

기도협착 유형에 따른  
기도내 삽입튜브 발관의 성공 여부

연세대학교 대학원  
의 학 과  
김 상 철

기도협착 유형에 따른  
기도내 삽입튜브 발관의 성공 여부

연세대학교 대학원  
의 학 과  
김 상 철

기도협착 유형에 따른  
기도내 삽입튜브 발관의 성공 여부

지도교수 김 영 호

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2008 년 12 월

연세대학교 대학원

의 학 과

김 상 철

# 김상철의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 김 영 호 인

심사위원 김 세 현 인

심사위원 이 혜 연 인

연세대학교 대학원

2008 년 12 월

## 감사의 글

이 논문이 완성되기까지에는 많은 시간이 필요했습니다. 군입대로 휴학도 하여야 했고, 결과가 좋지 못해 논문의 주제도 바뀌었습니다. 그러나 긴 시간 끝에 드디어 한 편의 논문이 완성되었고, 저는 한편의 논문을 완성한다는 것이 얼마나 힘들고 값진 것인가를 다신 한번 깨달을 수 있었습니다. 이 논문이 완성될 수 있도록 이끌어 주신 김영호 선생님께 가장 먼저 감사 드리며, 많은 관심과 조언으로 논문에 살을 찌워주신 이혜연 선생님과 김세현 선생님께도 깊은 감사 드립니다. 그리고 논문이 나올 수 있도록 데이터 정리를 도와준 김유석 선생과 멀리서 일을 부탁해도 마다 않고 도와준 양원선 선생께도 감사의 마음을 전합니다. 마지막으로 논문을 쓸 수 있도록 모든 면에서 지원을 아끼지 않았던, 제 가족에게 감사 드리며 이 논문을 바칩니다.

저자 씀

## <차례>

국문요약 .....	1
I. 서론 .....	3
II. 대상 및 방법 .....	6
1. 대상 .....	6
2. 방법 .....	6
3. 통계분석 .....	10
III. 결과 .....	12
1. 분석 요인간의 상관관계 .....	12
2. 발관 성공 여부와의 상관관계 .....	19
IV. 고찰 .....	23
V. 참고문헌 .....	30
영문요약 .....	32

## 그림 차례

- Fig. 1. A) T2 weighted axial MR image brightly shows the inflammatory changes of tracheal mucosa.  
B) T1 weighted sagittal MR image shows the tracheal stenosis of short segment.  
C) Bronchoscopic finding of the same patient.  
D) Schematic drawing of the severity of the stenosis 9

Fig. 2. Longitudinal extent according to severity of the stenosis ..... 18

Fig. 3. Circumferential involvement according to the longitudinal extent of the stenosis ..... 18

Fig. 4. Success rate according to longitudinal extent and circumferential involvement ..... 22

## 표 차례

Table 1. Analysis of factors according to severity of the stenosis .....	13
Table 2. Analysis of factors according to the longitudinal extent of the stenosis .....	14
Table 3. Analysis of factors according to circumferential involve- ment of the stenosis .....	15
Table 4. Analysis of factors according to multiplicity of the stenosis .....	16
Table 5. Correlation between factors .....	17
Table 6. Univariate analysis of factors .....	20
Table 7. Multivariate analysis of factors .....	21



## 국문요약

### 기도협착 유형에 따른 기도내 삽입튜브 발관의 성공 여부

배경 및 목적: 기도협착의 치료를 위하여 기관 내에 삽입하는 기도내 튜브의 하나인 T 튜브는 1965년 Montgomery가 소개한 이래 고식적 치료로나 최종 치료의 방법으로 널리 사용되고 있으나, 발관의 전반적인 성공률은 그다지 높지 않은 편이며 발관의 성공률에 영향을 미치는 인자들에 대한 연구가 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 기도협착의 발생 정도 및 형태 등과 발관의 성공률과의 상관관계를 파악하고자 하였다.

재료 및 방법: 1995년부터 2004년까지 10년간 연세의료원 이비인후과에서 기도협착으로 T 튜브 삽관술을 시행 받은 환자 중, 수술 전 기관지경 소견 또는 70도 망원경(telescope) 소견과 경부의 영상학적 검사 소견이 있는 41명을 대상으로 하여 의무기록을 후향적으로 검토하였으며, 협착 부위에 대한 평가는 협착된 정도, 협착분절의 세로길이, 기관 단면에서 육아조직이 기관 둘레를 침범하는 정도, 협착의 다중성에 대하여 시행하였다.

결과: T 튜브 삽관술 당시 환자의 평균 나이는  $47.9 \pm 21.4$ 세, 남녀비는 1:1.2, 평균 추적관찰 기간은  $26.5 \pm 19.7$ 개월이었다. 성별과 수술 당시의 나이, 협착의 다중성, 협착된 정도( $p=0.860$ )는 발관의 성공률에 영향을 주지 않았다. 협착분절의 세로길이만이 발관의 성공률에 통계적으로 유의한 영향을 주었으며( $p=0.035$ ), 육아조직이 기관 둘레의 침범이 클수록 발관이 실패하는 경향( $p=0.084$ )을 보였다.

결론: 협착된 정도는 환자들의 증상과 가장 밀접한 관계를 보이는 것이지만 본 연구에서는 발관의 성공과는 통계적 유의성이 없었으며 협착 분절의 세로길이와 둘레 침범의 정도만이 관련성을 보였다. 이는 육아조직이 자라나는, 손상된 기도 점막의 면적과 관련이 있는 요소로서 본 연구를 통하여 증식된 육아조직의 크기와 그에 따른 증상보다는 손상된 점막의 넓이가 발관의 성공 여부에 더 큰 영향을

줄 수 있음을 알 수 있었다.

---

핵심되는 말 : 기도협착, T 튜브, 발관

# 기도협착 유형에 따른 기도내 삽입튜브 발관의 성공 여부

<지도교수 김 영 호 >

연세대학교 대학원 의학과

김 상 철

## I. 서 론

기관은 공기의 유입과 유출이 이루어지는 통로로서 어떠한 원인과 기전에 의해서건 협착이 발생하면 환자는 호흡이 곤란해지고, 이는 곧 생명과 직결되므로 적절하고 신속하게 치료를 해 주어야 한다.<sup>1)</sup> 따라서 우리는 이러한 생명을 위협하는 문제들로부터 환자를 구하기 위해 수많은 노력과 시도를 해왔다.

현재까지 기도협착에 대한 고식적인 치료방법으로는 반복적인 확장술, 협착부위의 부분 절제 후 단단문합술 (end-to-end anastomosis)의 시행, 연골 이식과 근육피판을 이용한 단계적 재건 등이 있다.<sup>2-3)</sup> 그러나 이러한 술식은 위험이 많이 따르며, 환자들의 전신상태가 술식을 견딜 만큼 유지되어야 한다.<sup>4)</sup> 기관 확장술은 기관지 연속 및 기관파열 등의 위험성과 재협착의 가능성이 높으며,<sup>5-6)</sup> 단단문합술은 여러 분절의 협착에는 적용이 불가능할

수 밖에 없다.<sup>7)</sup>

1965년 Montgomery가 T 튜브를 소개한 이래<sup>8)</sup> 여러 논문을 통하여 기도협착을 치료하는데 있어서 T 튜브가 고식적(palliative) 치료를 위해서나 최종 치료로서 안전하고 효과적이라는 것이 입증되어 왔다.<sup>2-3,9-10)</sup> 현재 전 세계적으로 기도 협착을 치료하기 위해 T 튜브 삽관을 널리 사용하고 있고, T 튜브의 적절한 재질과 삽관 방법, 삽관 후 처치 등에 대해 꾸준히 연구를 하여 이에 대한 경험도 폭넓게 축적하게 되었다.

