

혈성 심낭 삼출물의 원인에 따른 심낭 삼출물과 혈청의 생화학적 분석에 대한 연구

부산대학교 의과대학 내과학교실

하재경 · 홍택중 · 전국진 · 이동원 · 김정수
오준혁 · 송성국 · 이태근 · 김준홍 · 신영우

Biochemical Analysis of Serum and Pericardial Fluid in Patients with Hemorrhagic Pericardial Effusion

Jae Kyung Ha, MD, Taek-Jong Hong, MD, Kook-Jin Chun, MD, Dong Won Lee, MD,
Jeong Su Kim, MD, Jun Hyok Oh, MD, Sung Gook Song, MD,
Tae Kun Lee, MD, June Hong Kim, MD and Yung Woo Shin, MD

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Pusan National University, Busan, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives : Since echocardiography became a routine diagnostic tool, pericardial effusion has become a common clinical finding. The major causes of hemorrhagic pericardial effusion are malignancy and tuberculosis. However, it was unknown to the use of biochemical analysis of pericardial fluid and serum, for differentiation of malignancy from tuberculosis. To evaluate this, we investigated the biochemical analysis of pericardial fluid and serum in relation to the causes of pericardial tamponade. **Subjects and Methods** : 46 patients who were admitted to Pusan National University Hospital from January 1, 1995, to April 30, 2002, and underwent both a pericardiocentesis and a pericardiostomy for the relief of cardiac tamponade, were included in this study. the pericardial fluid was routinely analyzed for the following : gross appearance, cell count, glucose, total protein (TP), lactate dehydrogenase (LDH), cytology, gram stain, cultures for bacteria and mycobacterium, pericardial fluid to serum ratios of total protein and lactate dehydrogenase, (p/s TP, p/s LDH, respectively). **Results** : Of the 46 patients who underwent both pericardiocentesis and pericardiostomy, for the relief of cardiac tamponade, 33 patients (71.7%) had hemorrhagic pericardial effusion. The common causes of hemorrhagic pericardial effusion were malignancy (51.5%) and tuberculosis (33.3%) but, those of nonhemorrhagic pericardial effusion were idiopathic (38.5%). Cell counts were higher in hemorrhagic than nonhemorrhagic group ($p=0.029$). Serum LDH (sLDH) was higher in malignant than tuberculous group ($p=0.001$) but, serum total protein (sTP) was higher in tuberculous group ($p=0.004$). Compared malignant group with tuberculosis group in patients with hemorrhagic pericardial effusion, p/s ratio of LDH and sTP were higher in tuberculous group ($p=0.029$, $p=0.017$), but sLDH was higher in malignant group ($p=0.002$). **Conclusion** : It is difficult to differentiate tuberculosis from malignancy only on the basis of the biochemical analysis of pericardial fluid in hemorrhagic pericardial effusion. However, the analysis of both pericardial fluid and serum may make it possible to evaluate the cause of pericardial effusion. (Korean Circulation J 2003;33(3):227-232)

KEY WORDS : Pericardial effusion ; Blood chemical analysis.

논문접수일 : 2002년 11월 8일

심사완료일 : 2002년 12월 9일

교신저자 : 홍택중, 부산광역시 서구 아미동 1가 10번지 부산대학교 의과대학 내과학교실

전화 : (051) 240-7225 · 전송 : (051) 254-3127 · E-mail : tjhong@pusan.ac.kr

서 론

심초음파가 심장 질환의 기본적인 진단 수단으로 발전한 이후 심낭 삼출물은 흔한 임상적 소견이 되었다. 심낭 삼출물의 원인은 다양하며 심낭 압전을 일으킬 정도의 많은 심낭 삼출물이 있는 경우 그 원인 질환에 따라 예후가 다양하다고 알려져 있다. 특히, 삼출물이 혈성인 경우 잠재적인 출혈의 가능성과 원인 질환의 심각성 때문에 임상적으로 그 원인을 밝히는 것이 중요하다. 일반적으로 혈성 심낭 삼출물의 원인은 악성 종양과 결핵이 많은 것으로 알려져 있으나, 혈성 심낭 삼출물에 대한 검사실 소견은 잘 알려져 있지 않다. 저자는 심낭 압전이 있는 환자의 혈성과 비혈성 심낭 삼출물에서 육안적 소견에 따른 원인의 차이와 생화학적 분석의 차이를 알아보고자 하였으며, 가장 흔한 원인에 따른 심낭 삼출물과 혈청의 생화학적 분석의 차이도 같이 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

대상 환자

1995년 1월부터 2002년 4월까지 부산대학교 병원에서 심낭 압전으로 진단된 환자들 중에서 심낭 절제술 또는 심낭 천자를 시술 받은 환자는 49명이었으며, 그 중 18세 이상인 환자 46명을 대상으로 하였다.

