

자연 기흉의 임상적 고찰

— 336례 보고 —

신 호 승* · 김 병 주* · 박 희 철* · 홍 기 우*

— Abstract —

A Study on the Results of Surgical Treatment of Spontaneous Pneumothorax — 336 Cases in 269 Patients —

Ho Seung Shin, M.D.* , Byung Joo Kim, M.D.*
Hee Chul Park, M.D.* and Ki Woo Hong, M.D.*

Spontaneous pneumothorax is a common surgical problem and occurs most frequently in male patients under 40 years of age.

The records of 336 cases in 269 patients, diagnosed and treated as spontaneous pneumothorax during the period of 1981, Jan. ~ 1987, Dec., at the department of thoracic and cardiovascular surgery, college of medicine, Hallym university, were reviewed retrospectively.

The results were as follows;

1. Spontaneous pneumothorax was commonly found between the age of 20-40(55%).
2. Sexual ratio of male to female was 4.4:1.
3. The most common symptoms were dyspnea and chest discomfort or chest pain.
4. Pulmonary tuberculosis was the most common cause of the disease(30.8%).
5. Recurrent rate after closed thoracotomy drainage was 28.2%, and not recurred after operation.
6. Bullae or blebs were found most commonly at the apical segment of both upper lobes.

I. 서 론

1803년 Itard¹⁾가 기흉을 병리학적으로 처음 기술한 후, 1932년 Kjaergaard²⁾가 결핵성 기흉을 발표하기 전에는 자연기흉의 주원인이 폐결핵으로 생각되었으나 근래에는 흉막에 발생된 폐기포의 파열에 여러 학자들의 의견이 일치된다.

폐기포가 생기는 원인으로 폐결핵 이외에도 흉막하 낭포를 일으키는 폐질환들이 있으나 우리나라에서는 자연기흉의 원인 질환으로 폐결핵이 보고된 예가 많이 있다^{4,5,6,7,8,9)}.

증상으로는 환자가 모르고 지내다가 우연히 발견되는 경미한 경우도 있으나, 대개는 환측의 흉통, 흉부 압박감 및 불쾌감 또는 호흡곤란 등을 호소하며, 드물지만 심한 호흡곤란으로 응급처치를 요하는 경우도 있다.

치료는 원인에 대한 근본적 처치가 시행되지 않으면 재발이 잘 되는 특징이 있고¹⁰⁾, 대부분의 경우는 폐쇄성 흉관 삽관술로 치료하며³⁰⁾, 필요하면 개흉술을 시행하기도 한다.

* 한림대학 의학부 흉부외과학교실
* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Hallym University, College of Medicine
1988년 9월 28일 접수

본 연구에서는 한림대학 의학부 흉부외과학교실에서 1981년 1월부터 1987년 12월까지 약 7년간 치험한 자연기흉 환자 269명에서 폐쇄식 흉관삽관술(336예), 편측개흉술(63예), 정중 흉골 절개술(3예) 등을 통한 편측 및 양측 폐기포 절제술, 폐엽 절제술 등의 외과적 요법에 의하여 치유를 보았기에 문헌 고찰과 함께 분석 보고 하고자 한다.

II. 연구대상 및 성적

한림대학 의학부 흉부외과에서 1981년 1월부터 1987년 12월까지 약 7년간 수술적으로 치료한 269명의 자연기흉 환자를 대상으로 하였으며, 환자의 연령 분포는 1세에서 81세까지로 평균연령은 31.4세였다. 남·여 발생비율은 4.4:1로 남자에 더 많았으며, 남·여 모두 20대에서 가장 많은 발생율을 보였고, 20세에서 39세 사이의 환자가 55%를 나타냈다(표 1).

표 1. 연령 및 성별분포 (단위: 명, %)

나 이	남	여	계	%
- 9	3	0	3	1.1
10-19	30	3	33	12.2
20-29	79	16	95	35.3
30-39	41	12	53	19.7
40-49	25	7	32	11.8
50-59	21	6	27	10.0
60-69	14	3	17	6.3
70-79	6	2	8	2.9
80-	0	1	1	0.4
총 계	219	50	269	100.0

269명의 환자에서 초발 및 재발된 자연기흉 336예를 경험하였는데, 좌·우측 발생비율은 좌측이 165예(46.5%), 우측이 171예(49.5%)였고, 양측성인 경우가 9예(2.6%)였다.