그러나 기도협착 환자를 궁극적으로 치료하기 위해서는 협착을 해결하여 기관이 호흡의 통로로서의 제 기능을 되찾도록 해주어야 한다. T 튜브를 삽관하여 튜브를 통해 기도를 유지할 수도 있지만 튜브를 유지하려면 기관공을 형성하여야 하기 때문에 기관절개공을 폐쇄하는 것보다 삶의 질이 저하될 수 밖에 없다. 즉, T 튜브로 기도 협착을 치료한 후에는 빼내어 협착이 되지 않도록 하는 것이 환자를 치료하는 가장 좋은 방법임이 분명하다. 따라서 T 튜브 발관의 성공 여부를 예측할 수 있다면 T 튜브를 삽관하기에 앞서 환자의 예후를 평가할 수 있고, 더 나아가 기도협착의 치료 수단으로 T 튜브를 이용할 것인지 아니면 개방적 수술 등의 다른 방법을 사용할 것인지를 판단하는 데에도 도움을 줄 수 있을 것이다. 그러나 이에 대한 연구는 아직도 부족한 실정으로 기도협착 이전의 기관 삽관 기간이나 기관절개 방법에 따른 성공여부에 관한 통계가 있는 정도이나<sup>11)</sup> 이 또한 발관의 성공여부와 직접적인 인과관계를 밝히기가 쉽지 않다.

기관지 점막이 손상되고 육아조직이 발생하면 그 자리에 건강한 점막 표면이 새로이 형성되어야 발관이 성공적으로 이루어질 것이라 쉽게 생각할 수 있다. 따라서 기관지점막의 손상 정도와 범위, 육아조직의 발생 정도가 기도 협착의 원인적 요소들보다 더 직접적으로 발관의 성공률에 영향을 미칠 것이라고 생각되지만 그에 대한 연구는 많지 않다.

최근 Nouraei 등이 유사한 분석을 시도하였는데,<sup>12)</sup> 그들은 기도협착이 발생한 62명에 대하여 T 튜브를 포함하여 다양한 내시경적 치료를 시도하여 72%의 치료 성공률을 보고함으로써 내시경을 이용한 치료가 기도협착의 훌륭한 치료 방법이 될 수 있음을 보여주었다. 그리고 그와 함께 치료의 성공에 영향을 미칠 수 있는 여러 요소들을 분석하여 내시경적 치료의 성공 여부를 예측하여 보고자 하였다. 그러나 내시경적 치료를 특정 술기에 한정시키지 않고 기관지경술과 레이저를 이용한 확장술, 스테로이드 및 마이토마이신의 투여 등 내시경으로 가능한 모든 치료방법을 광범위하게 포함시키고 있어 어떤 요소가 특정 치료 방법의 성공률에 미치는 영향을 판단하는 데에는 한계가 있었다. 따라서 본 연구에서는 T 튜브 삽관술이라는 한정된 방법에 국한하여 기도협착의 유형에 따른 발관의 성공률과의 상관관계를 분석하고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 대상

1995년부터 2004년까지 10년간 본원에서 기도협착으로 T 튜브를 삽관 받은 환자 중, 기관지경하 기도확장과 T 튜브 삽관술 이외의 다른 수술적 처치를 시행 받지 않은 환자로서, 수술 전 기관지경 소견 또는 70도 망원경(telescope) 소견과 경부 영상학적 검사 소견이 있는 환자 41 예를 대상으로 하였다.

### 2. 방법

발관의 성공은 T 튜브 발관 후 기관공을 폐쇄하고 더 이상의 치료를 필요로 하지 않게 된 경우로 정하여, 대상 환자들의 의무기록을 후향적으로 검토하였다.

1) 발관의 성공 여부와 T 튜브 삽관 당시 환자의 나이, 성별과의 상관 관계를 분석하였다.

2) 발관의 성공 여부와 협착 부위와의 관계 분석

협착 부위에 대한 평가는 협착된 정도, 협착분절의 세로길이, 기관

단면에서 육아조직이 기관 둘레를 침범하는 정도, 협착의 다중성을 항목으로 정하여 시행하였다. 일반 방사선 사진(plain X-ray)과 전산화단층촬영(CT) 및 자기공명영상(MRI)을 포함한 경부 영상학적 검사 소견, 70도 망원경 소견 및 수술 중 기관지경 소견을 통하여 이들 소견을 파악하였다. 육아조직이 기관공의 상방과 하방에 모두 있는 경우에는 평가 항목 별로 큰 수치를 대표값으로 택하였고, 협착의 다중성을 통계 분석 항목에 포함하였다. 이들 각각에 대하여 발관의 성공 여부와의 상관 관계를 분석하였다

#### 가. 협착된 정도의 평가

협착 부위 중 가장 좁은 부분에서 유지되고 있는 기관의 내경이 50% 이상, 30~50%, 30% 이하, 완전히 막힌 경우로 분류하여 각각 1단계에서 4단계로 분류하였다.

#### 나. 협착분절의 세로길이 측정

수술전 경부 영상학적 검사 사진 소견과 수술시 기관지경 소견을 이용하여 기도에서 협착분절의 세로길이를 구하였다. 경부 영상학적 검사 사진과 기관지경 소견상에 차이가 있는 경우에는 기관지경의 소견을 협착분절의 세로길이를 택하였다.

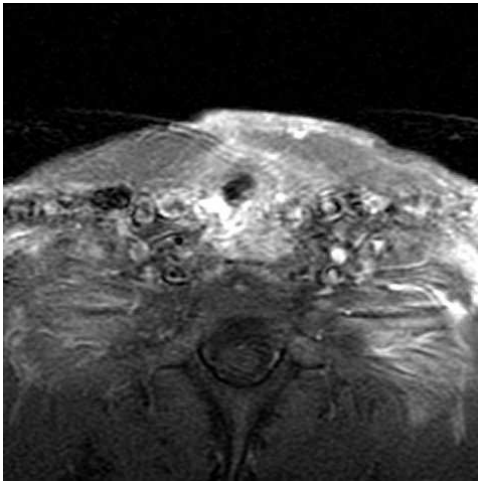
#### 다. 기관 둘레의 침범 정도의 분류

협착 부위의 횡단면에서 육아조직이 기관 내경의 둘레를 침범하는 정도를 평가하였다. 50% 이상 침범된 경우( $a/b > 0.5$ )와 50% 이하인 경우( $a/b < 0.5$ )의 2 단계로 분류하였다.(Fig. 1)

라. 협착의 다중성(multiplicity)에 대한 평가

기관공의 상방 또는 하방의 한쪽에만 협착이 있는 단일 협착 군과 상방과 하방 모두에 협착이 있는 다중 협착 군으로 나누어 분석하였다.

