Tuberculosis and Respiratory Disease 결핵 및 호흡기질환, Vol. 43, No. 2, April, 1996

□ 원 저 □

흉수 구성 성분의 체위에 따른 차이

부산대학교 의과대학 내과학교실, 부산세강 병원 내과*
동아대학교 의과대학 내과학교실**
박 병 규 · 이 효 진 · 김 윤 성 · 허 정 · 양 용 석 · 성 낙 현
이 민 기 · 박 순 규 · 신 영 기 · 한 경 문* · 최 필 선* · 손 춘 희**

= Abstract =

The effect of Postural Changes on Pleural Fluid Constituents

Byung Kyu Park,M.D., Hyo Jin Lee,M.D., Yun Seong Kim,M.D.
Jeong Heo,M.D., Nak Heon Seoung,M.D., Min Ki Lee, M.D.
Yong Seok Yang,M.D., Soon Kew Park,M.D. Young Kee Shin,M.D.,
Kyeong Moon Han,M.D.*, Pil Sun Choi,M.D.,* and Choon Hee Soon, M.D**

Department of Internal Medicine, College of Medicine,Pusan National University,Pusan,Korea
*Department of Internal Medicine, Sae Gang Hospital,Pusan,Korea**
*Department of Internal Medicine, College of Medicine, Dong-A University, Pusan, Korea***

Background : Measurement of pleural fluid constituents are of value in the diagnosis of pleural effusions and in the seperation of exudates from transudates. The position of the patient(sitting or lying) prior to thoracentesis may result in difference in the measurement of these constituents. The purpose of this study is to determine whether postural differences in pleural fluid constituents exist,and if so,whether they are of any clinical significance.

Method : 41 patients with pleural effusions on chest roentgenography were prospectively studied. The fluid cell counts,partial gas tension, and concentrations of chemical constituents were compared in the supine and upright positions.

Results :

1) A total of 10 patients were found to have an transudative effusion. In the transudates there was no significant difference in pleural fluid constituents according to posture change.

2) A total of 31 patients were found to have an exudative effusion. Statistically significant postural changes were noted in pH,WBC counts,protein, and LDH concentrations in the exudates. It may be due to postural sedimentary effect in the pleural space.

3) The PCO2 measurements and glucose concentration were not affected by changes in position in exudates or transudates.

Conclusion : Postural sedimentary effect occurs in the pleural space with reference to the measurement of certain pleural fluid constituents when an inflammatory process is present. Therefore it is recommended that thoracentesis after 30 minutes in the sitting position should be performed.

Key Words : Pleural effusion, Postural change, postural sedimentary effect

서 론

Bowditch와 Wyman이 1850년 흉강천자를 진단적 방법으로 확립시킨후, 이 시술은 흉수의 원인을 알기위한 진단수기로서 뿐만아니라, 치료적 목적으로도 흔히 이용되고 있다[1]. 흉수의 원인은 대략 50여가지의 질환이 있는데[2-4], 대표적인 예로 악성종양, 심부전증, 흉막염, 췌장염, 횡격막하농양, 간경변증, 폐색전증, 교원성질환인 류마티스성 관절염이나 전신성홍반성낭창증등으로 다양하다. 이러한 흉수의 측정은 임상의로 하여금 혈관외 체액을 검사함으로써 질병의 병태생리를 이해하는데 도움을 주며, 흉수 구성 성분을 이루는 pH, LDH, 단백질, 포도당, PCO_2, 백혈구 및 적혈구의 측정은 대부분의 환자에서 삼출액과 여출액의 구분 및 원인 질환을 밝히는데 도움이 된다[5]. 그러나 흉강천자전 환자의 체위가 이러한 흉수 구성 성분들의 측정에 차이를 가져올 수도 있다. 이에 저자들은 흉수의 구성성분들이 체위변화에 따른 차이가 있는지 여부와 그 임상적 의의를 찾기위해 이 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

1994년 5월부터 1995년 8월까지 부산대학교병원 내과에 입원하였던 환자중 흉부X-선 소견상 흉수가 있는 환자 41예에 대하여 전향적으로 연구가 시행되어졌다. 이들의 평균 연령은 56세 였으며 남자가 24예 여자가 17예 이었다(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution of patients

