

경피적 기관절개술 —표준 기관절개술과의 비교—

한림대학교 의과대학 마취과학교실, 신경외과학교실*

문종선 · 조용노 · 신근만
홍순홍 · 최영룡 · 안명수 *

= Abstract =

Percutaneous Tracheostomy —a comparison with standard surgical tracheostomy—

Jong Seon Moon, M.D., Yong No Cho, M.D., Keun Man Shin, M.D.,
Soon Yong Hong, M.D., Young Ryong Choi, M.D. and Myung Soo Ahn, M.D.*

Department of Anesthesiology and Department of Neurosurgery,
Hallym University Medical College, Kangwon, Korea*

A prospective study was undertaken to compare, in intensive care patients, the safety and utility of a percutaneous tracheostomy technique with a surgical tracheostomy technique.

Between March of 1992 and June of 1993 we randomly selected 40 patients of the many who were in need of a tracheostomy. After dividing those patients into 2 groups, we performed the procedures. Twenty patients received a standard surgical tracheostomy, the other twenty received a percutaneous tracheostomy.

We found complications occurring in 6 patients who received the standard surgical tracheostomy while only 1 patient suffered complications from the group having the percutaneous tracheostomy. The most common complications being subcutaneous emphysema, pneumothorax, pneumonia, and hemorrhage.

Post-decannulation scar was 3.286 ± 1.204 mm in percutaneous group, 20.36 ± 7.26 mm in standard group.

In comparison to standard surgical tracheostomy, percutaneous tracheostomies were rapidly and easily performed and associated with significantly fewer complication and small post-decannulation scars.

Key Words : Percutaneous tracheostomy, Tracheostomy, Complication, Post—decanulation scar

서 론

기관절개술은 다른 기구나 방법에 의한 기도유지법에 비해 기도자극이 적어 환자가 보다 더 안정을 취할 수 있고 기도내 분비를 제거가 용이하며 해부학적 사강 및 기도저항을 줄일 수 있는 가장 확실한 기도유지법으로서 기원전 124년 회람의 Asclepsia가 처음으로 시도한 기록이 있으나 자세한 것은 알 수 없으며 1649년 Fienus가 후두강폐쇄로 인한 호흡곤란환자의 기관에 측공을 만들어 호흡을 용이하게 한 수술을 시술하여 tracheotomy라고 명명하였다^{1,2)}. 이 시술이 술식화되어 본격적으로 보편화된 것은 19세기 이후로써 1826년 Breteoneau, 1833년 Trousseau, 그외 여러 학자들이 이를 시술하였다^{1,3)}.

적지않은 병원에서 중환자실관리를 마취과가 담당하게 됨에 따라 마취과의사도 안전한 기도유지법의 하나로서 기관절개술의 시행을 피할 수 없게 되었는데 지금까지의 기관절개술은 시술이 복잡하고 피하기중, 기흉, 종격동기종 및 출혈등 합병증의 발생이 6-66%에 달할뿐만 아니라 회복후 흉터가 크게 남는등 문제점이 적지않아 이의 개선을 위한 많은 노력이 요구되어왔다⁴⁻⁸⁾. 1985년 Ciaglia는^{9,10)} Amplatz renal dilator set를 이용한 경피적 신부설치술을 응용 발전시킨 경피적 기관절개술을 발표하였는데 그 내용은 시술이 편리할뿐만 아니라 술중 혹은 술후 합병증이 거의 없다는 것이었다. 이에 본 교실에서도 표준기관절개술과 J-wire 및 확장기(dilator)를 사용한 경피적 기관절개술을 각각 20예씩 시행하여 비교한 바 시술이 쉽고 편리하였을 뿐만 아니라 합병증의 발생이 적어 표준기관절개술에 대체될 수 있는 좋은 방법으로 사료되기에 이를 보고하는 바이다.

대상 및 방법

대상환자는 1992년 3월부터 1993년 6월까지 본 병원에 입원한 환자중 기관절개술이 적용되는 환자 40명을 대상으로 각각 20명씩 무작위로 2군으로 분

류하여 1군에서는 표준기관절개술을, 2군에서는 경피적 기관절개술을 시행하고 추적 관찰하였다.

