

# 선천성 기관 협착환자에서 늑연골 절편을 이용한 기관성형술 1례

이형민\* · 이동협\* · 이정철\* · 한승세\* · 이경호\*\* · 손진호\*\*\*

=Abstract=

## Tracheoplasty with Rib Cartilage Flap for Congenital Tracheal Stenosis - A Case Report -

Hyeong Min Lee, M.D.\*, Dong Hyup Lee, M.D.\*, Jung Cheol Lee, M.D.\*, Sung Sae Han, M.D.\*,  
Kyung Ho Lee, M.D.\*\*, Jin Ho Son, M.D.\*\*\*

Congenital long-segment tracheal stenosis which involves nearly entire trachea and carina is very rare disease, but leads to life threatening obstruction in infancy and childhood.

Symptoms are ranged from stridor and wheezing to severe cyanosis and respiratory failure. Routine chest X-ray is somewhat helpful to diagnose it, but definitive diagnosis can be made by bronchoscopy or tracheogram for severely narrowed tracheal lumen.

Recently, we experienced a case of congenital tracheal stenosis, type 1 by Cantrell classification with carinal involvement. After costal cartilage was designed as oval shaped flap and covered with pericardium, anterior and posterior augmentation was done with prepared costal cartilage.

This patient died of respiratory failure at 13 days postoperatively, probably due to sustaining obstruction in association with failure to make a sufficient widening at carinal level.

Important issues in the management of congenital tracheal stenosis are rapid diagnosis, selection of appropriate surgical procedure, and detailed anesthetic schedule.

In the future, more biocompatible material and more effective surgical procedures should be studied to reduce the surgical mortality and morbidity of the complicated tracheal stenosis.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:407-12)

**Key words** : 1. Tracheal stenosis, Congenital

### 증 례

4개월된 남아환자로 호흡곤란을 주소로 내원하였다. 환

자는 입원 1주일전 세기관지염 진단하에 5일간 입원후 퇴원하였다가 입원 1일전 호흡곤란이 더욱 심해지면서 흉부 함몰, 청색증 등이 동반되어 본원 응급실 통해 소아과로

\* 영남대학교 의과대학 흉부외과학교실

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of medicine, Yeungnam University

\*\* 영남대학교 의과대학 성형외과학교실

\*\* Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of medicine, Yeungnam University

\*\*\* 카톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실

\*\*\* Department of Otolaryngology, College of medicine, Catholic University

통신저자: 이형민, (706-030) 대구시 남구 대명동 317-1, Tel. (053) 620-3881, Fax. (053) 628-8046

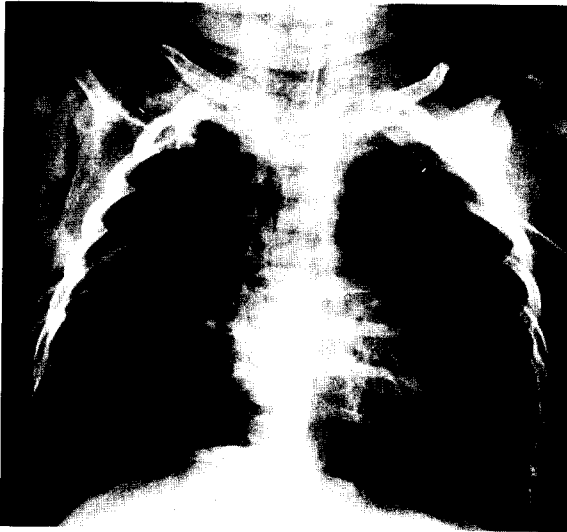


그림 1. 술전 흉부 X-선 사진

내원하게 되었다. 출생시 자연분만이었으며 체중은 2.6 kg 이었다.

