의 경우 심부 농양으로 인한 심한 기도 폐쇄환자의 수술을 준비하는 도중에 갑자기 기도 폐쇄가 악화되는 상황에서 고유량 비강 캐놀라를 통해 정상적으로 호흡을 유지할 수 있음을 본 증례를 통해 경험하였다. 응급 기관절개술이 필요한 상황에서 수술대에서 환자가 양와위를 취할 수 없을 정도로 기도 폐쇄가 심한 경우에서도 고유량 비강 캐놀라를 사용한다면 산소 공급에 보다 도움이 될 수 있을 것으로 생각한다.

중심 단어: 기도 폐쇄 · 기관절개술 · 고유량 비강 캐놀라

라 · 심경부 감염.

REFERENCES

- 1) Hsiao J, Pacheco-Fowler V. Videos in clinical medicine. Cricothyroidotomy. *N Engl J med* 2008;358(22):25.
- 2) Klotz R, Probst P, Deininger M, Klaiher U, Grummich K, Diener MK, et al. Percutaneous versus surgical strategy for tracheostomy: a systematic review and meta-analysis of perioperative and postoperative complications. *Langenbecks Arch Surg* 2018;403(2):137-49.
- 3) Hong SW, Lee DK. High flow nasal cannula assisted tracheostomy for securing airways in patients with acute respiratory distress induced by glottis cancer. *J Korean Soc Laryngol Phoniatr Logop* 2020;31(1):31-4.
- 4) Riera J, Perez P, Cortes J, Roca O, Masclans JR, Rello J. Effect of high-flow nasal cannula and body position on end-expiratory lung volume: a cohort study using electrical impedance tomography. *Respir Care*. 2013;58(4):589-96.
- 5) Ffrench-o'carroll R, Fitzpatrick K, Jonker W.R, Choo M, Tujjar O. Maintaining oxygenation with high-flow nasal cannula during emergent awake surgical tracheostomy. *Br J Anaesth* 2017;118(6):954-5.
- 6) Desai N, Fowler A. Use of transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange for emergent surgical tracheostomy: a case report. *A&A Practice* 2017;9(9):268-70.
- 7) Yang SH, Wu CY, Tseng WH, Cherng WY, Hsiao TY, Cheng YJ, et al. Nonintubated laryngomicrosurgery with transnasal humidified rapid-insufflation ventilator exchange: a case series. *J Formos Med Assoc* 2019;118(7):1138-43.
- 8) Onwochei D, El-Boghdadly K, Oakley R, Ahmad I. Intra-oral ignition of monopolar diathermy during transnasal humidified rapid-insufflation ventilator exchange (THRIVE). *Anaesthesia* 2017;72(6):781-3.