大韓氣管食道科學會誌
Vol.15. No.2, Dec. 2009

□종 설□

상기도협착 환자에서 기도스텐트 치료

성균관대학교 의과대학 내과학교실 삼성서울병원 호흡기내과
김 호 중

Airway stenting in upper airway tract obstruction

Hojoong Kim, M.D.
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine Department of Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

I. 개 관

1980년대 말부터 널리 사용된 최소침입수술(minimally invasive surgery)의 발전과 더불어 치료기관지경술이 하나의 치료방법으로 자리잡게 되었으며, 보다 안전하고 정확한 시술을 위해 경직성기관지경술 하에 시행하는 시술이 선호되고 있다. 기도스텐트는 크게 금속 재질과 실리콘 재질로 만든 것으로 대별할 수 있는데, 양성 질환에 의한 기도협착에서는 실리콘 재질이 선호되고 있다.

II. 기도의 해부학 및 병태생리

기도(airway)는 성대에서 시작하여 기관(trachea), 기관분기구(carina, 카리나) 및 주기관지(main bronchus)로 내려가며, 임상에서 의미하는 상기도협착(upper airway obstruction, UAO)은 성대에서 주기관지까지의 협착을 의미한다. 본 장에서도 상기도협착은 이러한 임상적 의미로 사용하기로 한다.

기관은 흉곽중심부에 위치하며 길이 11-13cm, 직경이 1.5-2.5cm에 이르고 있다. 전면부와 측면부는 16-20개의 말발굽모양의 연골로 구성되어 있으며, 후면은 근육과 결체조직으로만 구성되어 있어 막부분(membranous portion)이라고 한다.

기도 폐쇄에 따르는 병태생리는 다음과 같다. 성인 남자 기관의 평균 내경은 16mm, 여자는 14mm인데, 8mm로 감소하면 호흡곤란이 일어나기 시작한다. 즉, 기관이 좁아져도 임계점인 8mm가 되기까지는 거의 증상이 없으며, 심한 운동시에 약간의 호흡곤란만 일으키는 정도이다. 그러나 8mm부터는 조금만 더 좁아져도 증상이 매우 심해진다. 베르누이 정리에 따라 원통속을 지나는 유량(flow)은 원통의 직경의 4제곱에 비례하기 때문이다. 기관의 내경이 6mm가 되면, 청진기를 사용하지 않아도 천음(stridor)을 들을 수 있으며, 화장실에 다녀오기가 힘들 정도의 호흡곤란이 발생한다. 기관의 내경이 4mm에 이르면 환자는 눕지도 먹지도 못하고 부호흡근(accessory muscle)을 총동원하여 호흡을 하는, 호흡부전 직전의 상태(impending respiratory failure)가 된다.

III. 임상증상

상기도 폐쇄를 의심하여야 하는 임상상으로는 흉부방사선 사진이 정상인데도 호흡곤란이 있는 경우나, 경부에서 천음(stridor)이 청진되는 경우

교신저자 : 김호중, 135-710 서울특별시 강남구 일원동 50 삼성서울병원 호흡기내과
Tel: 02)3410-3429 Fax: 02)3410-3849
E-mail: hjk3425@skku.edu

가 있다. 천음은 흡기 초기시가 가장 강하게 들리고, 호흡을 빨리 하게 하면 강도가 증가하고, 자세에 따라 소리가 변하는 특징이 있어 일반적인 천명음(wheezing)과 다른 점이 있다.(표 1)

상기도 폐쇄가 의심되는 환자에서는 우선 기류-용적 곡선(flow-volume curve)을 포함한 폐기능검사를 하면 어느 정도 진단을 할 수 있다. 즉, ATS grade 2 이상의 심한 호흡곤란을 보이는 정도의 상기도 폐쇄가 있는 환자에서는 전형적인 fixed type upper airway obstruction pattern을 보인다.

IV. 진 단

1. 흉부 방사선 검사

상기도협착이 매우 진행하기 전에는 기관내의 음영 증가를 볼 수 없어 흔히 정상 소견을 보인다. 기관의 단층촬영(tomogram)이 도움이 될 수 있으며, 상기도협착이 강력히 의심되는 환자에서는 CT를 시행하여야 한다.

2. 흉부 CT

최근 3차원으로 재구성하는 3차원 CT (3 dimensional CT), 기관지내부의 모양을 영화처럼 재구성하는 실제적 기관지내시경(virtual bronchoscopy)도 발달하여 도움을 준다(그림 1.그림 2).