당시의 이학적 소견상 박동수가 170 회/분, 호흡수 60 회/분, 체온 38°C였고 양측폐 모두에서 호흡음이 감소되어 있으면서 수포음, 천명이 청진되었고 호흡시 늑간함몰이 심하게 나타났다. 우상복부에서 간비대가 1횡지정도로 나타났다. 좌측목지에 다지증이 있었다. 검사실 소견은 백혈구수가  $10800 \times 10^9/L$ , 헤모글로빈치가 8.0 g/dl였고 간기능 검사상 GOT와 GPT가 각각 30 IU/L, 24 IU/L였고 sodium이 147 mEq/L, potassium이 6.7 mEq/L였다. 도착당시 동맥혈가스검사 소견상 pH 7.18,  $PO_2$  62 mmHg,  $PCO_2$  46.4 mmHg로 저산소혈증과 산혈증이 있었다.

단순흉부 촬영상 양쪽 폐 모두에서 기관지 혈관음영이 감소되어 있고 그정도가 점차 심해졌다(그림 1). 기관지 삽관을 시행한 후 인공호흡기를 통한 치료를 하던 중 입원 5일째 좌측 폐에 기흉이 발생하여 흉관을 삽입하였으며 6일째 우측에도 기흉이 발생하여 흉관을 삽입하였다. 이 당시 동맥혈가스검사 소견은 pH 7.4,  $pO_2$  100 mmHg,  $pCO_2$  69.7 mmHg였으며 그 후 계속적인 치료에도 증상의 호전이 보이지 않았어 입원 14일째 기관지 조영술을 시행하였는데 상부 일부를 제외한 전체 기관에 협착이 있는 것을 볼수 있었으며(그림 2) 흉부 컴퓨터단층촬영상에서도 중, 하부기관이 많이 좁아져 있는 것을 볼수 있었다(그림 3).

입원 18일째 흉부외과로 전과되어 수술을 시행하였다. 전신마취하에 U자 모양의 경부 절개후 상부기관을 노출 하였으며 정중흉골절개와 우측 4번째 늑간을 통한 전방개



그림 2. 술전 기관조영술 사진

흉술을 시행후 중,하부 기관을 노출시켰다. 기관은 잘 발달된 완전연골고리로 이루어져 있었으며, 전체길이가 모두 좁아져 있었으나 특히 하부로 내려갈수록 점차 심해졌으며 가장 좁은 부위는 내경이 1mm가 채 되지 않았다.

상행대동맥과 우심방에 cannula를 삽입후 인공체의순환술을 시작했으며 인공호흡은 정지시켰다. 우측 5번째 늑연골 일부를 절제한 후 타원형 모양의 절편 2개(6×25×2 mm, 9×35×2 mm)로 디자인했으며 준비된 환자의 심낭막으로 둘러싸고 vicryl 5-0 봉합사로 고정을 시행하였다(그림 4).

협착된 기관의 앞쪽 벽을 절개한 후 기관의 뒤쪽 벽도 세로로 절개하였으며 이곳에 준비된 늑연골 절편을 끼우고 Nylon 5-0 봉합사로 고정을 시행하였다(그림 5). 그런 다음 미리 디자인되어 있는 T-tube(5 mm)를 기관분기줄(carina)까지 밀어 넣고(그림 6) 난 후 기관 앞쪽벽에도 나머지 늑연골 절편을 앞에서와 같은 방법으로 고정하였다(그림 7). 정중복부절개후 대망을 흉골하부를 통해 흉부로 올리고 기관주위에 조심스럽게 덮고 Nylon 5-0 봉합사로 고정해 두었다(그림 8).

인공체의순환을 정지하고 캐놀라를 제거하였으며 항생제가 섞여 있는 생리식염수로 여러차례 세척을 시행하고 우측 흉강과 심막강내에 각각 1개씩의 튜브를 넣은 후 수술부위를 봉합하였다. 경부절개부위를 봉합하면서 영구적 기관 누공형성술(permanent tracheostomy)도 같이 시행하였다.

