

## 양성 기관, 기관지 질환에서 확장성 금속 스텐트 사용에 관한 임상적 고찰

아주대학교 의과대학 아주대학병원 흉부외과학교실<sup>1</sup>, 을지대학교 을지대학병원 흉부외과학교실<sup>2</sup>,  
연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 흉부외과학교실<sup>3</sup>

이성수<sup>1</sup> · 김도형<sup>2</sup> · 백효채<sup>3</sup> · 이두연<sup>3</sup>

=Abstract=

### Clinical analysis of expandable metallic stent in benign tracheal & bronchial disease

Sung Soo Lee, MD<sup>1</sup>, Do Hyung Kim, MD<sup>2</sup>, Hyo Chae Paik, MD<sup>3</sup>, Doo Yun Lee, MD<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Ajou University Hospital,  
Ajou University College of Medicine, Suwon, Korea

<sup>2</sup>Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Eulji University Hospital, Eulji University, Daejeon, Korea

<sup>3</sup>Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yongdong Severance Hospital,  
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

**Background** : Insertion of tracheal stent in the treatment of benign tracheal & bronchial disease has increased since the introduction of expandable metallic stent.

**Material & Methods** : Between Jan. 1995 and Feb.2004, eight patients who had benign tracheo-bronchial disease underwent insertion of expandable metallic tracheal stent. We retrospectively analyzed stent insertion indications, complications, and following the result.

**Results** : Surgical indications were post-intubation tracheal stenosis (1 case), tracheal stenosis following tracheal surgery (2 cases), tracheo-esophageal fistula (2 cases), broncho-pleural fistula (1 case), left main bronchus stenosis following bronchoplasty (1 case), and left main bronchus stenosis due to mediastinal repositioning (1 case). Expandable metallic tracheal stent was inserted in five patients to resolve dyspnea caused by airway obstruction, and to prevent recurrent pneumonia in three patients. The complication developed in 6 patients 75%; 3 cases of distal stenosis due to growth of granulation tissue, and one case each of tearing of posterior membrane, aggravation of tracheo-esophageal fistula, and airway partial obstruction due to stent migration. The stent was removed in 5 patients and tracheal surgery (tracheal resection and end to end anastomosis with primary repair of esophagus, pericardial patch tracheo-bronchoplasty, tracheal repair and omental wrapping) was performed in 3 patients.

**Conclusion** : Insertion of self expandable metallic stent in benign tracheo-bronchial disease is an effective means of relieving dyspnea for only a short period, and it did not increase the long term survival. Better means of treatment of benign tracheo-bronchial stenosis is necessary.

**Keywords** : Tracheal stenosis, bronchus stenosis, self expandable metallic stent.

교신저자 : 백효채, 135-720, 서울 강남구 도곡동 146-92

영동세브란스병원 흉부외과학교실

전화 : 02-3497-3380 FAX : 02-3461-8282

E-mail : hcpaik@yonsei.ac.kr

† 본 연구는 2004년 4월 26일 “대한이비인후과학회 제10차 종합학술대회” 에서 구연되었음.

## 1. 서 론

수술이 불가능한 기관 및 기관지 질환에서 기관 스텐트 삽입은 환자의 증상 완화를 위한 중요한 수단

이다. 과거에는 실리콘 스텐트가 많이 사용되었으나 최근 삽입이 간편한 확장성 금속 스텐트 (Expandable metallic stent) 의 도입으로 시술이 간편해져 스텐트의 적용 범위가 넓어 지고 있다. 또한 과거에 말기 악성 암의 보존적 치료에 많이 사용되었던 스텐트가 최근에는 양성 질환으로 적용 범위가 넓어져 치료에 많이 사용되고 있으며 수술적 치료를 대치해서 사용되는 경우도 있다<sup>12)</sup>.

