

성문하 기관 및 기관누공 협착증에 대한 팽창성 금속 스텐트의 문제점

전북대학교 의과대학 이비인후과학교실, 진단방사선과학교실*

홍기환 · 정경호 · 김중호 · 한영민*

=Abstract=

THE PROBLEMS OF EXPANDABLE METALLIC STENT FOR THE TREATMENT OF SUBGLOTTIC TRACHEAL AND TRACHEOSTOMAL STENOSIS

Ki Hwan Hong, M.D., Kyung Ho Jung, M.D.,
Joong Ho Kim, M.D., Young Min Han, M.D.*

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Diagnostic Radiology,
School of Medicine, Chonbuk National University, Korea*

To evaluate the clinical effectiveness of expandable metallic stents, the stents were implanted under endoscopic guidance with local anesthesia or general anesthesia for maintenance of the constructed subglottic space of trachea. The nine patients with respiration difficulty were subjected for expandable stents. The stenosis of upper airway were due to the framework problem of subglottic trachea and tracheostoma after total laryngectomy. Stents were constructed of 0.4 mm stainless steel wire in a zigzag configuration of 8 bends. A single stent was 20 mm in diameter when fully expanded and 20 mm long. The stents were placed accurately to the stenotic site and followed to the 5 month after stent placement. The stenotic area became narrowed with overgrowing of granuloma in all patients and the metallic stents were removed and the stenotic area reconstructed surgically. As conclusion, this technique for the treatment of the subglottic trachea showed simple and safe, but highly recurred due to overgrowing of granuloma. We suggest that the expandable metallic stent is not encouraging in this study.

Key Words : Tracheal stenosis, Tracheostomal stenosis, Metallic stent

I. 서 론

성문하부 협착의 치료방법으로는 보존적 요법으로는 단순확장술, 스테로이드 국소주입 및 기관내 스텐트 삽입등이 있고, 수술적인 방법으로 협착된 부분을 재건하는 수술로써 대표적으로 연골이식에 의한 기관확장술 및 협착부위절제후 단단문합술등이 대표적인 방법이다^{1, 3)}. 그러나 수술적요법의 단점으로는 경우에 따라 치료에 오랜 시간을 요하게 되며 재발되는 경우가 많다. 후두 및 기관 협착증 중 특히 문제되는 부위는 성문하부 협착으로서 운상연골부위의 외상성 기관절개술, 장기간의 기관내삽관 및 국소적 감염등 많은 원인에 의해 발병한다³⁾.

팽창성 금속스텐트 일명 Gianturco 스텐트는 Wallace등에¹⁸⁾ 의해 기관지에 처음 이용 된후 특히 식도협착 및 기관지 협착에 대해 국내외적으로 많은 시도를 하여 좋은 결과가 보고되었지만²⁾ 성문하부 및 기관에 대한 팽창성 금속스텐트의 사용에 대해서는 보고가 흔치 않으며 아직까지 치료에 대한 효과면에서 논란이 많다^{9, 11, 16, 17)}. 이 스텐트의 장점으로는 목적에 따라 직경과 길이를 쉽게 조절할 수 있고 스스로 팽창하기 때문에 수술을 하지 않고 국소마취 혹은 전신마취하에서 원하는 부위에 간단히 삽입할 수 있는 스텐트로 알려져 왔

다. 저자들은 이러한 Gianturco 스텐트를 성문하 기관 및 후두전적출술후의 기관누공협착환자에 대해 국소마취 혹은 전신마취하에서 삽입하여 추적 관찰한 결과 성문하기관협착 및 기관누공협착에 대한 팽창성 금속스텐트의 시술은 육아종성 증식 반응등의 많은 후유증이 발생하여 장기추적결과 효과적이지 못하였기에 문헌과 함께 보고한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1990년 6월부터 1993년 9월까지 성문하 기관협착으로 내원하여 팽창성 금속스텐트로 시술을 받았던 6명의 성문하 및 기관협착환자와 후두악성종양으로 후두전적출술을 받고 기관 누공 협착증을 보였던 3명의 환자를 대상으로 하였다(Table 1).

