

비디오 흉강경을 이용한 종격동 종양의 진단과 치료

백희종** · 장택희* · 임정철* · 선증배* · 조상록*** · 나명훈*

=Abstract=

Video-Assisted Thoracoscopic Diagnosis and Treatment of Mediastinal Mass

Hee Jong Baik, M.D.** , Taek Hee Jang, M.D.* , Jung Chul Lim, M.D.* , Jong Bae Sun, M.D.* ,
Sang Rock Cho, M.D.*** , Myung Hoon Na, M.D.*

Viduo-assisted thoracic surgery(VATS) has recently evolved as an alternative to thoracotomy for several thoracic disorders, and the role of thoracoscopy has expanded with the advances in surgical techniques and instruments.

From May 1993 to May 1994, 13 patients with mediastinal mass underwent VATS for diagnosis and treatment at Gil General Hospital. There were four males and nine females, and their ages ranged from 5 years to 66 years with average 38.8 years.

Among 13 patients, 3 were operated for tissue diagnosis, 9 for treatment, and 1 for diagnosis and treatment.

Pathologic diagnoses were as follows; 5 benign neurogenic tumors, 2 thymoma, 2 sarcoidosis, 1 teratoma, 1 peripheral neuroepithelioma, 1 t·b lymphadenitis, and 1 pericardial cyst.

The mean time of operation was 111.7 ± 30.7 minutes(60~160), mean duration of chest tube drainage was 2.9 ± 1.9 days(1~9), mean hospital stay was 6.2 ± 2.6 days(4~13). There was no patient that needed blood trasfusion or conversion to open thoracotomy. Accurate diagnosis was possible in all patients operated for diagnosis and /or treatment(4/4, 100%). Two complications occurred in two patients: 1 transient Horner's syndrome, 1 anhydrosis of left arm.

Compared with those of conventional thoracotomy done for mediastinal mass during previous 2 years(May 1991~April 1993), operative results of VATS were better in all aspects.

For mediastinal mass, we concluded that VATS can be done with less morbidity, less complication, less blood loss, shorter operation time and hospital stay, and not more expensive in cost than conventional thoracotomy. Noticeably, we think that VATS is the operation of choice for the diagnosis and palliation of malignant mediastinal mass.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:779-84)

Key words : 1. Thoracoscopy
2. Mediastinal mass

* 인천 길 병원 흉부외과

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Gil General Hospital

** 원자력 병원 흉부외과

** Department of Thoracic Surgery, Korea Cancer Hospital(KCCH)

*** 보라매 병원 흉부외과

*** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Borame Hospital

통신저자: 백희종, (139-240) 서울시 노원구 공릉동 214-5, Tel. (02) 974-2501 (Ext. 330, 242), Fax. (02) 978-2005

서 론

최근 영상 기술과 내시경용 기구의 진보 및 그것을 이용한 내시경적 수술 수기가 정교해지면서 과거에는 개흉을 해야만 가능했던 여러 술식(Procedure)들이 비디오 흉강경을 이용하여 개흉을 피하고도 가능해졌다¹⁻⁵⁾.

비디오 흉강경을 이용한 흉부수술의 장점은 개흉후의 동통과 이로인한 호흡기능의 감소 및 합병증 발생을 크게 감소시킬 수 있으며, 따라서 술후 집중 관리의 필요성을 최소화하고 재원기간의 단축과 빠른 회복 및 창상 감염과 반흔의 최소화를 기대할 수 있다.

Lewis 등이⁶⁾ 흉강경을 이용한 기관지원성 낭종 절제를 처음 발표한 이래 종격동 각 부위의 여러 종양에 대하여 진단과 치료 목적으로 흉강경을 이용한 수술이 광범위하게 적용되고 있으며⁷⁻¹³⁾, 국내에서도 1992년 이승렬, 이두연 등이 신경초종의 절제 증례를 발표한 이후 여러 종격동 종양의 절제술이 보고되고 있다¹⁴⁻¹⁸⁾.

