

## 의인성 기관협착증에 관한 임상적 고찰

대구 파티마병원 이비인후과

신중헌 · 황보철 · 박찬민 · 최세호 · 이형주 · 강영천

Clinical Analysis of Iatrogenic Tracheal Stenosis

Jong Heon Shin, M.D., Cheul Hwangbo, M.D.,  
Chan Min Park, M.D., Sae Ho Choi, M.D.,

Hyung Joo Lee, M.D., Young Cheon Kang, M.D.  
Department of Otolaryngology, Fatima Hospital, Taegu, Korea

= Abstract =

**Background and objectives** : Incidence of iatrogenic tracheal stenosis is certainly on its uphill curve as being reported by domestic and foreign head and neck surgeons. With a recent advancement in surgical technique and application of optimal care, injury due to cuffing outnumbers direct injury due to intubation and tracheotomy. Authors analyzed 20 cases of iatrogenic tracheal stenosis on their etiologies and treatment options to help prevent them and promote better modes of treatment afterward.

**Materials and Methods** : Twenty patients from 1986 to 1997 with tracheal stenosis caused by iatrogenic surgical or intubational procedures were retrospectively reviewed.

**Results** : Of 20 cases, 13 cases turned out to be tracheotomy-related (7 by cuffing trauma, 4 by surgical procedure, 2 by tube tip irritation), 4 purely intubation-related and 3 cases were believed to be related to both tracheotomy and intubation. Stenting with removal of some granulation tissue helped in 3 cases. T-tube stenting were tried in 9 cases and 3 of them were failed and 2 were finally treated by end-to-end anastomosis and 1 was transferred to thoracic surgeon for open thoracotomy. Sleeve resection and end-to-end anastomosis of trachea was tried in 11 cases and cured all of them.

**Conclusion** : Careless management of cuffing, both in intubation and tracheotomy tube, was a leading cause of iatrogenic tracheal stenosis. Sleeve resection and end-to-end anastomosis was performed in over 50% (11 cases) and turned out to be a procedure of choice in cases otherwise failed and in tracheal stenosis of relatively long segment. Early concern and intervention of otolaryngologist is highly recommended in the management of patient with causative ailments requiring airway handling.

KEY WORDS : *Iatrogenic tracheal stenosis*

## 서 론

기관협착을 일으키는 원인으로서는 크게 대별하여 선천성 질환과 후천성 획득성 협착으로 나눌 수 있는데 후천성 협착으로는 교통사고와 같은 외상에 의한 경우가 많고 근자에 와서는 기관삽관술이나 기관절개술 등 수술적 처치의 합병증에 의한 경우들이 국내외적으로 많이 보고되고 있다.<sup>1-4</sup> 저자들은 본원에서 지난 12년간 경험한 의인성 기관협착증 20례를 후향적으로 조사하여 특히 협착의 부위와 이에 따른 세부적인 원인의 유추를 통해 향후 치료방법과 본증의 예방에 도움이 되고자 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

1986년부터 1997년까지 대구 파티마병원 이비인후과에서 치료한 기관협착증 환자 38례중에서 정확한 추적관찰이 불가능한 경우를 제외하고, 의인성으로 확인된 20례를 대상으로 협착부위, 협착의 원인, 치료방법 및 결과를 조사하였다(Table 1). 평균추적관찰기간은 13개월(5개월-3년)이었다.

성별로는 남자 6례(30%), 여자 14례(70%)로 2 : 1 이상으로 여자에게 많았고, 연령분포는 4세부터 67세로 20대에서 5례(25%)로 가장 높았다(Table 2).

원인 질환으로는 자살 목적의 음독에 의한 급성 약물중독이 10례(50%)로 가장 많았고, 교통사고에 의한 두개내 혈종이 3례(15%), 고혈압에 의한 두개내 출혈 2례(10%), 뇌종양, 당뇨병에 의한 혼수, Meig 증후군, 성인성 호흡곤란증후군, 후두연화증이 각 1례씩이었다.