경피적 기관절개술은 양와위에서 경부는 과신전이 되지 않도록 적당히 신전시키고 운상연골을 잘 축진한 후 운상연골 하연에서 lidocaine을 침윤시키고 정중앙선을따라 미측으로 1-1.5cm 절개한 후 mosquito clamp로 부드럽게 확장시킨다. 기관내 삼관을 하고있는 경우에는 가는 침으로 운상연골 하연을 찢어 기관내튜브에 닿으면 튜브를 서서히 빼내어 침이 닿지 않는 지점에서 튜브를 고정시키고 흡입산소농도와 분시환기량을 증가시킨다. Lidocaine을 주위조직 및 기관내로 주입하고 lidocaine을 담은 주사기를 연결한 catheter needle로 정중앙을 1cm 정도의 깊이로 천자하여 공기방울의 흡인으로 기관내임을 확인한 후 바늘을 제거하고 카테터내로 J-wire를 삽입한 후 다시 카테터를 제거한다. J-wire위로 8F teflon catheter guide를 넣은 후 그위로 12F, 18F, 21F, 24F, 28F, 32F 및 36F 확장기(dilator)들을 차례로 넣고 빼어 확장을 시킨 후 내경이 7.5mm인 tracheostomy tube를 21F 확장기(dilator)위로 덧씌워 삼관을 하고, 즉시 확장기(dilator)와 catheter guide 및 J-wire를 제거한 후 표준기관절개술에서와 같은 방법으로 튜브를 고정하여 기관절개술을 완성한다.

흉터의 크기는 기관 카눌라 발거후 20일에 그 길이를 측정하여 비교 하였고 통계는 unpaired Student t-test로 검정하였다.

결 과

저자들은 1992년 3월부터 1993년 6월까지 본 병원에서 시행한 각각 20예씩의 표준기관절개술과 경피적 기관절개술을 질환별, 성별, 연령별, 발병부터 기관절개술까지의 기간, 술전상태, 수술방법, 기관 카눌라 발거시기, 술후 합병증 및 사망예와 발거후 20일후의 흉터의 길이등을 통계적으로 고찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 질환별로는 제1군에서는 뇌졸중과 외상이 각각 6예와 5예로 가장 많았고(55%), 제2군에서도

뇌졸중과 외상이 각각 5예와 4예로 가장 많았으며 질환의 전반적인 분포에 있어 두 군간에 유의할만한 차이는 없었다(표 1).

2. 성별로는 여성의 비율이 제1군에서는 4예로 20%를 차지한 반면 제2군에서는 7예로 35%를 차지하여 약간의 차이를 보였다(표 2).

3. 연령별로는 제1군이 42.35±20.08세, 제2군이

40.00±17.75세로 연령분포에 있어 두군간에 유의할만한 차이는 없었다(표 2)($P>0.05$).

4. 발병부터 기관절개술까지의 기간은 두 군에서 모두 발병후 1내지 2일 이내에 기관절개술을 시행한 예가 가장 많아 각각 70%와 65%씩을 차지하였다(표 3).

5. 술전상태별로 볼때 술전 호흡수는 제1군에서 31.60±7.83회, 제2군이 34.85±9.85회로서 유의할만한 차이는 없었고 술전 맥박수는 제1군이 108.25±21.40회, 제2군이 112.35±24.40회로서 두 군간에 유의한 차이는 없었다(표 4)($P>0.05$).

6. 기관 카눌라 발거시기는 제1군에서는 8-11일 사이가 가장 많아 25%를 차지하였으며 그 다음으로 4-7일사이와 16일 이상이 각각 15%씩인 반면, 제2군에서는 4-7일 사이가 가장 많아 30%, 그 다음이 8-11일사이(25%)의 순이었다. 한편 발거전에 사망한 예는 제1군에서 6예, 제2군에서 6예로 전체적으로는 30%에 달했다(표 5).

7. 술후 합병증의 발생율은 제1군이 30%로 이중 피하기중증이 2예, 기흉과 출혈이 각각 1예, 피하기중증과 기흉이 복합된 경우가 1예, 피하기중증과 기흉 및 폐염이 복합된 경우가 1예였던 반면, 제2군에서는 피하기중증이 1예, 폐염이 1예로 10%의 합병증 발생율을 보여 두 군간에 유의한 차이를 보였다. 두 군에서 모두 기관절개술이 직접적인 원인으로 사망한 예는 없었다(표 6).

