

수술후 재발한 기흉의 임상적 고찰

백효채* · 조현민* · 박만실* · 김해균* · 이두연*

=Abstract=

Clinical Evaluation of Recurrent Pneumothorax after Surgical Interventions

Hyo Chae Paik, M.D.*, Hyun Min Cho, M.D.*, Man Sil Park, M.D.*,
Hae Kyoon Kim, M.D.*, Doo Yun Lee, M.D.*

The most common cause of spontaneous pneumothorax is a ruptured bleb, which occurs mostly in young patients and they are usually treated by tube thoracostomy. Recurrence frequently occurs and these patients require some form of surgical intervention. From March 1990 to February 1994, we have experienced 19 cases of recurrent pneumothorax in 16 patients among 347 patients who underwent 423 surgical interventions. The name of first operation after thoracotomy were bullectomy in 4 cases, bullectomy and pleurodesis in 3 cases, bullectomy, pleurodesis in addition to application of tissue sealant in 1 case. Thoracoscopic operations were performed as follows: bullectomy in 2 cases, electroablation plus tissue sealant in 4 cases, electroablation, tissue sealant and pleurodesis in 1 case, and in 4 cases, only tissue sealant was applied.

The average age of patients are 21.5 years, and bilaterally operated patients and patients who received tissue sealant or tissue sealant plus electrocauterization only had higher incidence of recurrence. The patients who needed chest tube insertion longer than 5 days after the first operation were 52.6%, and 82.3% recurred within one month of the first operation.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:683-8)

Key words : 1. Pneumothorax
2. Thoracotomy
3. Thoracoscopy
4. Bleb

서 론

특발성 기흉은 특별한 외상없이 장측흉막이 파열되어 흉막강내로 공기가 누출되어 폐의 일부 또는 전부가 허탈되는 질환이며 흉부외과의사들이 가장 많이 접하는 질환 중의 하나이다. 20세기초까지는 대부분의 기흉이 폐결핵으로 인하여 생긴다고 하였으나¹⁾ 근래에는 폐의 병변이

없는 젊은층에서 간질성 기포(bleb)가 터지면서 생기는 경우가 많으며 간혹 장년층에서 실질성 기포(bulla)가 터지거나 폐암이나 육아종으로 인하여 생기는 경우도 있다.

기흉은 약 30%의 재발율을 나타내며 보존적인 치료방법은 높은 재발율을 보이고 개흉술로 병변의 제거를 함으로서 재발율을 떨어뜨리는 것으로 보아²⁻⁴⁾ 처음 생기는 특발성 기흉은 흉관삽입만으로 치료를 하며 재발성 기흉이

* 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine

통신저자: 백효채, (135-270) 서울시 강남구 도곡동 146-92, Tel. (02) 3450-3380, Fax. (02) 569-0116

Table 1. The name of operations performed

Name of operation	No. of patients	No. of recurrence
thoracotomic bullectomy	206	8 (2.98 %)
unilateral	144	
bilateral	62*	
thoroscopic bullectomy	79	2 (2.15 %)
unilateral	65	
bilateral	14*	
thoroscopic Tisseel	62	9(14.51 %)
total patients and recurrences	347	19 (4.49 %)

* Patients operated bilaterally were counted as two operations in order to count the rate of recurrence.

Table 2. The name of the first operation for recurred cases

	Anesthesia	
	Local	General
thoracotomy : bullectomy		4
bullectomy, pleurodesis		3
bullectomy, pleurodesis, Tisseel		1
thoracoscopy : bullectomy		2
Tisseel	4	
electrocautery, Tisseel	1	3
electrocautery, Tisseel and chemical pleurodesis		1
subtotal	5	14
total		19

나 수술후 지속적인 공기누출이 있는 환자들에게는 수술적 치료를 하는것이 통상적인 기흉의 치료원칙으로 되어 있다. 수술적 방법으로는 폐의 부분절제, 기계적 흉막유착술, 또는 흉막절제술을 통하여 폐의 손상을 최대한으로 줄이면서 재발을 방지할 수 있는 방법을 택해야 한다. 그러나 수술후에도 간혹 재발하는 경우가 있어 흉부외과의사들을 당혹스럽게 하고있어 본 저자들은 보존적 및 흉관삽입술 치료외의 수술적 방법으로 치료한 이후에 기흉이 재발하였거나 1차 수술후 공기누출이 계속되어 재수술을 하였던 환자들을 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

대상 및 방법

연세대학교 의과대학 영동 세브란스병원에서는 1990년 3월부터 1994년 2월까지 특발성기흉으로 보존적 및 흉관삽입술 치료외의 방법으로 347명에서 423례의 기흉을 수술하였으며(Table 1) 이중 16명의 환자에서 19례가 재발하여 이들의 수술전 병력, 수술방법, 수술소견, 수술후 경과, 수술후 재발한 기간 및 치료방법 등을 분석하고자 하였다.