방 법

심낭 압전으로 진단된 환자들 중에서 심낭 절제술 또는 심낭 천자를 시술 받은 환자를 대상으로 하여 심낭 삼출물을 검사하였다. 검사는 육안 소견, 세포 수, 포도당 수치, 총 단백질 수치(total protein, TP), 유산 탈수소 효소(lactate dehydrogenase, LDH), 세포학적 검사(cytology), 세균과 결핵 도말과 배양, 그람 염색, 심낭 삼출물/혈청 단백질 비율(pericardial fluid/serum total protein ; p/s TP), 심낭 삼출물/혈청 LDH 비율(pericardial fluid/serum LDH ; p/s LDH)을 시행하였으며, 혈성과 비혈성 심낭 삼출물 군에서 비교 분석하였고, 혈성 심낭 삼출물 군에서 원인에 따라 비교 분석하였다. 혈성과 비혈성의 구분은 Meyers 등¹⁾의 분류에 따라 적혈구 100,000/mm³를 기준으로 하였다 (Table 1).

통 계

결과는 SPSS version 10.0을 이용하여, t 검정과 카이 제곱 검정을 시행하였고, 대상이 20명 이하인 비모수 검정인 Mann-Whitney 검정을 시행하였으며, p는 0.05이하를 유의 수준으로 하였다.

결 과

임상 양상

혈성 심낭 삼출물 군은 모두 33명이었으며, 남자는

Table 1. Definitions and classification of etiologies of bloody pericardial effusion¹⁾

Classification	Criteria
Bloody effusion	Nonclotting red fluid that did not become clear after the withdrawal of the first 20 mL of the effusion with a RBC count $\geq 100,000/\text{mm}^3$
Malignant	A histologically confirmed cancer or finding of malignant cells in cytologic examination of the effusion
Complication of MI*	LV [†] free wall rupture, thrombolytic therapy or due to insertion of transvenous pacemaker within 3 days of MI
Bacterial	Positive culture of the fluid
Uremic	A patient on hemodialysis or serum creatinine $>3.0 \text{ mg/dL}$
Traumatic	Chest trauma within the preceding 24hr
Anticoagulant therapy	INR [‡] >3.5 on day of admission with no other attributable etiology of bloody pericardial effusion
Idiopathic	The etiology of the effusion could not be determined from the chart or by the attending physician : or a viral etiology was suspected but could not be confirmed by laboratory tests
Postpericardiotomy	>1 week and <3 months after cardiac surgery
Exudative effusion	Fluid total protein $>3.0 \text{ g/dL}$; or fluid to serum total protein ratio >0.5 ; or fluid LDH $>300 \text{ U/dL}$; or fluid to serum LDH ratio >0.6

*MI : myocardial infarction, [†] LV : left ventricle, [‡] INR : international normalized ratio

14명(42.4%), 여자는 19명(57.6%)이었고, 평균 나이는 57.6 ± 14.7 세였다. 비혈성 심낭 삼출물 군은 13명이었으며, 남자는 5명(38.5%), 여자는 8명(61.5%)이었고, 평균 나이는 62.4 ± 11.7 세였다. 가장 흔한 증상은 호흡곤란(84.8%)과 흉통(10.9%)이었으며, 가장 흔한 진찰 소견은 빈맥(52.2%)이었고, 저혈압은 2.1%로 낮았다.

심낭 삼출물의 원인

세포조직학적 검사 또는 조직 검사에서 악성 종양으로 진단된 심낭 삼출물 군 중 비혈성은 13명 중에서 3명(23.1%), 혈성은 33명 중에서 17명(51.5%)이었다($p=0.017$). 혈성 심낭 삼출물의 주된 원인은 악성 종양(51.5%)과 결핵(33.3%)이었다. 악성 종양 중에서 폐암이 33.1%로 가장 많았다. 비혈성 심낭삼출물의 주된 원인은 원인불명(38.5%), 갑상선 기능 저하증(30.8%), 악성 종양(23.1%)이었다(Table 2). 원인에 따라 두 군을 비교해 보았을 때 혈성 심낭 삼출물 군은 악성 종양과 결핵이 많았고($p<0.05$), 비혈성 심낭 삼출물 군은 원인 불명인 경우가 많았지만($p<0.05$), 그 다음으로 많은 원인을 차지하는 갑상선 기능 저하증과 악성 종양은 두 군 간에 통계학적인 차이가 없었다.

