

## 폐절제술시 기계적 봉합기 사용에 대한 결과\*\*

김 성 호\* · 정 성 규\*

— Abstract —

### Result of Use of the Autosuture in Pulmonary Resection

Sung Ho Kim, M.D., Seong Kyu Jeong, M.D.\*

From August 1988 to August 1991 40 automatic staplers (four TA 30 Premium and 36 TA 55 Premium) were used to close the bronchial stump in 38 patients.

There were 8 pneumonectomies, 5 bilobectomies, 23 lobectomies, 1 lobectomy and segmentectomy, and 1 segmentectomy due to various pulmonary diseases. Among 40 bronchial stumps, 15 stumps were covered with the pleural flaps for reinforcing the stump and remained 25 stumps left uncovered. The patients of the 2 groups were selected randomly regardless of disease entities.

The duration of follow-up was from 1 month to 38 month-average 16 months, and there were no bronchopleural fistulas in all cases during the follow-up period. Especially in the uncovered bronchial stumps group, 3 preoperative sputum AFB(+) patients and 2 patients of stage IIIa lung cancer underwent pneumonectomy with ipsilateral radical lymph node dissection were included.

So, surgical stapling is the safe method and is recommended in closing the bronchial stump in various pulmonary resections.

### I. 서 론

폐절제술후 발생할 수 있는 후유증 중의 하나인 기관지 늑막루는, 1933년 Graham과 Singer에 의해 최초로 성공적으로 시행된 전폐적출술 후에 생긴 기관지 늑막루의 보고<sup>1)</sup> 이래 현재까지도 심각한 문제로 남아 있다. 같은 해 Rienhoff는 기관지 봉합시 단속 봉합 방법을 제안하였고<sup>2)</sup>, 1945년 Sweet에 의해 수정된 기

관지 봉합 방식은<sup>3)</sup> Quimby와 Morse<sup>4)</sup> 및 Heuer와 Dunn<sup>5)</sup> 등이 제안한 늑막편을 이용한 보강 방법과 함께 병용되어 절제된 기관지 봉합에 있어 표준적인 방법이 되어왔다. 그러나 1955년 Moscow에서의 UKB 및 UKL type과, 1966년 미국에서의 TA type의 봉합기가 개발되면서 이 봉합기들은 세계적으로 널리 사용되기 시작하였다.

비록 Hakim등은 기관지 절제시 봉합기의 사용이 기관지 늑막루의 발생 빈도를 더 높게 유발시킨다고 보고하고 있으나<sup>6)</sup>, 그 외의 많은 문헌들에서는 봉합기의 사용이 기관지 늑막루 생성의 빈도를 훨씬 낮춤으로서 우수한 성적을 내고 있음을<sup>7-12,13,15)</sup> 보고하고 있다.

저자들은 경상대학교 흉부외과 교실에서 지난 3

\*국립경상대학교 의과대학 흉부외과학교실

\*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Gyeongsang National University

\*\* 본 논문은 1991년도 경상대학교병원 임상연구비의 일부 보조로 이루어진 것임.

년간 TA봉합기를 사용하여 38례 환자에서 총 40회의 폐절제술을 시행한 바 그 성적을 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 대상 및 방법

1988년 8월부터 1991년 8월까지 3년간 본 경상대학교 흉부외과 교실에서 폐절제술을 받은 총 43례의 환자중 기관지 봉합시 수봉합을 하였던 5례를 제외한(5례 모두 기관지 늑막루가 발생하지 않았다) 38례를 관찰 대상으로 하였다.

환자들의 연령 분포는 18세 부터 69세 까지로 평균 연령은 47세였으며 이중 남자가 29례, 여자가 9례이었다. 환자들의 최종 진단은 폐암 11례, 낭포성 질환 8례, 염증성 질환 10례, 기관지 확장증 3례, 선천성 질환 3례, 양성 폐종양 2례, 및 칼에 의한 자상 1례이었다<sup>1)</sup>. 이중 염증성 질환은 결핵이 5례(이중 3례가 결핵균 양성임), 폐국균증 2례, 기질화된 폐렴 2례, 및 폐

농양 1례이었다. 총 38례의 환자중 5례가 이엽절제술을 한 환자였으며 이중 2례는 우상엽과 중엽의 절제였는 바 기관지를 각기 처리하였으므로 기관지 절제술은 총 40회가 시행되었다.