Age	Sex		Total(%)
	Male(%)	Female(%)	
17~19	2(8.3)	1(5.9)	3(7.4)
20~29	3(12.5)	4(23.5)	7(17)
30~39	3(12.5)	2(11.7)	5(12.2)
40~49	5(20.8)	3(17.6)	8(19.5)
50~59	6(25)	2(11.7)	8(19.5)
60~69	4(16.7)	3(17.6)	7(17)
70~79	1(4.2)	2(11.7)	3(7.4)
Total	24(100)	17(100)	41(100)

2. 방 법

환자는 첫번째 체위를 임의로 취하게 한 후에 30분이 경과한 후에 다음체위로 바꾸었는데, 첫번째 체위가 와위인 경우에는 이 위치로 30분동안 누워있게 한 다음 곧바로 앉은자세를 취하게 한후 1분이내에 흉강천자를 시행하였으며, 이 위치로(좌위) 다시 30분이 경과한 후에 두번째 흉강천자를 시행하였다. 만약 첫번째 체위가 좌위였다면 위의 역순으로 동일하게 시행하였다. 흉강천자술은 전통적방법에 의해 행하여 졌는데, 이학적 소견(타진상 흉수가 있는 부위에서는 탁음이 들리고 촉각진탕음의 감소) 및 흉부X-선소견에 의거하여 흉수의 경계를 찾은후 최대한 아래쪽 늑간에서 천자하였다. 20 ml 주사기내부를 헤파린으로 도포시킨 후 21 gaze needle로 약 20 ml의 흉수를 채취하여 세포수, 가스분압 및 화학적 구성성분에 대해 각각 분석하였다.

여출액 및 삼출액의 진단적 구분은 Light criteria 를 기준으로 하였다.

모든 환자는 시술 전 시술 중 그리고 시술 후 2시간째 혈압 및 맥박을 측정하였으며, 2번째 흉강천자후 2 시간째 기흉의 유무를 확인하기위해 흉부 X-선을 촬영하였다.

통계적 검정은 paired t-test를 사용하였으며 $p<0.05$이면 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

결 과

1. 대상 환자의 분포

흉수는 Light 기준에 의해 여출액과 삼출액으로 분류되었다. 총 41예중 31예는 삼출성 흉수였고, 10예는 여출성 흉수였다. 평균연령은 삼출성 흉수환자가 62세, 여출성 흉수환자가 50세 였다. 삼출성 흉수환자는 원발성폐암이 7예, 전이성 폐

암이 6예, 결핵이 15예, 만성신부전환자가 1예이었고, 전이성 폐암중 2예는 신세포암, 2예는 유방암, 2예는 간암이었다.

Table 2. Causes of pleural effusion

Disease	No. of cases	%
Transudates	10	24.4
Cirrhosis	5	13.2
Congestive heart failure	3	7.3
Nephrotic syndrome	2	4.9
Exudates	31	75.6
Tuberculosis	15	36.6
Malignancy	13	31.7
Lung ca.	7	17
Renal cell ca.	2	4.9
Breast ca.	2	4.9
Hepatoma	2	4.9
Empyema	2	4.9
Chronic renal failure	1	2.4
Total	41	100

여출성 흉수환자는 5예가 간경변증, 3예가 울혈성 심부전, 2예가 신증후군환자이었다(Table 2).

2. 흉수 pH의 체위에 따른 차이

흉수 각 성분에 대해서 좌위와 와위에서 비교하였는데, 삼출성 흉수인 경우에 와위에서의 pH는 평균 7.346±0.088 였고, 좌위에서 평균 7.328±0.085로 통계학적인 유의한 차이를 보였다 ($p<0.05$) (Fig.1). 여출성 흉수인 경우에는 체위에 따른 차이가 없었다(Fig. 2).