2. 시술방법

경부 정면 및 측면 연부조직사진을 촬영하여 공기음영을 관찰하여 협착부의 내경 및 길이를 측정하여 스텐트의 종류를 결정하였으며 성문하 협착의 정확한 위치를 확인하기 위하여 3례에서 경부 전산화촬영을 시행하였다. 시술에 사용한 스텐트는 8개의 밴드로 구성되었으며 15mm 혹은 20mm 직경의 1마디 혹은 2마디(20mm혹은 40mm)의 스

Table 1. Distributions of patient

Case	Age/sex	Underlying disease	Previous Tx	Site of Stenosis
1	59/M	Drug ingestion	Tracheotomy	Subglottic, trachea
2	38/F	epilepsy	Tracheotomy	Subglottic, trachea
3	20/M	Head trauma	Tracheotomy	Trachea
4	40/M	Inflammation	Antibiotics	Subglottic, trachea
5	39/M	Head trauma	Tracheotomy	Trachea
6	45/M	CVA	Tracheotomy	Trachea
7	65/M	Laryngeal cancer	Total laryngectomy	Tracheostoma
8	62/M	Laryngeal cancer	Total laryngectomy	Tracheostoma
9	60/M	Laryngeal cancer	Total laryngectomy	Tracheostoma

텐트(Sewon Medical Co, Seoul, Korea)를 사용하였다(Fig. 1). 시술은 국소마취 혹은 전신마취하에서 시술되었는데 전신마취인 경우는 직접후두경하에서 성문을 통하여 병변의 원위 및 근위부위를 결정하고 증식성 육아종이 있는 경우는 제거하고 팽창성 금속스텐트를 성문 손상이 안되도록 성문하 협착 부위에 삽입하였다. 스텐트는 병변의 부위보다 항상 약간 긴것을 삽입하였으며 T-자 관의 위치와 바늘의 삽입에 의한 표시하에서 10 F Teflon sheath를 이용하여 협착의 원위부위에서부터 서서히 밀대를 이용하여 원하는 스텐트를 삽입하였다(Fig. 1,2). 원하는 부위에서 어긋난 경우에는 약간 앞뒤로 위치를 조정하면서 천천히 삽입시켰다. 스텐트 삽입후 후두경을 통하여 원하는 위치에 삽

입여부를 관찰한후 경부의 정면 및 측면 사진을 촬영하였고, 1일 1주, 8주 및 경우에 따라 5개월이후 까지 경부의 정면 및 측면사진을 찍고 환자의 증상과 연관하여 추적관찰하였다.

III. 결 과

전체환자에 대한 요약은 아래 Table 2와 같으며 각각에 대한 병력 및 시술전, 후의 스텐트의 경과 는 아래와 같다.

증례 1: 59세 남자환자로서 8개월전 농약중독으로 인하여 기관절개술을 받았으며 점점 진행되는 호흡곤란으로 여러차례 육아종제거술 및 T-tube를

Table 2. The status of lumen and stent size and final results

Case	Change of lumen(mm) (Change of stent size)	Surgical procedures					
		Before after of procedure					
		1day	1wk	4wk	5Mo		
1	59/M	9 (20)	10 (20)	12 (21)	11 (22)	8 (22)	End-to-end anastomosis
2	38/F	5 (17)	2 (17)	4 (17)	7 (18)	5 (20)	Augmentation(Rib cartilage)
3	20/M	7 (17)	9 (19)	12 (20)	9 (20)	6 (21)	End-to-end anastomosis
4	40/M	10 (17)	10 (19)	12 (20)	7 (20)		Augmentation(rib cartilage)
5	39/M	8 (16)	10 (18)	10 (16)	7 (16)		Augmentation(Rib cartilage)
6	45/M	8 (15)	12 (20)	12 (20)	6 (20)		T-tube only
7	65/M	8 (12)	10 (14)	10 (15)	8 (15)	8 (15)	Observation
8	62/F	6 (10)	8 (15)	10 (15)	6 (15)		Widening
9	60/M	8 (10)	10 (12)	10 (14)	8 (14)		Widening