Table 1. Disease Distribution

Causes	Male		Female		Total		%	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Laryngeal CA.	1	1	1		2	1	10	5
Ludwig's angina	1	1		1	1	2	5	10
Pneumonia	2			1	2	1	10	5
Pul. edema	1	2			1	2	5	10
CVA	8	7	3	3	11	10	55	50
Meningitis	2	1		1	2	2	10	10
Drug intoxication	1				1		5	
CO poisoning		1				1		5
Diabetic neuropathy		1				1		5
Grand total	16	14	4	6	20	20	100	100

Group I : Twenty patients received a standard surgical tracheostomy,

Group II : Twenty patients received a percutaneous tracheostomy.

Table 2. Age Distribution

Age	Sex		Female		Total		%	
	I	II	I	II	I	II	I	II
-20	2				2		10	
22-30	2	2		2	2	4	10	20
31-40	2	3		1	2	4	10	20
41-50	2	1		2	2	3	10	15
51-60	4	5	3	1	7	6	35	30
61-	4	2	1	1	5	3	25	15
	14	13	4	7	20	20	100	100

Group I : 42.35±20.08, Group II : 40.00±17.75, $p>0$.

Table 3. Days from Onset to Tracheostomy

Days	Number of Pt.		%	
	I	II	I	II
1-2 days	14	13	70	65
3-4 days	2	3	10	15
5-6 days	1	2	5	10
1-4 days	1	1	5	5
4 weeks-	2	1	10	5

Pt.:Patients

Tracheostomy was performed within 2 days on 70% for group I and 65% for group II.

Table 4. Preoperative Respiration Rate

R.R(/min)	Number		%	
	I	II	I	II
Below 30	11	9	55	45
30 - 40	7	10	35	50
40 - 50	1		5	
Above 50	1	1	5	5

Table 5. Duration to Removal of Tracheal Cannula

Duration	Number		%	
	I	II	I	II
Under 3 days	2	1	10	5
4-17 days	5	6	15	30
8-11 days	4	5	25	25
12-15 days	1	1	5	5
Over 16 days	3	1	15	5
Others	5	4	30	30

Table 6. Postoperative Complications

Complication	Number		%	
	I	II	I	II
Subcutaneous emphysema	2	0	10	0
Pneumothorax	1	0	5	0
Hemorrhage	1	1	5	5
Subcutaneous emphysema & pneumomediastinum	1	0	5	0
Subcutaneous emphysema & pneumothorax	1	0	5	0
Total	6	1	30	5

8. 기관 카날라 발거후 20일에 측정된 흉터의 길이는 제1군이 20.36±7.26mm인 반면 제2군은 3.286±1.204mm로 두 군간에 상당히 유의한 차이를 보였다(표 7)(P<0.05).

Table 7. Post-decannulation Scar

	Average length(mm)
Group I	20.36±7.26
Group II	3.286±1.204*

* : P<0.05 compared with group I

고 찰

기관절개술의 발전은 크게 다섯 단계로 나눌 수 있는데 그 처음은 기원전 1500년에서 서기 1500년까지 대략 3000년간이다. 기원전 Eber's Papyrus나 힌두의학의 성서인 Rig Veda에 "wind pipe"를 절개하여 일종의 기관절개술을 하였다는 기록이 있으며 그후 Alexander대왕이 한 군사외의 기도에 구멍을 내었다는 기록과, Asclepiades가 첫 선택적 기관절개술을 시행하였다는 기록이 있다¹⁾. 그러나 16세기부터 1883년 까지의 2기에는 여러 저술이 있었음에도 불구하고 기관절개술이 불필요한 시술로 생각되어졌으며 1883년 Trousseau가²⁾ 디프테리아의 치료를 위해 200여에서 이를 시행한 보고를 한후 활발한 시술 활동이 있었다. 제4기는 1932년 Wilson이³⁾ 소아마비환자에서 예방적 기관절개술을 제안한 시기부터이며 마지막시기는 기관절개술의 타당성, 합병증 및 적응증을 명백하게 밝힌 1965년 이후로 볼 수 있다. 반면에 경피적 기관절개술은 1969년 Toy와 Weinstein에^{4, 5)} 의해 처음 기술 되었으며 1985년 Ciaglia는 경피적 신부설치술을 응용 발전시킨 Amplatz renal dilator set를 이용한 경피적 기관절개술을 발표하였는데 이는 시술이 편리할뿐만 아니라 술중 혹은 술후 합병증이 거의 없어 기관절개술의 새로운 전기를 마련하였다⁹⁻¹²⁾.