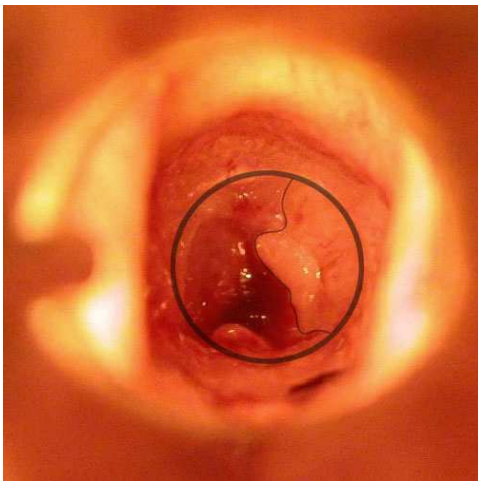




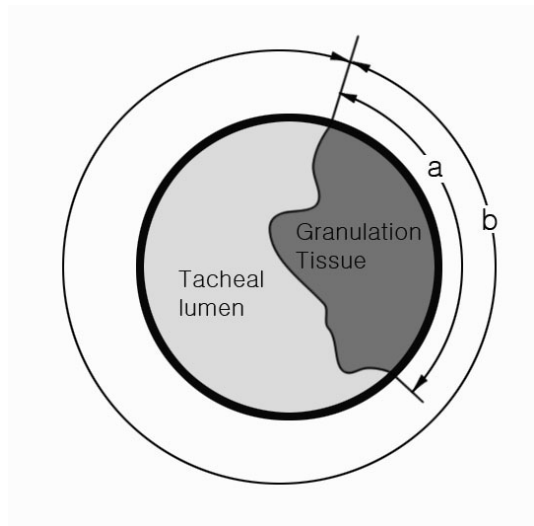
A



B



C



D

Fig. 1. A) T2 weighted axial MR image brightly shows the inflammatory changes of tracheal mucosa. B) T1 weighted sagittal MR image shows the tracheal stenosis of short segment. C) Bronchoscopic finding of the same patient. D) Schematic drawing of the severity of the stenosis.

### 3. 통계분석

#### 1) 분석 요인간의 상관관계

성별, 협착된 정도, 기관둘레의 침범 정도, 협착의 다중성은 범주형 변수로, 나이와 협착분절의 세로길이는 연속형 변수로 고려하였다.

범주형 변수인 성별, 협착된 정도, 기관둘레의 침범 정도, 협착의 다중성 사이의 관계는 교차분석을 사용하여 분석하였다.

2 가지의 범주로 나누어 지는 범주형 변수인 성별, 기관둘레의 침범 정도, 협착의 다중성과 연속형 변수인 나이, 협착분절의 세로길이와의 관계 분석에는 T 검증을 이용하였다.

2 가지 이상의 경우로 나누어지는 협착된 정도와 연속형 변수인 나이, 협착분절의 세로길이와의 상관성은 분산분석(ANOVA)을 이용하여 검정하였다

마지막으로 연속형 변수 사이의 관계, 즉 나이와 협착분절의 세로길이와의 관계는 상관관계분석을 통하여 규명하고자 하였다.

#### 2) 발관 성공 여부와의 상관관계

단일 변량 분석에서 성별, 협착된 정도, 기관둘레의 침범 정도, 협착의 다중성과 성공 여부와의 관계는 교차분석을 이용하여 분석하였고, 나이, 협착분절의 세로길리와 발관의 성공 여부와의 관계는 T 검증을 이용하여 유의성을 검토하였다.

다중 변량 분석은 최대한 분석 요인을 줄이기 위해 단일 변량 분석에서 의미 있었던 요소만을 취하여 다중 로지스틱 회귀분석을 사용하여 분석하였다.

통계프로그램은 SPSS ver. 12.0을 사용하였고, 유의 수준은  $p<0.05$ 로 하였다.

### III. 결 과

1995년부터 2004년까지 10년간 본원에서 기도협착으로 T 튜브를 삽관 받은 환자 중, 수술 전 경부 영상학적 검사와 70도 망원경(telescope) 소견 또는 기관지경 소견의 평가가 가능한 환자는 41명이었다. 수술 당시 평균 연령은  $47.9 \pm 21.4$ 세로 남성이 19명, 여성이 22명이었으며, 평균 추적 관찰 기간은  $26.5 \pm 19.7$ 개월이었다.

41명 중 발관에 성공한 경우는 22명으로 남성이 12명, 여성이 10명이었으며, 실패한 경우는 19명으로 남성이 7명, 여성이 12명 이었다.

#### 1. 분석 요인간의 상관관계

분석요인과 발관의 성공여부와의 관계를 분석하기에 앞서 분석요인간의 상호 상관 관계를 평가하였다.

##### 1) 협착된 정도에 따른 다른 요인들의 분석(Table 1)

협착된 정도는 1단계에서 4단계까지 각각 11명, 10명, 11명, 9명으로 고르게 분포되어 있었으며, 각 단계 별로 성별과 평균 연령은 큰 차이를 보이지 않았다. 협착된 정도는 협착분절의 세로길이와는 매우 밀접한 상관 관계를 나타내어, ( $p=0.000$ ) 표1에서 보는 바와 같이 협착의 정도가 심할수록 협착분절의 세로길이가 증가하는 것을 볼 수

있었다. 협착된 정도와 기관둘레의 침범 정도도 밀접한 상관관계가 있었으며, ( $p=0.033$ ) 협착된 정도가 심할수록 기관둘레의 침범 정도가 커져 4단계의 9명 모두에서 육아조직이 기관둘레의 50% 이상을 침범하였다. 협착된 정도가 심할수록 협착이 기관공의 한쪽 방향에만 있기보다 위 아래 모두에 있는 경향을 보였다. ( $p=0.092$ )

Table 1. Analysis of factors according to severity of the stenosis

Grade	Sex (%)		Average age (yr)	Average longitudinal extent (cm)	Circumferential involvement (%)		Multiplicity† (%)	
	male	female			<50%	≥50%	single	multiple
1 (n=11)	45.5	54.5	45.6	0.38	36.4	63.6	54.5	45.5
2 (n=10)	50.0	50.0	53.7	1.55	50.0	50.0	90.0	10.0
3 (n=11)	36.4	63.6	52.1	1.77	9.1	90.9	81.8	18.2
4 (n=9)	55.6	44.4	39.0	2.33	0.0	100.0	44.4	55.6
<i>p</i> value	0.848		0.943	0.000**	0.033*		0.092	

†single: patients with granulation on either side (upper or lower) of the stoma

multiple: patients with granulation on both sides (upper and lower) of the stoma

\*:  $p<0.05$  \*\*:  $p<0.01$

2) 협착분절의 세로길이에 따른 다른 요인들의 분석(Table 2)

협착 분절의 세로길이는 평균 1.47±1.06cm였고, 남녀는 고르게 분포되어 있었다. 협착분절의 세로길이가 2cm이상 3cm미만인 군의 평균 연령이 58.1세로 다른 군보다 높게 보였으나 통계학적 상관관계는 없었다.( $p=0.113$ ) 협착분절의 세로 길이와 협착된 정도는 매우 밀접한 관계로 세로 길이가 증가하면서 각 군의 평균 협착 정도는 증가하였다. 협착분절의 세로길이가 클수록 기관둘레의 침범 정도가 커지는 경향성을 보였으며,( $p=0.086$ ) 특히 3cm 이상의 경우에는 모두 예에서 기관둘레를 50% 이상 침범하였다. 그리고 협착의 다중성과는 큰 상관관계를 보이지 않았으나( $p=0.329$ ) 역시 협착분절의 세로길이가 3cm이상에서는 양방 모두에 협착이 있는 경우가 60%로 급증하였다.

