

기관절제 및 단단문합술에 의한 소아 기관협착증의 치료

고려대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실

최종욱 · 정 근 · 김용환 · 김혜정 · 박 찬 · 최 건

= Abstract =

Tracheal Resection and End to End Anastomosis for Tracheal Stenosis in Children

Jong Ouck Choi, M.D., Keun Chung, M.D., Young Hwoan Kim, M.D.,
Hye Jung Kim, M.D., Chan Park, M.D., Geon Choi, M.D.

*Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery,
College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea*

Background and Objectives : In children with tracheal stenosis, operative management remains a challenging problem due to difficulties of operative techniques and postoperative care. The purpose of this study was to determine the effectiveness of tracheal resection with end to end anastomosis as operative management for tracheal stenosis in children.

Materials and Methods : 6 children with severe tracheal stenosis underwent tracheal resection with end to end anastomosis. Causes of stenosis were trauma in 1 case and prolonged intubation or tracheotomy in 5 cases. The diagnoses were made by radiologic evaluation (plain X-ray, CT, 3-Dimensional CT) and confirmed by direct laryngoscopy and ventilating bronchoscopy under general anesthesia. Thyroplasty and unilateral arytenoidectomy were performed in 1 case. Suprahyoid release was done in 1 case with severe adhesion. Decanulation was achieved following postoperative endoscopic examination and pulmonary function test. Postoperative physical and radiologic examinations were given at regular intervals.

Results : Stenosis were improved from grade III to grade I in 4 cases and from grade II to grade I in 2 cases¹⁾. Decanulation was achieved on average postoperative 6 months in 5 cases, and 10 years in 1 case due to exertional dyspnea. There were 1 each case of immediate postoperative subcutaneous emphysema, pneumothorax and wound infection. Postoperative granulomas at anastomosis site were treated with laser vaporization under suspension laryngoscope and bronchoscope in 3 cases. There was 1 each case of delayed postoperative vocal cord palsy, aspiration pneumonia and loss of cough reflex.

Conclusion : In tracheal stenosis of children, tracheal resection with end to end anastomosis has good

*본 논문은 고려대학교 이비인후-두경부외과의 연구비보조로 이루어졌음.

result with preservation of normal airway. Preoperative evaluation of local factors such as swallowing, vocal cord movement and cough reflex and general condition was important for successful treatment. As the cases in adults, authors considered this operation to be a curable operative management for tracheal stenosis.

Key Words : Tracheal stenosis, Tracheal resection, End to end anastomosis, Children

I. 서 론

기관단단문합술은 후두기관협착증에서 협착된 기관을 완전 제거한 후 상하절단부를 단단문합함으로써 효율적인 기관강을 형성하여 주는 것이다. 심한 기도협착의 경우 내시경적 치료 등 보존적 방법보다 후두기관재건술 등의 수술적 방법이 우수하다고 보고되고 있다²⁾. 이중 기관절제 및 단단문합술이 가장 이상적인 수술방법으로 알려져 있으나, 시술상의 어려움과 여러 심각한 합병증, 술후 관리의 어려움 등이 있다³⁾. 활동기 전후의 소아에 기관협착이 있으면 환자가 충분히 협조할 수 있고, 기관강의 성장이 완성된 사춘기 이후에 시술하는 것이 안전하나, 호흡장애는 물론 언어장애로 정상교육에 지장이 있어 적극적인 근치적치료법을 선택하게 된다.

저자들은 최근 10년 동안 후두기관협착증을 가진 소아 6례에 대하여 기관절제 및 단단문합술로 치험하여 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 대 상

1987년 7월부터 1997년 3월까지 후두 및 기관협

착으로 내원한 환자중 5세부터 12세까지(평균 8.7세)의 소아환자로 기관절제 및 단단문합술을 시행한 6례를 대상으로 의무기록 및 외래추적관찰을 이용하여 후향적으로 조사하였다. 협착의 원인은 기관외상이 1례, 기관삽관술이나 기관절개술에 관련된 경우가 5례였으며, 선행원인은 교통사고가 5례, 급성후두염이 1례였다. 전례에서 술전 기관캐놀라를 하고 있었으며 고식적인 치료에도 불구하고 캐놀라발거에 실패하였다. 전례에서 술전후 경부단순방사선검사, 흉부전산화단층촬영을 시행하였고 전신마취하에서 직접후두경과 강제형 기관지경검사로 비교분석하였으며, 4례에서 3차원 전산화단층촬영을 시행하여 협착의 부위와 정도를 측정하였다 (Table 1, 2).