Beatrous, Leonard, Allen과 Blase는¹⁶⁻¹⁸⁾ 기관절개술은 기도폐쇄에 의한 질식을 해줄 뿐만 아니라 사강을 100-150ml 감소시키고 호흡 저항을 줄일 수 있으며 하기도의 분비물 제거가 용이하다고 하였다. Schlthesis는¹⁹⁾ 기관절개술의 적응으로

상기도폐쇄로 인한 호흡곤란과 상기도폐쇄의 예방을 들었으며 Nelson은²⁰⁾ 1940년엔 상기도폐쇄가 98%이던것이 1958년엔 48%로 줄어 예비적 목적의 사용이 증가됨을 강조하였다. 본 관찰에서도 뇌졸중 등 상기도 폐쇄를 예상하고 시행한 예가 많았으며 연령분포는 5세이하가 많은 조동과는 달리 50대가 많았다.

표준기관절개술은 오랜경험의 축적에도 불구하고 기흉, 피하기중등 많은 합병증이 보고되고 있는데 이는 적게는 6%에서 많게는 66%에 이르고 있다^{4,6)}. 반면에 경피적 기관절개술은 단지 1cm정도의 작은 절개만을 필요로하고 기도 전방부 조직의 blunt dissection이 거의 요구되지 않으며 10분이내의 시행할 수 있어 0-25%의 합병증 발생율이 보고되고 있을 뿐이다. 우리의 경우 표준기관절개술에서는 피하기종 2예, 기흉 1예, 피하기종 및 기흉 1예, 피하기종 및 중격동 기종 1예, 출혈이 1예등 총 6예에서 합병증이 발생하여 30%의 발생율을 보였으나 경피적 기관절개술에서는 1예에서만 출혈이 있어 5%의 발생율을 보였다. Griggs등은^{21,22)} 153예의 경피적 기관절개술을 시행한 결과 6예(3.9%)에서 출혈이 있었을 뿐으로 우리의 5%와 유사 하였다.

Applebaum 과 Bruce는²³⁾ 표준기관절개술의 경우 3-5cm크기의 피부절개를 권하였는데 이는 경피적 기관절개술(1-1.5cm) 보다 매우 커서 카놀라를 제거한 후의 흉터의 크기도 본 관찰의 경우 20mm내외로 매우 커 미용상 문제가 있었으나 경피적 기관절개술의 경우 3mm정도로 잘 관찰하지 않으면 알 수 없는 정도로 환자나 보호자들이 매우 흡족해 하였다.

Andrews와 Pearson등은²⁴⁾ 기관절개 튜브의 직경이 클수록 기도협착의 발생율이 높다고 하였으나 경피적 기관절개술의 경우 최소한의 크기의 튜브를 사용할 수 있을 뿐 아니라 시술중 큰 혈관을 피할 수 있고 stoma에 꼭 맞으므로 삼출(oozing)이 안되고 감염의 기회도 줄일 수 있으나 본 관찰의 경우 두 경우 모두에서 심한 기도협착은 발견할 수 없었다. 또한 Stauffer등이²⁵⁾ 주장한 것과 같이 표준 기관절개술의 경우 시술자의 경험이나 수기에 의해

그 결과가 큰 차이가 있을 수 있으나 경피적 기관절개술은 비교적 이런 차이를 줄일 수 있는등 장점이 많다. 그러나 경피적 기관절개술은 그 도구가 1회용으로 가격이 비싸고 의료보험의 혜택이 없어 경비상의 문제가 크며 목이 짧거나 어린이에게는 시술을 할 수 없는 단점이 있다. 따라서 그 적용 대상을 엄격히 선정하고 경비 문제가 해결될 경우 경피적 기관절개술은 고식적 표준기관절개술의 상당수를 대체할 수 있을 것으로 기대된다.