이중내관튜브를 기관내 삽관하고 전신마취하에 측와위 자세에서 개흉하여 기포제거술만 한 경우가 4례, 기포제거술과 흉막유착술을 시행한 것이 3례, 기포제거술과 흉막유착술외에 조직접합제를 도포한 경우가 1례 있었다. 전신마취하에 흉강경을 이용한 환자들은 기포제거술만 한 경우가 2례, 기포의 전기소작과 함께 조직접합제를 도포한 경우가 3례 있었으며 기포의 전기소작과 조직접합제 도포 및 흉막유착술을 함께 시행한 경우가 1례 있었다. 5례는 국소마취하에 흉강경을 이용하여 수술을 하였으며 이들은 재발성 기흉 환자로 응급실로 내원하였을 때 곧바로 수술방으로 옮겨서 흉강경을 이용하여 조직접합제를 도포한 경우가 4례 있었고 기포의 전기소작을 하고 조직접합제를 도포한 경우가 1례 있었다(Table 2).

결 과

1. 연령 및 성별분포

수술후 재발한 환자는 총 16명에서 19례가 있었으며 남자가 15명, 여자가 1명 있었다. 나이는 16세에서 35세까지로(평균 21.5세) 20세 이하가 62.5%로 가장 많았다. 기흉으로 인한 1차수술후 재수술이 필요하였던 19례중 17례는 기흉이 재발한 경우였고 2례는 1차수술 후에 공기의 누출이 계속되어 재수술을 시행하였다.

2. 재발 횟수 및 수술의 적응증

기흉의 1차수술의 적응증으로는 재발성 기흉이 11명으로 가장 많았고 이중 1회 재발한 환자가 5명, 2회 재발이 2명, 3회 재발이 3명, 5회 재발이 1명 있었다. 처음으로 기흉이 생긴 환자도 5명이나 있었으며 이들중 2명은 내원 당시 긴장성 기흉이었고 3명은 환자나 보호자가 원하여 수술을 하였다. 양측을 수술한 환자는 7명이었으며 7명이 재발하였고(9.21%) 이중 3명은 양측이 모두 재발하였다.

3. 증상 및 동반된 질환

환자들 전원이 흉통과 호흡곤란을 호소하였으며 동반된

Table 3. Duration of chest tube insertion after the first and second operations

duration	first op.	second op.
1~ 5 days	9	11
6~10 days	7	5
> 10 days	3*	

* two patients had continuous air leakage and underwent second operations on days 17 and 31.

질환으로는 결핵으로 약물복용중인 환자가 1명, 결핵으로 진단받고 약물복용 후에 완치관정을 받은 환자가 2명으로 대부분의 환자는 원발성 기흉이었다.

4. 1차수술시 기포의 수

1차수술시에 기포가 여러개 관찰되었던 경우가 15례, 단독으로 있었던 예가 4례 있었으며 기포제거술을 시행한 10례중 9례는 자동흡합기를 사용하였고 1례는 수봉합하였다.

5. 1차수술 후 흉관 삽입기간

1차수술 후 흉관삽입기간은 1일에서 17일까지 있었으며 1~5일 사이가 9례, 6~10일 사이가 7례, 10일 이상이 3례로 5일이상 흉관의 삽입이 필요하였던 경우는 10례(52.6%)가 있었다(Table 3). 한 명은 수술후 17일간 공기누출이 계속되어 개흉하여 기포제거술을 하였으나 농흉이 생겨 3개월 후에 개방성 흉곽 개구술(open window formation)을 하였고 다시 13일 후에 흉곽성형술(thoracoplasty)을 시행하였다. 한 명은 31일간 계속되는 공기누출로 개방성 흉곽개구술을 시행하고 퇴원하였다.