심낭 삼출물의 생화학적 분석

혈성 심낭 삼출물 군에서 삼출액(exudative effusion)

Table 2. Etiology of hemorrhagic and nonhemorrhagic pericardial effusion

Etiology	Hemorrhagic		Nonhemorrhagic		Total	
	n	%	n	%	n	%
Malignancy*	17	51.5	3	23.1	20	43.5
Lung	11	33.1	2	15.4	13	28.3
Breast	1	3.1	0	0	1	2.2
Lymphoma	1	3.1	1	7.7	2	4.33
Colon ca	2	6.1	0	0	2	4.33
Miscellaneous	2	6.1	0	0	2	4.33
Idiopathic*	3	9.1	5	38.5	8	17.4
Coagulation	1	3.05	0	0	1	2.15
Aortic dissection	1	3.05	0	0	1	2.15
Tuberculosis*	11	33.3	1	7.6	12	26.1
Hypothyroidism	0	0	4	30.8	4	8.7
Total	33	100	13	100	46	100

* : $p<0.05$

은 31명이었고 여출액은 2명이었다. 비혈성 심낭 삼출물 군에서 삼출액은 9명이었고 여출액은 4명이었다. 나이, 심낭 삼출물의 LDH, 포도당, 단백질 등은 양 군 간에 유의한 차이가 없었다. 그러나, 혈성 심낭 삼출물 군에서 세포 수가 더 많았고($p=0.029$), 삼출액의 빈도는 혈성 심낭 삼출물 군에서 더 높았다(93.9% vs 69.2%, $p=0.025$) (Table 3).

심낭 삼출물의 주된 원인인 악성 종양과 결핵의 분석

혈성 심낭 삼출물과 비혈성 심낭 삼출물을 비교했을 때 세포 수는 통계학적으로 의미가 있었지만, 주된 원인이 악성 종양과 결핵인 두 심낭 삼출물 군을 비교했을 때 세포 수는 차이가 없었다. 원인이 악성 종양인 군에서 혈청 유산 탈수소 효소가 높았고($p=0.001$), 원인이 결핵인 군에서 혈청 총 단백질이 높았다($p=0.004$) (Table 4).

혈성 심낭 삼출물의 주된 원인인 악성 종양과 결핵의 분석

혈성 심낭 삼출물 군과 비혈성 심낭 삼출물 군을 비교했을 때 악성 종양과 결핵이 혈성 심낭 삼출물 군에서 많았다. 혈성 심낭 삼출물 군에서 악성 종양과 결핵을 비교했을 때 혈청 유산 탈수소 효소가 악성 종양 군에서 높았으며, 심낭 삼출물/혈청 유산 탈수소 효소 비율(p/s LDH)과 혈청 총 단백질은 결핵 군에서 높았다. 혈성 심낭 삼출물인 경우 심낭 삼출물의 생화학적 분석

Table 3. Comparison of data in patients with hemorrhagic and nonhemorrhagic pericardial effusion

	Hemorrhagic (n=33)	Nonhemorrhagic (n=13)	p
Age, yr	57.6 (± 14.7)	62.4 (± 11.7)	—
Cell count (/dL)	1634.9	430.5	0.029
Neutrophil (%)	48.9	54.6	—
Lymphocyte (%)	51.3	45.4	—
*pLDH (U/dl)	1747.9	897.46	—
†sLDH (U/dL)	828.2	504.2	—
†p/s LDH	3.1	1.43	0.057
*pTP (g/dL)	4.2	2.96	0.062
†sTP (g/dL)	6.4	5.9	—
†p/s TP	0.68	0.49	—
Glucose (mg/dL)	76.3	111.54	—
Exudative effusion (n/%)	31/93.9	9/69.2	0.025

*p : pericardial fluid, †p/s : pericardial fluid/serum, †s : serum

Table 4. Comparison of data in patients with malignant or tuberculous pericardial effusion