입원시의 주요증상은 호흡곤란이 168예(62.4%), 흉부 불편감이 132예(49.0%), 흉부 통증이 85예(31.5%), 기침 48예(17.9%)였고 청색증을 모인 경우도 3예(1.1%) 보였다(표 2).

병력, 흉부 단순 X-선 검사, 객담 검사, 개흉소견 및 병리조직 검사 등을 토대로 자연기흉에 동반된 폐 질환을 분류하였다. 폐결핵이 83예(30.8%)를 차지하

표 2. 주요 증상

증 상	명	%
호흡 곤란	168	62.4
흉부 불편감	132	49.0
흉부 통증	85	31.5
기침	48	17.9
청색증	3	1.1
총 계	269	100.0

표 3. 동반된 폐 질환

	남	여	계	%
가. 결핵성	55	28	83	30.8
나. 비결핵성				
1. 폐기포	50	12	62	23.0
2. 폐기종	48	13	61	22.6
3. 기관지 천식 및 만성 폐쇄성 질환	20	8	28	10.4
4. 폐암	1		1	0.3
5. 폐흉종증	1		1	0.3
6. 폐격리증	1		1	0.3
다. 뚜렷한 질환이 발견되지 않는 경우	12	16	32	11.8
총 계	190	79	269	100.0

였고, 비결핵성 질환이 158예(58.6%)였으며, 뚜렷한 동반질환이 없는 경우가 32예(11.8%)였다(표 3).

1차적인 치료로 폐쇄식 흉관 삽관술을 시행하였고, 168예(62.4%)에서는 재발하지 않았으나 76예(28.2%)에서 재발하였고, 이중 재흉부 삽관술을 시행하여 46예에서는 치유되었고, 30예에서는 개흉술을 시행하였다. 3차에 걸친 재발도 16예(5.9%) 경험하였고, 이중 8예에서 개흉술을 시행하였다. 추적 기간중 흉부 삽관에 의한 완치율은 269예중 206예로 76.5%였고, 평균 삽관일수는 5.0±1.5일이었다.

개흉술은 269명의 자연기흉 환자중 63명에서 시행하였다. 개흉술을 권유하는 기준은 2회이상 재발하였으며, 공기 누출이 5일 이상 지속된 경우(38예)와 초말기흉이나 ① 다량의 공기 누출이 흉관을 통해 7일 이상 지속된 경우(17예) ② 혈기흉을 동반하여 폐는 확장되었으나 흉관을 통해 다량의 출혈이 있는 경우(2예), ③ 폐암이 동반된 경우(1예), ④ 과거력상 반대측에 기흉이 있었으면서 X-선상에서 폐확장이 잘 되

지 않는 경우(5예)에서 시행하였다(그림 1).

개흉술의 술식은 기낭제거술을 시행한 경우가 40예(60.4%)로 가장 많았으며, 폐부분 절제술을 시행한 경우가 16예(25.3%), 흉막 박피술 및 폐엽절제술을 시행한 경우가 7예(11.1%)였다. 3예에서는 정중 흉골 절개술을 시행하여 양측 폐첨부의 기낭을 제거하였다. 1예의 경우는 기낭절제술중 좌하엽에 폐외형 부폐가 발견되어 부폐절제술을 병행하였다. 개흉술을 시행한 후 원인이 될 수 있는 폐병변이 발견되지 않으면, 마른거즈를 이용하여 흉막유착술을 시행하였으며, 폐실질내 병변이 현존하여 폐 팽창에 장애가 되는 결핵이 있는 경우에는 폐엽 절제술을 시행하였다. 기낭의 위치는 대부분 좌·우 폐상엽의 첨부에 주로 존재하였고, 직경 2-3cm 이하의 포도송이 모양의 밀집된 기낭 또는 기포가 대부분이었다. 흉막유착은 15예(23.8%)에서 보였고 주로 폐첨부에 존재하였으며, 유착제거시 출혈을 동반하였다. 술후 평균 삽관일수는 5일이었다.

외과적 치료법에 의한 합병증으로 흉관 삽관술을 시행하였던 336예중 창상감염은 2예(0.6%), 농흉 3예(0.9%), 기관지 늑막루 2예(0.6%)로 7예의 합병증이 발생되었고, 모두 흉관 삽관일수가 15일을 넘는 경우였다. 개흉술을 시행한 63예에서는 기관지 흉막루 2예(3.1%), 창상 감염 1예(1.6%)가 발생되었다.

사망은 폐쇄식 흉관 삽관술을 시행한 진행성 중증 폐결핵 환자 2예와 개흉술을 시행한 천식환자 1예 등

3예(1.1%)에서 호흡 부전 증후군으로 사망하였다.

