

고도의 원위부 기관협착 환자에서 경피적 심폐보조장치를 이용한 호흡보조 하에 시행한 기관절제 및 단단 문합술

조상호* · 박인규* · 이창영* · 배미경* · 정경영*

Respiratory Support by Performing Percutaneous Cardiopulmonary Support (PCPS) for Tracheal Resection and Reconstruction in Patients with Severe Distal Tracheal Stenosis

Sang-Ho Cho, M.D.*, In-Kyu Park, M.D.*, Chang-Young Lee, M.D.*,
Mi-Kyung Bae, M.D.*, Kyung-Young Chung, M.D.*

Surgery on the distal trachea or the carina presents special problems for maintaining the airway and systemic oxygenation. Cardiopulmonary bypass is an alternative method for respiratory support for the patients with these conditions. Percutaneous cardiopulmonary support (PCPS) applied under local anesthesia has recently been used for respiratory support in tracheal surgery and the outcome is satisfactory. We encountered a patient who had severe distal tracheal stenosis after prolonged intubation. We had a gratifying result with performing tracheal resection and repair under the support of PCPS.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2009;42:259-262)

Key words: 1. Tracheal stenosis
2. Tracheal surgery
3. Cardiopulmonary bypass

증 례

57세 남자 환자가 1주일 간의 기침, 가래, 호흡곤란 및 내원 당일 호흡곤란의 악화로 응급실 내원하였다. 과거력 상 30년전 폐결핵 진단받고 9개월 약물치료 후 완치판정 받았고 1년전 기관지 확장증 진단 후 약물치료 중이었다. 응급실 내원시 혈압은 160/90 mmHg, 체온 37°C, 호흡수 30회/min, 맥박 95회/min이었고, 이학적 검사 결과 우폐야의 흡기시 수포음이 청진되었다. 흉부방사선 검사결과 우측 상폐야의 미만성 음영 및 폐허탈 확인하였고, 심한 호흡곤란 및 저산소증으로 기관삽관 시행 후 인공 호흡기 치료 시행하였다. 흉부 방사선 검사상 폐렴의 호전 및 악화가 반복되고 인공 호흡기의 이탈이 어려워 입원 13일째

기관절개술 시행하였고, 60일째 인공 호흡기를 이탈하여 일반 병실로 전실하였다. 입원 64일째 기관절개 튜브를 제거하였으나 호흡곤란 심해지고, 흡기시 협착음 청진되어 흉부 단층 촬영 및 기관지 내시경을 시행하였다. 기관지 내시경 결과 성문부 하방 7.5 cm, 기관 분기부 상방 2.5 cm 위치의 기관 하부에 섬유화를 동반한 육아조직의 증식으로 80% 정도의 협착이 있었고, 좌측 주기관지는 정상이었으나 우측 주기관지는 중등도의 협착을 보였고 우상엽의 기관지는 90% 이상의 협착을 보였다(Fig. 1). 흉부 전산화 단층촬영에서는 우상엽의 파괴폐, 양측 폐실질의 폐기종 및 늑막유착을 추가로 확인하였다. 원위 기관 및 우측 주기관지의 협착을 동시에 교정하기 위해서는 우측 개흉술로 접근하는 것이 가장 이상적이다. 그러나 우측