길 병원 흉부외과에서는 1993년 5월부터 1994년 5월까지 13명의 종격동 종양 환자에 대하여 진단과 치료 목적으로 비디오 흉강경을 이용하여 수술을 시행하였으며 그 수술성적을 기존의 개흉술과 비교하여 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1. 대상환자

1993년 5월부터 1994년 5월까지 길 병원 흉부외과에서는 모두 14례의 종격동 종양 환자중 수술전에 좌상엽의 폐암으로 생각되었던 1례를 제외하고 13례에서 흉강경을 이용한 흉부수술을 시행하였다. 이들과(Group I) 흉강경이 도입되기 전인 1991년 5월부터 1993년 4월까지 개흉술 또는 정중 흉골 절개술을 통해 종격동 종양을 절제한 14명의(Group II) 수술 성적을 비교 분석하였다.

환자의 나이는 제 1 군에서 5세에서 66세까지로 평균 38.8세이었으며, 제 2 군에서는 2세에서 69세까지로 평균 33.0세이었다. 남녀비는 제 1 군에서 남 4 여 9이었고, 제 2 군에서는 남 7 여 7이었다(표 1).

수술 목적은 제 1 군에서 치료(절제) 9례, 진단 3례, 진단 및 치료(고식적 수술) 1례이었으며, 제 2 군에서는 14례 모두에서 치료(절제술)이었다(표 2).

종격동 종양의 위치는 제 1 군에서 전종격동 4례, 중종격동 4례, 후종격동 5례이었으며, 제 2 군에서는 전종격동이 10례로 대부분을 차지하였으며 중종격동 1례, 후종격동 3례이었다(표 3).

표 1. 연구 방법

	Group I	Group II
1. 수술 방법	VATS	Thoracotomy(13) or Sternotomy(1)
2. 기 간	93.5~94.5	91.5~93.4
3. 환자수	13	14
4. 성 별	남 4, 여 9	남 7, 여 7
5. 평균 나이	38.8세(5~66)	33.0세(2~69)

VATS: Video-assisted Thoracoscopy

수술후 병리학적 진단명은 제 1 군에서 신경인성 종양 5례, 흉선종 2례, 유육종증 2례 그밖에 기형종, 결핵성 림파선염, 심낭 낭종, peripheral neuroepithelioma 등이 각각 1례이었으며, 제 2 군에서는 기형종 6례 신경인성 종양 3례, 흉선종 2례(그중 1례는 침습성 흉선종) 그밖에 림파선종, lymphangima, 기관지원성 낭종 등이 각각 1례 이었다(표 3).

2. 수술 방법

전신 마취하에 양강관(double lumen tube)을 기관내 삽관하고 동맥 카테타(필요하다고 인정될 경우), Pulse Oxymeter, 호기 이산화탄소 측정기를 통해 동맥혈 가스분석 및 SaO₂, ET CO₂ 등을 감시하면서, 양강관의 위치를 확인하고 측와위로 위치를 바꾼 다음 일측폐 마취를 시행한다. 종양으로의 접근을 용이하게 하기위해 후종격동 종양의 경우에는 환자를 약간 앞쪽으로 기울이고 전종격동 종양의 경우에는 약간 뒤쪽으로 기울였다. 좌측 후종격동 종양을 가진 5세의 소아 환아 1례에서는 적당한 크기의 양강관이 없는 관계로 24 Fr. Anode tube를 우측 주기관지에 넣음으로써 일측폐 마취가 가능하였다. 수술하려는 측의 폐허탈을 위해 이산화탄소를 주입하지는 않았으며 기관지내 흡인을 통해 폐허탈을 촉진하였다.

첫번째 절개는 전종격동 종양의 경우 제 5 늑간과 후액와선이 만나는 곳에 10mm 정도 가하고 Mosquito나 Kelly 감자를 이용하여 흉강내로 구멍을 뚫은 다음 기흉을 유발하고 흉강경을 넣어 병소의 위치를 확인한다. 이어 두번째와 세번째 구멍은 흉강경을 통해 보면서 병소에 접근하기 용이한 위치에 10mm(보통 수술을 마칠때 흉관을 넣기 위해 가능하면 제 7 또는 제 8 늑간과 중액와선이 만나는 곳)와 5mm 트로카를 이용하여 안전하게 뚫는다.