Table 2. Analysis of factors according to the longitudinal extent of the stenosis

Longitudinal extent	Sex (%)		Average age (yr)	Average grade	Circumferential involvement (%)		Multiplicity (%)	
	male	female			<50%	≥50%	single	multiple
<1cm (n=11)	54.5	45.5	40.0	1.45	36.4	63.6	72.7	27.3
≥1cm, <2cm (n=19)	44.4	55.6	42.2	2.22	33.3	66.7	77.8	22.2
≥2cm, <3cm (n=16)	43.8	56.3	58.1	2.81	18.8	81.3	68.8	31.3
≥3cm (n=5)	40.0	60.0	42.6	3.80	0.0	100.0	40.0	60.0
<i>p</i> value	0.431		0.113	0.000**	0.086		0.329	

\*\* :  $p < 0.01$

3) 기관둘레의 침범 정도에 따른 다른 요인들의 분석(Table 3)

육아조직의 기관 둘레의 침범이 50% 미만인 경우가 10명, 이상인 경우가 31명으로 표본수의 차이가 있었으나 남녀 비율과 평균 연령에는 차이가 없었다. 협착된 정도에 있어서는 기관둘레의 50% 이상을 침범한 경우가 평균 2.68 단계로 50% 미만인 군의 평균 1.70 단계와 큰 차이를 보였고, ( $p=0.033$ ) 협착분절의 세로 길이도 1.63cm로 0.97과는 차이가 있었다. ( $p=0.086$ ) 그 외에 기관둘레의 침범이 큰 경우에 기관공의 양방 모두에 협착을 가지는 경향이 있었다. ( $p=0.090$ )

Table 3. Analysis of factors according to circumferential involvement of the stenosis

Circumferential involvement	Sex (%)		Average age (yr)	Average grade	Average longitudinal extent (cm)	Multiplicity (%)	
	male	female				single	multiple
<50% (n=10)	60.0	40.0	47.2	1.70	0.97	90.0	10.0
≥50% (n=31)	41.9	58.1	48.1	2.68	1.63	61.3	38.7
<i>p</i> value	0.319		0.910	0.033*	0.086	0.090	

\*:  $p < 0.05$

4) 협착의 다중성에 따른 다른 요인들의 분석(Table 4)

기관공의 상방 또는 하방의 어느 한 곳에 협착 부위를 가지고 있는 경우가 28명으로 대부분을 차지하였으며, 상·하방 모두에 협착 부위를 가지고 있는 경우는 13명이었다. 다중 협착군에서 여성의 비율이 69.2%로 단일 협착군 보다 높게 보였으며, $(p=0.173)$  평균 연령도 55.8세로 높은 경향이 있었다. $(p=0.070)$  협착된 정도는 단일 협착군과 다중 협착군이 평균 2.39 단계와 2.54 단계로 다중 협착군에서 다소 높게 관찰되었고, $(p=0.092)$  기관둘레의 침범 정도도 다중 협착군에서 92.3%로 단일 협착군에 비해 조금 많은 경향이 있었다. $(p=0.090)$  협착분절의 세로길이는 1.36cm와 1.71cm로 두 군간에 큰 차이가 나지 않았다. $(p=0.329)$

Table 4. Analysis of factors according to multiplicity of the stenosis

Multiplicity	Sex (%)		Average age (yr)	Average grade	Average longitudinal extent (cm)	Circumferential involvement (%)	
	male	female				<50%	≥50%
single (n=28)	53.6	46.4	44.2	2.39	1.36	32.1	67.9
multiple (n=13)	30.8	69.2	55.8	2.54	1.71	7.7	92.3
<i>p</i> value	0.173		0.070	0.092	0.329	0.090	

성별과 나이는 다른 요인들과 통계학적으로 유의미한 상관관계를 가지지 않았으며, 각각의 분석요인들 간의 상관 관계는 표5로 정리하였다.



Table 5. Correlation between factors

	Sex	Age	Grade	Longitudinal extent	Circumferential involvement	Multiplicity
Sex	-	NS <sup>2</sup>	NS <sup>1</sup>	NS <sup>2</sup>	NS <sup>1</sup>	NS <sup>1</sup>
Age	NS <sup>2</sup>	-	NS <sup>3</sup>	NS <sup>4</sup>	NS <sup>2</sup>	NS <sup>2</sup>
Grade	NS <sup>1</sup>	NS <sup>3</sup>	-	$p=0.000^{**3}$	$p=0.033^{*1}$	NS <sup>1</sup>
Longitudinal extent	NS <sup>2</sup>	NS <sup>4</sup>	$p=0.000^{**3}$	-	NS <sup>2</sup>	NS <sup>2</sup>
Circumferential involvement	NS <sup>1</sup>	NS <sup>2</sup>	$p=0.033^{*1}$	NS <sup>2</sup>	-	NS <sup>1</sup>
Multiplicity	NS <sup>1</sup>	NS <sup>2</sup>	NS <sup>1</sup>	NS <sup>2</sup>	NS <sup>1</sup>	-

\*:  $p<0.05$

\*\* :  $p<0.01$

NS: not significant

1:  $\chi^2$  test

2: T test

3: ANOVA

4: correlation analysis

분석 요인들 사이에 여러 경향성들이 보였으나 통계적으로 유의했던 경우는 다음 두 가지였다.

첫째, 협착된 정도가 심할수록 협착분절의 세로길이가 길었다. ( $p=0.000$ )(Fig. 2)

둘째, 육아조직이 기관둘레를 많이 침범 할수록 심한 협착 정도를 나타내었다. ( $p=0.033$ )(Fig. 3)

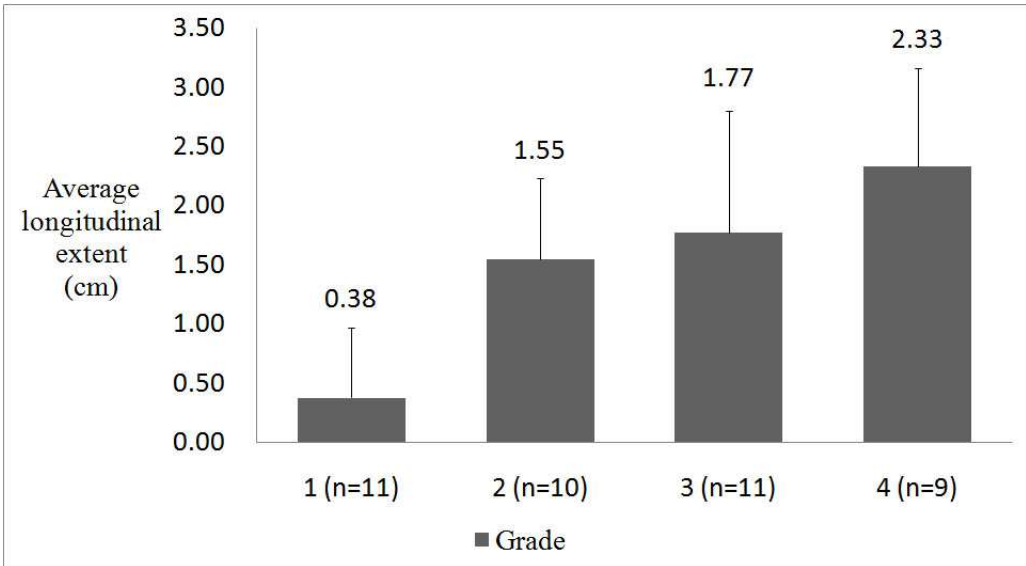


Fig. 2. Longitudinal extent according to severity of the stenosis( $p=0.000$ )