## 결 과

### 1. 협착의 원인

20례 모두 기관삽관술을 시행하였고 그 중 19례가 기관절개술을 받았다. 기관삽관은 1일에서 33일까지, 평균 6.4일 유지하였고 기관절개술 후 튜브는 7일에서 9개월간 유지하였다. 총 20례중 기관절개술에 관련된 협착이 13례(65%), 기관삽관술에 의한 협

착이 4례(20%), 기관절개술 및 기관삽관술에 관련된 협착은 3례(15%)였으며 병력 및 수술조건으로 유추하였다. 기관절개술의 경우 후두연화증 1례를 제외하고는 모두 응급실에서 타과에 의해 시행되었다. 기관절개술 후 기관 카놀라의 커프(cuff)에 의한 손상이 7례(35%)로 가장 많았고, 기관절개 누공부위에 생긴 육아종에 의한 협착이 3례(15%), 기관삽관의 커프에 의한 손상이 3례(15%), 기관삽관시 손상과 그 후 기관절개 후 기관 카놀라의 커프에 의한 손상이 동반된 경우가 2례(10%), 이외 기관 카놀라의 말단부에 의한 손상, 기관 카놀라의 말단부에 의한 손상과 커프에 의한 손상이 동반된 경우, 기관 삽관시 손상, 기관 누공부위의 함몰(buckling-in)에 의한 협착, 기관삽관의 커프에 의한 손상과 기관 누공부위의 함몰이 동반된 경우가 각 1례씩이었다(Table 3).

### 2. 협착의 부위

협착의 부위는 경부기관이 19례(95%), 흉부기관이 1례(5%)로 경부기관이 거의 대부분을 차지하였다. 경부기관중 기관절개창 하부가 8례(40%)로 가장 많았으며, 기관절개창 부위가 4례(20%), 경부기관 전장에 걸쳐 협착된 경우가 4례(20%)였다(Table 4).

### 3. 협착의 길이

평균 협착의 길이는 3.1cm이었다(Table 5).

### 4. 치료 방법

협착부위의 육아종이 발견된 3례에서는 육아종제거 후 스탠트(stent)를 4주 가량 삽입하여 치료에 효과를 보았고, 9례에서 T-튜브시술을 하였는데 3례에서 기도유지에 실패하였다. 그 중 2례는 기관 분절절제술 후 단단문합술을 시행하였고 1례는 흉강내의 기관협착 때문에 타병원 흉부외과로 전원되었다.

기관 분절절제술 후 단단문합술은 T-튜브삽입 후 실패한 2례를 합하여 총 11례에서 시행하였고(Table 5), 현재 T-튜브삽입상태인 1례를 제외하고는 슬루 기도유지는 좋았으며, 1례에서 슬루 피하기종이 생겼으나 보존적 요법으로 치료되었다. 1례에서는 기관 분절절제술과 단단문합술 후 기관절개튜브를 삽입하였으며 그 후 T-튜브로 교체하였다(Fig. 1). 기관가 놀라 발거시키는 9례에서 수술과 동시에 발거가 가능했으며 1례는 2개월 후에 발거하였고, 나머지 1례는

