

심근경색 후 생긴 심실류의 심근 SPECT소견

서울대학교 의과대학 내과학교실

고은미 · 이경한 · 엄재호 · 김명아 · 오병희
박 영 배 · 이 명 철 · 이 영 우 · 고 창 순

= Abstract =

Myocardial SPECT Imaging of Post-Infarction Ventricular Aneurysm

Eun Mi Koh, M.D., Kyung Han Lee, M.D., Jae Ho Um, M.D., Myung Ah Kim, M.D.
Byung Hee Oh, M.D., Young Bae Park, M.D., Myung Chul Lee, M.D.
Young Woo Lee, M.D. and Chang-Soon Koh, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

To assess the usefulness of myocardial SPECT imaging to detect post-myocardial infarction ventricular aneurysms, we analyzed the Technetium-99m MIBI myocardial SPECT images of 16 patients with anterior and/or apical infarction, 9 had the previously reported findings of failure of convergence of the left ventricular walls toward the apex on SPECT images and 8 of them also had ventricular aneurysms. The ventriculography of the 2 patients with mixed pattern revealed 1 case of ventricular aneurysm and 1 case without aneurysm. Among the remaining 5 patients with converging pattern, none had ventricular aneurysm. Of the other 11 patients with inferior and/or lateral wall infarction, 1 patient had ventricular aneurysm and the SPECT image couldn't detect the aneurysm. ^{99m}Tc-MIBI myocardial SPECT images for the detection of ventricular aneurysm had a sensitivity of 90%, a specificity of 88%, and an accuracy of 89%. Thus we could get the information about presence of ventricular aneurysm as well as the status of the myocardial perfusion from the Tc-99m MIBI myocardial SPECT images.

서 론

급성 심근경색 후 생기는 심실류는 보고자에 따라 다르나, 보통 심근경색이 있었던 환자의 3.5~22%¹⁻⁴⁾에서 발생된다고 하며, 심실류가 있을 경우 부정맥, 색전증(embolism), 울혈성 심부전의 발생빈도가 높아져⁵⁾, 심근경색 후의 예후에 많은 영향을 주는 것으로 알려져 있다⁶⁾. 이러한 심실류의 진단은 좌심실 조영술이나 핵의학 검사인 gated blood pool scan으로 진단할 수 있다. 또한 최근에는 전벽(anterior wall)이나 심첨부

(apex)에 경색이 있었던 환자들에서 심근 SPECT(single photon emission tomography)상 좌심실의 양쪽 벽이 심실류가 없을 때는 심첨부를 향해서 모이나, 심실류가 있을 때는 벌어지는 양상을 보였다는 보고가 있었다⁷⁾. 위와 같은 소견이 사실이라면 심근 SPECT를 실시함으로써 심근 관류상태를 평가함과 동시에 심실류 유무를 알 수 있게 되므로 환자의 상태를 파악하는데 도움이 될 것으로 생각된다. 따라서 저자들은 급성 심근경색이나 과거에 심근경색이 있었던 환자중 심근 SPECT와 좌심실 조영술을 같이 실시했던 환자를 대상으로 하여 위와 같은 소견이 심실류와 관련이 있는지 알아보고자 하였다.

*이 논문은 1989년도 서울대학교병원 특진연구비의 보조로 이루어진 것임.

대상 및 방법

1. 대 상

1988년 4월부터 1989년 1월 사이에 서울대학병원에서 급성 심근경색증이거나 과거에 심근경색이 있었고 흉통이 계속되어 심근 SPECT를 실시하였던 환자중에서 좌심실조영술과 관상동맥조영술을 같이 실시하였던 27예를 대상으로 하였다. 이들의 진단은 급성 심근경색이 17예, 급성 심근경색과 진구성 심근경색이 같이 있는 경우가 2예, 진구성 경색이 7예, 심내막하 경색이 1예였다. 이들의 평균나이는 55세, 범위는 27세에서 77세까지였다. 남녀 구성은 남자가 24명, 여자가 3명이었다. SPECT와 좌심실조영술 실시 시기 사이에는 2예를 제외하고는 평균 4일의 차이가 있었다.