양성 기관 질환의 경우 장기간 스텐트를 삽입하였을 때 합병증이 없어야 하며 또한 스텐트의 재삽입이나 재수술의 위험이 없어야 한다. 본 연구는 양성 기관 질환 환자에서 확장성 금속 스텐트의 사용의 임상 적용의 결과와 장기 추적 결과를 분석하여 확장성 금속스텐트 사용 시 발생하는 문제점을 확인하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

1995년 1월부터 2004년 2월까지 양성 기관 및 기관지 질환에서 확장성 금속 스텐트를 삽입한 8명의 환자를 대상으로 적응증, 시술 방법, 합병증, 임상 경과 등의 임상 기록을 토대로 후향적으로 분석하였다. 환자의 평균 연령은 평균 38.3 세 (범위, 16-66세) 이며 남자 6명, 여자 2명이었다. 스텐트 삽입의 적응증으로 기관 협착 (tracheal stenosis) 5예, 기관 식도루 (tracheo-esophageal fistula) 2예, 기관지 늑막루 (broncho-pleural fistula) 1예 였다.

## III. 결 과

### 1. 원인 및 수술 적응증

기관 협착의 원인으로는 기관 삽관 후 발생한 기관

협착 2예, 기관 결핵에 의한 기관 협착 환자에서 기관 성형술 후 발생한 기관 협착 1예, 기관 분기부에 발생한 선양 낭포암 환자에서 우측 전폐 절제술과 기관지 성형술 후 발생한 좌 주 기관지 협착 1예, 우상엽 절제술 후 발생한 종격동 이동에 의한 좌 주 기관지 협착 1예가 있었다. 기관 삽관 후 발생한 기관 협착 중 1예에서는 수술의 적응증이 되었으나 환자 수술 거부로 인하여 보존적 요법으로 시행하였으며 나머지 3예는 수술이 불가능하여 스텐트 삽입을 시행하였다.

Fistula의 원인으로는 뇌수막염에 의한 장기간 기관 삽관에 의한 기관식도루 환자로 지속적인 간질 경련에 의해 수술적 교정이 어려운 것으로 판단되어 스텐트를 삽입한 1예, 흡인성 기도 및 식도 화상으로 esophageal diversion 및 후두 절제술을 시행한 환자에서 영구적인 기관절개술을 시행한 환자로 화상 후 발생한 기관 식도 손상으로 기관 식도루가 발생하였으며 기관 식도루를 통하여 위장액이 반복적으로 폐에 흡인 되어 흡인성 폐렴 예방을 위해 스텐트를 삽입한 경우가 있었다. 우측 전폐절제술 후 발생한 기관지 늑막루 환자에서 농흉액에 의하여 지속적으로 폐렴의 유발을 예방하며 기관 늑막루의 자연 치유를 위해 스텐트를 삽입하였다(Table 1).

### 2. 시술 방법

기관 기관지 협착증 환자 5예 중 3예에서 시술 전 심한 호흡곤란으로 기관 삽관을 시행하였으며 fistula 환자의 경우 1예에서 지속적인 간질 경련 때문에 스텐트 삽입 전 기관 삽관을 시행하였다. 스텐트 삽입은 기관 삽관을 시행한 4예에서는 전신 마취 하에 스텐트 삽입을 시행하였고 기관 삽관을 시행하지 않은 4예에서는 마취 없이 fluoro guided 하에 balloon dilatation 후 self expandable metallic 스텐트를

Table 1. Patients and characteristics

	Sex/ Age	Diagnosis	Cause
1	M/33	Tracheal stenosis	Trachea resection & end to end anastomosis
2	M/16	Tracheal stenosis	Tracheoplasty with autologous bronchus
3	F/44	Tracheal stenosis	Tracheoplasty with Wessex pericardium
4	M/30	Tracheal stenosis	Prolonged intubation
5	M/25	Tracheoesophageal fistula	Intubation, status epilepticus
6	M/40	Tracheoesophageal fistula	Inhalation burn
7	F/66	Lt main bronchus stenosis	Extrinsic compression of Lt main bronchus
8	M/52	Bronchopleural fistula	Pneumonectomy

Table 2. Technique and type of stent

	Status when stent was inserted	Anesthesia	Type of stent
1	Dyspnea (tolerable self respiration)		Wallstent, uncovered
2	Intubation d/t dyspnea	General	Nitinol stent, uncovered
3	Intubation d/t dyspnea	General	Nitinol stent, covered
4	Dyspnea (tolerable self respiration)		Nitinol stent, covered
5	Intubation d/t status epilepticus	General	Nitinol stent, covered
6	Dyspnea (tolerable self respiration)		Nitinol stent, covered
7	Dyspnea (tolerable self respiration)		Nitinol stent, covered
8	Dyspnea (tolerable self respiration)		Nitinol stent, covered