표 1. 상기도폐쇄를 의심하여야 하는 임상상

- 흉부방사선이 정상인데, 호흡곤란이 있는 경우
- 천음(stridor)이 청진되는 경우
  - 흡기 초기시가 가장 강하게 들린다.
  - 숨을 빨리 쉬면 소리의 강도가 증가한다.
  - 자세에 따라, 특히 누우면 소리가 증가한다.
  - 호흡을 빨리 하게 하면, 안 들리던 잡음이 발생한다.
- 다른 원인으로 설명이 되지 않는 호흡곤란

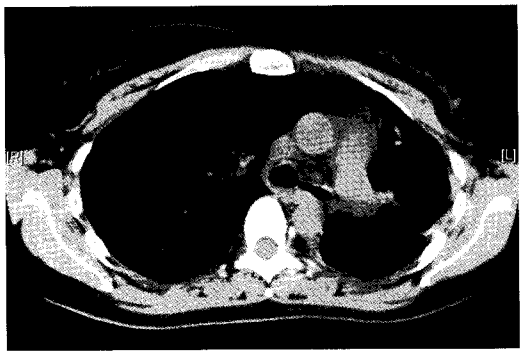

그림 1. 기관지협착 환자의 CT 사진

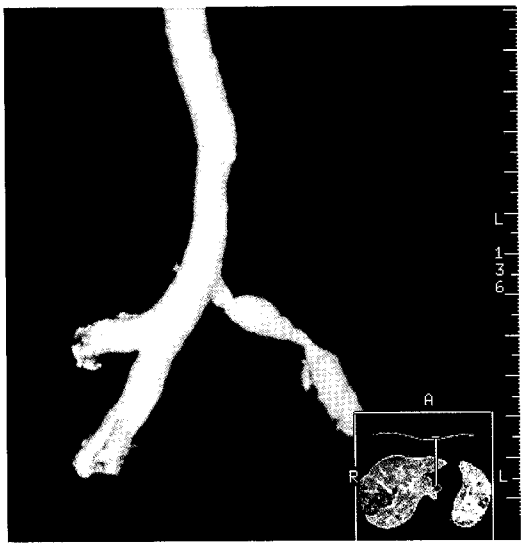

그림 2. 재구성한 CT 사진

3. 기관지내시경

상기도협착 환자의 진단 뿐 아니라 치료 방법의 결정을 위해서도 기관지내시경 검사는 필수적이다. 다만 상기도협착이 심한 환자에서 기관지내시경에 의한 심한 기침이나 출혈은 호흡곤란을 악화시킬 수 있으므로 경험있는 시술자에 의해 시행되어야 한다. 굴곡성 기관지내시경으로 접근하기 위험한 상기도협착 환자는 전신마취하에 경직성 기관지경 검사를 시행할 수 있다(그림 3).

V. 기도 스텐트의 역사

기도 스텐트의 역사는 기도절개 튜브(tracheostomy

tube)에서 시작된다. 1952년에 Harkins등은 기도가 좁아져서 호흡곤란이 생긴 환자에게 기도절개술을 시행하고 금속으로 된 튜브를 삽입하여 생명을 유지하는 수술을 처음 시작하였고 이런 기도절개 튜브는 1967년 Graciano에 의해 현재와 같은 재질인 실리콘 기도절개 튜브로 대체 개발되었다. 또한 Montgomery는 1965년에 T 자형의 Montgomery T-tube를 고안하여 기도절개 튜브보다 진일보한 기도 튜브를 고안하여 환자에게 적용하였는데 이 튜브는 현재까지도 사용되고 있다. 1987년에 Dumon은 실리콘으로 만든 기도 스텐트를 개발하였는데 이것이 현재 전세계적으로 가장 널리 사용되고 있는 기도 스텐트이다(프랑스 Novatech사, 미국 Bryan Corp사). 현재까지 논문에 언급된 것만 약 200례이며, 현재 전세계에서 매년 1000례 이상 시술되고 있다. 그 외에도 철망으로 만들어진 기도 스텐트도 최근 많이 개발되고 있으며, 저자들은 새로운 형태의 실리콘 스텐트를 국내에서 개발한 바 있다.(그림 5)

VI. 기도 스텐트의 분류

기도 스텐트는 만들어진 재질에 따라 금속 스텐트와 실리콘 스텐트로 나눌 수 있다. 금속 스텐트는 철망으로 만들어 작게 접은 상태에서 삽입하며 스스로 펴질 수 있는 특징을 가지고 있다. 시술은 주로 방사선과에서 투시경을 하면서 시행하고 삽입 방법이 비교적 용이하나, 일단 삽입하면 제거나 위치 변경하기가 불가능하다는 단점이 있다. 실리콘 스텐트는 L-튜브와 같은 실리콘으로 만들어졌으며 약 1mm의 두께를 가지고 있어 내경이 외경보다 2mm작다. 전신마취하에 경직성기관지내시경을 통해 삽입하므로 경험있는 전문 의사가 있어야 하며, 위치변경 및 제거가 항상 가능하다는 장점이 있다.