Table I. Characteristics of 20 patients with laryngeal tracheal stenosis

No.	Sex	Age	Diagnosis	Procedure	Tracheotomy site	Stenosis site	Cause of stenosis	Treatment
1	F	29	Meig syndrome	I18D+T5M*	3,4th ring	1,2nd ring	intubation cuff	end to end
2	F	32	ADI	I4D+T10D	4,5th ring	1,2nd ring	intubation cuff	end to end
3	F	20	ADI	I8D+T9M	4,5th ring	cricoid-7th ring	traumatic intubation + cuffed tube	T-tube+end to end
4	F	18	ADI	I2D+T6M	3,4th ring	6,7th ring	cuffed tube	end to end
5	M	6	TICH	I4D+T4M	4,5th ring	8th ring, thorax	cuffed tube + tube tip	T-tube, thoracotomy
6	M	14	TICH	I2D+T4M	2,3th ring	2,3th ring	granulation	removal of granulation +stent
7	F	59	Brain tumor	I4D+T23D	3,4th ring	2,3,4th ring	buckling-in	T-tube+end to end
8	F	21	ADI	I1D+T7D	4,5th ring	6,7th ring	cuffed tube	end to end
9	M	24	TICH	I1D+T7M	3,4th ring	2,3rd ring	intubation injury	removal of granulation +stent
10	M	52	ADI	I3D+T45D	4,5th ring	4,5th ring	granulation	removal of granulation +stent
11	F	42	ADI	I7D+T28D	4,5th ring	2,3,5,6,th ring	intubation injury + cuffed tube	end to end
12	F	32	ADI	I3D+T11D	3,4th ring	5,6,7th ring	cuffed tube	end to end
13	F	53	SICH	I5D+T75D	3,4th ring	6,7,8th ring	tube tip	end to end
14	M	67	ADI	I33D		2,3,4,5th ring	long time intubation	end to end+T-tube
15	F	61	NHC	I4D+T3M	2,3,4th ring	6,7,8th ring	cuffed tube	T-tube
16	F	27	ARDS	I11D+T3M	3,4th ring	6,7th ring	cuffed tube	T-tube
17	M	4	Laryngo-malasia	I4D+T12M	3,4th ring	3,4th ring	granulation	T-tube
18	F	39	ADI	I5D+T21D	2,3th ring	5,6,7th ring	cuffed tube	T-tube
19	F	55	SICH	I2D+T61D	3,4th ring	6,7th ring	cuffed tube	T-tube
20	F	30	ADI	I7D+T15D	3,4th ring	1,2,3,4th ring	intubation cuff +buckling-in	end to end+T-tube

ADI = Acute Drug Intoxication ; NHC = Nonketotic Hyperosmolar Coma

TICH = Traumatic intracranial hemorrhage ; SICH = Spontaneous intracranial hemorrhage

ARDS = Adult Respiratory Distress Syndrome ; \* = Intubation 18 days + Tracheotomy 5 months

T-튜브삽입상태로 현재 추적관찰중이다.

## 고 찰

후두 및 기관협착증의 원인은 크게 선천적인 원인과

Table 2. Age and gender distribution

Age	Male	Female	No. (%)
- 10	2	0	2 (10.0)
11 - 20	1	2	3 (15.0)
21 - 30	1	4	5 (25.0)
31 - 40	0	3	3 (15.0)
41 - 50	0	1	1 (5.0)
51 - 60	1	3	4 (20.0)
61 -	1	1	2 (10.0)
Total	6 (30.0)	14 (70.0)	20 (100.0)

Table 3. Causes of stenosis

Cause	No. (%)
Tracheotomy tube cuff	7 (35.0)
Tracheotomy site granuloma	3 (15.0)
Tracheotomy site buckling-in	1 (5.0)
Tracheotomy tube tip	1 (5.0)
Tracheotomy tube tip + tracheotomy tube cuff	1 (5.0)
Intubation cuff	3 (15.0)
Intubation injury	1 (5.0)
Intubation injury + tracheotomy tube cuff	2 (10.0)
Intubation cuff + tracheotomy site buckling-in	1 (5.0)
Total	20 (100.0)

Table 4. Sites of tracheal stenosis

Site	No. (%)
Cervical trachea	19 (95.0)
Above tracheotomy orifice	3 (15.0)
At the level of tracheotomy orifice	4 (20.0)
Below tracheotomy orifice	8 (40.0)
Combined site	4 (20.0)
Thoracic trachea	1 (5.0)
Total	20 (100.0)