결 론

이상의 결과를 종합하여 볼때 J-wire 및 확장기(dilator)를 이용한 경피적 기관절개술은

- 1) 시술이 쉽고 편리하며,
 - 2) 많은 시간과 인원을 필요로하지 않고,
 - 3) 술후 합병증이 적어 안전하게 쓰일 수 있으며,
 - 4) 흉터가 크게 남지않아 미용상 좋을뿐만 아니라,
 - 5) 특히 보호자가 이에 따른 제반 설명을 쉽게 납득하고 동의하므로,
- 표준기관절개술을 대체할 수 있는 좋은 방법으로 사료된다.

Reference

- 1) Frost EAM. Tracing the tracheostomy. Ann Otol 1976; 85: 618-24
- 2) 조진규, 이종담, 정홍경, 김봉희, 박춘석, 김성철. 기관절개술 363례에 관한 통계적 고찰. 대한이비인후과학회지 1969; 12(3): 189-94
- 3) Trousseau A. Lectures on clinical medicine. JR Cormack(trans) London New Sydenham Society 1869; 2: 598
- 4) 라동주, 김서경, 이동현, 이윤행. 기관절개술 209례에 관한 통계적 고찰. 대한이비인후과학회지 1973; 16:61-5
- 5) 윤양효, 이종담. 기관절개술 299례에 관한 임상

- 적 고찰. 대한이비인후과학회지 1983; 26: 850-64
- 6) McClelland RMA. Progress in anesthesiology; Proceedings of the 4th world congress of anesthesiologists. Amsterdam Excerpta medica 1970; 195-6
- 7) McClelland RMA. Complication of tracheostomy. Brit Med Jour 1965; 2: 569-667
- 8) Stowe DG, Kenan PD, Hudson WR. Complication of tracheostomy. Am Surg 1970; 36: 34-8
- 9) Ciaglia P, Graniero KD. Percutaneous dilational subcricoid tracheostomy. Am Rev Respir Dis 1990; 141
- 10) Ciaglia P, Graniero KD. Percutaneous dilational tracheostomy. Results and long term follow-up. Chest 1992; 101(2): 464-7
- 11) Cook PD, Callanan VI. Percutaneous dilational tracheostomy technique and experience. Anesth Intensive Care 1989; 17: 456-7
- 12) Leinhardt DJ, Mughal M, Bowles B, Glew R, Kishen R, MacBeath J, et al. Appraisal of percutaneous tracheostomy. Br J Surg 1992; 79: 255-8
- 13) Wilson JL. Acute anterior polymyelitis treatment of bulbar and high spinal types. N Engl J Med 1932; 206: 887
- 14) Toye FJ, Weinstein JD. A percutaneous tracheostomy device. Surgery 1969; 65: 384-9
- 15) Toye FJ, Weinstein JD. Clinical experience with percutaneous tracheostomy and cricothyrotomy in 100 patients. J Trauma 1986; 26: 1034-40
- 16) Beatrous WP. Tracheostomy(Tracheotomy). It's expanded indications and It's present Status. The laryngoscope 1968; 78: 3-55
- 17) Leonard AS. Tracheostomy; Effective on respiratory mechanics. The surgical clinic of North America 1965; 4: 272
- 18) Allen JE, Blase CS. Tracheostomy in poliomyelitis and similar disease. Arch Otolaryng 1960; 72: 450-3
- 19) Schlthess G. Tracheostomy: Complications and late sequelae. Arch Otolaryng 1965; 82: 405-8
- 20) Nelson TG. Tracheostomy clinical and experimental study part II. Amer Surg 1957; 23: 750-3
- 21) Griggs WM, Worthley LIG, Gilligan JE, Thomas PD, Myburg JA. A simple percutaneous tracheostomy technique. Surg Gynecol Obstet 1990; 170: 543-5
- 22) Griggs WM, Myburgh JA, Worthley LIG. A prospective comparison of a percutaneous tracheostomy technique with standard surgical tracheostomy. Intensive Care Med 1991; 17:261-3
- 23) Applebaum EL, Bruce DL. Tracheal intubation. Philadelphia WB Saunders 1976; 60
- 24) Andrews MJ, Pearson FG. Incidence and pathogenesis of tracheal injury following cuffed tube tracheostomy and assisted ventilation. Ann Surg 1971; 1073: 249-262
- 25) Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheostomy. Am J Med 1981; 70: 65-75