총 40례중 4례는 USSC(United States Surgical Corporation) 제작의 TA 30 Premium-4.8 loading unit를, 나머지 36례는 TA 55 Premium-4.8 loading unit를 사용하였다. 시행된 수술은 표 2와 같으며 이준 무작위로 15례에서는 기관절제 후 늑막편으로 기관지를 보강하였고 25례는 늑막편으로 보강하지 않고 절제후 그냥 놔두었다.

폐혈관은 5.0 silk로 단순결찰 및 4.0 silk로 봉합결찰 후 분리 하거나, 또는 혈관 clamp로 잡은 뒤 혈관 분리 후 4.0Prolene으로 이중연속 봉합을 하는 방법을 사용하였다. 기관지 절제시는 남을 기관지 절주를 가능한한 짧게 하였고 또한 남아있는 가장 가까운 기관지의 방향과 평행되도록 봉합기를 적용한 후 봉합기의 접근 지레를 조이되, 기관지가 봉합기 jaw사이에서 밀려 나가지 않도록 조심하였다. 핸들은 보통 2-3번 조여 staple이 단단히 기관지 조직내로 삽입되도록 하였고, 기관지 분리는 봉합기를 조인 후 scalpel로 자른 뒤 betadine으로 절제 부위를 소독하였다. 흉강내에 세척용 용액을 채운 후 Ambu로 기관지 삽관을 통해 30-35 mmH20 정도의 압력을 가한 뒤 공기의 누출이 없음을 확인하고 수술을 마쳤다.

## III. 결 과

총 38명의 환자에 대한 기관지 절제술 40례중 절제 후 남은 절주를 늑막편으로 보강을 하였던 안 하였던 기관지 늑막루의 발생은 전례에서 하나도 없었다. 입원 기간중 사망은 2례로서 5.3%에 해당하였다. 사망

표 1.

Final Diagnosis	No. of patient
Malignant tumor	11
Bullous disease	8
Tuberculosis	5
Bronchiectasis	3
Benign tumor	2
Aspergillosis	2
Organizing pneumonia	2
Sequestration	1
Bronchial atresia	1
Lung abscess	1
Bronchogenic cyst	1
Trauma	1
Total	38

표 2.

Operation	stapler with pleural flap	stapler without flap	Total
Pneumonectomy	3	5	8
Bilobectomy	3	4	7
Lobectomy	9	14	23
Lobectomy +segmentectomy		1	1
Segmentectomy		1	1
Total	15	25	40

원인으로서, 1례는 양측성 거대 낭포 질환환자에서 좌측 상엽 절제와 우측 상엽 낭포 폐색술을 시행후, 나머지 폐의 부종 및 급성 폐 부전에 의해 수술 8일째 사망한 경우이다. 또한 1례는 폐결핵에 의한 우폐상엽 파괴 및 술전 결핵균 양성인 환자로서 우폐상엽 절제술과 근육 성형술을 함께 시행 하였던 경우 이었는데 술후 급성 호흡 부전으로 인해 인공호흡기로 치료 중 독성 간염에 의한 간부전 및 간신증후군에 빠져 수술 2개월 후 사망한 환자이었다. 사망 환자 2례 모두 사망시 기관지 늑막루는 없었다. 후기 사망은 1례로서 제2기(N1) 폐암 환자였으며 다발성 전이에 의해 수술 후 12개월째 사망하였다.