수술후 중환자실에서 계속적인 인공호흡기 치료를 시행 하던중 술후 7일째(그림 9, 10)부터 호흡장애가 생기기 시

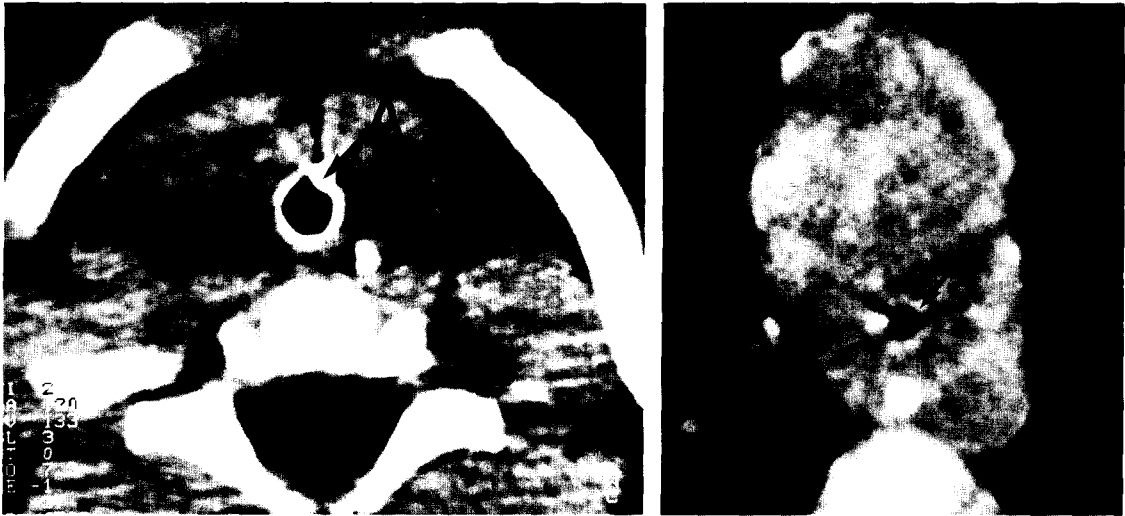


그림 3. 술전 흉부단층촬영 사진. 상부기관에 (A) 비해 하부기관 의 (B) 내경이 많이 좁아져 있는 것을 볼수 있다.

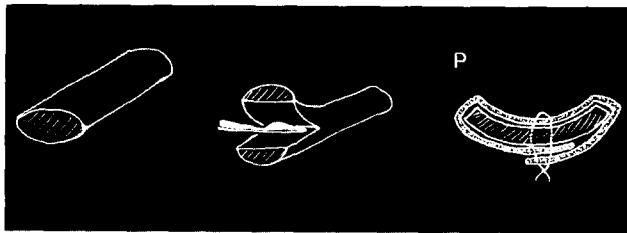


그림 4. 늑연골 제작 모식도 (p: 심낭막)

작하였으며, 특히 호기시의 장애가 점차 심해지면서 동맥혈 가스검사상 CO<sub>2</sub>가 50-80mmHg로 탄산과잉증이 나타났다.

인공호흡기 조절 및 T-tube교체등의 계속적인 노력에도 불구하고 호전을 보이지 않다가 술후 11일째 사망하였다. 사망 후 부검은 시행하지 않았으나 수술시 기관분기줄 위치의 확장이 충분히 이루어지지 않은 관계로 협착의 소견이 나타난 것으로 생각되었다.

### 고 찰

소아에 있어서 기관의 협착은 선천적 또는 후천적, 원발성 또는 후발성, 그리고 내외적인 기관종물 등에 의해 발생될 수 있다. 그 중 선천적인 기관협착증은 그 예가 아주 드문데, 2세 이하의 소아에서 중후반부 기관협착의 경우는 선천적인 원인이 많은 비율을 차지하고 있다.

1941년 Wolman 등<sup>1)</sup>은 11명의 선천적 기관 협착 환자를



그림 5. 기관 뒤쪽 벽을 절개후 늑연골 절편을 이용하여 기관확장을 시행하고 있다.

대상으로 크게 2가지 유형으로 구분하였는데 제 I 형은 다른부위의 기관 및 기관지의 이상을 동반하지 않는 단순국소협착이었고 제 II 형은 기관후반부로 갈수록 협착이 진행되는 모양이었다.