후천적인 원인으로 나눌 수 있다. 선천적인 원인으로 오는 경우는 후두연화증, 반회신경마비, 선천성 성대

하부 협착 등이 있으나 그 발생빈도는 매우 낮으며<sup>1)</sup> 후천성의 경우 여러 형태의 경부외상, 국소감염, 방사선조사, 기관삽관 및 기관절개술 후의 합병증, 종양 등 그 원인이 다양하며 최근 나날이 복잡해지는 사회환경속에서 수많은 사고가 발생하고 이에 따른 많은 환자에서 지속적인 호흡보조기 사용을 위하여 기관절개술이나 기관내 삽관술이 필요하며 이로 인하여 심각한 합병증의 하나인 기관협착증의 발생이 증가일로에 있다.<sup>2)</sup> 기관협착증의 원인으로서는 장기간의 기관삽관술에 의한 경우가 가장 흔한 원인으로 보고되고 있으나,<sup>3,4)</sup> 우리나라에서는 최근 늘어나는 교통사고로 인한 경부외상과 이로 인한 기관절개술의 증가가 큰 원인이 되고 있다.<sup>5,6)</sup> 기관협착증은 기관삽관술 후에는 6%-21%에서 생기며<sup>7)</sup> 기관절개술 후의 기관협착증 발생률은 John 등<sup>8)</sup>은 기관절개술 후 생존자의 65%에서 발생을 보고하였으며 우리나라의 경우 홍 등<sup>9)</sup>은 1.5%로 보고하였다. 또한 기관삽관술 및 기관절개술 후 합병증은 김<sup>10)</sup>은 58%, 정 등<sup>11)</sup>은 21%, 김 등<sup>12)</sup>은 54%, 엄 등<sup>13)</sup>은 24.2%에서 발생했다고 보고하였다. 기관삽관술 후에 기관절개술을 받은 경우에 본문의 확률은 높아지며 그 정도도 더 심해진다.<sup>14)</sup> 본 연구에서는 기관절개술에 관련된 협착이 13례(65%), 기관삽관술에 의한 협착이 4례(20%), 기관절개술 및 기관삽관술에 관련된 협착은 3례(15%)였다. 이는 장기간 기관내삽관술을 시행하게 되는 경우 대부분 기관절개술을 시행함으로써 상대적으로 장기간 기관내삽관에 의한 기관협착증 보다는 기관절개술에 의한 것이 더 많은 것으로 생각된다.



Fig. 1. Complete occlusion of tracheal lumen in case 1.



Fig. 2. Neck lateral view showing stenotic segment right above tracheotomy site in case 2.



Fig. 3. MRI view showing subglottic stenotic segment in case 20.

협착부위는 기관 누공주위가 제일 많으며 커프부위, 그 밖의 성문하 부위, 기관 카놀라의 끝이 닿는 부위 등의 순이지만 분비물제거를 위한 목적으로 흡입(suction)을 자주 할 때 이로 인한 기계적 자극으로써 그 이하 부위에서도 올 수 있다.<sup>14)</sup>

Montgomery<sup>15)</sup>는 기관협착의 원인적 요소를 부위별로 4가지로 분류하였다. 첫째, 기관절개창 상부에는 기관내 삽관, 상기관 절개술(high tracheotomy), 또는 수술시 기관의 전벽손상 등에 의해 협착이 발생할 수 있고, 둘째, 기관절개창 부위에서는 폴립 또는 육아조직을 동반한 국소감염, 기관연골의 지주적 역할의 소실 등으로 올 수 있다. 셋째, 기관절개창 하부에서는 커프의 과도한 압력으로 인한 점막의 궤양, 육아종 형성 및 기관 연화증, 닛제, 기관 카놀라의 침단부가 기관의 전벽에 접촉하는 부위에는 육아종의 형성과 연골지주의 소실 등으로 기관협착을 초래할 수 있다고 하였다. 본 연구에서는 기관절개창 하부의 기관 카놀라 커프부위에 7례(35%)로 협착이 가장 많았다. 이는 최근에 수술기술이 향상되고 적합한 치료를 도모하게 됨에 따라서 기관 누공주위보다 커프부위에서 협착이 더 많이 발생하는 경향을 보여주는 면도 있지만, 술후 기관 카놀라의 커프에 대한 부적절한 처치가 중요한 원인으로 생각된다.