크기가 큰 낭성 종양의 경우에는 천자(needle aspiration)를 함으로써 수술을 용이하게 했으며 수술중 동결생검을 통하여 악성 여부를 확인하였다. 처음의 절개를 연

표 2. 수술 목적

	Group I	Group II
1. 진단	3	0
2. 치료(절제)	9	14
3. 진단 및 치료	1	0
계	13	14

표 3. Pathologic diagnosis

Location	Diagnosis	Group I	Group II
Anterior Medstinum	Thymoma	2	2
	Teratoma	1	6
	PNET (D, T)	1	
	Lymphoma		1
	Lymphangioma	(4)	1 (10)
Middle Medstinum	Sarcoidosis (D)	2	
	t. b lymphadenitis (D)	1	
	Pericardial cyst	1	
	Bronchogenic cyst	(4)	1 (1)
Posterior Medstinum	Neurogenic tumor	5	3
		(5)	(3)
Total		13	14

PNET: Peripheral neuroepithelioma
D: Dianosis
T: Treatment

장하는 작업창 개흉(working thoracotomy, mailslot thoracotomy)은 필요하지 않았으며 절제한 종양의 적출을 용이하게 하기 위해 고무장갑을 이용하거나 피부 절개이하의 근육층의 구멍을 확대한 경우도 있었다.

주요 수술은 종양 절제 9례, 림파절 절제 3례(대-폐동맥창 2례, 좌측 paratracheal 1례), 심낭 절제술 1례를 시행하였으며, 동시에 폐생검 3례, incisional biopsy 1례, 심낭 및 림파절(interlobar) 생검이 각 1례를 시행하였다(표 4).

흉강경을 이용한 수술의 성적을 전통적인 수술 방법과 비교하기 위해 흉강경이 도입되기 직전 2년동안(1991. 4~1993. 4) 종격동 종양을 절제하기 위해 개흉(13례) 또는 정중 흉골 절개(1례)를 시행한 14례의 수술 성적을 분석하고 T-test와 Fisher exact test를 사용하여 통계 처리하였다.

결 과

수술중 어떠한 이유로든 개흉술로 전환한 예는 없었으

표 4. Operation

	Group I	Group II
Major	Excision	9
	L/N Bx.	
	AP window	2
	Paratracheal	1
	Pericardial Window	1
	(total)	(13)
Minor	Lung Bx.	3
	Pericardium Bx.	1
	L/N Bx. (inter lobar)	1
	Incisional Bx.	1
	(total)	(6)

L/N Bx: Lymph Node biopsy
RUL: Right Upper Lobe
RML: Right Middle Lobe

표 5. Results

	I (n=13)	II (n=14)	P-Value
1. Op. time(min.)	111.7 ± 30.7 (60~160)	140.4 ± 57.7 (70~240)	n.s
2. C/T removal(days)	2.9 ± 1.9 (1~9)	4.6 ± 2.6 (3~11)	n.s
3. Hospital stay(POD)	6.2 ± 2.6 (4~13)	10.2 ± 5.1 (5~26)	< 0.05
4. Transfusion(no. of pt)	0	5	0.025

* Accurate Diagnosis(Group I): 100% (4/4)
C/T: Chest Tube

며 수술에 소요된 시간은 비디오 흉강경을 이용한 군(1군)에서 평균 111.7 ± 30.7분(60~160)이었으며 전통적인 개흉술이나 정중 절개술을 시행한 군(2군)에서는 140.4 ± 57.7분(70~240)으로 통계적으로 유의한 차이는 없었다(표 5).

수술중 수혈은 1군에서는 한 예도 없었으나 2군에서는 5례에서 수혈이 필요하였으며 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(P < 0.05, Fisher Exact Test).

수술후 배액을 위한 흉관의 발관까지 기간은 1군에서 2.9 ± 1.9일(1~9)이었고 2군에서는 4.6 ± 2.6일(3~11)으로 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 수술후 재원 기간에서는 1군에서 6.2 ± 2.6일(4~13)이었고 2군에서 10.2 ± 5.1일(5~26)로 통계적으로 의미있는 차이를 보였다(P = 0.025, T-Test).