삽입하였다. 마지막 수술후 2개월에 전신마취하에서 후두경으로 관찰하면서 직경 20mm, 두마디(길이 4cm)의 스텐트를 협착부위에 두개를 부분적으로 겹쳐서 장치한후 호흡곤란이 해소되었고 기관캐놀러를 제거하지 않고 그대로 장치한 상태로 관찰하였다. 시술 직후에는 경부 통증이 약간 있었으며, 1주일후에는 시술전의 상태보다 공기관 및 스텐트의 직경도 증가함을 알 수 있었다. 추적검사 53일째 호흡곤란이 재발되어 경부의 단순사진상 스텐트의 직경은 약간 증가되었지만, 공기관의 감소가 경미하게 있음을 알 수 있었다. 수술상 스텐트는 관찰할 수 없었고 다발성 육아종의 증식이 있음을 알 수 있었다(Fig. 3). 부분적으로 스텐트를 제거할 수 있었고 육아종을 제거한 후 T-tube를 삽입한후 추적 관찰하였던 바 반복적인 육아종의 증

식 및 협착이 있어 협착된 기관을 절제하고 단단 문합술을 시행하여 호전되었다.

증례 2: 38세 여자 간질환자로서 과거력상 5년전 간질약을 과다 복용하여 기관절개술을 받았으며 5년동안 점점 진행되는 호흡곤란을 주소로 내원하였다. 전산화 단층촬영상 성문 하부 및 기관의 심한 협착을 보였다. 전신마취하에서 후두경으로 관찰하면서 직경 20mm, 한마디(길이 2cm)의 팽창성 금속 스텐트를 협착부위에 장치한후 호흡곤란이 일시적인 해소를 보였으며, 잠시 스텐트의 이동을 육안으로 관찰할 수 있었으며 이로 인한 호흡곤란이 매우 심하였다. 즉시 수술실로 옮겨 스텐트를 제거한후 석회화로 인한 왜곡된 형상의 윤상 연골을 절제한뒤 스텐트를 다시 삽입하였다. 추적검사

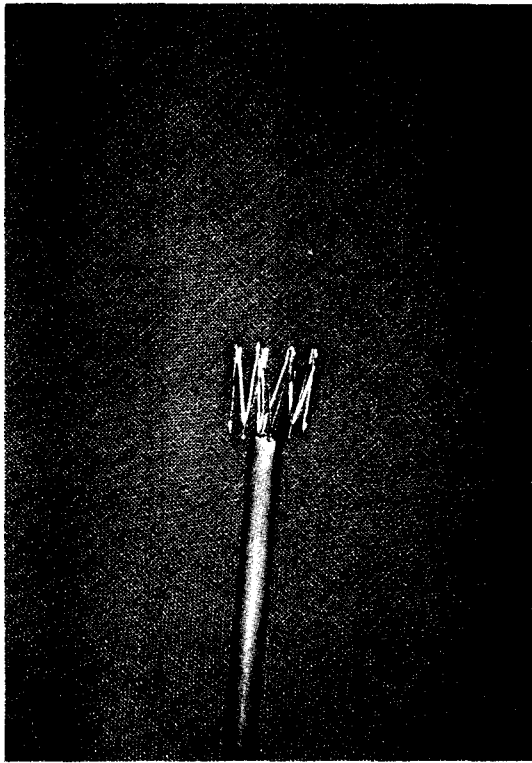


Fig. 1. The expandable metallic stent with 10 F Teflon sheath



Fig. 2. The lateral neck radiography after stent placement, showing the stenosis of the lumen, but the stent expanded fully and invaded to the soft tissue.