	Malignancy (n=20)	Tuberculosis (n=12)	Others (n=14)	P
Age, yr	59.4±11.8	60.8±16.4	56.9±13.6	—
Cell count (/dL)	1546.5	1126.1	1226.8	—
Neutrophil (%)	48.9	32.2	68.5	—
Lymphocyte (%)	51.1	68.3	31.5	—
*pLDH (U/dL)	2054.1	1945.8	342.4	—
†sLDH (U/dL)	1075.2	447.5	532.3	0.001
‡p/s LDH	2.4	5.1	0.7	—
*pTP (g/dL)	4.2	4.7	2.7	—
†sTP (g/dL)	5.9	7.0	6.1	0.004
‡p/s TP	0.7	0.7	0.4	—
Glucose (mg/dL)	66.1	75.4	123	—

*p : pericardial fluid, †s : serum, ‡p/s=pericardial fluid/serum

Table 5. Comparison of data in patients with malignancy and tuberculosis in hemorrhagic pericardial effusion

	Malignancy (n=17)	Tuberculosis (n=11)	Others (n=5)	p
Age, yr	58±12.1	60.6±17.1	49.8	—
Cell count (/dL)	1788.5	1200.9	2481.8	—
Neutrophil (%)	53.1	32.4	70.8	—
Lymphocyte (%)	46.9	68.2	29.2	—
*pLDH (U/dL)	2113.6	1936.5	297.6	—
†sLDH (U/dL)	1132	467.5	677.4	0.002
‡p/s LDH	2.2	5.5	0.5	0.029
*pTP (g/dL)	4.2	4.67	3.8	—
†sTP (g/dL)	5.97	7.0	6.2	0.017
‡p/s TP	0.7	0.7	0.6	—
Glucose (mg/dL)	64.9	72.6	121	—

*p : pericardial fluid, †s : serum, ‡p/s : pericardial fluid/serum

만으로는 악성 종양과 결핵을 감별하기 힘들다. 하지만 심낭 삼출물과 혈청의 생화학적 검사를 비교분석함으로써 감별이 가능하였다(Table 5).

고 찰

심초음파가 심장 질환의 기본적인 진단 수단으로 발전한 이후 심낭 삼출물은 흔한 임상적 소견이 되었다. 그 원인²⁾은 관통성 외상, 흉부 외상, 악성질환, 대동맥 박리 및 혈중, 혈전 용해술, 심막염, 괴혈병, 응고장애, 요독성 심막염, 혈관염 등이 있다. 혈성 심낭 삼출물의 경우, 외상과 같은 원인은 출혈의 원인으로 쉽게 알 수 있지만, 그렇지 않은 경우에는 서서히 나타나서 원인을 잘 알 수 없기도 하고, 다양한 정도의 출혈이 있기 때문에 진단에 어려움이 있다. 심낭 압전의 진단 기준으

로는 첫째, 심초음파상 혈류학적 이상을 동반한 심낭 삼출물이 있을 때, 둘째, 경정맥압이 증가되어 있거나, 셋째, 심낭 삼출물이 있으면서 수축기 혈압이 90 mmHg 이하일 때, 넷째, 심낭 절제술과 심낭 천자를 시행 후 기이적 동맥압이 소실되거나 경정맥압이 감소 되는 경우 심낭 압전으로 진단했다. 심낭 압전을 일으킬 정도의 심낭 삼출물이 있는 경우 그 원인에 따라 예후가 다양하지만 심낭 삼출물에 대한 검사실 소견은 잘 알려져 있지 않다. 그에 비해 흉수에 대한 검사실 소견은 잘 정립되어 있다.³⁻⁵⁾ 예를 들면, 삼출액 흉수는 단백질농도가 3.0 g/dL 이상, 비중이 1.015 이상, 흉수/혈청 단백질 비율이 0.5 이상 또는 흉수/혈청 LDH 비율이 0.6 이상일 때이며, 여출액은 그 외의 경우이다. 육안적 혈성 흉수삼출물은 적혈구 100,000/mm³ 이상으로 정의되며, 그 원인으로는 외상, 악성 종양, 폐색전증

등이 있으며, 흉수 세포 수가 $10,000/\text{mm}^3$ 이상인 경우는 농흉, 부폐렴 삼출액, 체장염, 폐경색, 결체 조직 질환, 결핵, 악성 종양 등이다. 흉수 단백질이 6.0 g/dL 이상인 경우는 종종 결핵이나 부폐렴 삼출액인 경우이며, 흉수의 단백질 수치는 정상이면서 LDH 수치가 증가된 경우 가장 흔한 것은 악성 종양이고, 흉수 포도당 농도가 $60\sim 80 \text{ mg/dL}$ 이하로 감소된 경우는 부폐렴 삼출액, 류마티스, 결핵, 악성 종양 등이다.¹⁾