2. 방 법

Stress 심근스캔을 실시할 경우는 환자가 누운 상태에서 Dipyridamol 0.14 mg/kg/min를 4분 동안 천천히 정주하고 5분에 환자를 앉힌 다음, 7분에 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 18~20 mCi를 주사했다. 8분에 다시 환자를 눕히고 20~30분 이후부터 사진을 찍기 시작했다. 그리고 4시간 후에 다시 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 20 mCi를 정맥내 주사한 후 rest image를 얻었다. 안정시 scan만 할 경우는 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 25~30 mCi를 정주하고 30분이상 경과한 후 사진을 찍었다. SPECT는 Siemens사의 Rota camera를 사용하여 LPO 45도에서 RAO 45도로 180도 회전하여 3도 간격으로 10초씩 acquisition하였다. 얻어진 data는 CDA Microdelta Computer를 이용하여 projection image에서 신체의 장축에 대한 횡단면영상(transverse image)과 심장의 단축영상(short-axis image)를 만들어 분석하였다.

심실류의 판정은 좌심실조영상 국한된 심실의 확장이 있고 수축기시 bulging되는 것을 기준으로 하였다.

결 과

대상환자 27예중 10예에서 좌심실류가 있었다. Infarct related artery는 좌측 관상동맥의 좌전하행치(left anterior descending artery, LAD)가 15예, 회선지(left circumflex artery, LCX)가 5예, 우측 관상동맥

(right coronary artery, RCA)가 8예(하나 이상인 경우는 중복해서 count)였고 심실류를 위치에 따라 분류하면 LAD영역이 9예, RCA영역이 1예였다. 심근 SPECT의 횡단면에서 심첨부 또는 전벽에 병변이 있었던 예는 모두 19예였다. 이들중 좌심실의 중격(septum)과 측벽(lateral wall)이 심첨부를 향해 모이고 있는 경우(converging pattern)는 5예, 벌어지고 있는 경우(diverging pattern)는 9예였고 2예는 converging pattern과 diverging pattern이 섞여 있었다.

Morton등⁵⁾은 그외에 parallel pattern을 따로 분류했었으나 저자들이 관찰한 바에 의하면 횡단면을 밑에서부터 위로 연속적으로 보면 도중에 평행한 부분이 있어도 결국에는 converging, 또는 diverging한쪽으로 귀착되었다. Diverging pattern을 보였던 9예중 8예에서 심실류가 있었고 1예에서는 없었다. 2가지 pattern이 섞여있던 2예는 1예에서는 심실류가 있었고, 1예에서는 없었다. 전벽이나 심첨부에 병변이 없었던 나머지 11예에서는 하벽 경색 1예에서만 심실류가 있었다. 판정이 어려웠던 2예를 diverging pattern으로 분류하면 이런 심실 양측벽이 벌어지는 소견(diverging pattern)이 심실류가 진단하는 율은 전체 환자를 대상으로 하면, 예민도는 90%, 특이도는 88%, 정확도는 89%이고, 전벽이나 심첨부에 병변이 있었던 환자만 대상으로 하면 예민도는 100%, 특이도 71%, 정확도 88%이다.

Fig. 1은 관상동맥 질환이 없는 정상 심장의 횡단면이다. 전체적으로 말발굽모양으로 보인다. Fig. 2는 급성 전벽 경색환자의 SPECT사진이다. 횡단면에서 전벽에 결손이 있고 중격에는 혈류가 감소되어 있다. 그리고 남

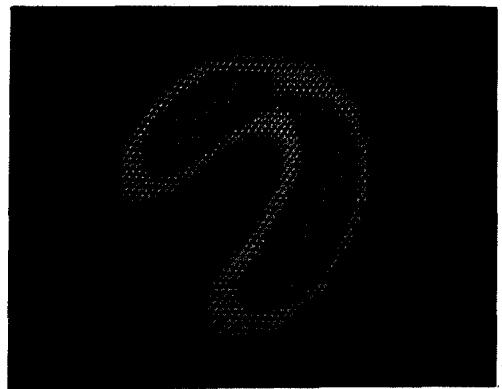


Fig. 1. Transverse image of normal myocardium. S: septum, A: apex or anterior wall, L: lateral wall