156일후 환자의 호흡곤란이 다시 나타나 경부의 단순사진상 스텐트의 직경은 약간 감소되었고, 기관의 변화가 시술전과 비교하여 차이가 없었다. 수술상 스텐트는 관찰할 수 없었고 다발성 육아종의 증식이 있음을 알 수 있었다. 성문하부위에 많은 육아종의 증식 및 스텐트를 제거하였지만 완전한 제거는 하지못하였고 일부만 제거한 후 자가 늑골로 기관을 확장하였다. 확장수술후 1년 2개월에 다시 호흡곤란을 호소하여 입원하였던 바 남은 스텐트 주위에서 심한 육아종이 형성되어 다시 기관을 절개한후 스텐트를 제거하여 증상이 호전되었다.

증례 3: 20세 남자환자로서 과거력상 1년전 교통사고로 인한 뇌손상으로 기관 절개술을 받았으며 그후 기관협착으로 T-tube를 삽입하여 호전되었



Fig. 3. The stenotic area was replaced with granulation tissue. The stent was not visible due to the invasion of soft tissue.

다. 그러나 1년동안 서서히 호흡 곤란이 진행되어 경부방사선을 촬영한 결과 과거 기관절개술부위의 협착이 있어 방사선 투시하에서 직경 20mm. 한마디(길이 2cm)짜리 2개를 겹쳐서 풍선카테타를 이용하여 확장술을 시행하였지만 다시 1개월후 증상이 재발되어 기관을 개방하여 T-tube를 삽입하였다. 수술 후 3개월에 전신마취하에서 후두경으로 관찰하면서 직경 20mm, 길이 3cm의 두마디 팽창성 금속스텐트를 협착부위에 장치한후 호흡곤란이 해소되었다. 시술 직후에는 경부 통증이 더 심해졌으나 점점 좋아져서 1주일후에는 시술전의 상태로 되었으며 공기관 및 스텐트의 직경도 증가함을 알 수 있었다. 추적검사 72일째 호흡곤란이 재발되어 경부의 단순사진상 스텐트의 직경은 약간 증가되었고, 공기관의 감소가 현저하게 있음을 알 수 있었다. 수술상 스텐트는 관찰할 수 없었고 다발성 육아종의 증식이 있음을 알 수 있었다. 스텐트및 육아 종을 제거한 후 협착부위를 절제하고 기관을 단단문합하여 호흡의 완전한 호전을 보였다.

증례 4: 40세 남자환자로서 과거력상 내원 1년 6개월전 후두와 상부기관에 외상을 입은 경험이 있었으며 3개월동안 진행되는 호흡곤란과 애성을 주소로 내원하였다. 후두경검사상 성문하 종물로 인한 성문하 협착을 보여 후두내시경을 통한 조직검사상 만성염증에 의한 성문하 부종으로 판명되었다. 경부절개에 의해 운상연골을 분리한 후 T-tube를 장치한 후 퇴원하였다. 환자는 퇴원후에도 1개월, 2개월째 T-tube제거를 시도하였으나 서서히 진행되는 호흡곤란이 있었기 때문에 T-tube를 제거할 수 없었다. 수술후 3개월에 전신마취하에 직경 20mm, 길이 4cm의 팽창성금속 스텐트를 협착부위에 장치한후 호흡곤란이 해소되었다. 시술 직후에 경미한 통증이 있었고 1주후 추적검사상 공기 음영의 증가가 있음을 확인하였고 추적검사 29일째 호흡곤란이 재발되어 경부의 단순사진상 스텐트의 직경은 변화가 약간 있었지만 공기관의 감소가 현저하게 있음을 알 수 있었다(Fig. 3). 다시 경부절개한 결과 점막부위에서 스텐트를 관찰할 수 없었고 다발성 육아종의 증식이 있었다. 점막하부에 박힌 스텐트를 제거하고 T-tube를 삽입