수술 후 발생하였던 후유증 들은 표 3과 같으며, 이중 2례에서 발생하였던 농흉의 경우에서도 모두 기관지 늑막루는 생기지 않았다. 농흉 1례는 낭포성 질환으로 우측 상엽 및 중엽의 쌍엽 절제술후 폐의 불완전한 팽창 때문에 술후 40일경 농흉이 생긴 경우로 계속적인 세척을 하다가 술후 80일경 근육 성형술을 시행하여 첫 수술 108일 후 퇴원한 환자로 현재 별 문제없이 외래 통원 중이다. 다른 농흉 1례는 결핵에 의한 전폐 파괴와 아스페르질루스증이 함께 있던 환자로 전폐 적출술 시행후 외래 통원도중 45일째 농흉이 생겨 Eloesser술식을 시행하고, 다시 흉벽 근육 성형술을 실시하였으나 아직 사강이 다소 남아 있는 관계로 다음 단계의 흉벽 성형술을 기다리고 있는 중이다.

사망 2례를 제외한 36례의 환자는 수술 후 11일에서 108일내에 퇴원하였고 평균 재원 일수는 16일이었다. 퇴원 후 후기 사망 1례를 제외한 나머지 35례에서 퇴원후 1개월에서 38개월까지 평균 16개월 동안 외래 추적 조사 중이며, 이 기간동안 아무도 기관지 늑막루의

발생은 없었고, 농흉으로 2차 흉벽 성형술을 받을 1례 외엔 모두 별 문제없이 지내고 있다.

#### IV. 고 안

그간 여러 수술 분야에서, 고전적인 수봉합을 대체할 수 있는 기계적 봉합기의 사용에 대한 기능성의 여부가 오랜동안 시도 되어 왔었다. 이러한 고려에 의한 실제 임상적인 많은 시도들은 결국 현재의 외과적 봉합기라 불리는 기구들의 광범위하고 성공적인 사용을 가능하게 하였다.

근래에 세계적으로 널리 사용되고 있는 TA(thoracic anastomosis) 계열의 봉합기들은 소련에서 개발되어 사용되던 UKB 및 UKL 계열 등의 봉합기에서 파생되고 수정된 것 들이라 하겠다<sup>11)</sup>. 기계적 봉합기에 대한 개발은 1950년대 중반, Moscow의 Scientific Research Institute of Experimental Surgical Apparatus and Instrument에서 부터 활발히 이루어지기 시작하여<sup>16,17)</sup>, UKB나 UKL계열 봉합기의 임상적 사용이 1950년대말 부터 시작되었고<sup>(7,8,9,18,19)</sup>, 한편 미국적 봉합기는 1966년에 소련의 UKL-40에 기초를 둔 TA 계열의 봉합기가 개발되어<sup>10)</sup>, 이것이 수정되어 가면서 UKL 봉합기를 대체하여 현재 세계적으로 광범위하게 사용되고 있다<sup>4,11,12,13,14)</sup>. 그러나 실제 기계적 봉합기 자체의 사용은 훨씬 오래전 부터 시도 되었으며, 문헌에 의하면 최초의 기계적 봉합은 1826년 Henroz에 의해 장을 문합하는 경우에 시도 되었다고 한다<sup>20,21)</sup>. 그후 Denans나 Murphy등에 의해서도 19세기 후반 기계적 봉합에 대한 시도가 계속 되었으며, 1908년 Fischer에 의해서 최초의 외과적인 의미의 봉합기가 개발 되었다<sup>20)</sup>. 최초의 TA 봉합기는 tantalum staple을 사용하며, UKL 봉합기와 비슷하게 L모양으로 내부와 외부의 두개의 틀로 구성되어 있으며, 날개 모양의 조이개(wing nut)로 돌리면서 조여들어 가되 두 면이 평행을 유지 하면서 조여 들어 가는 형태 이었다. 그러나 TA 봉합기는 세척시 기구를 분해 해야 하며 조여들어 가는 방식의 불편함 때문에, 1981년 두가지의 단점을 보완하여 TA Premium 계열의 봉합기가 개발되었다<sup>20)</sup>. 이 계열은 그러나 한쪽이 hinge로 되어 있기 때문에 그쪽의 기관지가 완전히 조여지지 못한다는 점과 조여 들어 갈시 기관지가 hinge 때문에 밀리게 되는 문제를 안고 있다. 실제로 Hakim

표 3.