6. 1차수술 후 재발한 기간

1차수술 후 공기누출이 계속된 2명을 제외한 17명의 환자들의 기흉재발기간은 1일부터 11개월(평균 36.5일)이었으며 1차수술 후 1개월이내에 재발한 환자가 14명(82.3%)으로 대부분을 차지하였다(Table 4).

7. 2차수술 방법

수술후 재발 또는 지속되는 공기누출로 인하여 치료가 필요하였던 19례중 1례는 고농도산소 치료만으로 치유가 되었고 9명은 개흉하여 기포제거술과 흉막유착술을 시행하였다. 2례는 개흉하여 기포제거술과 흉막절제술을 하였으나 이중 1례는 3개월 후에 농흉이 생겨 개방성 흉곽 개

Table 4. The onset of recurrence after the first operation

time interval	number(%)
within 1 month	14 (82.3)
1 to 3 month	1 (5.9)
3 to 6 month	1 (5.9)
6 to 12 month	1 (5.9)
total	17

* two patients are not included in this table because they received operations due to continuous air leak rather than recurrence.

Table 5. The name of second operations

thoracotomy, bullectomy, pleurodesis	9
thoracotomy, bullectomy, pleurectomy	2*
closed drainage, pleurodesis	6**
high oxygen therapy	1
open window formation (OWF)	1
total	19

* one patient underwent OWF and thoracoplasty after the second operation

** three patients underwent thoracotomic bullectomy on 7, 15, and 25 days after the chest tube removal due to recurrence

구술(open window formation)을 하였고 다시 13일 후에 흉곽성형술(thoracoplasty)을 시행하였다. 6명은 폐쇄식 흉관 삽입술(closed thoracostomy) 및 약물을 이용한 흉막유착술을 실시하였으나 이중 3명은 다시 재발하여 개흉하여 기포제거술과 흉막유착술을 시행하였다. 1명은 31일간 계속되는 공기누출로 개방성 흉곽 개구술을 시행하고 퇴원하였다(Table 5). 2차수술 후 흉관삽입기간은 평균 4.6일로 1차수술의 6일보다는 짧았다(Table 3).

8. 수술 합병증

수술중에 생긴 합병증으로는 흉강경수술중에 출혈이 되어 개흉한 경우가 1례 있었고 수술후 흉관제거시에 대기공기의 흉곽내 유입으로 기흉이 생겼다고 생각되는 경우가 2례 있었다. 5일이상 흉관의 삽입이 필요하였던 환자는 1차수술 후에 10례, 2차수술 후에 5례 있었고 농흉도 각각 1례씩 있었다. 2차수술 후에도 기흉이 재발하였다면 수술의 합병증으로 분류되어야 할 것으로 사료되며 3명은 1차수술 후 기흉이 재발하여 폐쇄식 흉관삽입으로 치료하였으나 흉관제거 후 7일, 15일, 그리고 25일 후에 다시 재발되어 개흉하여 폐의 부분절제술을 시행하였다(Table 6).

Table 6. Intra- and post-operative complications

complications	first op.	second op.
bleeding during thoroscopic op.	1*	
postop. air leak > 5 days	10	5
empyema thoracis	1	1
pneumothorax during chest removal	2	
recurrence of pneumothorax		3**

* thoracotomy was necessary for bleeding control

** treated by thoracotomic bullectomy

9. 추적조사

추적이 가능한 환자 15명의 평균 추적기간은 23.8개월 (range, 6.0개월~35.0개월)이며 추적기간 중에 재발한 예는 없었다.

10. 수술방법과 재발과의 연관성

수술방법의 차이에 의한 재발율을 보면 흉강경으로 보면서 조직접합제인 Tisseel로 병변부위에 뿌리거나 Tisseel과 전기소작만으로 치료를 한 환자에서 14.5%로 가장 높은 재발율을 보였고 개흉하에 기포절제술을 한 환자들과 흉강경을 이용하여 기포절제술을 한 환자들 간에는 2.98%와 2.15%로 차이가 없었다(Table 1).