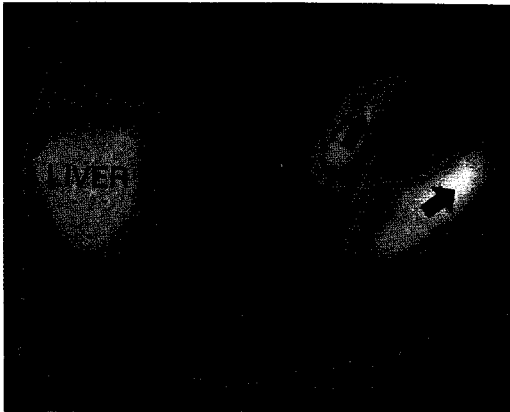


Fig. 2A. This figure shows the transverse image of an acute anterior wall infarction patient. There is a perfusion defect at the anterior wall and perfusion of septum is also decreased. The septum and lateral wall are diverging as they approach the apex.

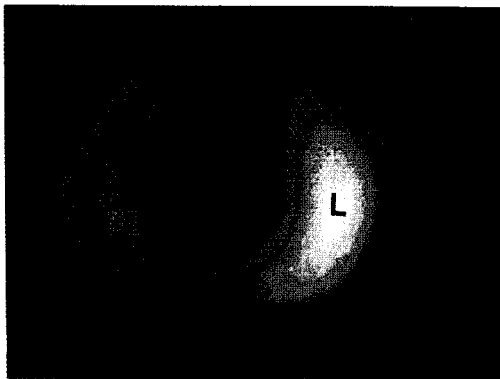


Fig. 2B. This is a short-axis view of the patient in Fig. 2A. Also, there is a perfusion defect at the anterior wall and decreased perfusion at the septum and inferior wall.

아 있는 중격과 측벽을 심첨부쪽으로 연장해 보면 서로 벌어지고 있음을 알 수 있다. 심장단축영상에서도 역시 전벽에 혈류 결손이 보이고 중격의 혈류가 측벽에 비해 감소되어 있다. 이 환자는 LAD의 근위부가 95% 막혀 있었던 환자로서 Fig. 3은 이 환자의 좌심실조영술 사진인데 심첨부와 전측벽부에 심실류가 있음을 알 수 있다.

Fig. 4역시 광범위한 전벽경색과 함께 심첨부, 중격, 전벽에 심실류가 있었던 환자의 횡단면이며 Fig. 2와 마찬가지로 전벽, 심첨부에 혈류 결손이 있으면서 중격은

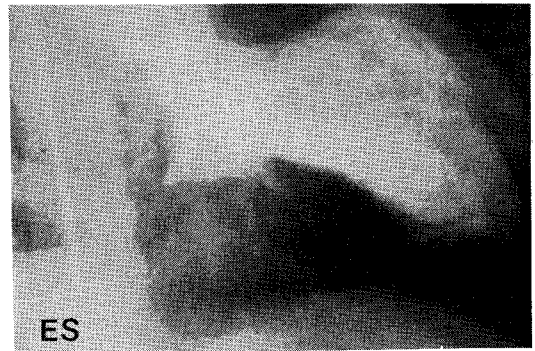


Fig. 3. These are left ventriculographic findings of the patient in Fig. 2. There is a systolic bulging at the apex and anterolateral wall in the end-systolic phase. ES: end-systole, ED: end-diastole

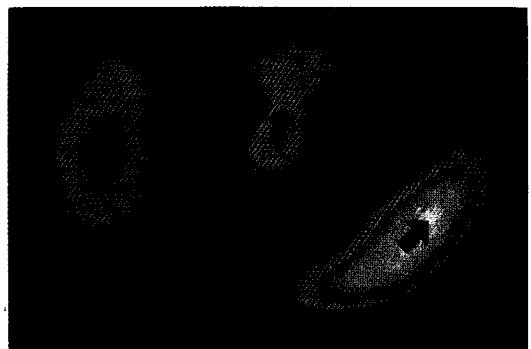


Fig. 4. This is a transverse image of an extensive anterior wall infarction patient with ventricular aneurysm at apex, septum and anterior wall, There is a large perfusion defect at the anterior wall and the perfusion of septum is also markedly decreased. Divergence of the septum and lateral wall is also seen in this figure. L:liver