*연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine

논문접수일 : 2008년 8월 19일, 심사통과일 : 2008년 10월 17일

책임저자 : 박인규 (120-752) 서울시 서대문구 신촌동 성산로 250, 연세대학교 신촌세브란스병원 흉부외과

(Tel) 02-2228-2140, (Fax) 02-393-6012, E-mail: ik2653@yuhs.ac

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

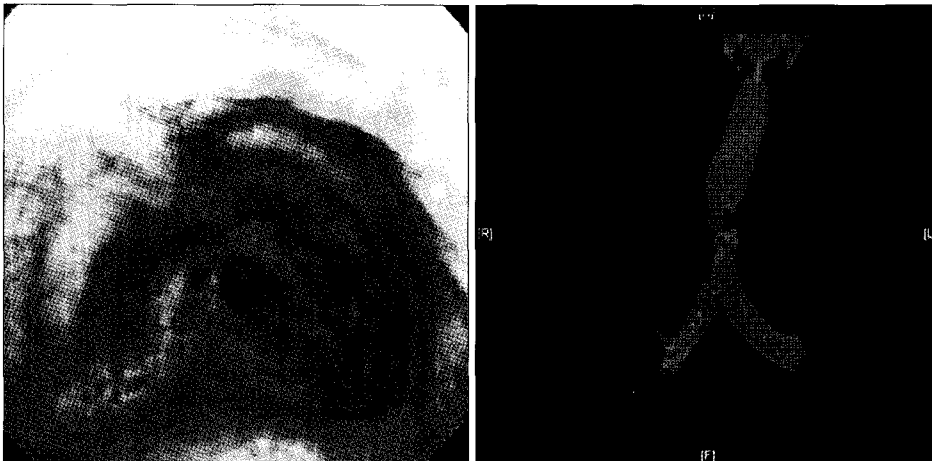


Fig. 1. Bronchoscopy and chest CT show severe lower tracheal stenosis.

기관지의 병변은 만성 병변이고 정도가 심하지 않아 교정해 주지 않더라도 수술 후 환자의 경과에 영향이 없을 것으로 판단되었고 늑막유착 및 파괴폐로 인해 출혈 및 폐손상의 위험이 있어 경부절개 및 정중 흉골 절개를 통하여 하부 기관협착에 대해서만 선택적으로 수술하기로 하였다. 수술 중 호흡보조를 위해 경피적 심폐보조장치(Pericardial Cardiopulmonary Support, PCPS)를 사용하기로 하여 국소마취하에 좌측 대퇴동맥과 정맥으로 17 Fr의 캐놀라를 삽입하여 부분 체외순환을 시작한 후 전신마취를 유도하고 기관삽관을 하였다. 체외순환 동안 헤파린을 정주하여 활성화 응고 시간을 180~220초로 유지하였다. 기관절개 전까지는 기계호흡과 부분체외순환을 병행하였으며, 체외순환 혈류는 1.5 L/min로 유지하였다. 협착부위의 기관절개 후에 기계호흡은 중지하였으며, 심폐보조장치의 혈류를 2.8 L/min, FiO₂를 0.7로 조정하여 체외순환만으로 전신 산소화를 유지한 상태에서 기관 부분절제를 시행하였고 우측 주기관지의 풍선확장술 및 기관 단단문합술을 시행하였다. 체외순환시 상지에서 측정된 동맥혈 산소포화도 결과는 pH 7.29, pCO₂ 41.8 mmHg, pO₂ 326.7 mmHg, BE -5.1이었으며 수술 중 말초 산소포화도는 90% 이상 유지 되었다. 기관 단단문합 완료 후 기계호흡을 다시 시작하였으며 경피적 심폐보조장치의 혈류를 중지하였다. 총 체외순환 시간은 3시간, 기계호흡 중지 후 체외순환만 단독으로 시행한 시간은 1시간 20분이었다. 수술 당일 의식상태는 명료하였고 신경학적 합병증 없어 인공호흡기를 이탈하였다. 술 후 시행한 기관지 내시경 검사 및 전산화단층촬영에서 협착 소견은 발견되지 않았으며(Fig. 2), 상처 감염 및 흉골 문합 부전이 있어 술 후 50일째 퇴원하였다. 기관 단단 문합 부위와 관련된 합병

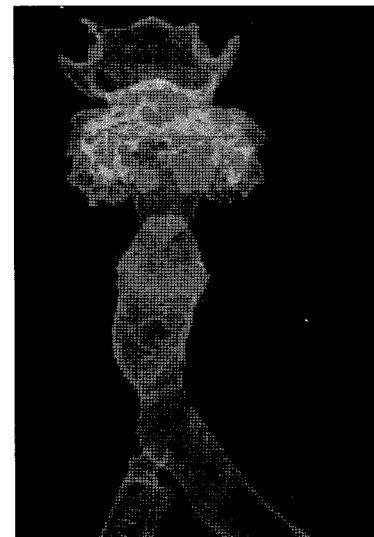


Fig. 2. Postoperative CT shows improved tracheal stenotic lesion.