고 찰

특발성 기흉이란 특별한 외상없이 장측흉막의 파열로 인하여 공기가 누출되어 폐의 일부를 허탈시키는 질환으로서 폐에 특별한 병변이 없는 건강한 사람에서 간질성 기포가 터져 생긴 것을 원발성 자연기흉이라고 하고 폐결핵이나 만성기관지염을 동반한 폐기종, 만성 폐쇄성 폐질환, 폐암 등과 같은 폐의 질환과 연관해서 생긴 경우를 이차성 자연기흉이라고 한다^{5, 6)}.

자연기흉의 치료는 폐의 허탈정도와 재발횟수에 따라 다르지만 대부분이 즉각 처치를 해야하는 경우가 많으며 처음 생긴 기흉은 흉관삽입술만으로 탁월한 효과를 얻을 수 있다. 그러나 2회이상 재발하거나 직업상 기흉이 재발했을 때 위험성이 높은 환자들이나 흉관삽입 후에도 공기 누출이 계속될 때는 수술적치료가 필요하며 개흉술을 통한 폐의 부분절제 후에는 재발이 거의 없는 것으로 보고되고 있다^{3, 4)}. 재발성 기흉인 환자도 수술을 원하지 않거나 전신상태가 수술을 할 수 없을 정도로 나쁜 경우에는 tetracycline과 같은 화학작용제를 흉강내에 주입하여 흉막유

착술을 시행할 수도 있으나⁷⁾ 심한 통증이 동반되며 최근에는 흉막유착술에 사용되는 주사용 tetracycline hydrochloride는 생산이 중단되었다.

Janzing 등⁸⁾은 quinacrine(atabrine)으로 흉막유착술을 시행하여 좋은 결과를 얻은 이후 8년동안 27명에게 28회를 시행하여 한명을 제외한 전원에게 기흉의 재발을 예방하였고 이 결과는 개흉수술 후 재발하는 기흉의 빈도와 비슷하였다. 거의 대부분의 환자들은 발열을 호소하였으나 이것은 약물의 전신반응이라기 보다는 늑막의 염증으로 인하여 생긴다고 할 수 있으며 흉막유착술이 완료되면서 소실되었고 통증도 tetracycline이나 talc에 비하여 훨씬 적었다.

최근에는 흉강경을 이용하여 fibrin(섬유소) glue를 도포하여 4.4~25%의 재발율을 보고하였고^{9, 10)} Wakabayashi¹¹⁾는 10명의 기흉환자를 흉강경을 통하여 터진 기포를 전기소작하였고 터지지 않은 기포도 전기소작하여 재발을 방지하고자 하였으며 9명에게서 좋은 결과를 얻었다. 수술후 흉관으로 나오는 공기는 2일내에 멈추었으며 수술후 평균 2.1일만에 퇴원하였고 추적조사 22개월까지 재발은 없었다고 보고하였다.

LoCicero 등¹²⁾은 탄산가스(이산화탄소)레이저가 전기소작술보다 더 효과적으로 공기의 누출을 막을 수 있다고 하였으며 실질성 기포가 있을때 특히 효과적으로 순식간에 기포를 수축시킨다고 하였다. 그러나 일반적으로 젊은층에서 간질성 기포(bleb)가 터지면서 생긴 특발성기흉 환자들에게는 전기소작이 간편하고 안전하며 효과적이라고 하였다¹¹⁾.

흉막절제술은 폐실질과 흉벽간에 유착을 시키기 위한 조작으로서 1956년 Gaensler가 처음 시도한 이후 여러사람들이 시행하고 있다¹³⁾. 그러나 이를 위해서는 절개를 크게 해야하며 수술후에 출혈을 항상 염두에 두어야 하기 때문에 최근에는 transaxillary approach를 통하여 흉막유착술을 시행한다¹⁴⁾.

치료방법의 선택은 증상의 정도와 기간, 다른 동반된 질환의 유무, 기흉의 과거력, 환자의 직업 등이 고려되어야 한다. 이차적으로 생긴 특발성 기흉은 기흉의 크기와 관계없이 즉시 흉관삽입을 하여 폐의 재팽창을 시키는 것이 중요하며 흉관도 일차적 기흉보다는 위험성이 높기 때문에 더 오래 두는 것이 재발이 적다고 하였다⁴⁾. 그러나 재발의 빈도는 저자들에 따라 차이가 많다. DeVries 등은 수술을 안한 경우의 재발율은 32%라고 하였으며 Granke 등은 49명의 환자중 흉관삽입만 하였을때 22.4%의 재발율을 보이고 78명의 수술환자들은 하나도 재발을 하지 않았다

고 하였다. Seremetis도 수술후에는 한 예도 재발을 안하였다고 보고하였다¹⁵⁻¹⁷⁾.