Guberman 등⁶⁾에 의하면 심낭 압전의 원인으로는 악성 종양과 원인불명인 경우가 많았다. 국내에서 발표된 논문을 보면, 김 등⁷⁾은 심낭삼출물 총 28예 중 23예에서 혈성 심낭삼출물이 있었지만, 원인 및 그에 따른 차이를 보고하지 않았으며, 최 등⁸⁾은 총 37예 중 악성 종양이 7예, 결핵이 10예를 보고하였고, 윤 등⁹⁾도 역시 중등도 이상의 심낭 삼출물의 원인으로 총 49예 중 악성 종양 20예(40.8%), 결핵 9예(18.4%)를 보고하였지만, 혈성과 비혈성에 따라 원인을 분석한 논문은 없었다. 본 논문은 혈성과 비혈성 심낭 삼출물에 따른 원인과 생화학적 분석의 차이를 알아보려 했으며, 원인이 결핵과 악성 종양일 때 심낭 삼출물의 생화학적 차이도 같이 알아보았다. 혈성 심낭 삼출물인 경우 육안적 소견은 원인에 대한 실마리를 제공하고 예후는 대부분 나쁜 것으로 알려져 있으며, 또한 삼출액인 경우 일반적으로 악성 종양과 감염 때문인 것으로 알려져 있다.¹⁰⁾ 심낭천자는 심낭 압전으로 위급한 상황인 경우에 명확히 적응증이 되며, 심낭절제술은 심근 손상으로 인한 수술시 또는 진단적 심막 조직검사가 필요할 경우, 심낭천자로 심낭 압전이 호전되지 않을 때에 적응이 된다.⁶⁾ 심낭 압전이 있는 환자들 중에서 대부분(72%)이 혈성 심낭 삼출물로서 Meyers 등¹⁾(73%), Colombo 등¹¹⁾(80%), Zayas 등¹²⁾(89%)의 보고와 비교했을 때 차이가 없었다. Meyers 등¹⁾은 적혈구 수가 $100,000/\text{mm}^3$ 이상일 때 혈성 심낭 삼출물로 분류하였지만 혈성과 비혈성 심낭 삼출물의 원인에 따른 비교를 하지 않았다. Colombo 등¹¹⁾과 Zayas 등¹²⁾은 혈성 심낭 삼출물의 가장 많은 원인은 악성 종양이라고 발표했으며, Colombo 등¹¹⁾은 장액성 심낭 삼출물의 가장 많은 원인은 원인 불명이며, 예후는 양성이라고 하였다.

본 연구에서 혈성 심낭 삼출물의 주된 원인은 악성 종양(51.5%)과 결핵(33.3%)이었다. 비혈성 심낭삼출물의 주된 원인은 원인불명(38.5%)이었다. 본 연구 결

과에서도 비혈성 심낭 삼출물 군에 비해 혈성 심낭 삼출물 군에서 악성 종양과 결핵이 많았다. 혈성 심낭 삼출물이 비혈성 심낭 삼출물보다 심낭 삼출물내 세포 수($p=0.029$)가 많았다. 악성 종양과 결핵의 두 군을 비교했을 때 sLDH는 악성 종양 군에서 높았고($p=0.001$), sTP는 결핵 군에서 높았다($p=0.004$). 혈성 심낭 삼출물 군에서 원인이 악성 종양과 결핵인 두 군을 비교했을 때 악성 종양 군이 sLDH, sTP가 높았고, p/s LDH는 낮았다($p=0.029$). 결론적으로 혈성 심낭 삼출물인 경우 심낭 삼출물의 생화학적 분석만으로는 악성 종양과 결핵을 감별하기 힘들고 심낭 삼출물과 혈청을 같이 생화학적 검사를 하여 비교분석함으로써 감별이 가능할 것으로 사료된다.

요 약

배경 및 목적 :

심초음파가 기본적인 진단 수단으로 발전한 이후 심낭 삼출물은 흔한 임상적 소견이 되었다. 혈성인 경우에는 질환의 특징과 잠재적인 출혈의 가능성 및 심각성 때문에 임상적으로 중요하다. 국외 발표에서 혈성 심낭 삼출물의 주된 원인은 악성 종양과 결핵으로 알려져 있다. 심낭 압전으로 진단된 환자에서 혈성과 비혈성 심낭 삼출물의 원인과 생화학적 분석 및 차이, 그리고 원인이 악성 종양과 결핵인 경우, 심낭 삼출물과 혈청의 생화학적 분석 및 차이에 대해 알아보려고 하였다.