2. 방 법

1) 수술방법

경부를 충분히 신전시킨 후 캐놀라를 통하여 전신마취를 시행하였다. 기관절개부를 포함하여 피부 절개를 하고 피하조직, 천경근 등을 박리하여 협착 부위를 노출시켰다. 기관주위를 박리하여 협착부위를 노출시킬때 반회신경과 기관의 혈액공급에 주의하였다. 기관내강의 정상점막부가 보이는 기관협

Table 1. Patients history and clinical manifestation

Case No.	Age/Sex	Causes	Associated disease	Vocal cord fixation	Duration of tracheotomy(months)
1	M/5	TA* /tracheotomy	CA joint fixation	+(B)	72
2	M/10	TA /intubation	subdural empyema	-	23
3	M/12	acute laryngitis/tracheotomy	pneumonia	-	11
4	F/7	TA/intubation	trachitis	+(R)	9
5	M/6	TA/intubation	laryngeal fracture	-	8
6	F/12	TA/tracheotomy	ICH	--	13

*traffic accident

Table 2. Types and degree of stenosis

Case No.	Type	Grade	Length (mm)
1	subglottic-tracheal	III	25
2	tracheal	II	35
3	subglottic-tracheal	II	20
4	tracheal	II	10
5	subglottic-tracheal	III	40
6	subglottic-tracheal	II	35

*Grading of suglottic stenosis according to Cotton's classification(1984)d

Table 4.

Case No.	Post-operative airway	Decanulation (months)
1	intubation/T-tube stent	120
2	intubation/tracheotomy	5
3	T-tube stent	2
4	intubation/tracheotomy	13
5	tracheotomy	6
6	intubation/T-tube stent	4

착 직상부와 직하부를 기관절개구를 포함하여 절제하였다. 4례에서 소매형절제를, 2례에서 썬치형절제를 시행하였다. Nylon 3-0를 이용하여 기관의 후벽에서 시작하여 전층을 결절봉합하고 기관연골부는 봉합사가 기관내면으로 노출되지 않게 기관점막하에만 걸어놓고 두부를 굴절시켜 문합부에 장력을 줄인후 결절봉합을 완료하였다. 성문하협착이 동반되어 기관절제 후 갑상기관문합술을 시행한 경우가 2례, 운상기관문합술을 시행한 경우가 1례였다. 1례에서 피열연골관절의 고착에 의한 성대마비로 갑상연골성형술과 후두절개 후 일측 피열연골절제술을 시행하였다. 두부굴절 후에도 유착 등에 의해 문합부위에 장력이 많이 걸리는 1례에서 설골상근유리법을 시행하였다(Table 3).

2) 기관발거

기관캐놀라의 발거기준은 술후 전신마취하에 기관절개공을 통하여 내시경으로 기관내강을 관찰하

Table 3. Operation technique

Case No.	Operation technique	Type of resection
1	TTA*	sleeve
2	TA†	wedge
3	TA	sleeve
4	TA	sleeve
5	CTA‡	wedge
6	TTA	sleeve

* thyrotracheal anastomosis

† tracheotracheal anastomosis

‡ cricotracheal anastomosis

고, 폐기능검사상 일상생활에 지장이 없다고 판정되면 발거하였다.

3) 술후 합병증

전례에서 봉합부의 장력을 줄이기 위하여 술후 7일 이상 두부굴절을 유지하였으며, 술후 정기적인 진찰소견과 내시경검사, 전산화단층촬영을 시행하여 비교분석하였다.

4) 효과 판정

술후 정기적인 내시경검사를 통하여 기관내강의 협착정도를 비교하였고, 일상생활 및 운동능력을 비교분석하였으며, 평균 추적관찰기간은 5.4년이었다.

III. 결 과

1. 수술방법

술후 내시경을 이용한 기관내강검사서 6례중 4례에서 제 3도협착이 제 1도협착으로, 2례에서 제 2도협착에서 제 1도협착으로 호전되었다¹⁾.

2. 기관발거

6례중 5례에서 술후 평균 6개월에 캐놀라를 발거하였으며, 1례에서 운동시 호흡곤란으로 10년 후 캐놀라를 발거하였다(Table 4).