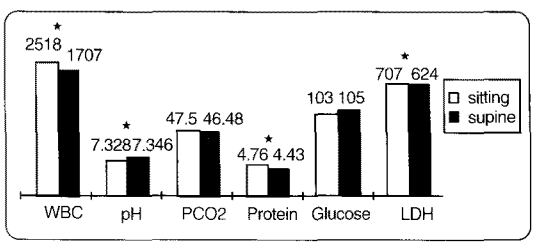

Fig. 1. Mean values distribution according to upright and supine posture in exudates.
* significant difference : $p<0.05$

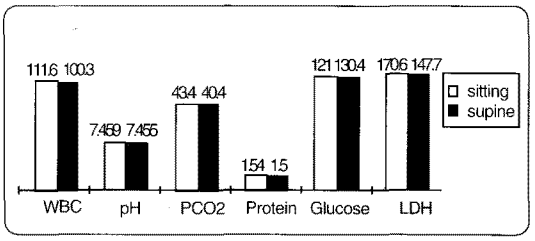

Fig. 2. Mean values distribution according to upright and supine posture in transudates.

3. 흉수 LDH의 체위에 따른 차이

LDH 농도는 삼출성 흉수인 경우에 와위에서 평균 624±358 IU/L, 좌위에서 평균 707±436 IU/L 으로서 좌위에서 의미있게 높았다($p < 0.05$). 여출성 흉수에서는 의미있는 차이는 없었다.

4.흉수 단백질의 체위에 따른 차이

단백질은 삼출성 흉수에서 와위에서는 평균 4.43±1.20 g/dL 이었고 좌위에서는 평균 4.76±1.30 g/dL으로 체위에 따른 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.05$). 여출성 흉수에서는 와위에서 평균 1.5±0.7 g/dL, 좌위에서 평균 1.52±0.8 g/dL 으로 의미있는 차이는 없었다.

5.흉수 백혈구 세포의 체위에 따른 차이

백혈구 세포수는 삼출성 흉수에서 와위에서 평균 1707±2186 /ml 이었고, 좌위에서 평균 2518±2909 /ml로 좌위에서 의미있게 많았다($p < 0.05$). 여출성 흉수에서는 와위 100±98 /ml, 좌위 106±101 /ml로 의미있는 차이는 없었다.

6.흉수 포도당과 PCO2의 체위에 따른 차이

glucose 및 PCO2는 삼출성 흉수 및 여출성 흉수 모두에서 체위에 따른 유의한 차이는 없었다.

환자들 모두에서 기흉 등의 흉강 천자의 합병증은 관찰되지 않았다.

고 찰

임상에서 흔히 접하게 되는 흉수는 여러가지 원인에 의해 발생하는데, 구미의 경우 심부전, 폐렴, 악성질환, 폐색전증, 간경변의 순으로 많으며[6] 우리나라에서는 결핵, 악성종양, 폐렴등의 순으로 많이 나타난다[8]. 여출성 흉수의 경우에는 흉막 자체의 병변없이 흉막내 모세혈관의 삼투압 증가나 전신 정맥압의 증가 및 폐정맥압의 증가 등에 의해 발생하며, 횡경막이나 흉막 임파선의 결손 등에 의하여 복강액이 흉막강내로 유입됨으로써 발생될 수도 있다[9,10]. 따라서 여출성 흉수에 대해서는 불필요한 생화학적, 세균학적, 조직학적 검사등을 생략하여 보다 신속히 원인 질환의 치료에 임할 수 있다.

삼출성 흉수는 흉막 자체의 병리학적 변화를 동반함으로써 흉막내 모세혈관의 투과성 변화나 임파선 배액장애로 모세혈관을 통한 단백질의 유출 또는 흉막강으로부터의 단백질 제거의 감소로 인해 발생한다[9]. 삼출성 흉수와 여출성 흉수를 구분하기 위한 지표로는 여러가지가 있으나

흉막액/혈청 단백량비가 0.5 이상, 흉막액 LDH 활성도가 200 IU 이상 혹은 흉막액/혈청 LDH 활성도가 0.6 이상 중에서 어느 한가지만 충족하여도 삼출성 흉수로 간주하는, 소위 Light criteria가 현재까지 보편적으로 이용되고 있다[5,11,12].