방 법 :

1995년 1월부터 2002년 4월까지 부산대학교 병원 에서 심낭 압전으로 진단되어 심낭 절제술과 심낭 천자를 시술 받은 46명을 대상으로 육안 소견, 세포 수, 포도당 수치, 총 단백질 수치(TP), 유산 탈수소 효소(lactate dehydrogenase, LDH), 세포학적 검사(cytology), 세균과 결핵 도말과 배양, 그람 염색, 심낭 삼출물/혈청 단백질 비율(p/s TP), 심낭 삼출물/혈청LDH 비율(p/s LDH)을 시행하고 분석하였다.

결 과 :

심낭 압전으로 심낭 절제술 또는 심낭 천자를 시술 받은 46명의 환자에서 33명(71.7%)이 혈성 심낭 삼출물이었고, 그 원인은 악성 종양(51.5%)과 결핵(33.3%)이 가장 많았고, 비혈성 심낭 삼출물은 원인 불명(38.5%)이 많았다. 심낭 삼출물의 세포 수는 비혈

성 심낭 삼출물보다 혈성 심낭 삼출물에서 많았다($p=0.029$). 악성 종양과 결핵의 두 군을 비교했을 때 악성 종양 군에서 sLDH가 높았고($p=0.001$), 결핵 군에서 혈청 단백질($p=0.004$)이 높았다. 혈성 심낭 삼출물 군에서 주된 원인인 악성 종양과 결핵인 두 군을 비교했을 때, 악성 종양 군에서 sLDH가 높았고($p=0.002$), sTP와 p/s LDH는 결핵 군에서 높았다($p=0.017$, $p=0.029$).

결 론 :

혈성 심낭 삼출물인 경우 심낭 삼출물의 생화학적 분석만으로는 악성 종양과 결핵을 감별하기 힘들고 심낭 삼출물과 혈청을 같이 생화학적 검사를 하여 비교분석함으로써 감별이 가능할 것으로 사료된다.

중심 단어 : 심낭 삼출 ; 혈청화학분석.

■ 감사문

본 논문을 작성하는데 있어서 부족한 부분에 대한 많은 지도와 도움을 주신 교수님께 감사드립니다.

REFERENCES

- 1) Meyers DG, Meyers RE, Prendergast TW. *The usefulness of diagnostic tests on pericardial fluid*. Chest 1997;111:1213-21.
- 2) Spodick HD. *Hemopericardium*. In: *The pericardium: a comprehensive textbook*. New York: Marcel Dekker;1997. p.82-4.
- 3) Light RW. *Pleural effusions*. Med Clin North Am 1977;61:1339-52.
- 4) Jay SJ. *Pleural effusions: preliminary evaluation - recognition of the transudate*. Postgrad Med 1986;80:164-77.
- 5) Jay SJ. *Pleural effusions: definitive evaluation of the exudate*. Postgrad Med 1986;80:181-8.
- 6) Guberman BA, Fowler NO, Engel PJ, Gueron M, Allen JM. *Cardiac tamponade in medical patients*. Circulation 1981;64:633-40.
- 7) Kim TS, Lee SK, Shin KY, Choi WK, Kim JS. *The clinical study on 28 patients with the pericardial effusion*. Korean Circ J 1981;11:131-42.
- 8) Choi DY, Kim YD, Won KJ, Ko YH, Sohn DS, Cho DY, Yang KM. *Clinical experience of pericardial effusion*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1995;28:487-90.
- 9) Yoon KM, Kim TR, Chung WS, Lee MY, Baek SH, Jun SS, Choi KB, Hong SJ. *Clinical study in patients were performed pericardiocentesis and percutaneous pericardial biopsy*. Korean Cir J 1990;20:697-702.
- 10) Jouriles NJ. *Pericardial and myocardial disease*. In: Mark JA, Barkin RM, editor. *Rosen's Emergency Medicine: concepts and clinical practice*. 5th ed. St. Louis: Mosby;2002. p.1131-9.
- 11) Colombo A, Olson HG, Egan J, Gardin JM. *Etiology and prognostic implications of a large pericardial effusion in men*. Clin Cardiol 1988;11:389-94.
- 12) Zayas R, Anguita M, Torres F, Gimenez D, Bergillos F, Ruiz M, Ciudad M, Gallardo A, Valles F. *Incidence of specific etiology and role of methods for specific etiologic diagnosis of primary acute pericarditis*. Am J Cardiol 1995;75:378-82.