그후 1964년 Cantrell과 Guild 등<sup>2)</sup>은 Wolman 등의 유형 II를 다시 2가지로 구분하여 유형 I은 전체기관협착, 유형 II는 부분성 깔때기형협착, 유형 III은 하부기관분절협착으로 모두 3형으로 구분하였는데, 모든 유형의 비정상적인

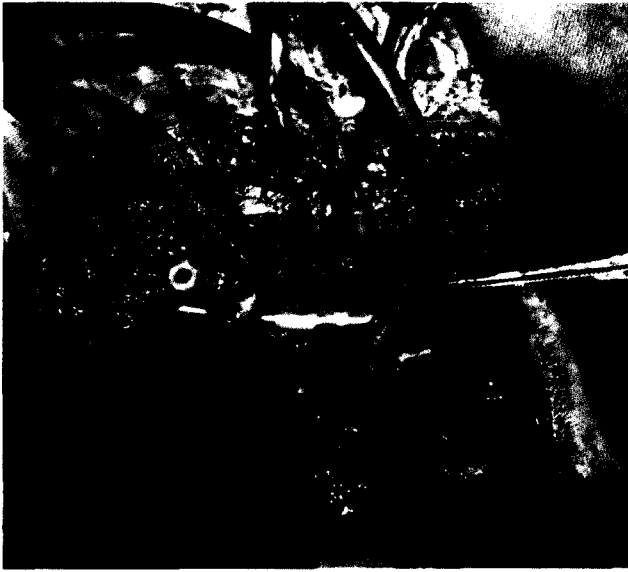


그림 6. 준비된 T-tube 을 삽입한 후 모습



그림 8. 복부절개 후 대망을 흉부로 올린 후 기관 주위에 덮어 주고 있다.



그림 7. 기관 앞쪽도 늑연골 절편을 이용하여 확장시키고 난후의 모습



그림 9. 술후 1일째 흉부 X-선 모습

기관분절에서는 아형모양의 완전 기관연골을 볼 수 있다. 유형 III은 발생학적으로 전장 (foregut)과 기관사이의 비정상적인 조직분포가 원인이며 유형 I, II의 경우는 기관의 정상적 성장의 실패가 원인이 된다.

임상증상으로는 정도에 따라 차이가 날수는 있으나 주로 천음, 천식음, 빈호흡, 청색증, 반복적 폐렴, 간발성 무호흡, 견폐성 해수 (barking cough) 그리고 심한 경우 급

작성 호흡정지도 발생될 수 있다. Joseph 등의 보고에서는 선천성 기관협착의 경우 거의 2/3의 환자에서 호흡기 계통 및 다른 장기의 이상이 동반되고, 나머지 1/3의 환자에서 기관협착 만을 갖고 있다고 하였으며 John 등의 연구에서도 전체 환자중 44%에서 호흡기 계통의 다른 동반 질환이 있고 24%에서는 심혈관계의 이상을 갖고 있었다. 호흡