이 연구에서는 흉수의 여러 구성 성분중 pH, 단백질, LDH 농도와 백혈구수에 있어서 체위에 따른 차이를 보였으며, PCO2 와 포도당은 체위에 따른 의미있는 차이가 없었다.

정상인에서도 소량이지만 흉막저류액이 있으며, 정상흉수의 pH 는 bicarbonate가 흉막강내로 능동이동되어 혈액의 pH 보다 높다.

Good등[13,14] 에 의하면 정상 토끼에서 검사한 결과 pH가 7.66 이었다 한다. 흉막 저류액이 발생하면 그 pH는 대개 혈중 pH에 근접하게 되며[5-16], 흉막강을 직접 침범하는 병태생리학적 과정이 생기면 흉막강내 수소 이온이 축적된다[13]. 삼출성 흉수의 약 30% 에서는 pH가 7.30 이하이며 늑막저류액 pH가 7.30 이하가 되는 산증의 기전에 대해서는 여러가지 기전이 있다[13,15-17].

첫째, 흉수 자체에 의한 산의 생성 둘째,흉막에 의한 산의 생성 셋째, 수소 이온의 유출 넷째, 흉수의 완충 작용(buffering capacity) 다섯째, 흉막강내로의 산성 물질의 부가 여섯째, 위 5가지 기전의 복합적인 효과에 의할 것으로 생각된다.

Potts등[18]은 흉막 저류액의 pH와 당질 농도는 비례관계에 있고 유산염과 이산화탄소는 역상관관계가 있음을 관찰 하였으며 흉막강내 당대사의 최종 산물인 유산염이 흉수 산성화의 주요 원인이 된다고 하였다. Light[15]는 흉수 산성화와 이산화탄소 증가는 늑막 표면 자체가 이산화탄소 생성을 하고, 소량의 혈류와 상대적인 비투과성 때문에 흉막강내로 부터 이산화탄소 유출이 차단되기 때문이라고 설명하였다. 결핵성 흉막 삼출액과 폐렴에 동반된 흉막 삼출액의 산성화 기전은 백혈구에 의한 산생성 증가 및 수소 이온의 유출 차단 때문이며[19], 악성 종양이나 류마티스성 흉막염의 경우에는 흉막의 염증, 악성 침윤이나 흉막의 섬유화로 흉막강내에서 이산화탄소와 유산염의 유출차단과 악성 세포에 의한 산의 생성이 증가하기 때문이라고 생각된다[13,20,21].

산의 생성에 있어서 흉수내 세포성분들의 역할을 조사한 연구에서는 다형핵 백혈구, 대식세포, 중피세포, 임파구 세포의 순으로 많았다고 하였고[22], 악성 종양의 위치 관계를 고려해 볼 때도 폐암과 동반된 흉수 환자의 약 75 %에서 하부 폐야에서 병변이 있었다는 보고가 있다[23]. 이 연구에 포함된 환자중 7 명에서 악성 종양이 있었는데 폐의 하부에 위치한 경우가 2명에서 관찰되어 위치관계에 의한 차이라고 하기에는 미흡하다.

백혈구 세포의 체위에 따른 차이를 고려하여 이들에 의한 영향을 추측하여 백혈구 세포에 대한 분획을 조사하였는데 대상군의 거의 대부분에서 백혈구 세포중 임파구의 비율이 압도적으로 우세하였던 점을 고려해볼 때 pH의 체위에 따른 차이를 정확히 설명하기는 어려울 것으로 생각된다. 농흉의 경우에는 세균의 침강 효과에 의해 아래쪽

의 흉수가 더욱 산성화 되었을 것이라 생각된다[24-26]. 여출액은 흉막 표면을 침범하지 않고 혈장 교질 삼투압이나 전신 및 폐정맥의 압력이 증가해서 생기므로 흉막내 산성화를 일으키지 않으며[19], 본 연구에서도 10명의 예에서 모두 pH 가 7.30 이상으로 흉막 산성화는 관찰되지 않았다.