Table 3. Complications of stent

Complications	Treatment of stent complications	Result
Granulation tissue in end of stent <sup>3)</sup>	Stent remove, tracheoplasty with pericardium <sup>1)</sup> Additional stent insertion <sup>1)</sup> Intubation (below stenosis) <sup>1)</sup>	Death d/t tracheal re-stenosis Death d/t tracheal re-stenosis Death d/t sepsis
Tearing of posterior membrane <sup>1)</sup>	Stent remove, primary repair of trachea, omental wrapping, T-tube insertion	Alive
Enlarged TEF <sup>1)</sup>	Stent remove, tracheal resection & end to end anastomosis, primary repair of esophagus	Alive
Partial airway obstruction d/t stent migration <sup>1)</sup>	Stent remove & conservative treatment	Death d/t respiratory failure

삽입하였다. 초기에 시행한 환자 2예를 제외하고는 실리콘 코팅 스텐트를 사용하였다(Table 2).

### 3. 합병증

기관 협착을 치료하기 위해 시행한 5예 중 3예에서 합병증이 발생하였다. 2예에서는 스텐트의 원위부에 육아종 조직 형성으로 협착 증세 보였으며 1예는 스텐트에 의해 기관의 막성 부위가 파열 되었다. Fistula를 치료하기 위해 시행한 3예에서는 모두 합병증이 발생하였다. 스텐트에 의한 fistula 크기 증가, 스텐트 원위부의 육아종성 조직에 의한 협착, 스텐트 이동에 의한 기도의 일부가 폐쇄로 인한 폐렴이 있었다. 합병증이 발생한 6예 중 5예에서 스텐트를 제거하였으며 그 중 3예는 수술적 치료 (tracheal resection and end to end anastomosis 와 esophagus primary repair 1예, pericardial patch tracheo-bronchoplasty 1예, tracheal repair and omental wrapping 1예)를 시행하였고 수술을 시행하지 못한 2예 중 1예는 스텐트 재삽입, 1예는 보존적 치료 중 패혈증으로 사망하였으며 스텐트 제거를 하지 못한 1예에서는

발견 당시 패혈증으로 사망하였다(Table 3).

## VI. 고 찰

이상적인 기관 스텐트는 첫째, 삽입이 간편하며, 둘째, 제거가 용이하며, 셋째, 기도 확보 및 유지가 가능하며, 넷째 스텐트의 이동이 없으며, 다섯째, 기관 조직의 괴사를 발생 시키지 말아야 하며, 여섯째, 조직 적합성이 높아 감염, 육아조직 형성이 적으며, 일곱째, 점막 상피의 가래 제거 능력을 유지할 수 있어야 한다. 실리콘 스텐트 또는 금속성 스텐트는 모두 일부의 조건에는 합당하나 모든 조건을 만족하는 것은 없다<sup>3)</sup>.

실리콘 스텐트의 장점은 이동, 제거가 용이하며 조직 반응성이 적어 육아종성 조직의 형성이 적으며 종양 조직의 스텐트 내 침범이 없다. 또한 가격이 저렴하며 직경이 정해져 있어 스텐트의 과도한 팽창을 예방할 수 있다. 그러나 실리콘 스텐트는 삽입 시 rigid bronchoscope 과 전신 마취가 필요하며 스텐트 자체의 두께 때문에 스텐트의 내경이 좁고 가래 배출

능력이 떨어지며 이동이 잘되어 이동에 의해 원위부 기관지 폐쇄를 일으키는 경우가 있다<sup>4)5)</sup>.