3. 술후합병증

술후 급성합병증으로 피하기종, 기흉, 술부감염이 1례씩 있었고, 지연성합병증으로 3례에서 육아



Fig. 1. Preoperative 3-Dimensional CT showing tracheal stenosis in Case 1.



Fig. 3. Preoperative 3-Dimensional CT showing tracheal stenosis in Case 4.

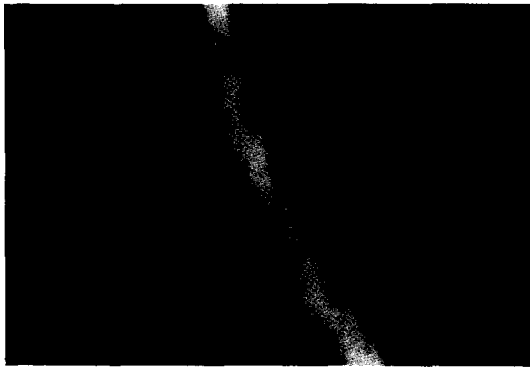


Fig. 2. Postoperative 3-Dimensional CT showing improvement of tracheal stenosis in Case 1.



Fig. 4. Postoperative 3-Dimensional CT showing improvement of tracheal stenosis in Case 4.

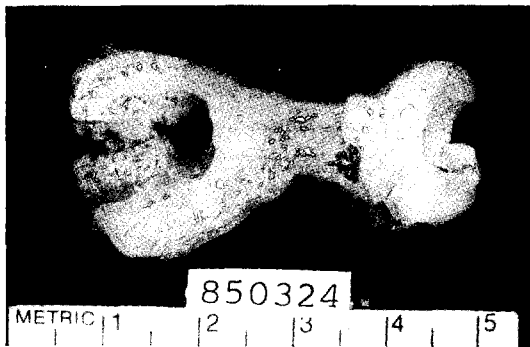


Fig. 5. Photograph of resected segment of tracheal stenosis in Case 6.

종이 형성되어 추가적으로 내시경하 레이저치료를 하였으며, 이외에 성대마비, 흡인성폐렴, 기침반사 소실이 1례씩 있었다(Table 5).

4. 수술성적

일상생활 및 운동능력에 지장이 없는 경우가 4례, 일상생활에는 지장이 없으나 운동능력에 약간의 지장이 있는 경우가 2례였다(Table 5).

IV. 고 찰

최근 외상이나 급성후두염, 약물중독 등 선행원인에 의한 호흡부전의 보조호흡으로 장기간의 기

Table 5. Complications and outcomes

Case No.	Complication		Outcome
	acute	delayed	
1	-	v. cord palsy/granuloma	good
2	emphysema	-	good
3	-	granuloma	good
4	pneumothorax	aspiration/pneumonia	fair
5	infection	granuloma	good
6	-	loss of cough reflex	fair

관삽관이 시행되면서 이에 속발하는 후천성 기관협착이 증가하고 있다. 협착을 유발하는 인자로는 환자의 나이 및 성별, 유치기간, 관의 직경, 커프의 압력, 보조호흡기의 장착 유무, 기관절개술부의 염증 등이 있으며, 이중 관의 직경 및 커프의 압력이 가장 중요한 인자이다⁴⁾. 이러한 여러 요인들이 복합적으로 작용하여 후두 및 기관점막에 괴사와 육아조직반응을 일으키고 궤양이 형성되어 협착이 초래되며, 반흔형성과 함께 연골지지부가 위축되면서 세균감염에 의한 연골막염과 연골염으로 협착이 심화된다⁵⁾. 본 연구에서 6례중 5례는 교통사고 후, 1례는 급성후두염 후 호흡부전의 보조호흡으로 장기간의 기관절개 및 기도삽관으로 인한 후천성 기관협착이었다. 전례에서 술전 기관절개상태로 기관개늘라가 삽관된 상태였다.

병력 및 증상에 의하여 기관협착이 의심되면 일차적으로 경부단순방사선검사를 시행하여 기관내 공기음영을 조사하고 전산화단층촬영, 자기공명영상촬영 등을 시행한다. 3차원 전산화단층촬영을 사용하면 협착을 입체적으로 관찰하고 주위조직과의 관계를 보다 자세하게 확인할 수 있다. 전신마취하에 직접 후두경과 강직형 기관지경을 사용하여 확진한다⁶⁾. 기관협착증은 호흡 및 연하 등에 다양한 형태의 문제점을 야기시킨다. 성공적인 치료를 위해서는 협착의 정도 및 범위, 타부위 상부기도이상 등에 대한 자세한 검사가 필요하며, 특히 성대의 운동, 연하상태, 기침반사 등에 대한 평가가 중요하다.