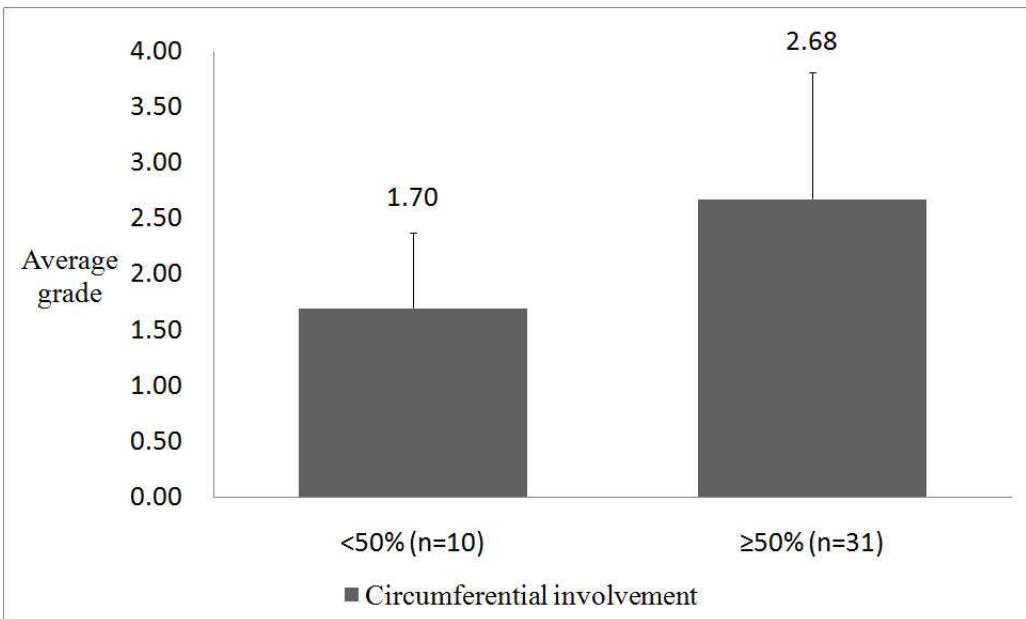


Fig. 3. Circumferential involvement according to the longitudinal extent of the stenosis ( $p=0.033$ )

## 2 발관 성공 여부와 의 상관관계

### 1) 단일 변량 분석

각 요인들을 단일 독립 변수로 하여 발관 성공과의 관계를 분석하였다. 통계방법으로는 T 검증과 교차분석을 이용하였다.(Table 6) 남성이 여성보다 발관의 성공률이 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다.( $p=0.257$ ) 협착된 정도가 심할수록 성공률이 감소하여 3단계 이상에서는 성공률이 3분의1 이하로 급격히 낮아졌으며, 이는  $p$ 값이 0.012로 협착된 정도는 발관 성공률과 밀접한 상관 관계를 나타냈었다. 협착분절의 세로길이도 길수록 성공률이 감소하여 세로길이가 3cm 이상에서는 5예 모두에서 발관에 실패하였고,  $p$ 값이 0.000으로 협착분절의 세로길이 역시 발관의 성공과 통계적으로 매우 높은 상관관계를 가졌다.( $p=0.000$ ) 또한, 50% 이하 기관둘레의 침범이 있는 경우에는 성공률이 90% 인데 비하여 50% 이상의 둘레 침범이 있는 경우는 성공률이 41.9%로 크게 저하되는 것을 알 수 있었다.( $p=0.008$ ) 기관공의 양측 방향에 모두 협착을 가지는 경우가 성공률이 38.5%로 한쪽에만 협착이 있는 경우보다 성공률이 떨어지는 것으로 보였으나 통계적인 의의는 없었다.( $p=0.184$ ) 마지막으로 나이는 발관에 성공한 군에서 43.3세로 낮았으나 통계적 상관관계가 없었다.( $p=0.131$ )

Table 6. Univariate analysis of factors

		Success or failure (No.)			Success rate (%)	Analysis	
		success	failure	total		method	p value
Sex	male	12	10	22	54.5	$\chi^2$ test	0.257
	female	7	12	19	36.8		
Grade	1	10	1	11	90.9	$\chi^2$ test	0.012*
	2	6	4	10	60.0		
	3	3	8	11	27.3		
	4	3	6	9	33.3		
Longitudinal extent	<1cm	11	0	11	100.0	T test	0.000**
	≥1cm, <2cm	5	4	9	55.6		
	≥2cm, <3cm	6	10	16	37.5		
	≥3cm	0	5	5	0.0		
Circumferential involvement	<50%	9	1	10	90.0	$\chi^2$ test	0.008**
	≥50%	13	18	31	41.9		
Multiplicity	single	17	11	28	60.7	$\chi^2$ test	0.184
	multiple	5	8	13	38.5		
Average age		43.3 yr	53.2 yr	-	-	T test	0.131

\*:  $p < 0.05$

\*\* :  $p < 0.01$

## 2) 다중 변량 분석

변수들과의 상관관계를 반영하여 발관 성공률과의 관계를 파악하기 위하여 다중 로지스틱 회기분석을 시행하였다. 분석 요인으로는 단일 변량 분석 결과 통계적으로 의미가 있었던 협착된 정도, 협착분절의 세로길이, 기관둘레의 침범 정도를 선택하였고, 일반적인 분석요인인 나이와 성별을 포함하였다.(Table 7)

성별에 따른 발관의 성공률을 살펴보면 여자가 남자보다 실패할 가능성이 1.489배 높게 나왔으나  $p$ 값이 0.696로 통계적인 의미가 없었다. 나이는 1세 증가할 때 실패할 확률이 1.019배 증가하였으나  $p$ 값은 0.576로 역시 통계적인 유의성은 관찰되지 않았다. 협착된 정도와 발관의 성공과의 관계에서는  $p$ 값이 0.860로 단일 변량 분석과는 달리 다중 변량 분석에서는 성공률과 통계적인 연관성이 없었다. 협착분절의 세로길이는 발관의 성공과 통계적 유의성이 있었고 세로길이가 1cm 증가할 때마다 실패 가능성이 7.683배 증가하였다.( $p=0.035$ ). 육아조직이 기관둘레의 50% 이상을 침범하는 경우는 50% 미만인 경우보다 실패 가능성이 12.589배 증가하는 경향을 보였다.( $p=0.084$ )