증 및 호흡기계 합병증은 발생하지 않았으며, 환자는 퇴원 후 호흡곤란 없이 일상 생활이 가능하였다.

고 찰

기관 협착의 원인으로는 기관삽관 및 기관절개술 후 발생하는 협착이 가장 흔하고 이외에 염증성 질환, 종양, 외부에 의한 압박 등이 있다[1]. 치료방법으로 기계적 확장, 스텐트(stent) 삽입, 기관지경하의 레이저(LASER) 기화법 등 여러가지 고식적 방법이 있으나 협착의 길이가 특별히 길거나 성문하부에 심한 병변이 있는 등의 특별한 해부학적 문제가 없는 한 협착 부위를 절제한 후 단단 문합을 함으로 가장 좋은 결과를 얻을 수 있다[1,2].

기관절제 및 단단 문합술 시 기관 내 협착 부위 및 정도에 따라 여러 가지 기도 유지 방법을 선택할 수 있는데 흔히 작은 내경의 기관내튜브를 협착 부위를 통과하여 삽입하거나, 보통크기의 기관내튜브를 협착 부위 직하부에 삽입하는 방법이 있으며[3] 고빈도 제트환기법(high frequency jet ventilation)을 이용하는 방법과[4] 체외순환을 이용하는 방법[5] 등이 있다. 협착 부위를 제거하고 단단 문합술을 완성하기 전까지 어떻게 폐환기를 유지하고 조직의 산소화를 보장하는가가 수술 성공의 중요한 관건이 된다. 본 증례에서는 협착 부위가 기관 원위부이고 정도가 심하며 만성 폐질환 및 폐렴으로 인해 호흡곤란 및 폐손상이 진행된 상태이므로 기도삽관 및 인공호흡 만으로는 수술 전 호흡 및 산소화를 보장하기 어려울 것으로 판단되었다. 또한 기관절제 후 기관 원위부로 기관내튜브를 삽입하여 환기를 시행할 경우 일측폐 환기만 가능한데 이 경우 기저 만성폐질환으로 인해 충분한 호흡유지가 어려우며, 기관내튜브로 인해 시야에 장애가 발생하고 반복적인 튜브의 삽입 및 제거는 호흡유지를 더욱 불안정하게 하고 수술 시간의 연장만 초래할 것으로 판단되어 환기보조의 방법으로 심폐체외순환을 병행하기로 결정하고 경피적 심폐보조장치를 이용하기로 하였다.

기관 및 폐문부 재건술시 심폐체외순환의 이용은 1961년 Woods 등[5]이 최초로 시도하였고 항응고제제의 전신투여로 인한 폐실질 및 수술 부위의 출혈 위험성이 높아 보편적으로 이용되지 않았으나 경피적 심폐보조장치의 발전으로 삽관 및 충전(priming)이 간편하고 항응고제의 전신투여량을 줄일 수 있어 하부기관 재건 및 기도확보가 어려운 수술에서 최근 자주 사용되고 있다[5]. Chiu 등[6]은 호흡곤란 및 저산소증으로 인해 마취유도가 어려운 중증의 기관 협착 환자에서 마취유도 후 기관절제시까지 경피적 체외순환을 이용한 후 일측성 폐환기로 전환하여 기관 단단문합을 시행하였고, 최시영 등[7]은 고도기관 협착 환자에서 기관절개술을 위해 일시적으로 응급체외순환을 이용하는 등 다양하게 경피적 심폐보조장치를 적용할 수 있다. 기도외상 환자에서도 출혈의 위험이 있으나 타장기의 출혈의 증거가 없는 경우 체외순환의 시간을 고려하여 경피적 심폐보조장치를 이용하는 경우도 있다[5,8]. 경피적 심폐보조장치가 도입된 이래 심장마비, 심인성 쇼크 등의 혈액학적 응급 상황에 순환보조로서 많이 이용되었으며 기관 재건술, 성인성 호흡 부전 증후군 등의 호흡보조로 사용 범위가 넓어지고 있다.