III. 고 찰

자연기흉은 외상이 아닌 다른 원인으로 흉막강내에 공기가 축적되어 폐허탈이 생기는 질환으로서, 1724년 Boerhaave가 식도 자연 파열을 기술할 때 최초로 기흉을 보고한 이후 1803년 Itard¹⁾가 병리학적으로 자연기흉을 기술하였고, Lenneck이 임상적 소견과 부검 소견을 기술하였다.

기흉의 원인은 1932년 Kjaergaard가²⁾ 폐표면에 돌출한 기포의 파열을 원인으로 발표한 이후 폐기종, 폐흡충증, 폐기관지염, 폐종양 및 폐렴 등도 원인이 될 수 있는 것으로 보고되었고^{11,12,13)}, 김 등은⁴⁾ 경한 폐결핵 병변이 표재성으로 말초 폐포군에 존재시, 말초 폐포에 연결된 세기관지의 협착으로 폐포 내압이 상승하여 폐기포를 형성하며, 이 폐기포의 파열이 기흉을 일으키는 것으로 보고하였다.

우리나라와 같이 결핵이 흔한 질병인 경우는 기흉의 원인 질환으로 김 등은¹⁴⁾ 70.5%, 이 등은¹⁵⁾ 59%로 보고 하였고, 저자의 경우는 30.8%에서 결핵과 동반되었다. 폐기포에 의한 기흉은 23%로서 김 등의¹⁴⁾ 5.9%, Levy¹⁷⁾의 21%, Bernward¹⁸⁾의 15%보다 많았으며, 폐기종을 동반한 경우는 22.6%로서 김 등¹⁴⁾의 2.4%, 박 등¹⁹⁾의 5% 보다 많았다. 세밀한 임상 및 병리 검사나 X-선 검사를 하여도 원인 질환이 발견되지 않는 경우를 원발성 자연기흉이라 하고, 원인 질환이 있는 경우를 속발성 자연기흉이라³³⁾고 하는데, 속발성인 경우는 원인질환의 치료가 자연기흉을 치료하는데 중요하며, 원발성 자연기흉의 경우 Levy¹⁷⁾ 등은 31.5%, Bernward 등¹⁸⁾은 44.5%로 보고하였고 박 등¹⁹⁾은 15%, 김 등¹⁴⁾은 8.2%였으며 저자의 경우는 11.8%였다.

자연기흉은 어느 연령에서나 볼 수 있으며, 매개기가 큰 젊은 연령층에 호발하며²⁰⁾, 특별한 원인없이 남자가 여자보다 5-8배 정도 더 많으며²¹⁾, 좌·우 발생빈도는 우측이 다소 많고^{39,40,41)}, 양측성은 2-5%로 보고되어 있다.

자연기흉의 치료는 보존적 요법과 수술적 요법이 있으며, 원인 질환 및 술자나 환자의 선택에 따라 달리 선택하나 치료 목적은 흉강내의 저류된 공기를 제거하여 허탈된 폐를 팽창시켜 호흡기능을 회복하는데 있다. 그러나 중요한 차이점은 보존적 요법을 한 경우가

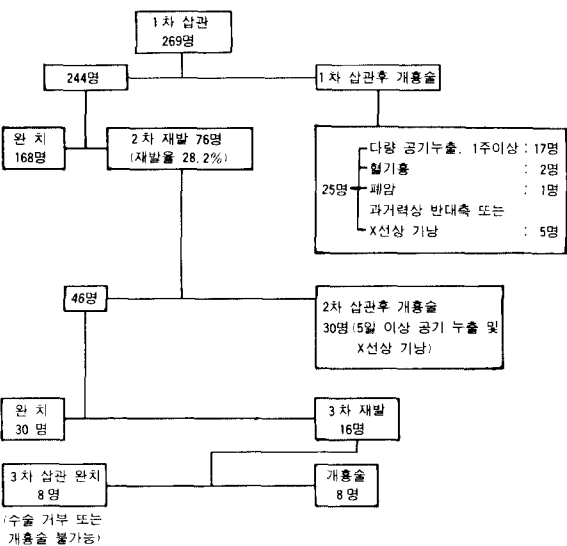


그림 1.