확장성 금속 스텐트는 실리콘 스텐트의 이러한 단점을 극복하기 위해 만들어졌으며 전신마취 및 rigid bronchoscope 없이 사용이 가능하며 스텐트 이동에 의한 합병증 발생의 확률이 적고 스텐트 위로 호흡상피의 상피화가 가능하여 가래 재거가 용이하다. 하지만 확장성 금속 스텐트는 한번 삽입 후 스텐트의 위치 이동이 어렵고 망 사이로 종양 조직이나 육아 조직의 성장이 있을 수 있는 단점이 있다. 또한 확장성 금속 스텐트는 주위 조직의 괴사를 유발하는 경우가 있어 기관 무명 동맥류 등을 유발시킬 수 있으며 실리콘 스텐트에 비해 가격이 높아 경제적 부담을 줄 수 있다<sup>6)7)</sup>.

어떤 종류의 스텐트를 사용하는 가는 양성 기관 질환일수록 더욱 논쟁의 대상이 된다. Jantz 등<sup>8)</sup>은 실리콘 스텐트와 확장성 스텐트의 합병증 발생률이 비슷하다고 하였으나 Rodriges 등<sup>9)</sup>은 합병증의 중증도 및 비가역성 면을 고려한다면 양성 질환에서는 확장성 금속 스텐트의 사용이 좋지 않다고 하였다. 다시 위치를 잡기가 힘들며 육아 조직의 성장, 장기간 사용시 주위 조직 괴사의 가능성 등 양성 질환에서 확장성 금속 스텐트의 사용은 바람직 하지 못하다. 하지만 실리콘 스텐트는 기도 협착 부위를 제외한 양성 기관 병변에서는 해부학적 구조적으로 삽입이 어려우므로 현실적으로 기도 스텐트를 삽입하는 데는 확장성 금속 스텐트가 많이 쓰이고 있다.

Rousseau 등<sup>10)</sup>은 39명의 환자에서 Wallstent를 삽입하여 89%의 환자에서 증세 완화를 보였으나 15%는 종양 및 육아종성 조직의 스텐트 내 성장에 의한 기도 폐쇄 증세를 보여 반복적인 스텐트 삽입이 필요하였다고 보고하였다. Dasgupta 등<sup>11)</sup>은 37명의 환자에서 57개의 Wallstent를 삽입하여 97%에서 증세 호전을 보였으며 14%의 환자에서는 스텐트 삽입의 기술적 문제가 발생하였고 장기간 추적 관찰한 결과 16%에서 육아종성 조직이 성장하였으며 3%는 포도상구균감염에 의한 기관지염으로 스텐트를 제거하였다고 보고하였다.

Tsang 등<sup>12)</sup>은 양성 기관 협착환자에 Wallstent를 삽입하여 모든 환자에서 증세 완화를 보였으며 6명의 환자에서 재협착의 소견이 보이지 않았다고

하였으며 염증성 협착의 환자에서는 기관내에 육아 조직이 자랄 수 있으므로 우선 실리콘 스텐트를 삽입한 후 조직의 섬유화를 형성한 후에 확장성 금속 스텐트를 삽입하는 것이 도움이 된다고 보고하였다<sup>13)</sup>.

최근 육아종성 조직의 스텐트 내 성장을 예방하기 위해 실리콘 코팅 금속 스텐트가 사용되고 있다. 하지만 스텐트도 실리콘이 코팅되지 않은 스텐트의 끝 부위에 육아종성 조직을 형성하며 스텐트 내에 호흡상피를 형성할 수 없어 가래 배출 능력이 떨어지는 단점이 있다. Ducuc 등<sup>14)</sup>은 6명의 양성 기관 환자에서 Ultraflex 스텐트를 사용하여 양호한 단기 결과를 보고 하였으며 Jantz 등<sup>9)</sup>은 34명의 환자에서 49개의 Ultraflex 스텐트를 삽입하여 20 개월 간 추적 관찰시 육아조직의 발생이나 가래 배출의 어려움에 의한 합병증이 발생하지 않았다고 보고하였다. 스텐트 삽입을 통한 영구적인 기관 치료는 어렵고 반복되는 스텐트 삽입 또는 내시경적 치료를 통한 합병증 발생 가능성이 높으며, 스텐트 삽입 후 교정 수술을 시행하는 것은 일차적 수술 교정 보다 어렵다. 그리고, 기관 수술 자체가 주로 경부에서 진행되어 수술 후 발생하는 심장, 폐 기능에 부담을 주지 않는다. 따라서 스텐트 삽입은 수술적 치료를 위해 기관 조직의 섬유화에 의한 안정을 위해서 일시적으로 스텐트를 삽입하는 경우나, 수술을 통한 교정이 불가능한 경우에만 스텐트 삽입을 하는 것이 좋다.