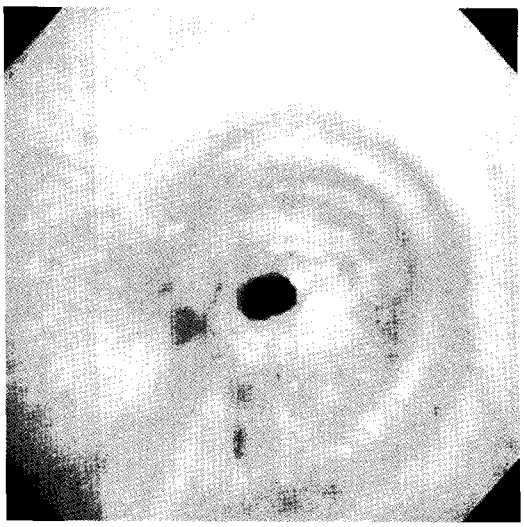

그림 3. 삽관 후 기관협착 환자

그림 4. 기관지결핵 후 기관지협착 환자

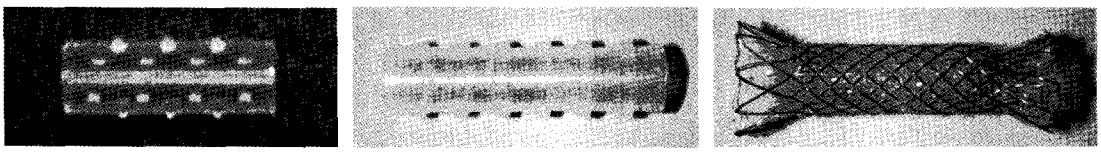

그림 5. 현재 많이 쓰이고 있는 기도스텐트. 왼쪽에서부터 Dumon 스텐트(실리콘 스텐트), Natural 스텐트(실리콘 스텐트), Song 스텐트(금속 스텐트)

VII. 실리콘 기도 스텐트의 임상 성적

현재 전세계적으로 가장 많이 사용되고 있고 임상자료의 발표가 가장 잘 되고 있는 Dumon 스텐트는 프랑스 Novatech사에서 제작하여 미국 Bryan Corp사에서 보급, 판매되고 있다. 현재까지 논문에 언급된 200례의 사용 현황을 보면, 전체 사용 환자의 57%에서 악성종양에 의한 기도협착을 치료하기 위해 사용하고 있으며, 61%가 기관(trachea)에, 39%가 좌, 우 주기관지(main bronchus)에 사용되었다. 시술 직후 92%의 환자에서 호흡곤란이 개선되어 매우 높은 성공율을 보이고 있다. 또한 2개월 이상 거치 후의 장기효능은 81%이며 치료와 관련된 사망률은 2.4%로 보고되고 있다.

가장 흔한 부작용은 스텐트의 위치변동(18%), 육아종 형성(9%), 점액에 의한 스텐트폐쇄(5%)이며 스텐트를 견디지 못해 2-3일만에 제거해야 했던 경우는 1.2%였다.

VIII. 기도 스텐트의 적응 질환

- 악성종양: 폐암, 기관지암, 갑상선암, 식도암, 후두암, 두경부암, 유방암, 대장암, 신장암
- 양성종양: 유두종, 과오종, 평활근종, 지방종
- 양성협착: 기관삽관 후 기관지협착(그림 3), 기관지결핵(그림 4), 기관절개후 기관지협착, 선천성 협착, 수술후 기관지협착, 외부적 기관지 손상, 웨거너씨 병, 약물 중독
- 기관지연화증: 디프테리아, 결핵, 진균증, 화상, 화학물질 흡입, 질소 가스
- 기타: 유전분증, 재발성 다발성 연골염

IX. 기도 스텐트의 적응증 및 금기증

다음과 같은 환자에서 기도 스텐트는 적응되고 있다.

1. 기도 협착에 의한 호흡곤란 (25% 이상의 기관협착, 50% 이상의 기관지협착)
2. 기도 협착에 의한 반복적인 혈담
3. 기도 협착에 의한 반복적인 폐쇄성 폐렴
4. 기도 협착에 의한 치료되지 않는 심한 기침
5. 기도 협착에 의한 치료되지 않는 심한 천명음

다음과 같은 환자에서 기도 스텐트는 금기되고 있다.