Deslauriers 등은 흉막절제술 후에 기흉이 재발하는율이 409명중에 2명(0.6%)으로 발표하였으며 따라서 절개부위를 transaxillary로 들어가서 폐첨부위의 흉막절제술을 하는 것이 가장 좋다고 하였다¹⁸⁾. 그러나 Maggi 등의 보고에 의하면 기흉이 양성 질환임에도 불구하고 재발을 방지하고자 흉막절제술을 하는 것은 이병율이 보고에 따라 4~10%¹⁹⁾로 높기 때문에 시행하지 않는 것이 좋으며 기포의 제거후에 흉막유착술만을 시행하고 자세히 공기누출 여부를 관찰함으로써 94례중 한예의 재발도 없었다고 보고하였다¹³⁾. 흉막유착술이 흉막절제술보다 좋은 점은 더 안전하고 수술시간이 짧으며 늑막에 변화를 거의 주지 않아 추후 다른 이유로 폐수술을 해야하는 경우 별 어려움 없이 폐의 박리가 가능하다. 약물을 이용한 흉막유착술은 일정하게 늑막의 유착을 일으키지 않는 단점이 있으나 심한 호흡장애로 인하여 수술적치료를 받기가 어려운 환자들에게 재발을 방지하고자 할 때는 유용하게 쓰이는 방법이다. 흉관삽관 후에 tetracycline으로 흉막유착술을 하였을 때의 재발율은 18.8%로서 하지 않았을 때 보다 훨씬 재발율이 낮았으며 개흉하여 늑막을 문질러 닦는 방법과는 재발(12.5%)의 큰 차이가 없었다^{4, 20)}.

최근에는 비디오 흉강경을 이용하여 벽측 흉막절제를 하는것도 많이 보고되었으며 이 방법이 개흉의 합병증도 줄일 수 있기 때문에 기흉의 가장 좋은 치료방법이라고 하였다²¹⁾. 흉강경을 이용하여 수술을 할 때에는 폐가 완전히 함몰되어 있어야 병변부위를 자세히 관찰할 수 있다. 병변은 주로 상엽의 첨부나 전구역, 그리고 하엽의 상구역에 위치하므로 이 부위를 자세히 관찰하여야 하며 터진 기포는 정확히 알 수는 없지만 최근에 터진 기포는 주위에 소량의 출혈흔적이 있을 수 있으며 오래된 기포는 그 주위가 노란 섬유소 성분으로 덮혀있다.

흉관삽관 후 공기누출기간은 기흉의 재발에 영향을 미친다. 일차 발병시에 흉관의 삽입후 3일 이내에 공기누출이 멈춘 경우에는 21.3%가 재발한 반면 3일 이후까지 공기누출이 계속된 경우에는 재발율이 78.9%로 공기누출의 기간이 길수록 재발의 위험도 증가하였다²¹⁾.

결 론

1990년 3월부터 1994년 2월까지 본 교실에서는 자연기흉으로 보존적 치료 및 폐쇄식 흉관삽입술을 제외한 수술적 치료를 시행한 기흉환자 347명에게 423례의 수술을 하

였으며 수술후 16명에서 19례의 재발이 발생하여 이들을 대상으로 임상적 검토를 하여 다음과 같은 결론을 내렸다.

1. 재발한 환자들의 나이는 평균 21.5세이며 16세에서 20세 사이가 62.5%로 가장 많았고 16명중 15명이 남자(93.8%)였다.
2. 총 423례를 수술하여 19례가 재발하여 4.49%의 재발률을 보였다. 한쪽만 수술한 경우는 271명중 9명이 재발하여 재발률 3.32%로 나타났으며 양측을 수술한 경우는 76명중 7명이 재발하여 9.21%의 재발률을 보였고 이중 3명은 양측 모두 재발하여 양측에 동시에 기흉수술을 시행한 후에는 재발률이 높은 것으로 나타났다.
3. 조직접합제인 Tisseel을 병변부위에 뿌리거나 Tisseel과 전기소작만으로 치료를 한 환자들은 14.5%가 재발하였고 개흉하여 기포절제술을 한 환자들은 2.98%, 흉강경을 이용하여 기포절제술을 한 환자들은 2.15%가 재발을 하여 조직접합제나 전기소작만으로 기흉을 치료하는 것은 가급적이면 지양하는 것이 좋다.
4. 1차수술 후 재발한 환자중 52.6%는 수술후 5일 이상 흉관삽입이 필요하였다.
5. 1차수술 후 평균 기흉 재발기간은 36.5일이었으며 1개월 이내에 재발한 경우가 82.3%로 대부분이 수술후 1개월 이내에 재발하였다.