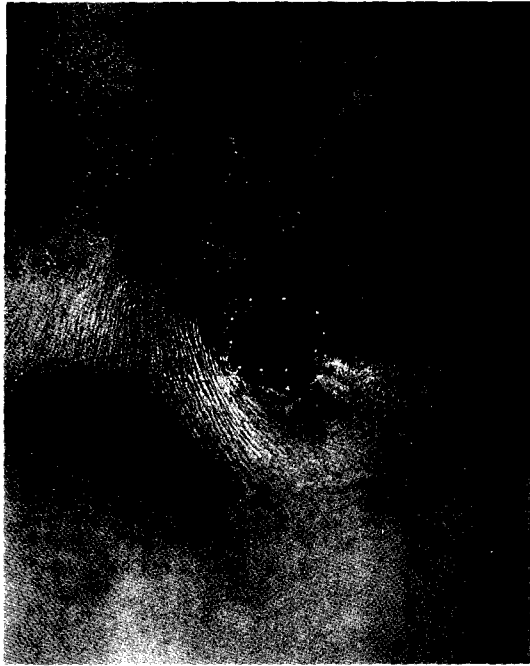


Fig. 4. The stent before and after placement for the tracheostomal stenosis. The stent was invaded into the skin and the granulation tissue was noted.

한후 추적관찰하다 다시 호흡곤란이 심해져 운상연골 및 기관을 절개하고 자가능골을 이용하여 기관확장술을 시행한후 T-tube를 삽입하여 호전되었다.

증례 5: 39세 남자환자로서 교통사고로 인한 지주막하 출혈로 신경외과에서 기관절개술 및 뇌혈중제거술을 받은후 기관케놀러의 발근관으로 이비인후과로 전원되었다. 후두경검사 상 특이소견은 없었고 경부 연조직 방사선 촬영상 기관절개부 상부에 함몰성 기관협착이 있어 국소마취하에 직경 20mm, 길이 4cm의 팽창성금속 스텐트를 협착부위에 장치한후 호흡 곤란이 해소되었다. 시술 직후에 경미한 통증이 있었고 1주 후 추적검사상 공기 음영의 약간의 증가가 있었으나 더이상의 증가는 발견되지 않았다. 추적검사 6주째 호흡곤란이 심해져 경부절개한 결과 점막부위에서 스텐트를 관찰할 수 없었고 다발성 육아종의 증식이 있었다. 점막하

부에 박힌 스텐트를 제거하고 운상연골 및 기관을 절개하고 자가능골을 이용하여 기관확장술을 시행한후 T-tube를 삽입하였다. T-tube를 삽입한후 추적관찰하였으나 뇌손상후 내과적 합병증으로 인해 사망하였다.

증례 6: 45세 남자 환자로써 과거력상 고혈압에 의한 뇌출혈로 신경외과에서 기관절개술 후 보존적치료후 기관케놀러의 발근관으로 전과되었다. 전산화 단층촬영상 성문하부 및 기관의 심한 협착을 보여 전신마취하에서 직경 20mm, 길이 4cm의 팽창성금속 스텐트를 협착부위에 장치하였다. 경부 방사선에 의한 기도의 음영은 즉시 증대되었고 호흡곤란도 일시적인 해소를 보였다. 약 4주까지 추적관찰후 기도음영의 협착이 심해져 추적검사 37일째 수술을 시행하였던바 수술상 스텐트는 관찰할 수 없었고 다발성 육아종의 증식이 있었다. 성문하부위에 많은 육아종의 증식 및 스텐트를 제

거한 후 T-tube를 삽입한후 추적관찰하여 7주째 T-tube도 제거할 수 있었으며 현재 기도는 약 70% 정도 유지되며 retainer삽입상태로 생활하고 있다.