1. 증상이 위급하지 않고 다른 치료법이 있는 경우
2. 수술로 완치할 수 있는 악성 종양 환자
3. 2개월 이상 기관지협착이 유지되어 말단부위 폐손상이 있는 환자
4. 4cm이상의 기관지가 협착되거나 말단 부위 기관지를 확인할 수 없는 환자
5. 기관지내시경으로 도달할 수 없는 부위의 협착
6. 75세 이상의 고령
7. 전신상태가 불량하거나 1개월 이상 생존할 가능성이 없는 환자

X. 기도 스텐트의 시술 방법

기도스텐트의 삽입 방법은 크게 국소마취하에서 시행하는 fluoroscopy나 굴곡성 기관지경으로 시술하는 방법과 전신마취하에서 경직성 기관지경을 이용한 방법으로 나눌 수 있다. 전신 마취하에 환자의 움직임이 없는 상태에서 보다 섬세한 시술을 시행할 수 있고, 대량 출혈이나 호흡부전시에도 안전하게 대처할 수 있어 경험이 있는 병원에서는 경직성 기관지경술을 선호하고 있다.

XI. 삼성서울병원의 경험

국내에서는 2006년 현재 실리콘 기도스텐트 삽입술을 삼성서울병원에서 가장 많이 시행하고 있다. 대부분 전신마취하에 경직성 기관지내시경을 하면서 삽입하고 있는데(그림 6), 1999년 이후 연 약 100-200 례의 경직성 기관지내시경술을 시행하고 있으며, 1999년 3월부터 2006년 10월까지 600명에 대해 1300건을 시행하였고 이 중 약 300명에 실리콘 기도스텐트를 삽입하였다. 원인질환

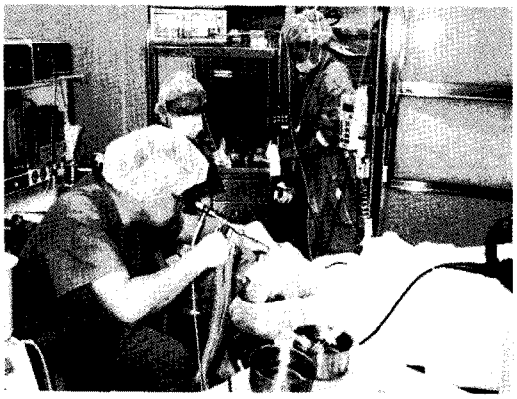

그림 6. 경직성 기관지내시경의 시술장면. 전신마취하에서 시행하고 있다.

별로 보면 기관지결핵에 의한 기도협착이 56%를 차지하고 있고, 기관삽관후 기관협착이 23%, 악성종양이 18%를 차지하였다. 사용한 실리콘 기도스텐트는 Dumon stent가 30%이었고, 독자적으로 개발한 Natural stent가 70%가 되었다. 이중 98%에서 성공적으로 스텐트를 삽입하였고, 18%에서 2개 이상의 스텐트를 사용하였다. 양성질환을 가진 환자의 약 80%에서 6-18개월 후 스텐트 제거가 가능하였고, 폐기능의 증가를 보이고 있으며, 사망 예는 없었고 약 5%(7명)에서 기흉이 발생하여 흉관 삽입 후 회복되었다.

XII. 결 론

실리콘 기도스텐트 삽입술은 기도협착 환자들의 호흡곤란을 단시간에 해결할 수 있는 매우 유용한 치료방법이다. 경직성 기관지내시경술의 재교육과 확산이 반드시 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. Miller RD. Obstructing lesions of the larynx and trachea: Clinical and pathophysiological aspects. In: Fishman AP(2nd ed.) Pulmonary Diseases and Disorders. McGraw-Hill, NewYork, 1988; 1173-1187.
2. Prakash UBS. Bronchoscopy. Raven, NewYork, 1994.
3. Hetzel MR. Minimally Invasive Techniques in Thoracic Medicine & Surgery. Chapman & Hall, London,1995.
4. Colt HG, Dumon JF. Airway stents: Present and future. Clin Chest Med 1995;16:465-478.
5. Dumon JF. A dedicated tracheobronchial stent. Chest 1990;97:328-332.
6. Putnam JB Jr. Palliation of central airway stenoses with the Dumon silicone stent. Chest 1993;104:1651-1652.
7. Freitag L, Eicker R, Linz B, Greschuchna D. Theoretical and experimental basis for the development of a dynamic airway stent. Eur Respir J 1994;7:2038-4205.
8. Wassermann K, Koch A, Muller-Ehmsen J, et al. Clinical and laboratory evaluation of a new thin-walled self-expanding tracheobronchial silicone stent: progress and pitfalls. J Thorac Cardiovas Surg 1997;114:527-534.
9. Bollinger CT, Probst R, Tschopp K, et al. Silicone stents in the management of inoperable tracheobronchial stenoses. Chest 1993;104:1653-1659.
10. Martinez-Ballarin JI, Diaz-Jimenez JP, Castro MJ, et al. Silicone stents in the management of benign tracheobronchial stenoses. Chest 1996; 109:626-629.
11. 44. Sutedja G, Schramel F, van Kralingen K, et al. Stent placement is justifiable in end-stage patients with malignant airway tumours. Respir 1995;62:148-150.