Table 7. Multivariate analysis of factors

	Wald	Odds	$p$ value
Sex	0.153	1.489	0.696
Age	0.313	1.019	0.576
Grade	1	0.755	0.860
	2	0.015	0.816
	3	0.151	2.126
	4	0.071	0.550
Longitudinal extent	4.438	7.683	0.035*
Circumferential involvement	2.986	12.589	0.084

다중 변량 분석에서 협착된 정도, 협착분절의 세로길이, 기관둘레의 침범 정도 중, 협착분절의 세로길이만이 발관의 성공과 통계적인 유의성을 보였고, ( $p=0.035$ ) 기관둘레의 침범 정도가 클수록 실패하는 경향을 보였다. ( $p=0.084$ ) (Fig. 4)

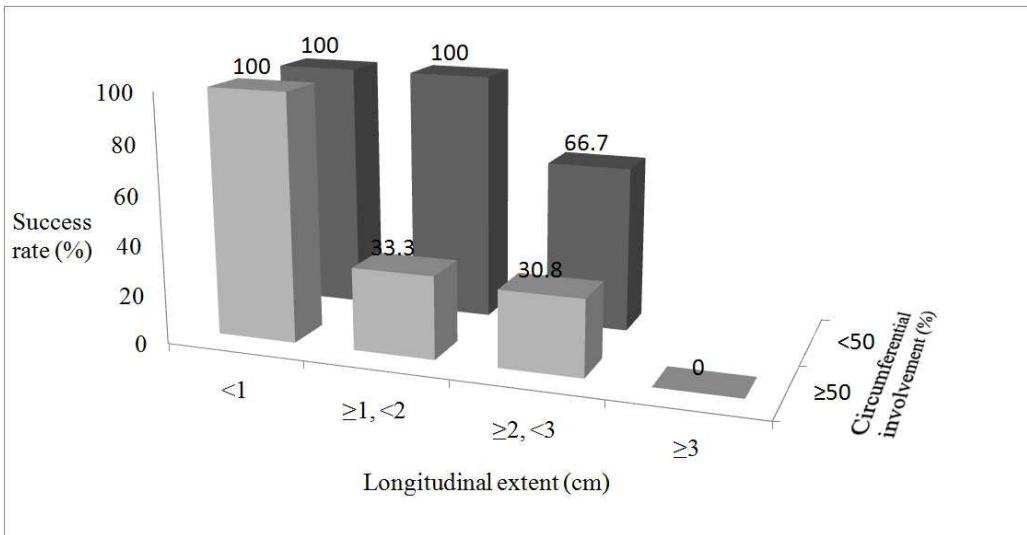


Fig. 4. Success rate according to longitudinal extent and circumferential involvement

#### IV. 고 찰

기도협착을 치료하는 한 방법으로써 현재 T 튜브는 일반적으로 널리 사용되고 있으나 그 치료 술식의 성공여부를 예측할 수 있는 방법에 대한 연구는 많지 않다. 이에 본 저자들은 기도협착의 원인과 상관없이 적용할 수 있고, 좀 더 직접적인 인과관계를 예측할 수 있는 요소를 찾고자 기도협착의 유형과 T 튜브 발관 성공 간의 관계를 연구하였다.

연구결과 분석요인들 간에 다양한 상관 관계가 관찰되었다. 협착된 정도가 심할수록 협착분절의 세로길이가 증가하고, 육아조직의 기관둘레 침범도 커졌으며, 기관공의 양측 모두에 협착이 있는 경향이 있었다. 또한 협착분절의 세로길이가 증가할수록 협착 정도도 심해지고, 기관둘레 침범도 커지는 경향이 있었는데, 특히 3cm 이상의 경우에는 모두 예에서 육아조직이 기관둘레를 50% 이상 침범하였고 기관공의 양방 모두에 협착이 있는 경우가 20-30%에서 60%로 급증하였다. 이런 경향성들 중에서 통계적인 의의가 있었던 것은 두 가지로 협착된 정도와 협착분절의 세로길이( $p=0.000$ ) 협착된 정도와 기관둘레 침범 정도( $p=0.033$ )만이 통계적인 상관 관계를 보여주었다. 그러나 이러한 다양한 경향성들을 면밀히 파악하기에 본 연구는 환자 군의 수에서 제한이 있었으므로 명확하게 규명하기 위해서는 좀 더 대규모 연구가 필요할 것이다.

요인들에 따른 T 튜브 발관의 성공 여부를 분석하여 보면 협착된 정도, 협착분절의 세로길이, 기관둘레의 침범 정도, 협착의 다중성 중, 협착분절의

세로길이만이 발관의 성공과 통계적인 유의성을 보여 협착분절의 세로길이가 증가할수록 발관의 성공률이 감소하였고, $(p=0.035)$  기관둘레의 침범 정도가 클수록 실패하는 경향을 보였다. $(p=0.084)$  협착의 다중성은 발관의 성공률과는 통계학적인 관련이 없었는데 그 이유는 여러 곳에 협착이 있어도 가장 심한 곳에 의하여 발관이 실패하기 때문이라고 추론하여 볼 수 있다. 본 연구에서 협착부위가 기관공의 상방과 하방에 모두 있는 경우에는 평가 항목 별로 큰 수치를 대표 값으로 택하여 분석을 시행하였다. 여기서 협착의 다중성이 성공에 영향을 미치지 않았다는 것은 결국 대표 값을 분석에 사용한 본 연구 방법이 적절하였음을 입증해 주는 결과라 할 수 있다. 협착된 정도는 단일 변량 분석에서는 발관의 성공과 통계적 유의성을 보였으나, 다중 변량 분석에서는 통계적 유의성이 없었다. 이것은 분석요인간의 상관관계를 살펴보면 협착된 정도가 심할수록 협착분절의 세로길이가 길어지고 세로길이가 길수록 성공률이 감소하기 때문에 단일 변량 분석에서는 발관의 성공과 관련이 있어 보이나 다중 변량 분석에서 통계적 의미를 갖지 못하는 것으로 사료된다.

기도의 협착이 발생시 환자들은 기관 내경의 75%이상의 협착이 발생할 때까지 종종 증상을 나타내지 않는다고 한다.<sup>13)</sup> 이처럼 환자들의 증상과 가장 밀접한 관계를 보이는 것은 육아종이 얼마나 기도를 막고 있는지, 그로 인해 유지되는 기도 내경의 면적은 얼마나 되는지, 즉 협착의 정도일 것이다. 그러나 본 연구에서 실제 협착된 정도는 발관의 성공과는 통계적으로 유의성이 없었다. $(p=0.860)$



Nouraei 등의 최근 연구에서도 이와 유사한 결과를 볼 수 있다.<sup>12)</sup> 그들은 기도삽관 후 치료까지의 기간 등을 포함하여 내시경적 치료의 성공을 예측할 수 있는 여러 요소를 분석하여 이 중 협착분절의 세로길이와, 치료시기만이 통계적으로 유의함을 보여주었다. 초기 치료가 빠를 수록 성공률이 높은 이유는 치료가 빨리 시작된 경우에는 반흔조직을 비롯한 여타 이유에 의한 협착보다 단순 육아조직에 의한 협착의 가능성이 높고, 2차적인 의인성(iatrogenic) 손상의 기회가 적어지기 때문일 것이라고 하였으나, 협착분절의 세로길이가 왜 중요한지에 대해서 자세한 설명을 하지 못 하였다. 그들은 연구대상 중 55%의 환자에서만 T 튜브 삽관술을 적용하였고, 그 밖에 레이저, 스테로이드 및 마이토마이신의 투여를 비롯하여 확장술까지 다양한 방법을 치료방법으로 사용하여, T 튜브 삽관술을 시행받은 환자만을 대상으로 한 본 연구와는 근본적인 차이가 있을 수 있다. 그러나 환자가 느끼는 증상은 협착이 심한 정도와 가장 밀접한 관계가 있으며 치료자 또한 심한 증상을 보이는 환자에서 성공적인 치료가 어려울 것이라는 예상을 하기 쉬우나, 실제로 협착된 정도는 발관의 성공 여부와 상관이 없고 협착분절의 세로길이가 성공 여부와 통계적으로 유의한 상관 관계를 갖는다는 것은 주목할 만 하다.