증례 7,8,9: 모두 후두악성종양으로 후두전적출술을 받았으며 기관누공의 협착을 보였다. 각각 술 후 25개월, 2개월, 3개월이었으며 기관누공주위를 국소마취한후 직경 2cm, 길이 1.5cm의 스텐트를 삽입하였다. 모두 술후 1일, 7일째 기관누공이 넓어짐을 알 수 있었다. 그러나 4주째 관찰한 결과 누공은 더이상 넓어지지 않고 오히려 다시 좁아지기 시작하였으며 스텐트는 계속 주위조직으로 파고 들어가면서 넓어지고 있었다(Fig. 4). 그리하여 각각 술후 6주, 4주, 및 5주째 모두 제거하였으며 증례 8, 9에서는 기관누공확장술을 시행하였다.

IV. 고 찰

후두 및 기관협착증의 치료방법에는 협착의 양상, 정도 및 위치에 따라 다양한 방법들이 보고되었다^{14,15}. 그중 대표적인 보존적 치료법에는 주기적인 기계적 확장, 적절한 항생제 투여 및 부신흌르몬 제제의 국소주사, silicone T-tube삽입, cryosurgery와 laser수술등이 있으나 여러 문제점이 노출되었다^{5, 7, 8, 10}. 수술적 방법으로는 후두 및 기관절개를 통한 육아조직 제거, 기관성형술 및 단단문합술등이 있다^{1, 3}. 연골이식 또는 골 이식을 사용하는 기관확장술은 대체로 좋은 결과를 보여 주며 협착부 절제술후 단단문합술은 기술적으로 어렵다는 단점과 반회신경의 손상 및 재협착등의 위험성이 있지만 현재까지 가장 성공율이 높은 수술로 인정되어지고 있다. 그리고 기관확장을 위해 사용하는 silicone T-tube는 유연성이 있어 삽입, 제거가 편리하고 조직에 대한 자극이 적어 장기간 둘 수 있으며, 가피형성이 적고, 다양한 크기로 사용이 가능하며, 협착의 위치에 관계없이 필수적인 것으로 많이 사용되고있다^{5, 10}. 후두암수술후 기관누공의 협착은 후두전적출후 누공을 만들때 기관을 사선으로 절제하여 누공을 되도록 크게 만듦으로서 예방되는데 간혹 누공주위의 염증 및 다른 원인에 의해 이차적으로 협착증이 발생한다. 그러나

이협착은 성문하기관협착에 비해 치료에 어려움이 없이 단순 확장술에 의해 쉽게 치료되므로 그외의 복잡한 수술방법은 일반적으로 고려되지 않는다. 인체 여러부위의 협착증에 대한 치료로서 인공삽입물에 대한 보고로는 Belsey¹⁶가 스프링 철사를 이용하여 처음 보고한 이후 실리콘 및 테프론등 여러 다양한 재질 및 형태로 만든 삽입물이 보고되었지만 모두 수술시야에서 장치하는 형태였으며 Wallace¹⁸등은 처음으로 수술을 하지않고 기관지경을 이용해서 장치할 수 있는 팽창성금속스텐트 일명 Gianturco 스텐트의 사용을 보고하였다. 국내에서는 송등²⁰에 의해 팽창성 금속스텐트의 동물실험에서 기관지내에 삽입한 스텐트의 이동은 없었으며 스텐트 장치후 처음에는 스텐트 철사에 의하여 기관기관지의 점막이 압박괴사를 보였으나 이는 점차 재생되어 16주에는 스텐트철사의 약 80% 이상이 섬모점막상피세포에 의하여 포장되었다고 보고하였다. 이 Gianturco 스텐트의 장점으로는 목적에 따라 직경과 길이를 조절 할 수 있고 일정 범위내에서 스스로 팽창하기 때문에 수술적인 방법에 의한 재건술이 불가능한 경우와 기도개건술 후 문제점으로 지적되고 있는 반흔형성의 방지와 종양이나 혈관등의 외부 압박으로 인한 협착, 기관재건 후의 기도 허탈 방지등에 유용한 치료방법이라고 예상되어 기관 및 기관지 협착환자에서 시행되어오고 있으며 대부분 좋은 결과를 보인다고 보고되었다^{6, 12, 13, 16, 17, 19}. 본연구에서 나타난 결과를 보면 먼저 장점은 다음과 같다.