본 증례에서는 대퇴정맥-대퇴동맥 캐놀라를 이용하여

정맥-동맥간 체외순환(veno-arterial cardiopulmonary bypass)을 이용하였는데 이는 호흡보조와 함께 순환보조가 가능하다는 장점이 있으나, 자가혈류와 체외순환혈류의 충돌(flow competition)이 발생하여 전신 산소화(systemic oxygenation)에 불균형을 초래할 수 있다. 이에 대퇴정맥-대퇴동맥 캐놀라를 이용한 정맥-정맥간(Veno-venous cardiopulmonary bypass) 체외 순환을 이용하여 폐문부 재건을 시도할 수도 있는데 이는 혈류의 충돌이 없어 전신 산소화를 효과적으로 보장할 수 있으나 순환보조가 불가능하고 유효 순환량이 안정적이지 않을 경우 순환 허탈(circulatory collapse)을 유발할 수도 있다. 아직 명확히 확립된 바는 없으나 혈액학적 안정을 위해 대부분의 경우 대퇴정맥-대퇴동맥 캐놀라를 이용하여 호흡보조를 하는 것으로 알려져 있다. 결론적으로 경피적 심폐보조장치를 이용한 부분 심폐체외순환은 헤파린 사용에 따른 출혈, 혈관 손상, 용혈 등의 합병증을 유발할 수 있는 위험성이 있으나 기관 절개 및 문합, 재건을 계획하는 환자에 있어 안전하게 마취를 유도할 수 있고, 수술 무호흡 동안 안전한 호흡보조를 할 수 있으며, 과도한 기계 환기로 인한 폐손상을 줄일 수 있어 수술 후 폐 합병증의 발생을 예방할 수 있는 방법으로 생각된다.

본 증례에서는 마취유도전 국소마취하에 부분 심폐체외순환을 시행하면서 협착 상부에 기관내튜브를 위치하여 기계환기를 병행하고, 기관절제 후 단단 문합까지의 무호흡 기간동안 부분 심폐체외순환 단독으로 혈액학적 이상 없이 조직 관류 및 산소화를 유지하였다.

참 고 문 헌

1. Anand VK, Alemar G, Warren ET, et al. *Surgical considerations in tracheal stenosis*. Laryngoscope 1992;102: 237-43.
2. Saper A, Aytan A, Eser I, et al. *Tracheal stenosis after tracheostomy or intubation*. Tex Heart Inst J 2005;32:154-8.
3. Geffin B, Bland J, Grillo HC. *Anesthetic management of tracheal resection and reconstruction*. Anesth Analg 1969; 48:884-90.
4. Elzbieta R, Dmítar M, Joel Z. *Carinal resection with two high-frequency jet ventilation delivery systems*. Can J Anaesth 1993;40:59-63.
5. Kawahito S, Kitahata H, Kitagawa T. *Non cardiac surgery applications of extracorporeal circulation*. J Med Invest 2007;54:200-10.
6. Chiu CL, Teh BT, Wang CY. *Temporary cardiopulmonary bypass and isolated lung ventilation for tracheal stenosis*

- and reconstruction.* Br J Anaesth 2003;91:742-6.
7. Choi SY, Kim YH. *Tracheostomy assisted with emergency bypass system in severe tracheal stenosis.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2007;40:874-7.
8. Kawaguchi T, Kushibe K, Takahama M. *Bluntly traumatic tracheal transection: usefulness of percutaneous cardiopulmonary support for maintenance of gas exchange.* Eur J Cardiothorac Surg 2005;27:523-5.

=국문 초록=

기관 및 폐문부 수술 시 기도확보가 어려운 경우나 폐실질 질환을 동반하여 저산소증 등이 우려될 경우 심폐보조장치의 도움을 받을 수 있다. 국소마취 하에 시행할 수 있는 경피적 심폐보조장치는 고전적인 심폐보조장치를 대신하여 기관호흡으로 호흡유지가 힘든 환자에게 안전하고 손쉽게 적용할 수 있다. 저자들은 고도의 하부 기관협착 환자에서 경피적 심폐보조장치를 이용한 호흡보조 하에 기관절제 및 단단 문합술을 성공하였기에 보고하는 바이다.

- 중심 단어 : 1. 기관 협착
2. 기관 수술
3. 심폐체외순환