진단을 목적으로 비디오 흉강경 수술을 시행한 유육종

표 6. Complications

	Group I	Group II
1. Nerve injuries		
Phrenic N. palsy		2
Anhydrosis, Lt U/E	1	
Horner's syndrome*	1	
2. Wound infection		2
3. Bleeding (reoperation)		1
Total	2 (15.4%)	5 (35.7%)

* transient Horner's syndrome

** no. of complicated pts. : I(2), II(3)

Lt. U/E: Left Upper Extrimity

증 2례, 결핵성 종격동 림프선염 1례 및 재발성 심낭 삼출을 동반한 전종격동의 Peripheral neuroepithelioma 1례 등 모두 4례에서 정확한 병리학적 진단이 가능하였다.

수술후 합병증은 1군에서 전기 소작으로 인한 열 손상(thermal injury)이 원인으로 생각되는 일시적인 Horner's syndrome 1례(수술후 6일째 호전되어 퇴원함)와 교감 신경절에서 기인한 신경인성 종양(ganglioneuma)을 가진 5세 환아에서 좌측 상지 무한증(Anhydrosis) 1례가 발생하였다. 2군에서는 횡격막 신경 마비 2례, 응급 수술을 요하는 출혈 1례 및 이차 봉합을 요하는 창상 감염 2례 등 3례에서 모두 5건(35.7%)이 발생하였다(표 6). 그러나 두 군간의 비교에서 통계적으로 의미있는 차이는 없었다.

고 찰

비디오 흉강경 수술의 장점은 개흉을 피할 수 있다는 것이다. 모든 개흉술이 제한 개흉이든(Limited Thoracotomy) 근육을 보전하는 개흉이든(Muscle-sparing Thoracotomy) 갖고있는 이환(Morbidity)의 주원인은 피부 절개 및 늑골 신전 때문이며¹⁹⁾, 비디오 흉강경을 이용하면 작은 피부 절개로 흉강 접근이 용이하고 많은 흉부 질환에서 별 어려움 없이 여러 종류의 술식(Procedure)을 적용할 수 있다.

최근 영상 기술이 발달함에 따라 선명하고 넓은 시야 확보와 확대 면에서는 오히려 개흉술보다 유리한 점이 있으며, 내시경용 기구의 진보와 수술 경험 축적이 이루어짐에 따라 내시경 수술의 영역은 더욱 넓어질 전망이다¹⁷⁾.

비디오 흉강경을 이용한 종격동 종양 수술시, 종격동 종양은 타질환과 달리 폐를 허탈시켜도 종양의 위치가 변하지 않기 때문에 술전에 전산화 단층 촬영을 시행하여 종양

의 위치를 정확히 파악하고 이 종양에의 접근이 용이한 위치에 트로카를 삽입하는 것이 중요하다. 또 종양의 위치상 혈관 및 신경 그리고 주위 중요 기관과 인접해 있는 경우가 많으므로 시술상 세심한 주의를 요한다¹⁶⁾.

종격동 종양의 진단을 위한 여러가지 최신 영상 기법에도 불구하고 최선의 치료 방법을 선택하기 위해 조직 검사가 필요한 경우가 있으며 주로 경피적 침생검이 사용되어 전종격동 종양의 경우 90% 이상 진단이 가능하다는 보고도 있으나 흉선 종양이나 림프선종 등 일부 종양에서는 진단 민감도가 50% 미만으로 보고되고 있다²⁰⁾. Yu 등은 초음파 유도하에 대구경 절단 침생검(Large bore-cutting needle biopsies)으로 더 좋은 진단 성적을 보고하였지만²¹⁾ 경피적 침생검은 기흉 발생률이 23%까지 높으며 위치에 따라서는 접근하기 어려운 경우도 있었다^{22, 23)}.