Complication	No. of patient
ARF*	2
empyema without BPF**	2
Toxic hepatitis	1
Vocal cord palsy	1
axillary neuropathy	1
Total	7

\*acute respiratory failure

\*\*bronchopleural fistula

이나<sup>6)</sup> Smiell등은<sup>5)</sup> TA Premium 봉합기의 경우 기관지 늑막루의 발생 빈도가 증가 했다는 보고를 하였다. 하지만 아직도 여러 center에서 TA Premium 봉합기의 좋은 성적에 대한 보고들이 나오고 있으며, 1984년 위 문제를 보강하기 위해 TA II나 기관지 조직의 두께에 따라 조여지는 높이가 조절되는 RL 및 3M PI 계열 들이 개발되었으나 아직 실제 임상에서의 보고들은 별로 없다.

수봉합에 의한 기관지 봉합시 기관지 늑막루의 발생 빈도는 여러 보고들을 보면 2.6~13% 정도로 발생한다 하며<sup>15,22~26)</sup>, 봉합기에 의한 봉합후의 발생 빈도는 0-7.7%로 보고 하고 있는 바<sup>7,10,15,17,21)</sup>, 봉합기의 사용이 늑막루 발생을 감소 시킨다는 비교 성적들을 여러 곳에서 발표 하고 있다. 그러나 Graeber나<sup>27)</sup>, Lawrence<sup>2)</sup> 등은 양자간에 차이가 별로 없다 하였으며 Hakim과 Smiell등은 특히 TA Premium 봉합기에 대한 부정적인 견해를 보고하고 있다.

기관지 절개후 남은 질주의 유합을 보강하기 위해 늑막편을 이용하는 방법은 1911년 Quimby와 Morse<sup>4)</sup>, 1920년 Heuer와 Dunn등에 의해<sup>3)</sup> 시도 되어 지고 그 유용성 및 탁월한 효과에 대해서 Rienhoff에 의해 실험적 및 임상적인 연구가 보고된 바가 있다<sup>28)</sup>. 또한 심낭 지방편을 이용하는 방법이 Brewer에 의해 제안 되었으며<sup>22)</sup>, 혈관을 살린 늑간근편을 이용하는 방법도 사용되어지는 바 거의 모든 폐절제술시 절주의 보강이 시행되고 있다. 그러나 저자들은 질병에 상관 없이 무작위로 25례에서 아무런 보강 방법도 사용하지 않고 절주를 그대로 놔 두었지만 기관지 늑막루는 한례도 발생하지 않았다. 이 환자군 중에는 술전 결핵균 양성인 환자가 3례 모두 포함되어 있었고, N2 병변의 제 3기 폐암 환자로 전폐적출술 및 동측의 모든 임파절의 제거술을 함께 시행한 환자 2례 모두가 포함되어 있었으며, 저자들이 사용했던 기구는 Hakim등에 의해 지양되었던 TA Premium 봉합기였다. 비록 총 환자수는 다른 보고들에 비해 상당히 적은 수이나, 위의 결과로 보아 봉합기를 이용한 기관지 절제는 봉합기를 잘 사용한다면 수봉합에 비해 더 안전한 방법이라 하겠다.