수술적 요법보다 재발이 잘 되는 것으로 알려져 있고²²⁾, Baronofsky 등은³³⁾ 동측에 다시 재발되는 경우가 30% 정도이고, 반대측에 재발하는 경우가 10-15%라고 보고하였다. 폐쇄식 흉강삽관술을 시행한 경우 김 등은⁴⁾ 19.6%, Seremitis 등²³⁾은 38%의 재발율을 보고하였고, 저자의 경우 28.2%에서 재발되었다.

William C. Devries³⁶⁾ 등의 보고에 의하면 폐용적의 1.25%가 매일 흡수될 수 있는 것으로 보고하였고, Clark²⁴⁾ 등은 보존적 요법을 시행할 경우 45%의 기흉이 흡수되는데 약 36일이 걸린다고 주장하였고 이것은 폐쇄식 흉관 삽관술을 시행할 경우 3-5일이면 해결되는 것이라고 기술하였다.

자연기흉으로 1차 삽관후 개흉술을 시행한 25예를 제외한 244예중 76예에서 재발되어 재발율을 31%, 완치율은 69%를 보였다. 재발된 76예에서 2차 삽관에 의한 완치는 46예로 60.5%를 보였고, 나머지 30예는 개흉술을 시행하였다. 3차 재발한 16예중 8예는 개흉술을 시행하였고, 개흉술이 위험하거나 환자가 수술을 거부한 8예는 흉관을 통해 T:M을 주입하거나 흡인기를 사용하였다.

개흉술의 적응에 대해서는 문헌에 따라 큰 차이는 없는 것으로^{26, 27, 28, 29, 42)}, 대개는 ① 흉강경 검사나 단순 X-선 사진 등을 통하여 파악된 기포가 발견되거나

② 2회 이상 재발된 기흉이면서 흉관 삽관술후 다량의 공기누출로 폐팽창이 저해되는 경우

③ 초발기흉이나 공기누출이 1주일 이상 지속되는 경우

④ 혈기흉을 동반하여 폐확장은 되었으나 지속적인 출혈이 있는 경우

⑤ 수술을 요하는 흉부질환이 동반된 경우 및 양측성 기흉이거나, 과거력상 반대측에 병력이 있는 경우에 시행한다. 개흉술을 요하는 빈도는 문헌에 따라 5-30%로 보고되어 있으나 주로 10% 내외로 알려져 있으며^{30, 43)}, 저자의 경우는 336예중 63예를 수술하여 18.7%를 보여 김 등²⁸⁾의 22%와 차이가 없었다.

개흉술의 시행은 파열된 폐기포를 절찰하거나, 폐기포를 절제하거나, 밀집되어 있는 기낭 및 기포는 설상절제술을 시행하고, 폐실질내 병변으로 폐팽창에 장애가 되면 폐엽 절제술도 시행한다. 폐결핵에 의한 폐기포는 폐결핵 치료를 위해서도 폐엽절제술이 효과가 있다²⁸⁾.

개흉술은 대개 환측의 절개를 시행하지만 Barono-

fsky³³⁾ 등은 일측 병변에 대하여 양측 동시 개흉의 필요성을 주장하였고, 저자의 경우 3예에서 정중 흉골 절개술을 통해 단순 흉부 X-선 사진에서 확인된 양측 폐첨부의 기낭절제를 시행하였다⁴⁴⁾.

일반적인 개흉술의 합병증을 감소시키기 위해 최소한의 개흉을 위한 방법으로 액와부 개흉술²⁴⁾(Transaxillary Thoractomy)이나 전흉벽 개흉술(Anterior Thoracotomy) 등이 소개되기도 하였다^{34, 35)}. 이런 방법들은 과도한 호흡근육의 절단을 방지하며, 술후 어깨 및 팔 운동의 어려움을 줄이며, 미용적 문제에 있어서는 유리하나, 수술시야가 제한되는 단점이 있다³⁶⁾.

자연기흉에 대한 재발 방지의 치료법으로 Seremitis²³⁾, Saha³²⁾ 등은 개흉술에 의한 원인제거 및 흉막유착술이 유일한 치료법이라고 주장하였고, 저자의 경우도 63예의 개흉술을 시행하여 동측 재발은 없었다.

흉막유착술은 1948년 Brock이 5% Silver nitrate를 이용하여 시도한 이후, Hypertonic glucose, Idoforin, Iodized oil, Autologous blood, cyanacrylate, Tissue adhesive 및 Talcum 등이 사용되기도 하였으며³⁷⁾, 벽측 흉막을 제거하는 방법도 있으나, 심한 유착으로 다음 개흉술시 어려움이 단점이다. 저자의 경우에는 기낭절제술후 마른 거즈를 이용하여 흉막을 문질러 유착을 유발시키는 방법을 사용하였다.