다양한 술전 검사에도 불구하고 수술시야에서의

상태와 차이가 있는 예가 많아 수술방법의 선택에 어려움이 많다. 협착의 정도가 심하지 않으면 후두경과 기관지경하에서 레이저, 스테로이드 투여, 실리콘 T 관이나 스텐트의 장기간 삽입 등 보존적 치료법을 사용할 수 있다^{4,5)}. 보존적 치료에 실패하거나 광범위한 기관협착으로 보존적 방법이 가능하지 않은 경우 후두기관재건술 등 수술적 방법을 사용하며, 이중 기관절제 및 단단문합술은 해부, 생리학적으로 정상적인 기도를 유지할 수 있는 가장 이상적인 수술방법이다^{7,8)}. 심한 기관협착에서 여러 시술자들에 의해 연골이식을 이용한 후두기관성형술 등이 시행되었으나 만족할만한 결과를 얻지 못하였다. Cotton 등은 grade III이상의 성문협착에서 후두기관성형술을 시행하였을 경우 20-50%에서 수차례의 재수술이 필요하였으며, 술후 재협착의 위험성이 있어 수주간의 스텐트 유치술이 필요하다고 보고하였다⁶⁾. 본 연구에서는 전례에서 점막 및 연조직과 함께 연골손상이 동반된 심한 협착으로 협착부절제 후 단단문합술을 시행하였다. 협착부위가 기관 이외에 성문하부로 연장된 3례의 경우, 2례에서 협착기관부와 윤상연골을 제거한 후 갑상기관문합술을 시행하였고, 1례에서 협착기관부와 윤상연골의 일부를 제거한 후 윤상기관문합술을 시행하였다.

기관을 박리할 때 기도의 혈액공급을 유지하기 위하여 기관의 후막부는 식도의 전벽에 부착된 채로 남겨두고 기도의 전벽과 측벽을 우선 박리한다. 본 연구에서 협착부위가 길고 유착이 심한 2례에서는 중간부위의 혈액공급을 위하여 기관의 전벽과

후벽의 연골부만 절제하는 썬기형절제를 하였다. 반회신경을 보존하기 위해 여러방법이 시행되며, Pearson 등은 적극적으로 반회신경을 확인하지 않고 윤상연골과 기관의 연골막에 절개를 한 후 연골막하 박리를 하여 반회신경에 손상을 주지 않았으며, 이러한 방법이 주위조직과의 유착이 심한 재수술에 유용하다고 보고하였다⁹⁾. 외상에 의해 신경손상 등을 확인하기 위해서는 기관식도연접부를 따라 윤상갑상관절까지 반회신경을 확인한다. 윤상연골의 후외측을 봉합할 때 반회신경에 손상을 주지 않도록 연골막이 아닌 연골만을 봉합한다. 본 연구에서는 6례중 5례에서 연골막하 기관박리를 시행하였으며, 1례에서 외상으로 피열연골관절의 고착과 양측 반회신경의 손상이 의심되어 기관식도연접부를 따라 윤상갑상관절까지 신경을 확인한 후 일측 피열연골절제술을 시행하였다.

문합부위의 장력을 줄여 성공적인 문합을 하기 위해 두부굴절 이외에 흉부로부터 하단기관의 유리나 후두나 설골을 상부 부착부로부터 유리하는 방법 등을 시행한다. 성인의 경우 연하장애가 적은 설골상근유리법을 많이 사용하나, Monnier 등에 의하면 소아의 경우 기관의 유연성이 성인에 비하여 크기때문에 윤상연골과 최소한 6개의 기관연골을 절제하여도 이러한 유리법이 필요치 않다고 하였다¹⁰⁾. 본 연구에서는 6례중 5례에서 평균 7일간의 자발적 두부굴절을 유지하였으며, 1례에서 외상에 의한 심한 유착으로 후두의 운동성을 확보하고 문합부의 장력을 줄이기 위해 설골상근유리법을 시행하였다.

소아에서 술 후 성장에 따라 섬유화 된 단단문합부의 상대적 협착과 후두 및 기관의 정상적인 성장 여부에 대한 문제점이 제기되었다. Sullivan 등은 동물실험에서 기관절제 및 단단문합술 후에도 문합부와 후두 및 기관의 성장에 문제가 없었다고 보고하였다¹¹⁾.