Gaissert 등<sup>15)</sup>은 스텐트 삽입 후 발생한기관 협착으로 수술을 위해 전원 된 15명의 환자 중 10명의 환자는 일차적으로 수술적 치료가 가능한 환자였으나 스텐트 삽입 후에는 7명에서만 수술이 가능하였고 그 중 5명만 수술 후 좋은 결과를 얻었다고 하였으며 이는 스텐트가 기관 내 손상의 범위를 크게 하여 수술을 시행할 때 보다 광범위한 수술을 시행할 수 밖에 없기 때문이었다고 보고하였다.

## VI. 결 론

양성 기관 질환에서 증세 호전을 위해 시행하는 확장성 금속 스텐트 삽입은 높은 합병증 발생률과 합병증 발생 시 스텐트에 의한 정상적인 기관 손상으로 수술 범위가 증가하여 수술이 어려울 뿐 아니라 일차적으로 수술의 가능성이 있는 환자의 수술적 치료

기회마저 없애 버릴 수 있다. 따라서 일차적 기관 치료로 확장성 금속 스텐트의 삽입은 바람직하지 않은 것으로 생각된다.

## References

1. Stephens KE Jr, Wood DE. *Bronchoscopic management of central airway obstruction. J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 119:28996.
2. Nesbitt JC, Carrasco H. *Expandable stents. Chest Surg Clin North Am* 1996; 6:30528.
3. Wood DE. *Airway stenting. Chest Surg Clin N Am* 2001; 11: 841-60.
4. Cooper JD, Pearson FG, Patterson GA, Todd TR, Gingsberg RJ, Goldberg M, Waters P. *Use of silicone stents in the management of airway problems. Ann Thorac Surg* 1989;47:3718.
5. Dumon JF. *A dedicated tracheobronchial stent. Chest* 1990;97:32832.
6. Wallace MJ, Charnsangavej C, Ogawa K, Carrasco CH, Wright KC, McKenna R, McMurtrey M, Gianturco C. *Tracheobronchial tree: expandable metallic stents used in experimental and clinical applications. Radiology* 1986;158:30912.
7. Vinnograd I, Klin B, Brosh T, Weinberg M, Flomenblit Y, Nevo Z. *A new intratracheal stent made from nitinol, an alloy with "shape memory effect." J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:125566.
8. Jantz MA, Silvestri GA. *Silicone stents versus metal stents for management of benign tracheobronchial disease: prometal stents. J Bronchol* 2000;7:17783.
9. Rodriguez AN, Diaz-Jimenez JP, Edell ES. *Silicone stents versus metal stents for management of benign tracheobronchial disease: con: metal stents. J Bronchol* 2000;7:1847.
10. Rousseau H, Dahan M, Lauque D, Carre P, Didier A, Bilbao I, Herrero J, Blancjouvant F, Joffre F. *Self-expandable prostheses in the tracheobronchial tree. Radiology* 1993;188:199203.
11. Dasgupta A, Dolmatch BL, Abi-Saleh WJ, Mathur PN, Mehta AC. *Self expandable metallic airway stent insertion employing flexible bronchoscopy: preliminary results. Chest* 1998;114:1069.
12. Tsang V, Goldstraw P. *Self-expanding metal stent for tracheobronchial strictures. Eur J Cardiothorac Surg* 1992;6:55560.
13. Tsang V, Williams AM, Goldstraw P. *Sequential silastic and expandable metal stenting for tracheobronchial strictures. Ann Thorac Surg* 1992;53:85660.
14. Ducuc Y, Khalafi RS. *Use of endoscopically placed expandable nitinol tracheal stents in the treatment of tracheal stenosis. Laryngoscope* 1999;109:11303.
15. Gaisser HA, Grillo HC, Wright CD, Donahue DM, Wain JC, Mathisen DJ. *Complication of benign tracheobronchial structures by self-expandable metal stents. J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 744-7.