합병증으로는 저자의 경우 장기간 흉관삽관에 의한 창상감염(1예), 기관지 늑막루(2예), 농흉(3예) 등이 발생되어 개흉술 및 배농술로 해결하였다. 개흉술후의 합병증은 기관지 흉막루(2예) 및 창상감염(1예)이 있었다.

사망율은 자연기흉의 치료와는 관련이 없는 진행성 중증 폐결핵(2예) 및 천식(1예) 환자에서 호흡부전 증후군으로 사망하여 1.1%를 나타내었다.

IV. 결 론

한림대학 의학부 흉부외과 교실에서 1981년 1월부터 1987년 12월까지 약 7년간 자연기흉으로 진단되어 외과적 치료를 받은 269명의 환자를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 자연기흉은 20-30대에서 흔히 발생되며 55%를 차지하였다.
2. 남·여 발생비율은 4.4 : 1로 남자에 더 많았다.

3. 자연기흉은 30.8%에서 폐결핵과 관련되었고, 10.7%에선 동반된 뚜렷한 폐질환이 없었다.
4. 주증상은 호흡곤란, 흉부불쾌감 및 흉부 통증이었다.
5. 흉관 삽관술후의 재발율은 28.2%였고, 개흉술후의 재발은 경험하지 못하였다.
6. 기흉의 호발부위는 좌·우 폐상엽의 첨부였다.
7. 자연기흉 환자의 사망율은 1.1%였다.

REFERENCES

1. Semb C.: *Die chirurge Der Lugen, Kirschner, M. and Noreman, Berlin, 1940*
2. Kjaergaard H.: *Spontaneous pneumothorax in the apparently Healthy Acta. Med Scant. Sup. 43:1-159, 1932*
3. Sabiston, D.C and Spencer, F.C.: *Gibbon's Surgery of the chest. Saunders, Philadelphia, 4th Ed., 363, 1983*
4. 이재원, 김근호 : 자연 기흉의 개흉술 적응과 수술 성적에 관한 연구. 대한 흉부 외과 학회지 Vol.20 No. 1 937, 1987.
5. 김종원, 김진식 : 자연 기흉의 성인 및 치료에 관한 연구. 대한 흉부 외과학회지 8 : 125, 1975
6. 김상현, 오상준, 장원상, 이병우, 채현, 지행욱, 김근호 : 자연기흉의 외과적 치료—360례의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지 17 : 82, 1984
7. 신우중, 김지운, 장연복, 김귀완, 허기석, 윤석희, 김국용 : 자연기흉의 임상적 관찰. 결핵 및 호흡기 질환 29 : 22, 1982
8. 윤윤호 : 외과적 자연 기흉의 임상적 고찰. 대한흉부 외과학회지 1 : 19, 1968
9. 장정수, 이두연, 박영식, 조범구 : 자연기흉의 임상적 고찰—360례. 대한흉부외과학회지 15 : 267, 1982
10. Galenser, E.A.: *Parietal pleurectomy for recurrent spontaneous pneumothorax. Surg. Gynecol. Obstet, 102:293, 1956.*
11. Carrington, C.B., Cugell, D.W., Gaensler, E.A., Marks, A., Redding R.A., Schaff, J.T and Tomasi, A.: *Lymphangioliomyomatosis. Am. Review. Resp. Dis. 116:977, 1977*
12. Singh, H., Singh, N., Kaur, R.: *Bilateral spontaneous pneumothorax with pulmonary metastases from synovial cell sarcoma. Brit. J. is. Chest 71:132, 1977.*
13. Mehzad, M.: *Leiomyosarcoma of the uterus presenting with penumothorax. Brit. J. Dis. Chest 71:132, 1977.*
14. 김성규, 이원영, 함성숙, 김기호 : 자연기흉 환자의 임상적 관찰. 대한내과학회지, 제 14권 19호. 1970
15. Lee, C.S.: *Spontaneous pneumothorax. J.Pusan. Med. College, 1:83, 1959*
16. Myerson, R.W.: *Spontaneous pneumothorax. A clinical study of 100 consecutive cases. New Eng. J. Med. 238:461, 1948*
17. Lindskog, G.E. and Halasz, N.A.: *Spontaneous pneumothorax. AMA Arch Surg. 75:693, 1957.*
18. Bernhard, W.F. et al: *A study of the pathogenesis and management of spontaneous pneumothorax. Dis. Chest. 42:403, 1962*
19. 신종갑 외 : 자연기흉 120례에 대한 임상적 관찰. 대한 내과학회지, 10 : 331, 1967
20. Hyde: *Benign spontaneous pneumothorax, Ann. Int. Med 56:747, 1962*
21. Shefts, L.M., Gilpatrick, C., Swindell, H., Gabbard, J.G.: *Management of spontaneous pneumothorax, Dis. Chest 26:273, 1954.*
22. Gobbel, W.G. Jr., Rhea. W.A., Jr., Nelson, I.A., and Daniel, R.A.: *Spontaneous pneumothorax, J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 46:331, 1963.*
23. Seremetis, M.G.: *The management of spontaneous pneumothorax. Chest, 57:65, 1970.*
24. Clark, T.A., Hutchison, D.E., Deaner, R.M. and Fitchett, V.H.: *Spontaneous pneumothorax. Am. J. Sur. 124:728, 1972.*
25. 김종원, 김진식 : 자연기흉의 성인 및 치료에 관한 연구. 대한흉부외과학회지 8 : 125, 1975.
26. Hickok, D.F. Ballenger, F.P.: *The management of spontaneous pneumothorax due to emphysematous-blebs. Surg. Gynecol. Obstet. 499, 1965.*
27. Brooks, J.W.: *Open thoracotomy in the management of spontaneous pneumothorax. Ann. Sur. 177:179, 1973.*
28. 김종원, 이종수 : 자연기흉의 개흉례에 대한 검토. 대한흉부외과학회지 18 : 835, 1985.
29. Beardsley, J.M., Pahigian, V.M., Providence, R.I.: *Scrubbing the pleura in the treatment of chronic and recurrent pneumothorax. Surg. 30:967, 1951.*
30. Lichter, I.: *Long-term follow up of planned treatment of spontaneous pneumothorax. Thorax. 29:32, 1974.*