Lactate dehydrogenase(LDH)는 pyruvate + NADH + H+ ⇌ lactate + NADH+ 의 당분해 과정을 저산소 상태에서 촉매하는 3차원의 구조로 4개의 polypeptide subunits 가 결합된 분자량이 140,000 dalton 인 4량체(tetramer) 이다[27]. 이는 주로 세포내에 존재하여 세포괴사시에 체액내로 분비되고 체액내 단백량이 높을수록 LDH 활성도는 증가하게 된다. 따라서 단백량 및 세포 성분이 많은 삼출액은 여출액에 비해 높은 LDH 활성도를 나타내게 된다[28-31].

본 연구에서 좌위에서 LDH가 더욱 높게 측정되었는데 이는 LDH 분자량이 140,000 dalton이므로 그 침강효과로써 설명할 수 있겠다.

삼출성 흉수에서는 흉막 자체의 염증 반응이나 말초 혈관에서의 단백 누출로 인해 단백 성분이 증가하게 된다[32]. 단백질은 분자량이 5.000 에서 백만 dalton의 큰 분자량을 가지므로 중력에 의해 늑막의 하부에 많이 분포하게 된다[33]. 흉막액/혈청 단백량비가 임상적으로 삼출액 및 여출액의 구분에 중요하므로 체위 변화에 따른 단백량의 변화는 임상적으로 진단에 중요한 단서가 될 수 있을 것이다.

삼출성 흉막액의 백혈구에 대해서는 종류에 따라 차이가 있다. 폐렴 및 농흉의 경우에는 호중구가 주로 나타나며, 결핵성 및 악성의 경우 임파구가 주로 나타난다. 특히 호중구는 염증 반응과 특별한 화학 주성 인자에 의해 응집하는 경향이 있어 흉막 하부로 몰리는 현상이 소실 된다. 그러나 임파구는 호중구와는 달리 응집하는 경향이 적으며 침강 효과(postural effect)를 가진다[34,35]. 본 연구에서는 2예를 제외하고 전 예에서 임파구가 나타나 침강 효과에 의해 위치에 따른 차이를 설명할 수 있다.

본 연구에서는 외상성 천자에 의한 결과의 부정확으로 적혈구는 측정하지 않았으나, Robert 등에 의하면 적혈구 또한 침강 효과를 가진다고 하였다[36,37]. 적혈구가 105 개 이상인 경우는 악성종양, 외상, 혹은 폐경색을 의심하여야 한다[38].

포도당은 체위에 따른 차이가 없었는데, 이는 분자량이 180 dalton으로 무게가 작고 흉막을 사이에 두고 능동 수송에 의한 이동이 일어나기 때문에 체위에 따른 차이를 보이지 않는 것으로 생각된다[12,33].

본 연구에서 모두 10 예의 여출성 흉막액을 검사하였으나 삼출성 흉막액에서 관찰되던 pH, LDH, 단백질, 백혈구의 위치 변화에 따른 차이는 발견되지 않았다.

결론적으로 본 연구에 의하면 흉수에 염증이 생기면 흉수의 어떤 성분에 있어서 체위에 따른 침강 효과가 있다고 판단 되며, 이들에 대한 정확한 기전은 설명할 수 없었으나 대개는 무게에 따른 중력의 효과가 클 것으로 생각된다. 이 연구에서 관찰되었던 pH, 백혈구세포,단백질, LDH 에서 체위에 따라 통계학적으로 유의한 차이를 보였지만 이것이 흉수의 삼출성과 여출성을 감별하는데는 큰 영향을 미치지 못하였다. 다만 천자 소견이 삼출성인지 여출성인지 애매한 경우에, 흉강천자전의 환자의 체위를 아는것이 감별에 도움이 되리라 생각된다. 그리고 삼출성 흉수가 의심되는 경우에는 흉강천자전 30분 동안 좌위를 취하게 한후에 천자술을 시행함으로써 삼출성 흉수의 진단에 보다 근접된 소견을 얻을 수 있으리라 판단된다.