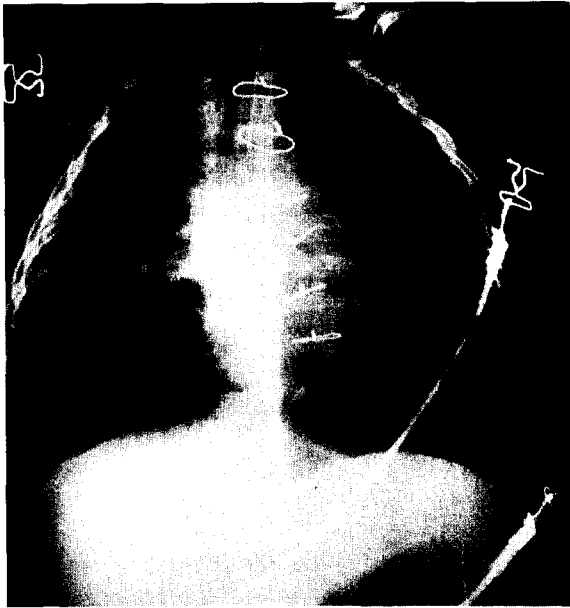


그림 10. 술후 7일째 흉부 X-선 모습

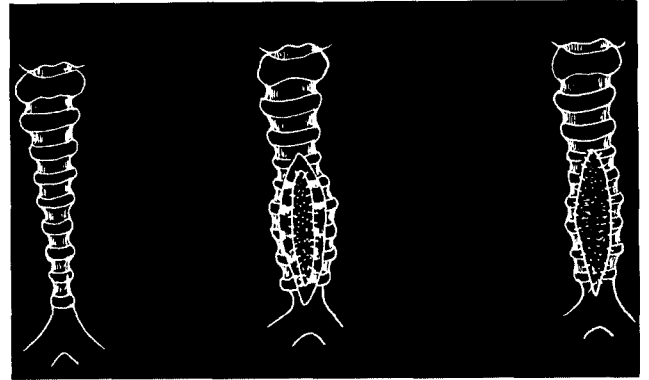


그림 11. 수술 모식도

기 계통의 동반질환으로서는 기관지협착, 기관식도루공, 폐장 무형성 (aplasia) 및 형성부전 (hypoplasia) 등을 들 수 있으며 심혈관계에서는 폐동맥 sling, 중복대동맥궁, 우측 대동맥궁, 심실중격결손증, 심방중격결손증, 동맥관개존증, 무명동맥 이상 등을 들 수 있고 그외의 장기에서도 드물지만 만곡족 (clubfoot), 뇌형성부전, 맥켈씨 계실 (Mec-kel's diverticulum), 쇠항 (imperforate anus), 누두홍 등의 동반이 보고되고 있다.

기관협착의 진단을 위해서는 여러가지 방법들이 이용되고 있는데 첫째로 단순흉부촬영상 좁아진 기도의 영상을 통해 초기진단을 할수 있는 경우가 있으나 매우 힘들다. 다음으로 기관지 내시경을 통해 직접 협착 근위부를 관찰하는 것은 기도 이상을 진단하는데 가장 기본이 되는 방법으로 병소의 폐쇄정도나 유형을 알아내는데 많은 도움을 줄 수 있으며, 협착 원부위까지 자세히 보기 위해서는 기관지 조영술이 좋은 방법이나 급작성 기도 폐쇄 등의 위험한 부작용을 갖고 있다.

컴퓨터 단층촬영은 기도협착부위 뿐만아니라 그부위의 길이, 동반된 혈관질환, 외부 종물의 유무판정 등에 유용이 사용되고 있으나 유사한 다른 질환과의 구별이 어렵고 실제 기도 내경의 측정이 어렵다는 문제점을 갖고 있다. 최근에는 자기공명촬영도 이용이 되는데 이 또한 기도의 역동학적 변화에 대한 관찰이 불가능하고 환자를 진정 (sedation)시켜야 하는 단점이 있다. 그외에는 혈관조영술이나

심초음파검사 등이 관련된 심혈관계 질환을 찾아내는데 사용되고 있다.

선천성 기관협착의 치료에 대한 접근은 병소의 위치나 길이, 폐쇄정도, 증상의 정도, 동반된 질환의 종류 등에 따라 다양할 수 있으며 획일된 한가지 방법은 아직 없다. 필요에 따라서는 그냥 보조적 치료를 통해 지켜 볼수도 있고, 풍선을 통한 확장술을 시도하기도 한다.

Grillo 등<sup>3)</sup>은 하부기관분절 협착의 유형에서 기관절제 및 단단문합술을 통한 기관 재건술을 보고한 바 있다. 그러나 복잡한 기형을 동반하거나 협착부위의 길이가 전체 기관의 50%를 넘을 경우는 위의 방법들만으로는 치료가 불가능하며 여러가지 자가조직이나 인공 물질을 이용한 기관성형술을 필요로 된다.

소아의 기관성형술시 사용될 수 있는 이식조직은 반드시 생체 적합성, 적당한 강도, 흉압의 변화에 따른 탄력성, 성장능력 등의 조건을 갖추어야 한다<sup>4)</sup>.

1982년 Idriss 등<sup>5)</sup>은 처음으로 심낭막을 이용하여 병변 부위가 긴 환자에서 수술을 시도 하였고, Loeff 등<sup>6)</sup>은 심낭막에 금속지지대를 추가 하여 사용한 바 있다.