기관내 삽관에 의한 경우는 삽관기간이 가장 중요한 요인으로 기관 점막에 비가역적 손상을 유발하는 삽관기간은 학자에 따라 72시간,<sup>16)17)</sup> 13일,<sup>18)</sup> 14일<sup>19)20)</sup> 등으로 다양하게 주장되고 있다. 일반적으로 압박에 의한 국소빈혈만으로는 3시간 이내에 표재성 괴사, 24시간 이내에 허혈성 괴사와 감염, 48시간에 연골막의 노출, 72시간에 연골막의 궤양, 96시간 이후에는 연골의 파괴를 초래한다고 하였다.<sup>21)22)</sup> English<sup>23)</sup>는 원칙적으로 삽관의 커프는 수축하고 있어야 하고, 부득이한 경우로 팽창할 경우는 매 시간당 5분씩 수축함으로써 국소의 지속적인 빈혈상태를 방지하여야 한다고 하였다. 그 외에 커프의 높은 압력, 튜브의 위치 및 크기, 튜브의 물리적 성질 및 모양, 삽관중의 처치, 경비위삽관과 인공호흡기의 사용

Table 5. Characteristics of 11 patients with end-to-end anastomosis

No.	length of stenosis	type of resection	length of resection	release	decannulation
1	2cm	sleeve	3cm	-	immediate
2	2.5cm	sleeve	3.5cm	-	immediate
3	5.5cm	sleeve	6cm	suprahyoid	immediate
4	2.5cm	sleeve	3.5cm	-	immediate
7	3cm	sleeve	4cm	suprahyoid	immediate
8	2.5cm	sleeve	3.5cm	-	immediate
11	3.5cm	sleeve	4.5cm	suprahyoid	immediate
12	3cm	sleeve	4cm	suprahyoid	immediate
13	3cm	sleeve	4cm	suprahyoid	immediate
14	3.5cm	sleeve	4.5cm	suprahyoid	delayed
20	3.5cm	sleeve	4.5cm	suprahyoid	delayed

여부, 감염, 가슴상대 및 전신상대 등이 중요한 요인으로 작용한다.<sup>24)(25)(26)</sup> 본 연구에서 기관삽관의 기간은 1일에서 33일까지 평균 6.4일이었다.

본증의 진단은 임상적으로 기관절개술이나 기관내삽관의 병력이 있으면서 호흡곤란과 흡기성 천명(wheezing)이 나타나며 경부측면 X선, 기관후두 조영술, 단층촬영, 자기공명영상, 건조 X선 촬영(Xeroradiogram), 기관지경 검사 등을 시행하여 병변의 위치와 범위를 확인할 수 있다(Fig. 2 and 3).<sup>13)</sup>

치료의 선택은 협착의 정도, 위치, 범위, 호흡부전의 정도 및 환자의 연령과 전신적 건강상태 등을 고려하여야 한다.<sup>27)</sup> 보존적인 요법으로는 부지(bougie) 혹은 기관지경을 이용한 주기적이고 반복적인 기계적 확장, 부신피질호르몬의 전신적 투여 혹은 국소적 투여, CO<sub>2</sub> 레이저의 사용, 기관지경하 육아조직 제거 및 T-튜브 삽입술 등이 있다.<sup>28)(29)</sup> 이상의 보존적인 방법으로 실패한 경우와 협착의 정도가 심한 경우에는 수술적인 방법이 요구되며 기관성형술, Trough법, 기관절개 및 단단문합술 등이 있다. T-튜브삽입술은 기관열구를 통하여 협착조직을 제거하고 실리콘 T-튜브를 삽입하는데 저자들은 9례를 시행하여 6례에서 좋은 결과를 얻었다. 기관협착증의 분절절개술 후 단단문합술은 기도재건에 있어 가장 이상적이며 이는 대개 협착부위가 길고 환상의 협착이 있는 경우 시행한다. 협착부위가 3cm이하이면 큰

장력없이 시행이 가능하나, 3cm이상이면 보조적으로 경부나 흉부기관의 바리가 필요하고 6cm까지 절제가 가능하다.<sup>210)</sup> 저자들은 11례를 시행하였으며 이중 협착의 길이가 3cm이상인 7례에서 설골상부유리(suprahyoid release)방법을 문합부의 장력을 줄이기 위해서 시행하였다. 10례에서 슬후 기도유지가 양호하였고, 1례는 현재 T-튜브삽입상태로 추적관찰중이다(Table 5). 기관성형술은 대개 6cm이상의 기관협착에서 사용되는데 이식재료로는 이개연골, 늑골연골, 비중격연골-점막 혼합이식 등이 시행되고 있으며, 이 방법은 대개 기도 및 성문하부의 복합적인 협착일 때 자주 사용되고 있다.<sup>10)</sup>