종격동 종양의 정확한 진단을 위해 적절한 조직을 얻기 위한 보다 침습적인 방법으로 종격동경법, 전 종격동절제술, 정중 흉골 절개술 및 개흉술 등이 있다. 종격동경법은 침습성을 최소화할 수 있으나 주로 기관 주위의 병변에서만 적용 가능하며 소아에서는 적용하기 어렵고 이 방법에 익숙하지 않으면 출혈 등 이환률(Morbidity)과 사망률이 각각 16%, 2%까지 높다²⁴⁾. 개흉이나 정중 흉골 절개술은 진단과 해부학을 아는데 효과적이거나 적지만 분명한 이환률이 있다. 전 종격동 절개술은(Chamberlain incision) 개흉술보다 이환률이 적으나 시야가 한정되기 때문에 시술에 어려움이 있는 경우도 있다. 완전 절제술이 필요하지 않는 종격동 종양도 있으므로 이환률이 적으면서도 정확한 진단이 가능한 진단 방법이 가장 이상적이며, 반복적인 침생검이나 종격동경법으로 진단이 안되거나 나이나 위치상의 이유로 적용되기 어려운 경우 비디오 흉강경을 이용한 진단이 가장 유익하다^{9, 11, 25)}. Kern 등은⁹⁾ 위와같은 이유로 흉강경을 이용한 진단법을 적용한 22례중 90%에서 충분한 조직을 얻었고 86%에서 진단이 가능하였으며 14%(3례)에서는 개흉이나 흉골 절개술로 전환하였으나 어떤 합병증이나 사망례는 없었고, 18례는 18세이하의 연령층에서 적용되었다. 우리는 진단 목적으로 수술을 시행한 4례 모두에서 정확한 진단이 가능하였으며, 동시에 결핵성 폐 결절의 절제와 재발성 악성 심낭 삼출 예에서 심낭 절제술을 시행하였고 어떤 합병증도 없었다.

비디오 흉강경을 이용한 종격동 종양의 절제는 1992년 Lewis 등⁶⁾과 Landreneau 등⁷⁾이 보고한 이래 여러 저자들에게 의해 성공적인 절제가 발표되고 있으며⁸⁻¹²⁾ 국내에서도 이승렬, 이두연, 백희종, 원태희, 성숙환 등이 발표한 바 있고 그 대상은 대부분 양성 종양에서 적용되었다¹⁴⁻¹⁸⁾. 우리

는 9례의 양성 종양에서 완전 절제술을 시행하였으며 개흉술로의 전환이나 수혈받은 예는 없었으나 1례의 좌측 상지 무한증과 일시적인 Horner's 증후군이 발생하였다.

심낭 삼출도 흉강경 수술의 좋은 적응증이며 Hazeligg 등은¹³⁾ 35례의 심낭 삼출에서 흉강경을 이용한 심낭 절제술(Pericardiectomy or pericardial window)을 시행하여 재발이나 교약성 변화없이 훌륭한 성적을 보고하였다. 이 수술의 장점은 심낭 삼출의 치료에 효과적이고 확실한 진단이 가능하며 재발이나 교약성 심낭염의 발생을 막을 수 있을 뿐 아니라 수술의 이환률이나 사망률이 아주 낮다는 것이다. 심낭 천자와 경화제 주입도 악성 심낭 삼출의 치료에 효과적이나 10.7%의 재발이 보고되었고³⁶⁾ 합병증도 무시할 수 없다²⁷⁾. 검상돌기하 배액 및 심낭 절제도 흔히 쓰는 방법이나 재발률이 3%에서 18%까지 보고되고 있다. 흉강경을 이용한 심낭 절제술은 검상돌기하 방법보다 더 많은 심낭을 절제할 수 있고 개흉을 통한 방법보다 동통 및 폐 이환률이 적다¹³⁾.

결 론

인천 길병원에서는 종격동 종양 13례에서 비디오 흉강경을 이용한 진단과 치료를 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 흉강경을 이용한 종격동 종양의 수술은
- 1. 기존의 개흉술이나 흉골 절개술보다 수술후 이환률(흉관 배액 기간), 합병증 및 수혈의 필요성(P-value = 0.025)이 적고,
- 2. 수술 소요 시간 및 수술후 재원 기간(P-value < 0.05)은 짧다.
- 3. 경피적 침생검에서 진단이 안되거나 시행하기 어려운 경우 흉강경을 이용한 진단법이 매우 유용하며,
- 4. 대부분의 양성 종양은 흉강경을 이용하여 절제 가능하고,
- 5. 악성 종양의 진단과 고식적 수술(심낭 절제술 등)에는 선택적인 방법이라고 생각한다.