References

1. 최용대, 김민호, 김공수. 재발성 기흉의 유인. 대흉외지 1992;25:1286-91
2. 박종원, 정신현, 이양행, 황운호, 조건현. 재발성 자연기흉 101례에 관한임상적 고찰. 대흉외지 1991;24:451-8
3. Gobbel NG, Rhea WG, Nelson IA, Daniel RA. Spontaneous pneumothorax. J Thorac Cardiovasc Surg 1963;46:331-5
4. Lichter I. Long-term follow up of planned treatment of spontaneous pneumothorax. Thorax 1974;29:32-5
5. Tanaka F, Itoh M, Esaki H, Isobe J, Ueno Y, Inoue R. Secondary spontaneous Pneumothorax. Ann Thorac Surg 1993;55:372-6
6. 홍은표, 박이태, 한승세. 자연기흉의 재발위험 인자. 대흉외지 1992;25:533-40
7. Harvey JE, Jeyasingham K. The difficult pneumothorax. Br J Dis Chest 1987;81:209-16
8. Janzing HMJ, Derom A, Derom E, Eeckhout C, Derom F. Intrapleural quinacrine instillation for recurrent pneumothorax or persistent air leak. Ann Thorac Surg 1993;55:368-71
9. Hansen MK, Kruse-Anderson S, Watt-Boolsen S, Andersen K. Spontaneous pneumothorax and fibrin glue sealant during thoracoscopy. Eur J Cardiothorac Surg 1989;3:512-4
10. Hauck K, Bull PG, Pridun N. Complicated pneumothorax:

- short and long term results of endoscopic fibrin pleurodesis.* World J Surg 1991;15:146-9
11. Wakabayashi A. *Thoracoscopic ablation of blebs in the treatment of recurrent or persistent spontaneous pneumothorax.* Ann Thorac Surg 1989;48:651-3
 12. Lo Cicero J, Hartz RS, Frederiksen JW, Michaelis LL. *New applications of the laser in pulmonary surgery: hemostasis and sealing of air leaks.* Ann Thorac Surg 1985;40:546-50
 13. Gaensler EA. *Parietal pleurectomy for recurrent spontaneous pneumothorax.* Surg Gynecol Obstet 1956;102:293-6
 14. Maggi G, Ardisson F, Oliaro A, Ruffini E, Cianci R. *Pleural abrasion in the treatment of recurrent or persistent spontaneous pneumothorax. Results of 94 consecutive cases.* Int Surg 1992; 77:99-101
 15. DeVries WC, Wolfe WG. *The management of spontaneous pneumothorax and bullous emphysema.* Surg Clin North Am 1980;60:851-66
 16. Seremetis MGL. *The management of spontaneous pneumothorax.* Chest 1970;57:65-8
 17. Granke K, Fischer CR, Cago O, Morris JD, Prager RL. *The efficacy and timing of operative intervention for spontaneous pneumothorax.* Ann Thorac Surg 1986;42:540-2
 18. Deslauriers J, Beaulieu M, Despress JP, Lemieux M, Leblanc J, Desmeules M. *Transaxillary pleurectomy for treatment of spontaneous pneumothorax.* Ann Thorac Surg 1980;30:569-74
 19. Clagett OT. *The management of spontaneous pneumothorax.* J Thorac Cardiovasc Surg 1968;55:761-5
 20. Wiedu HE, Hoeier-Madson K, Plucnar B, Rasmussen E, Sparup J. *Tetracycline versus silver nitrate pleurodesis in spontaneous pneumothorax.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:591-4
 21. Levi JF, Kleinmann P, Riquet M, Debesse B. *Percutaneous parietal pleurectomy for recurrent spontaneous pneumothorax.* Lancet 1990;336:1577-8
-