슬후 합병증중 조기에 발생하는 것으로 분비물의 저류, 후두부종, 무호흡, 저혈압, 출혈, 반회신경마비로 인한 성대마비, 기흉, 공기유출로 인한 피하기종과 가장 심각한 합병증인 문합부의 파열이 있을 수 있다. 지연성 합병증으로는 폐렴, 연하관란과 문합부의 육아조직형성 및 재협착 등이 일어날 수 있는데 이중 육아조직형성 및 재협착이 가장 많은 것으로 보고되고 있으나 저자들의 경우는 1례에서 슬후 피하기종이 생긴 것외에는 특별한 합병증은 없었다.

결론적으로 본원에서 경험한 인성 기관협착증은 기관절개장하부의 기관 카놀라의 컵에 의한 경우, 기관삽관의 컵에 의한 경우가 상대적으로 많은 것으로 나타났으며 이는 슬후 컵에 대한 부적절한 처치가 중요한 원인으로 생각된다. 인성 기관협착증의

경우 특히 예방이 중요하며 보다 완벽한 술후 처치를 한다면 어느정도 예방이 가능하리라고 생각된다.

## 결 론

1986년부터 1997년까지 대구 파티마병원 이비인후과에서 경험한 의인성 기관협착증 20례를 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 의인성 기관협착증의 원인질환으로는 본원에서는 급성 약물중독이 10례(50%)로 가장 많았으며, 뇌출혈 5례(25%)순이었다.

2) 본증의 원인으로는 기관절개술에 관련된 협착이 13례(65%), 기관삽관술에 의한 협착이 4례(20%), 기관절개술 및 기관삽관술에 관련된 협착은 3례(15%)였다. 또한 기관 카놀라의 커프에 의한 경우가 7례(35%)로 가장 많았고, 기관절개 누공부위에 생긴 육아종에 의한 경우, 기관삽관의 커프에 의한 경우가 각 3례(15%)의 순이었다.

3) 기관협착의 부위는 경부기관이 19례(95%)로 거의 대부분이었으며, 본 연구에서는 기관절개창 하부가 8례(40%)로 가장 많았다.

4) 치료는 T-튜브삽입을 9례에서 시도하였고, 3례에서 기도유지에 실패하였다. 기관 분절절제술 후 단단문합술은 T-튜브삽입 후 실패한 2례를 합하여 총 11례에서 시행하였으며, 10례에서 만족할만한 결과를 보이고 있고, 1례는 T-튜브삽입상태로 추적관찰 중이다.

이상의 결과로 보아 본원에서 경험한 의인성 기관협착증은 기관절개창 하부의 기관 카놀라의 커프에 의한 경우, 기관삽관의 커프에 의한 경우가 상대적으로 많은 것으로 나타났다. 이는 최근에는 수술기술이 향상되고 적합한 치료를 도모하게 됨에 따라서 기관 누공주위보다 커프부위에서 협착이 더 많이 발생하는 경향을 보여주는 면도 있지만, 보다 완벽한 술후 처치를 한다면 어느정도 예방이 가능하리라고 생각된다. 또한 본증의 유발률이 높은 원인질환에 대한 치료과정의 초기에 이비인후과의 보다 적극적인 관심과 개입이 필요하다고 사료된다.