본 연구에서는 협착분절의 세로길이와 함께 기관 둘레의 침범 정도를 평가하였고 이 두 요소만이 발관의 성공과 연관성이 있는 결과를 보여 발관의 성공 여부를 치료 전에 예측하는 데 사용될 수 있는 지표로서의 가능성을 보여 주었다. 기관을 절개하여 펼쳐 보면 결국 이 두 요소는

육아조직이 자라나온 손상된 점막의 세로 길이와 가로 길이를 대변하는 것으로서 증식된 육아조직의 면적과 관련이 있다는 것을 알 수 있다.(Fig 5)

기도협착 환자가 느끼는 증상은 육아종의 크기와 분명 관련이 있다. 육아종의 크기가 클수록 기도 내경이 좁아질 것이 자명하기 때문이다. 그러나 이러한 육아종은 T 튜브 삽관 시에 제거되므로, 단지 기도 내경으로 돌출된 육아종의 크기로 치료의 예후를 사전에 예측한다는 것은 무리가 있는 것이다. 본 연구를 통하여 연구자는 발관에 성공하려면 육아조직을 제거함으로써 드러난 기도 점막의 손상부위가 건강한 점막으로 재생되어야 하기 때문에 육아종의 크기 보다는 실제 육아조직이 자라나서 손상된 기도점막의 면적이 발관 성공의 여부와 중요한 관련이 있다고 추론하여 볼 수 있다.

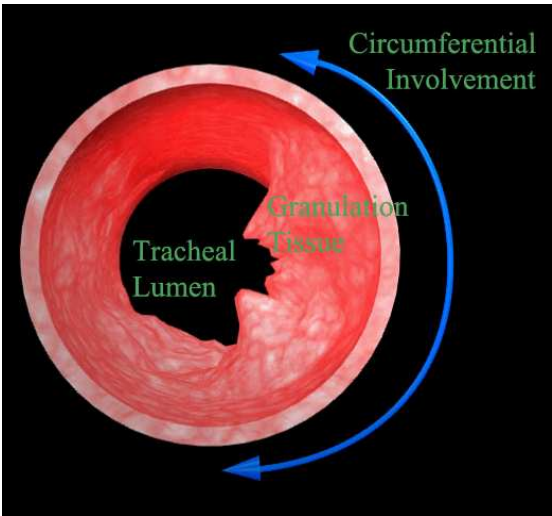
본 연구에서는 육아 조직이 기관의 둘레를 침범한 정도에 대한 평가를 기관지경 소견이나 망원경 소견에만 의지했기 때문에 보다 정확한 객관적 평가나 세밀한 분류가 어려워 절반 이상과 미만의 두 단계로만 분류하였고 얻어진 결과도 기관 둘레를 침범한 정도가 클수록 발관에 실패하는 경향을 보이는 정도의 의의만을 보였다. 만약 모든 연구 대상 환자들에서 치료전 전산화단층촬영 등의 영상학적 자료의 제공이 가능하였다면 육아조직의 기관둘레 침범 정도를 더 여러 단계로 분류할 수 있었을 것이며, 손상된 기도 점막의 면적을 구하여 비교할 수 있어 좀더 높은 통계적 유의성을 얻을 수도 있었을 것이라고 생각한다.

이 외에도 본 연구는 다음과 같은 보완해야 할 점을 가지고 있다.

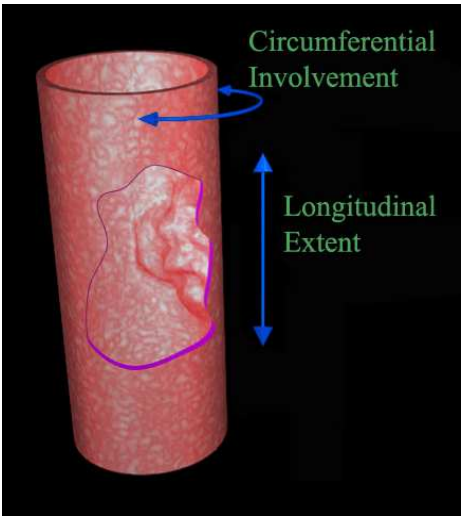
통계처리 분석에 사용한 다중 로지스틱 회귀분석은 안정적인 추정을 위해서는 표본의 크기가 100명이 넘어야 하나 본 연구에서는 표본수의 제약이 있었고, 두 곳 이상에 협착이 있는 경우 협착 부위의 다중성을 통계량에 포함시키기는 하였으나 모든 부위를 고려하여 넣지 못하고 가장 심한 부분을 대표로 통계치를 구하였다. 또한 발관의 성공과 실패 여부에는 육아조직의 형성 외에도 환자의 신경학적인 상태나 기관연화증 등의 다른 요소가 있을 수 있으나 이번 연구에서는 고려되지 않았다. 육아조직도 그 성상에 따라 단순 육아조직, 반흔조직 등, 조직학적으로 더 세부적으로 분류할 수도 있었겠지만 41명이라는 많지 않은 표본 수를 더욱 세분화 하면 통계적인 의의를 부여하기가 어렵고, 실제로 내시경 검사나 영상학적 검사만으로 육아조직의 성상을 나누는 것이 불가능 하여 세분화 하지 못하였다. 마지막으로 기도삽관 기간, 협착부위의 위치, 치료 방법 등도 발관의 성공에 영향을 미칠 수 있으나 이는 이미 과거의 연구에서 언급한 바 있으며,<sup>11)</sup> 치료의 성공률과의 직접적인 인과 관계를 설명하기가 어려운 인자들이기 때문에 본 연구에서는 기도 협착이 발생한 원인적 인자들에 주안점을 두지 않고 기도 협착의 각 유형과 발관 성공과의 연관 관계를 찾기 위해 협착부위의 형태에 초점을 맞추어 분석하였다.