요 약

연구배경 : 흉수의 구성 성분에 대한 현미경적 및 화학적 분석이 흉수의 진단과 여출액과 삼출액을 구분함에 있어서 중요하다. 그러나 흉수 구성 성분이 흉막강내에서 균등하게 분포하는지의 여부와 체위에 따른 이들 구성 성분들의 물리화학적 성상 변화가 관련성이 있는지는 명확하지 않다. 이에 저자들은 흉수의 구성 성분들이 체위 변화에

따른 차이가 있는지의 여부와 그 임상적 의의를 찾기위해 이 연구를 시행하였다.

방법 : 1994년 5월 부터 1995년 8월까지 부산대학교 병원 내과와 부산 세강 병원 내과에 입원한 환자중 흉부 X-선상 흉수가 있는 환자 41명을 대상으로 와위 및 좌위에서 각각 흉수를 채취하여 세포수, 가스분압 및 화학적 성분을 각각 검사하여 분석하였다.

결과 :

1) 여출성 흉수는 10명이었고, 이들은 모두 pH, 백혈구수, 단백량, LDH농도, PCO_2, 포도당농도에서 체위에 따른 의미있는 차이는 없었다.

2) 삼출성 흉수는 31명이었고, 이들에서 pH, 백혈구수, 단백량, LDH농도는 체위에 따라 의미있는 차이가 있었다. 이는 무게에 따른 침강 효과 때문이라고 생각된다.

3) 삼출성 흉수중 PCO_2, 포도당농도 에서는 체위에 따른 의미있는 차이는 관찰되지 않았다.

결론 :

흉막에 염증이 생기면 흉수의 어떤 성분에 있어 체위에 따른 침강 효과가 있다고 생각되며, 따라서 삼출성 흉수가 의심되는 경우에는 흉강천자전 30분동안 좌위를 취하게 한 후에 천자술을 시행함으로써 삼출성 흉수의 진단에 보다 근접된 소견을 얻을 수 있으리라 판단된다.

참 고 문 헌

1) Garrison FH : Introduction to the history of medicine. 4th.p632, Philadelphia, W.B. Saunders,1929
2) Sahn SA : Evaluation of pleural effusions and pleural biopsy. In : Petty TL, Pulmonary diagnostic techniques. p105-131, Philadelphia, Lea & Febiger, 1975
3) Sahn SA: The differential diagnosis of pleural effusions. West J Med **137**:99-108,1984
4) Black LF : The pleural space and pleural liquid. Mayo Clin Proc **47**:493-506, 1972
5) Light RW, MacGregor I, Luchsinger PC, Ball WC: Pleural effusion: The diagnostic seperation of transudates and exudates. Ann Intern Med **77**:507-513,1972
6) Murray JF, Nadel JA: Malignant Pleural Disease. In Textbook of Respiratory Medicine.2nd.p2222,Philadelphia,W.B. Saunders, 1994
7) 김윤정, 이은기, 정지화, 박정로, 서추영: 삼출성 늑막염의 임상적 관찰 및 늑막침생검의 진단적 의의. 대한내과학회잡지 **25**:725-732,1982
8) 문동규, 이기현, 연국원, 이수양, 김재원, 선덕재: 늑막염환자의 임상적 고찰. 결핵및 호흡기질환 **30**:92-98, 1983
9) Sahn SA: Pleural fluid analysis: Narrowing the differential diagnosis. Semin Respir Med **9**:22, 1987
10) Sahn SA: The pleura:state of the art. Am Rev Respir Dis **138**:184-234, 1988
11) Health and Public Policy Committee American College of Physicians: Diagnostic thoracentesis and pleural biopsy in pleural effusions. Ann Intern Med **103**:799-802, 1983
12) Light RW: Pleural diseases 1st p229, Philadelphia, Lea & Febiger, 1983
13) Good JT,Taryle DA,Mauliz RM, Kaplan RI, Sahn SA: The diagnostic value of pleural fluid pH. Chest **78**:55-59, 1980
14) Sahn SA, Wilcox ML, Good JT Jr, Potts DE, Filley GF: A characteristic of normal rabbit pleural fluid: physiologic and biochemical implications. Lung **156**:63-69, 1979
15) Light RW,MacGregor MI, Ball WC Jr, Luchsinger PC: Diagnostic significance of pleural fluid pH and pCO_2. Chest **64**:591,1973
16) Potts DE, Levin DC, Sahn SA : Pleural fluid pH in parapneumonic effusions. Chest **70**:328,1976
17) Sahn SA: Pleural fluid pH in the normal state and diseases affecting the pleural space. In:Chretein J, Bignon J, Hursch A,