Goldman은 봉합기 사용에 대한 몇가지의 판정 기준을 제시 하였다<sup>29)</sup>. 첫째로, 기관지 늑막루의 발생 빈도가 수봉합보다 낮거나 적어도 같아야 하며 둘째로, 새로운 종류의 후유증을 유발하지 말아야 하며 세째

로, 사용이 간단 신속하고 기능이 우수해야 하며 네째로, 남은 폐의 기능이 최대한 보존되어야 한다는 것이다. 근래의 봉합기는 위의 조건들을 만족할 수 있을 뿐 아니라 그 외에도 기관지 절제시 절주를 직선적이며, 기관지낭(puoch) 없이 짧게 자를 수 있으며, 절제시 대칭성이나 정확성에 있어 우수하고, 육아조직에 의한 후유증이 적으며, 출혈이나 기관지 내로부터의 오염이 없으며, 기관지 주위의 박리를 적게해도 되어 혈액 공급을 덜 차단할 수 있다는 장점이 있다.<sup>10,12,15,17,20)</sup>. 그러나 봉합기의 단점은 기관지내를 관찰해야 할 경우나, 석회화된 임파선이 기관벽을 침투 하였을 때는 사용할 수 없으며, 고령의 환자의 경우 과도한 힘에 의해 기관지의 압박이 유발될 수 있다는 점이다. 봉합기에 대한 올바른 사용법은 첫째로, staple의 크기와 기관지벽 두께 사이의 차이가 없도록 맞추어 기구를 선택해야 한다. 둘째로 절제시 남아 있는 가장 가까운 기관지의 방향과 평행을 유지 한다. 세째로 절주 부위의 조직을 과도히 박리하지 않는다. 네째로 기관지의 막성 부위(membraneous part)가 연결환 부위와 붙도록 봉합기를 적용한다. 다섯째로 절주 단면을 소독하고 반드시 공기의 누출을 확인한다. 위와 같은 점들을 주의 하면서 봉합기를 올바르게 사용한다면 수봉합에서 보다 수술 시간을 줄일수 있고 또한 기관지 늑막루의 발생 빈도를 줄일 수 있어 좋은 결과를 얻을 수 있으리라 여겨진다.

## V. 결 론

경상대학교 흉부외과학 교실에서는 지난 3년간, 기계적 봉합기를 사용하여 38례의 환자에서의 총 40회의 폐절제술을 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 폐절제술 전례에서 기관지 늑막루의 발생은 없었다.
2. 무작위로 선택하여 기관지 절주에 대한 늑막편의 보강을 하지 않았던 25례 모두에서도 기관지 늑막루의 발생은 없었으며 특히 술전 결핵균 양성인 3례 모두와 폐적출술 및 동측의 전임파절 제거를 실시했던 2례 모두가 이에 포함되었다.
3. 임원기간중의 사망은 2례로 5.3%에 해당하였고 사망원인은 각각 폐부종을 동반한 급성 호흡부전과 늑성간염에 의한 간부전증 이었다.
4. 후기 사망은 1례로 폐암의 다발성 전이로 사망하

였다.

즉, 봉합기를 사용한 폐절제술은 절주에 대한 주의 조직의 보강이 없어도 안전하게 시행될 수 있는 방법이다. 그러나 향후 더 많은 환자에 대한 임상적용의 평가는 필요하다고 사려 된다.