중심단어 : 의인성 기관협착증

## References

- 1) Lee SJ, Park DW, Chung YY. Clinical study of laryngotracheal stenosis. Korean J Otolaryngol 1989 ; 32 : 918-22.
- 2) Chang EY, Park KJ, Ahn HY. A clinical study of tracheal stenosis. Korean J Otolaryngol 1988 ; 31 : 1006-13.
- 3) Anand VK, Aleman GA, Warren ET. Surgical consideration in tracheal stenosis. Laryngoscope 1992 ; 102 : 237-43.
- 4) Nolph MB, Ganzel TM. Bone and cartilage in the repair of laryngotracheal stenosis. Ear Nose Throat J 1986 ; 65 : 528-34.
- 5) Kim YJ, Lee YS, Kim KH. A clinical study of laryngotracheal stenosis. Korean J Otolaryngol 1986 ; 29 : 642-6.
- 6) Kim HP, Cho JS, Lee CW. A clinical study of laryngotracheal stenosis. Korean J Otolaryngol 1988 ; 31 : 1000-5.
- 7) Whited RE. A prospective study of laryngotracheal sequelae in long intubation. Laryngoscope 1984 ; 94 : 367-77.
- 8) John SF, James SR, William JD. Acquired subglottic stenosis following prolonged endotracheal intubation. Arch Otolaryngol 1982 ; 108 : 727-31.
- 9) Hong WP, Lee JK. The clinical study of the postoperative tracheal stenosis. Korean J Otolaryngol 1978 ; 21 : 521-8.
- 10) Kim KH. Treatment of upper airway stenosis. Seoul Symposium : 1987. p159-80.
- 11) Jung MH, Hong WP, Lee JK. Retrospective study of tracheal stenosis. Korean J Otolaryngol 1985 ; 28 : 572-83.
- 12) Eom JW, Park SK, Park EP. A clinical analysis of laryngotracheal stenosis. Korean J Otolaryngol 1993 ; 36 : 785-94.
- 13) Stauffer JL, Oslon DE, Petty TL. Complications

- and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy : prospective study of 150 critically ill patients. *Am J Med* 1981;70:65-76.
- 14) Pearson FG, Goldberg M, Silva AJ. Tracheal stenosis complicating tracheostomy with cuffed tubes. *Arch Surgery* 1968 ; 97 : 380.
- 15) Montgomery WW. Tracheal stenosis. Surgery of the upper respiratory tract. 2nd ed. 1973. p445-82.
- 16) Fearson B. Airway problem in children following prolonged endotracheal intubation. *Ann Otolaryngol* 1966 ; 75 : 675-706.
- 17) Holinger DH. Subglottic stenosis in infants and children. *Ann Otolaryngol* 1976 ; 85 : 591-8.
- 18) Marshak G, Doyle WJ, Bluestone CD. Canine model of subglottic stenosis secondary to prolonged endotracheal intubation. *Laryngoscope* 1982 ; 92 : 805-9.
- 19) Hawkins KB. Glottic and subglottic stenosis from endotracheal stenosis. *Laryngoscope* 1977 ; 87 : 339-46.
- 20) Sasaki CT, Horiuchi M, Kossa N. Tracheotomy-related stenosis : bacteriologic pathogenesis. *Laryngoscope* 1973 ; 89 : 857-77.
- 21) Paparella MM, Schumrick DA. Tracheal stenosis. *Otolaryngology* 3rd ed. 1980. p2391-7.
- 22) Donnelly WH. Histopathology of endotracheal intubation : an autopsy study of 99 cases. *Arch Pathol* 1969 ; 88 : 511-20.
- 23) Richard L. Goode. Bone and cartilage grafts. *English Otolaryngology*. 1985 ; 4 : 1-11.
- 24) Edward BG, Sheldon BG. Untoward sequelae of prolonged intubation. *Laryngoscope* 1985 ; 95 : 1461-7.
- 25) John LS, Daniel EO, Thomas KP. Complication and sequences of endotracheal intubation and tracheostomy. *Am J Med* 1981 ; 70 : 65-7.
- 26) Mitchell C, Terri D. Acute complication of endotracheal intubation. *Chest* 1986 ; 89 : 165-7.
- 27) Suh JS, Kim YD, Lee KH. Clinical analysis of treatment of tracheal stenosis. *Korean J Otolaryngol* 1995 ; 38 : 1586-92.
- 28) Edward A, Looper, Frederick AF. Laryngeal stenosis. *English otolaryngology*. 1986 ; 4 : 1-12.
- 29) Herbert H, Dedo, Daniel SC. Endoscopic laser repair of posterior glottic, subglottic and tracheal stenosis by division or microtrapdoor flap. *Laryngoscope* 1984 ; 94 : 445-50.