References

1. Jacobeus H. *The practical importance of thoracoscopy in surgery of the chest.* Surg gynecol Obstet 1921;32:493-50
2. Oakes DD, Sherck JP, Brodsky, et al. *Therapeutic thoracoscopy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1984;87:269-73
3. Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE. *Special report: Video-endoscopic thoracic surgery.* N J Med 1991;88:473-5

4. Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE et al. *One hundred consecutive patients undergoing video-assisted thoracic surgery.* Ann Thorac Surg 1992;54:421-6
5. Mack MJ, Aronoff RJ, acuff DE, et al. *Present role of thoracoscopy in the diagnosis and treatment of diseases of the chest.* Ann Thorac Surg 1992;54:403-9
6. Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE. *Imaged thoracoscopic Surgery: A new thoracic technique for resection of mediastinal cysts.* Ann Thorac Surg 1992;53:318-21
7. Landreneau RJ, Dowling RD, Castillo WM, et al. *Thoracoscopic resection of a anterior mediastinal tumor.* Ann Thorac Surg 1992;54:142-4
8. Hazeligg SR, Landreneau RJ, Mack MJ, et al. *Thoracoscopic resection of mediastinal cysts.* Ann Thorac Surg 1993;56:659-60
9. Kern JA, Daniel TM, Tribble CG, et al. *Thoracoscopic diagnosis and treatment of mediastinal masses.* Ann Thorac Surg 1993;56:92-6
10. Sugarbaker DJ. *Thoracoscopy in the management of anterior mediastinal masses.* Ann Thorac Surg 1993;56:653-6
11. Rodgers BM. *Pediatric thoracoscopy: Where have we come and what have we learned?* Ann Thorac Surg 1993;56:704-7
12. Naunheim KS. *Video thoracoscopy for masses of the posterior mediastinum.* Ann Thorac Surg 1993;56:657-8
13. Hazeligg SR, Mack MJ, Landreneau RJ, et al. *Thoracoscopic pericardiectomy for effusive pericardial disease.* Ann Thorac Surg 1993;56:792-5
14. 이승렬, 전영진, 김광택 등. 흉강경을 이용한 양성 종격동 종양의 절제. 대흉외지 1992;25:719-22
15. 이두연, 김해균, 문동석 등. 비디오 흉강경을 이용한 종격동 종양 절제술. 대흉외지 1992;25:723-6
16. 원태희, 성숙환, 김주현 등. 비디오 흉강경을 이용한 종격동 종양 절제술. 대흉외지 1994;27:226-9
17. 백희종, 도한구, 임정철 등. 비디오 흉강경을 이용한 흉부수술-42례 경험. 대흉외지 1994;27:221-5
18. 성숙환, 김관민, 홍종면 등. 비디오 흉강경을 이용한 흉부 수술 31례. 대한 결핵 호흡학회지 1993;40:468-73
19. Hazelrigg SR, Landreneau RJ, Boley TM et al. *The effect of muscle-sparing versus standard posterolateral thoracotomy on pulmonary function, muscle strength, and postoperative pain.* J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:394-401
20. Herman SJ, Holub RV, Weisbrod GL, et al. *Anterior mediastinal masses: utility of teasthoracic needle biopsy.* Radiology 1991;180:167-70
21. Yu CJ, Chang BW, Cantor A, et al. *Evaluation of ultrasonically guided biopsies of mediastinal masses.* Chest 1991;100:399-405
22. Moinuddin SM, Lee LH, Montgomery JH. *Mediastinal needle biopsy.* AJR 1984;143:531-2
23. Wernecke K, Vassallo P, Peters PE. *Biopsy under US guidance.* Radiology 1989;172:473-6
24. Davis RD Jr, Oldham HN Jr, Sabiston DC Jr. *The mediastinum.* In: Sabiston DC Jr, Spencer FC, eds. *Surgery of the*

- chest*. Philadelphia:Saunders, 1990:498-534
25. Rodgers BM, Ryckman FC, Moazam F, et al. *Thoracoscopy for intrathoracic tumors*. Ann Thorac Surg 1981;31:414-20
26. Celermajer DS, Beyer MJ, Baily BP, et al. *Pericardiocentesis for symptomatic malignant pericardial effusion: a study of 36 patients*. Med J Aust 1990;154:19-22
27. Duvernoy O, Borowiec J, Helmins J, et al. *Complications of percutaneous pericardiocentesis under fluoroscopic guidance*. Acta Radiol 1992;33:309-13
-