## REFERENCES

1. Graham EA, Singer JJ. : *Successful removal of an entire lung for carcinoma of the bronchus. JAMA*, 101 : 1371-1374, 1933
2. Smiell J, Widmann WD. : *Bronchopleural fistulas after pneumonectomy. A problem of surgical stapling. Chest*, 92 : 1056-1060, 1987
3. Sweet RH. : *Closure of the bronchial stump following lobectomy or pneumonectomy. Surgery*, 18 : 82, 1945
4. Lawrence GH, Ristroph R, Wood JA, Starr A. : *Method for avoiding a dire surgical complication : bronchopleural fistula after pulmonary resection. Am J Cardiol*, 144 : 136-140, 1982
5. Goffi FS, Goncalves EL. : *Closure of bronchial stump after pneumonectomy. Comparison of some technique through evaluation of tensile strength of suture. Surgery*, 42 : 511-520, 1957
6. Hakim M, Milstein BB. : *Role of automatic stapler in the aetiology of bronchopleural fistula. Thorax*, 40 : 27-31, 1985
7. Ravitch MM, Steichen FM, Fishbein RH, Knowles PW, Weil P. : *Clinical experience with the Soviet mechanical bronchus stapler(UKB-25). J Thorac Cardiovasc Surg*, 47 : 446-454, 1964
8. Betts RH, Takaro T. : *Takaro T. Use of a lung staplar in pulmonary resection. Ann Thorac Surg*, 1 : 197-202, 1965
9. Amosov NM, Berezovsky KK. : *Pulmonary resection with mechanical suture. J Thorac Cardiovasc Surg*, 41 : 325-335, 1961
10. Dart CH, Scott SM, Takaro T. : *Six-year clinical experience using automatic stapling device for lung resection. Ann Thorac Surg*, 9 : 535-550, 1970
11. Steichen FM. : *Clinical experience with autostature instruments. Surgery*, 69 : 609-616, 1971
12. Hood RM, Kirksey TM, Calhoon JH, Arnold HS, Tate RS. : *The use of automatic stapling device in pulmonary resection. Ann Thorac Surg*, 16 : 85-98, 1973
13. Rienhoff WF, Gannon J Jr., Sherman I. : *Closure of the bronchus following total pneumonectomy. Experimental and clinical observations. Ann Surg*, 116 : 206-211, 1976
14. Péterffy A, Calabrese E. : *Mechanical and conventional manual sutures of the bronchial stump. A comparative study of 298 surgical patients. Scand J Thor Cardiovasc Surg*, 13 : 87-91, 1979
15. Junginger T, Walgenbach S, Pichlmaier H. : *Maschineller und manueller Bronchusverschluß-Ergebnisse einer Konsekutiven Untersuchungserie. Langenbecks Arch Chir*, 374 : 323-328, 1989
16. Robicsek F. : *The birth of the surgical stapler. Surg Gynecol Obstet*, 150 : 579-583, 1980
17. Takaro T. : *Institute for Experimental Surgical instruments in Moscow. Science*, 142 : 195-199, 1963
18. Ravitch MM, Brown IW, Daviglius GF. : *Experimental and clinical use of the Soviet bronchus stapler instrument. Surgery*, 46 : 97-108, 1959
19. Rzepecki W, Birecka A, Goralczyk J. : *Mechanical suture with metallic material in resection of pulmonary tissue(The UKL-60 apparatus). Am Rev Resp Dis*, 86 : 798-809, 1962
20. Keszler P, Romen FP. : *Stapling of bronchus, lung, and pulmonary vessels. Thoracic surgery : frontiers and uncommon neoplasms. Mosby* 1989.
21. Allen TH. : *Technic for resection of localized bulous disease of the lung. Am Surg*, 37 : 671, 1971
22. Brewer LA, King EL, Lilly LJ, Bai AF. : *Bronchial closure in pulmonary resection : a clinical and experimental study using a pedicled pericardial flap graft reinforcement. J Thorac Surg*, 26 : 507-532, 1958
23. Willeams NS, Lewis CT. : *Bronchopleural fistula : a review of 86 cases. Br J Surg*, 63 : 520-522, 1976
24. Forrester-Wood CP. : *Bronchopleural fistula following pneumonectomy of carcinoma of the bronchus. J Thorac Cardiovasc Sugr*, 80 : 406-409, 1980
25. Lynn RB. : *The bronchial stump. J Thorac Surg*, 36 : 70-75, 1958
26. Boyd AD, Spencer FC. : *Bronchopleural fistula.*

- How often should they occur? Ann Thorac Surg, 13 : 195-196, 1972*
27. Graeber GM, Collins JJH Jr, DeShong JL, Murrey GF. : *Are sutures better than staples for closing bronchi and pulmonary vessels? Ann Thorac Surg, 51 : 901-905, 1991*
28. Rienhoff WF, Gannon J, Sherman I. : *Closure of bronchus following total pneumonectomy. Ann Surg, 116 : 481-531, 1942*
29. Goldman A. : *An evaluation of automatic suture with UKL-60 and UKL-40 devices by pulmonary resection. Dis Chest, 46 : 29, 1964*