p253-256, New York, Marcel Dekker ,1985
18) Potts DE, Wilcox ML, Good JT, Taryle DA, Sahn SA : The acidosis of low glucose pleural effusion. Am Rev Respir Dis **117**:665-671, 1978
19) Sahn SA, Tarle DA, Good JT Jr : Experimental empyema : Time course and pathogenesis of pleural acidosis and low pleural fluid glucose. Am Rev Respir Dis **120**:355-361,1979
20) Taryle DA, Good JT JR, Sahn SA : Acid generation by pleural fluid.J Lab Clin Med **93**:1041-1046, 1979 단적 가치. 결핵및 호흡기 질환 **32**:252-257, 1985
22) Dines DE, Pierre RV, Fransen SJ : The value of cells in the pleural fluid in the differential diagnosis. Mayo Clin Proc **50**:571-572,1975
23) Canto A,Ferrer G, Romagos V, Moya J, Bernat R : Lung cancer and pleural effusion : clinical significance and study of pleural metastatic locations. Chest **87**:649 -652,1985
24) Buron S:Medical microbiology.3rd.New Yo-rk, Churchill Livingstone,1991
25) Jewiety N, Melhick R, Adelberg E: Review of medical microbiology. 17th. East Norw-alk,C21) 홍정곤,손희철,박재찬,김자천,남송현, 김예원: 늑막 저류액 pH의 진 onn:Appleton & Lange,1987
26) Sahn SA, Reller LB, Taryle DA, Antony VB,Good JT: The contribution of leukocy-te and bacteria to low pH of empyema fluid. Am Rev Respir Dis **128**:811-815,1983
27) Stryer L: Biochemistry. Tokyo, Toppan Co. 1975
28) Wroblewski F, Wroblewski R : Clinical significance of lactic dehydrogenase activity of serous effusions. Ann Intern Med **48**:813, 1958
29) Ericson RJ : Lactic dehydrogenase activity of effusion fluids as an aid to differential diagnosis. JAMA **176**:794, 1961
30) 이주홍, 신우원, 김연호, 박명배, 정태원, 박순규, 신영기 : 결핵및 악성 늑막 삼출액에서 LDH 총활성도및 Isoenzyme 분획에 대한 고찰. 결핵 및 호흡기 질환 **32**:166-173,1985
31) Light RW, Ball WC Jr : Lactate dehydro-genase isoenzymes in pleural effusion. Am Rev Respir Dis **108**:660-664, 1973
32) Bernard J : The serum-effusion albumin gradient in the evaluation of pleural effusions. Chest **98**:546-549,1990
33) Lehniger E : Principles of biochemistry. 6 th. New York, Worth Publisher, 1982
34) Weiss SJ : Tissue destruction by neutrophils. N Engl J Med **320**:365-376, 1989
35) Argenbright LW, Lehs LG, Rothlein R : Monoclonal antibodies to the leukocyte membrane CD 18 glycoprotein complex and to intercellular adhesion molecule 1 inhibit leukocyte endothelial adhesion in rabbits. J Leukoc Biol **49**:253-257, 1991
36) Makoto O : The presence of platelet activating factor associated with eosinophil and/or neutrophil accumulations in the pleural fluid. Am rev Respir Dis **141**: 1469-1473, 1990
37) Robert D.Brandstette, Vanessa Velazquez : Postural changes in pleural fluid constitu-ents. Chest **105**:1458-1461, 1995
38) Light WR, Erozen YS, Ball WC: Cells in pleural fluid : their value in differential diagnosis. Arch Intern Med **132**:854-860, 1973