31. 이현철, 손성국, 김성규, 이완영, 김기호 : 자연기흉에 대한 고산소요법의 효과에 대한 연구. 대한내과학회잡지 21 : 68, 1978.
32. Saha, S.P., Arrants, J.E., Lee, W.H.: *Management of spontaneous pneumothorax. Ann. Thorac. Surg. 19:561, 1975.*
33. Baronofsky, I.D., Warden, H.G., Kanfman, J.M.: *Bilateral therapy for unilateral spontaneous pneumothorax. J. Thorac. Surg. 34:310, 1957*
34. Becker, R.M., Munro, D.D.: *Transaxillary minithoracotomy: The optimal approach for certain pulmonary and mediastinal lesions. Ann. Thorac. Surg. 22:254, 1976*
35. Deslauriers, J., Beaulieu, M., Despres, J.P., Lamieux, M., Levance, J.M., Desmeules, M.: *Transaxillary pleurorectomy for treatment of spontaneous pneumothorax. Ann. Thorac. Surg. 30:569, 1980*
36. William, C. Devries. M.D., Walter G. Wolfe M.D., *The management of spontaneous pneumothorax and bullous emphysema. Surgical clinics of North America. Vol. 60. No. 4 Aug. 1980*
37. Youmans, C.R., Jr., Williams. R.D., McMinn, M.R., and Derick, Jr.: *Surgical management of spontaneous pneumothorax by bleb ligation*
38. *Am. Thoracic Society. Management of spontaneous pneumothorax: A statement of the subcommittee on surgery and committee on therapy. Am. Rev. Resp. Dis. 88:275, 1963*
39. 홍완일, 김진식 : 자연기흉의 원인과 치료에 대한 고찰. 대한흉부외과학회지 1 : 11, 1968
40. 정덕용, 한병선, 남구현, 홍창수, 이영 : 특발성 기흉에 대한 임상적연구. 대한흉부외과학회지 17 : 511, 1984.
41. Ruckley, C.V. and McCornade, R.J.: *The management of spontaneous pneumothorax. Thorax. 21:139, 1966.*
42. *Youngmans, C.R. Jr., Williamns, R.D., McMinn, M.R and Derrick, L.R: Surgical management of spontaneous pneumothorax by bleb ligation and pleural dry sponge abrasion. Am. J. Surg 120:644, 1970.*
43. 장성수, 이두연, 박영식, 조범구 : 자연기흉의 임상적 고찰-360예. 대한흉부외과학회지 15 : 267, 1982
44. 박희철: 정중흉골 절개를 통한 양측 폐 수술. 인간과학. Vol 11, No. 9 1987