다음으로 1982년 Kimura 등에 이어 Saad 등과 Campbell 등<sup>6)</sup>이 늑골로 디자인한 절편을 기관성형술에 성공적으로 이용하였으나 수술 후 이식절편의 괴사와 그로 인한 기관 재협착의 문제점이 발견 되었다. Tsugawa 등<sup>7)</sup>이 이 점을 보완하기 위해 이식절편을 대망으로 둘러싸서 수술에 사용한 것에 착안하여, 본 병원에서는 늑연골 절편을 심낭막으로 둘러 싸서 기관성형술에 사용한 후 기관의 바깥쪽으로 대망을 위치하여 혈류의 공급을 최대로 하는데 주력 하였다. 다음으로 Ein 등<sup>7)</sup>과 Sasaki 등은 식도의 앞쪽 벽을 기관의 뒷쪽 벽으로 사용하는 기관성형술을 발표하면서 늑연골에 비해 취급이 쉽고, 조직의 완전분리가 불필요하

며, 그리고 내압에 강한 장점을 갖고 있다고 소개 하였으나 이 또한 호흡시 기관내경이 잘 유지되지 않는 문제점을 안고 있다. 이외에 늑간근, 경막(dura-mata) 등을 이용한 수술이 발표되었고, 인공대치물로서 Marlex-mesh와 심막 등의 자가조직을 같이 결합하여 사용되기도 하였다.

선천적 기관협착의 수술에 있어 대두되는 또 한가지의 문제점은 수술 중 마취이다. 그냥 고식적인 방법을 통해서 는 비록 기관내 튜브가 협착 부위를 통과 할 수 있었다 하더라도 수술이 기술적으로 어려워지고 저산소증, 탄산과잉증, 뇌신경 손상 등의 치명적일 수 있는 부작용의 위험성이 높다. 그러므로 기도 유지에 대한 확실한 보장이 없는 경우에는 본 병원에서 사용한 방법과 같이 인공체외순환술을 이용하거나 제트 호흡을 실시하는 것이 안전하다고 생각된다. 최근에 Walker 등은 고식적인 인공체외순환술에 비해 수술시야가 더욱 좋고, 해파린 사용 용량이 적고, 수술 후에도 계속 사용할 수 있다는 장점을 가진 ECMO (extracorporeal membrane oxygenation)를 사용하여 선천적 기도 협착증의 수술을 시도 한바 있다. 그러나 이 방법 또한 신경손상, 출혈, 색전증 및 폐혈증 등의 부작용이 가능하다.

결론적으로 선천성 기도 협착 이나 부전증을 가진 환자에 있어서는 무엇보다도 빠른 진단이 필요하며, 적절한 마취 계획과 수술방법을 선택하는 것이 가장 중요하면서도 어려운 점이라고 생각된다. 그리고 앞으로 더욱 많은 연구

를 통해 기도를 대치 할 수 있는 우수한 생체 적합성을 가진 물질이 개발되고, 더 나은 수술기술이 발표 된다면 더욱 많은 선천성 기도 협착 환자에서 생존이 가능하리라 생각된다.

## References

1. Wolman IJ. *Congenital tracheal stenosis of trachea*. Am J Dis Child 1941;61:1263-71
2. Cantrell JR, Gulid HG. *Congenital stenosis of the trachea*. Am J Surg 1964;108:297-305
3. Grillo HC. *Tracheal surgery*. Scand J Thoracic Cardiovasc Surgery 1983;17:167-77
4. Loeff DS, Filler RM, Vinograd I, et al. *Congenital tracheal stenosis: A review of 22 patients from 1965 to 1987*. J Pediatr Surg 1988;23:744-8
5. Idriss FS, Iibawa MN, Turker GF. *Tracheoplasty with pericardial patch for extensive tracheal stenosis in infants and children*. J Thorac Cardiovasc Surg 1984;88:527-36
6. Cambell DN, Lilly JR. *Surgery for total congenital tracheal stenosis*. J Pediatr Surg 1986;21:934-5
7. Tsugawa C, Kimura K, Muraji T, et al. *Congenital stenosis involving a long segment of the trachea: Further experience in reconstructive surgery*. J Pediatr Surg 1988;23:471-5
8. Ein SH, Freidberg J, Williams WB, et al. *Tracheoplasty-A new operation for complete congenital trachea stenosis*. J Pediatr Surg 1982;17:872-8