본 연구는 위에서 언급한 바와 같은 몇 가지 취약점을 가지고 있지만 자라나온 육아 조직의 크기와 그에 따른 증상보다는 손상된 점막의 면적이 발관의 성공에 더 큰 영향을 줄 수 있음을 보여 주었다. 만약 모든

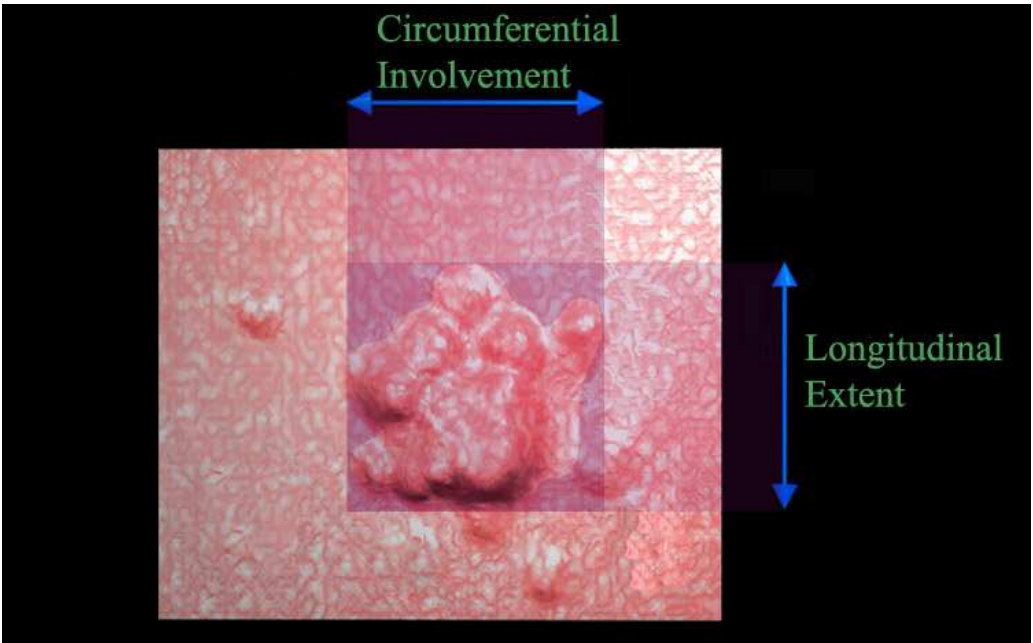
환자에서 전산화단층촬영이나 자기공명영상과 같은 방사선학적 검사가 치료전에 시행된다면 좀 더 명확한 연구가 가능할 것이며, 더 나아가 주기적인 기관지경 검사가 이루어진다면 육아종이 사라지는 시기 즉, 기도협착의 유형에 따른 적절하고 성공적인 발관 시기도 미리 예측할 수 있을 것이다.



A



B



C

Fig. 5. A model of a trachea with granulation tissue. A) top view, B) side view, C) open view

## V. 참고문헌

- 1) Grillo HC, Donahue DM, Mathisen DJ, Wain JC, Wright CD. Postintubation tracheal stenosis. Treatment and results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995 ;09(3):486-93.
- 2) Liu HC, Lee KS, Huang CJ, Cheng CR, Hsu WH, Huang MH. Silicone T-tube for complex laryngotracheal problems. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;1(2):326-30.
- 3) Huang CJ. Use of the silicone T-tube to treat tracheal stenosis or tracheal injury. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2001;7(4):192-6.
- 4) Brichet A, Verkindre C, Dupont J, Carlier ML, Darras J, Wurtz A et al. Multidisciplinary approach to management of postintubation tracheal stenoses. *Eur Respir J* 1999;13(4):888-93.
- 5) Lee KH, Ko GY, Song HY, Shim TS, Kim WS. Benign tracheobronchial stenoses: long-term clinical experience with balloon dilation. *J Vasc Interv Radiol* 2002;3(9 pt 1):909-14.
- 6) Kim YH, Sung DJ, Cho SB, Chung KB, Cha SH, Park HS et al. Deep tracheal laceration after balloon dilation for benign tracheobronchial stenosis: case reports of two patients. *Br J Radiol* 2006;9(942):529-35.
- 7) Puma F, Ragusa M, Avenia N, Urbani M, Droghetti A, Daddi N, Daddi G. The role of silicone stents in the treatment of cicatricial tracheal stenoses. *J Thorac*

Cardiovasc Surg 2000;120(6):1064-9.

- 8) Montgomery WW. T-tube tracheal stent. Arch Otolaryngol 1965;82:320-1.
- 9) Cooper JD, Todd TR, Ilves R, Pearson FG. Use of the silicone tracheal T-tube for the management of complex tracheal injuries. J Thorac Cardiovasc Surg 1981;82(4):559-68.
- 10) Gaissert HA, Grillo HC, Mathisen DJ, Wain JC. Temporary and permanent restoration of airway continuity with the tracheal T-tube. Thorac Cardiovasc Surg 1994;107(2):600-6.
- 11) Kim YH, Baek SJ. Outcome of endoscopic management of extensive laryngotracheal stenosis. Ann Otol Rhinol Laryngol 2006;115(12):887-90.
- 12) Nouraei SA, Ghufloor K, Patel A, Ferguson T, Howard DJ, Sandhu GS. Outcome of endoscopic treatment of adult postintubation tracheal stenosis. Laryngoscope 2007;117(6):1073-9.
- 13) Norwood S, Vallina VL, Short K, Saigusa M, Fernandez LG, McLarty JW. Incidence of tracheal stenosis and other late complications after percutaneous tracheostomy. Ann Surg 2000;232(2):233-41.

## **Abstract**

### Successful Decannulation of T-tube according to the Types of Tracheal Stenosis

Sang Cheol Kim

*Department of Medicine*  
*The Graduate School, Yonsei University*  
(Directed by Professor Young-Ho Kim)

**Background and Objectives:** Since its introduction in 1965 by Montgomery, T-tube has been widely used as a therapeutic method for palliative as well as definitive treatment of tracheal stenosis. The overall success rate of T-tube indwelling method is not high and predictors for successful outcome have not been studied much and not yet proposed. The author analyzed several factors according to the types of the tracheal stenosis to search for a factor useful as a prognostic indicator for a successful decannulation.

**Materials and Methods:** Among the patients who received T-tube insertion from 1995 to 2004 at Department of Otolaryngology, Severance Hospital, a total of 41 patients, whose endoscopic findings and imaging studies were available, were selected to be included in this study. The medical records were reviewed retrospectively and several factors regarding the type of stenosis such as the severity, longitudinal extent, circumferential involvement of stenosis, and number of stenotic sites were evaluated.

**Results:** The average age at the time of the treatment was  $47.9 \pm 21.4$  years. Male to female ratio was 1:1.12 and the mean follow-up period was  $26.5 \pm 19.7$  months. The age at the time of treatment, gender, the number of stenotic sites, and the severity of stenosis ( $p=0.860$ ) were not significantly related to successful decannulation. The longitudinal extent of stenosis had significant influence on successful decannulation ( $p=0.035$ ) and cases with the greater circumferential involvement tended to result in decannulation failure. ( $p=0.084$ )



**Conclusions:** The severity of stenosis did not have a statistically significant relationship to the decannulation rate although it was closely related to the patients' symptoms. The longitudinal extent of stenosis and the circumferential involvement of the granulation tissue were found to be correlated to the success rate and represented the extent of damaged mucosal area. Therefore, it was assumed that the extent of damaged mucosal area could be more important than the size of granulation tissue and patients' symptoms, when predicting the decannulation of T- tubes.

---

Key words: tracheal stenosis, T-tube, decannulation