스텐트의 삽입은 기관누공협착환자에서는 협착부위를 국소마취하에 육안으로 협착부위를 확인한 후 다른 부수적인 도구는 사용하지 않고 단지 스텐트만을 직접삽입할 수 있었으며 기관협착환자에서는 환자의 상태 및 호흡의 정도가 보편적으로 양호한 경우는 국소마취후 방사선투시하에서 원하는 부위에 스텐트를 삽입하거나 혹은 전신마취하에 후두경을 통하여 시행하였던 바 시술방법에 있어서는 기관협착에 대한 다른 보존적 혹은 수술적 요법에 비해 비교적 쉽게 시행할 수 있어서 하나의 장점으로 인정될 수는 있을 것이다. 그러나 이러한 시술방법상의 여러 단점이 나타난바 시술후의 경과 및 결과를 고찰해보면 1명의 환자에서는 시술

후 아주 심한 국소적 성문하 협착에 의하여 스텐트의 이동을 확인할 수 있었고 이로 인하여 호흡의 곤란을 유발하여 즉시 수술에 의하여 스텐트를 제거한 후 심한 국소적 협착부위를 절개하여 기도를 확보 한 뒤 수술하에서 다시 스텐트를 삽입하였다. 이는 비록 수술에 의해 정확한 협착부위에 삽입한다해도 스텐트가 이동하여 원하지 않는 부위에 위치할 수 있다는 단점이라 하겠다. 두번째 단점으로는 스텐트의 직경과 기도의 직경과는 비례하지 않는다는 사실이다. 모든 환자에서 추적사진상 점차적으로 스텐트의 직경이 증가함을 알 수 있으나, 기관의 직경은 오히려 시간이 지남에 따라 오히려 점차적으로 좁아짐을 알 수 있었다. 즉 다시 폐쇄 증상의 소견이 있어 수술상에서 후두경을 통하여 관찰한 결과 스텐트는 점막하부 연조직으로 침습하여 보이지 않고 많은 육아종의 성장에 의하여 기도가 오히려 좁아짐을 확인하였다. 즉 초기에는 성문하 협착부분의 구조를 스텐트에 의하여 기도가 확보되지만 스텐트가 육아종성 조직에 둘러 쌓여서 기도의 폐쇄증상이 유발되어 더이상 유용하지 않다는 점이다. 후두전적출술후의 기관누공환자에서도 모든례에서 처음에는 일시적인 확장을 보였으나 모두 주위 연조직으로의 침습이 나타났으며 결국 육아종의 형성도 나타났다. 이러한 육아종의 증식은 성문하협착증 자체의 특징상 육아종이 빈번히 발생할 수 있는 특성을 가지지만 스텐트를 삽입함으로써 이물질에 의한 육아종의 형성이 오히려 더욱 조장될 수 있다는 문제가 있다. 세번째 문제로서 제거시 완전제거가 간혹 어렵다는 점이다. 본연구에서는 삽입후 약 1주 이내에 제거한 경우는 제거시 문제가 없었지만 그후에는 스텐트의 특성상 점막 부위에 고정되지 않고 주위 연조직 특히 후방의 식도로의 침습이 뚜렷하여 제거시 기관식도누공의 합병증이 우려되어 완전제거가 어려웠던 경우도 있었으며 남아있는 일부 스텐트 주위에 석회화 현상이 나타나 염증반응이 현저함을 보였다. 결론적으로 성문하 협착의 치료에 팽창성 금속스텐트는 기술상의 어려움이 없고, 일시적인 기도의 기능을 유지하여 주지만 추적 관찰한 결과 모든환자에서 수술후 추적관찰과정에서 기도내로 많은 육아종성 증식에 의하여 기도폐쇄를 보였

으며 스텐트의 수술적 제거시 점막하부로의 침습에 의해 완전제거가 불가능한 경우도 있었다. 결과적으로 성문하기관협착 및 기관누공협착에 대한 팽창성 금속스텐트의 기술은 많은 후유증이 문제사 되므로 향후 육아종성 증식 반응을 억제하거나 방지할 수 있고 문제점이 발생하였을때 쉽게 제거할 수 있는 스텐트의 개발이 필요할 것으로 사료된다.