술 후 문합부파열의 위험성을 고려하고 기도확보를 위하여 술 후 기도삽관을 유지하기도 하나, 이는 기관점막의 손상을 초래하고 환자에게 큰 고통을 준다. 소아의 경우 호흡곤란이 우려되고 술 후 협조가 잘 되지 않아 문합하부에 기관절개술을 시행하여 안전을 기한다. 본 연구에서는 6례중 4례에

서 기도삽관 후 기관절개를, 2례에서 수술시 기관절개를 시행하여 캐놀라를 유치하여 기도를 확보하였다.

술 후 합병증으로 수술직후 출혈, 분비물의 저류, 후두부종, 무호흡, 저혈압, 반회신경손상에 의한 성대마비, 기흉, 피하기종과 문합부의 파열 등이 있을 수 있으며, 지연성으로 폐렴, 공기연하, 연하곤란, 육아조직이나 반흔조직의 생성, 재협착 등이 일어날 수 있다. 이중 육아조직의 형성과 재협착이 가장 많다¹²⁾. 본 연구의 3례에서 술 후 육아종이 형성되어 스테로이드와 함께 직접후두경 및 기관지경하 육아조직 절제술을 시행하였다. 이 외에 만성흡인에 의한 폐렴과 기침반사의 일시적 소실이 각각 1례씩 있었다.

V. 결 론

소아의 기관협착에 대한 기관절제 및 단단문합술은 후두 및 기관의 발달을 저해하지 않고, 점막기능을 보존하여 장기적으로 안정적인 결과를 보인다. 성공을 위한 요인으로 후두반회신경의 보존, 문합을 위한 썬상크기 기관의 확보, 문합부의 적절한 점막보존 등이 중요하다. 기관절제술 및 단단문합술은 성인의 기관협착에 매우 효과적인 수술법으로 알려져 왔으며¹³⁾, 학동기 전후의 소아에서도 술 전 환자의 연하상태, 성대의 운동, 기침반사 등의 국소요인과 의식상태, 두부손상 등의 전신요인을 고려하여 술 후 협조가 가능하면 적극적인 수술방법을 사용하여 합병증을 최소화하며 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

References

1. Cotton RT: *Pediatric laryngotracheal stenosis*. *J Pediatr Surg*. 1984; 19: 699-704
2. Bailey CM: *Surgical management of acquired subglottic stenosis*. *J Laryngol Otol(Suppl.)*. 1988; 17: 45-48
3. 김광현, 동헌중, 진태훈 등: 기관절제 및 단단문합술에 의한 경부기관협착증이 치료. 한이인지.

- 1991; 4: 324-330
4. Crysdale WS: *Subglottic stenosis in children. A management protocol plus surgical experience in 13 cases. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 1983; 6: 23-26*
 5. Cartlin FI, Smith RJH: *Acquired subglottic stenosis in children. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1987; 96: 488-492*
 6. Cotton RT, Myer CM III: *Contemporary surgical management of laryngeal stenosis in children. Am J Otolaryngol. 1984; 5: 360-368*
 7. Carcassonne M, Dor V, Arbert J, Kreitman P: *Tracheal resection with primary anastomosis in children. J Pediatr Surg. 1973; 8: 1-8*
 8. Narcy P, Contencin P, Menier Y, Bobin S, Francois M: *Surgical treatment of laryngo-tracheal stenosis in infants and children. Arch Otorhinolaryngol. 1989; 246: 341-344*
 9. Pearson FG, Brito-Filomeno L, Cooper JD: *Experience with partial cricoid resection and thyrotracheal anastomosis. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1986; 95: 582-585*
 10. Monnier P, Savary M, Chapuis G: *Partial cricoid resection with primary tracheal anastomosis for subglottic stenosis in infants and children. Laryngoscope. 1993; 103: 1273-1283*
 11. Sullivan MJ, McClatchey KD, Passamani PP: *Airway growth following cricotracheal resection in puppies. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1987; 113: 606-611*
 12. Grillo HC, Mathisen DJ: *Surgical management of tracheal strictures. Surg Clin North Am. 1988; 68: 511-524*
 13. Gerwat J, Bryce DP: *The Management of subglottic laryngeal stenosis by resection and direct anastomosis. Laryngoscope. 1974; 84: 940-957*