References

1. 김광현, 황의기: 윤상연골절개 및 기관협착증치험에 대한 후향적 검토. 한이인지 23(2): 321-327, 1989
2. 송호영, 이상용, 정진영, 한영민, 김종수, 최기철, 홍기환, 이양근: 팽창성 금속 스텐트: Tracheobronchial Tree에서의 실험적 연구 및 예비적 임상경험. 대한방사선의 학회지 27(3):303-309, 1991
3. 최종욱, 정광윤, 유종선, 유흥균: 기관협착증치험에 대한 후향적 검토. 한이인지 43(1): 143-147, 1991
4. Belsey R: *Resection of the intrathoracic trachea. Br J Surg 39:379-381, 1985*
5. Cooper JD, Pearson FG, Patterson GA, et al: *Use of Silicone Stents in the Management of Airway Problems. Ann Thorac Surg 47: 371-378, 1989*
6. George PJM, Lrving JD, Mantell BS, Rudo RM: *Covered expandable metal stent for recurrent tracheal obstruction. The Lancet 10:582-584, 1990*
7. Harrison GA, Tonkin JP: *Prolonged endotracheal intubation. Br J Anaesth 40: 241-248. 1968*
8. Hawkins DB: *Pathogenesis of Subglottic stenosis from endotracheal intubation. Ann Otol Rhinol Laryngol 96:116-117, 1987*
9. Loeff DS, Filler RM, Gorenstein A, et al: *A New Intratracheal Stent for Tracheobronchial Reconstruction: Experimental and Clinical Studies. Journal of Pediatric Surgery*

- 1988;23(12):1173-1177
10. Montgomery WW: *T-tube Tracheal Stent. Arch Otolaryng* 83:320-321, 1965
 11. Rauber K, Franke C, Rau WS: *Self-Expanding stainless steel Endotracheal Stents: An Animal Study. Cardiovasc Interven Radiol* 12:274-276, 1989
 12. Rousseau H, Dahan M, Lauque D, et al: *Self-expandable prosthesis in the tracheobronchial tree. Radiology* 188:199-203, 1993
 13. Sawada S, Tanigawa N, Kobayashi M, et al: *Malignant tracheobronchial obstructive lesions: Treatment with Gianturco Expandable Metallic Stents. Radiol* 188:205-208, 1993
 14. Schofield J: *Conservative treatment of subglottic stenosis of the larynx. Arch Otolaryngol* 95:457-459, 1972
 15. Shapshay SM, Beamis JF, Dumon JF: *Total cervical tracheal stenosis: Treatment by laser, dilation, and stenting. Ann Otol Rhinol Laryngol* 98:890-895, 1989
 16. Simonds AK, Lrving JD, Clarke SW, Dick R: *Use of expandable metal stenst in the treatment of bronchial obstruction. Thorax* 44:680-681, 1989
 17. Varela A, Maynar M, Lrving D, Dick R, et al: *Use of Gianturco Self-Expandable Stents in the Tracheobronchial Tree. Ann Thorac Surg* 49:806-809, 1990
 18. Wallace MJ, Charnsangavej C, Ogawa K, et al: *Tracheobronchial Tree: Expandable Metallic Stenst Used in Experimental and Clinical Appli-cations. Radiology* 158:309-312, 1986
 19. Westaby S, Jackson JW, Pearson FG: *A bifurcated silicone rubber stent for relief of tracheobronchial obstruction. J Thorac Cardiovas Sur* 83:414-417, 1982