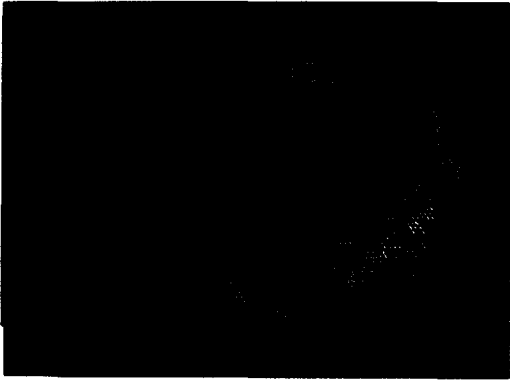


Fig. 5. This figure shows perfusion defects at the anterior wall and a portion of the septum. But the septum and lateral wall are converging toward the apex.

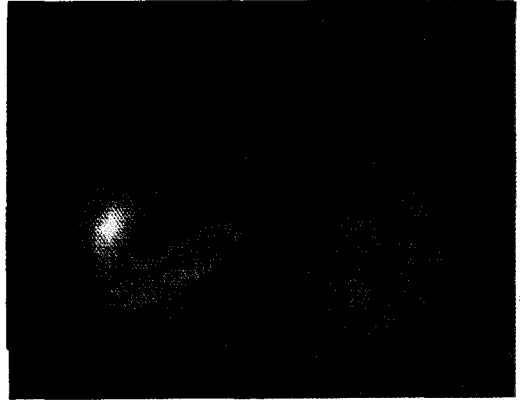


Fig. 7. This figure shows decreased perfusion and mild protrusion at the posterior wall.

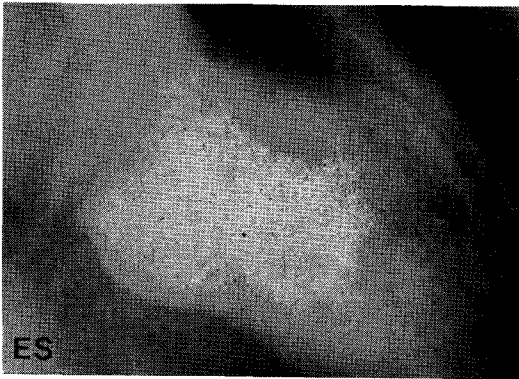


Fig. 6. These are ventriculographic findings of the patient in Fig. 5. There is global akinetic wall motion except for the anterobasal portion but there was no ventricular aneurysm. ES: end-systole, ED: end-diastole

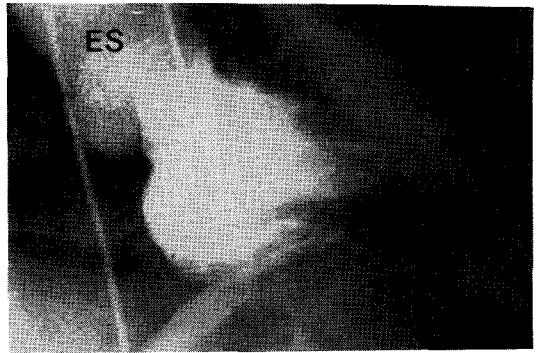


Fig. 8. The ventriculographic findings of the patient in Fig. 7 show a localized bulging of ventricular cavity at the posterobasal portion of the heart. This patient has an acute inferior wall infarction and ventricular aneurysm at the posterobasal part. ES: end-systole, ED: end-diastole

측벽에 비해 방사능섭취가 감소되어 있고 양측 심실벽이 벌어져 있다. Fig. 5는 전벽과 중격에 급성 심근경색이,

하벽에 진구성 경색이 있었던 환자이다. 횡단면에서 다른 환자에 비해 좌심실이 늘어나 있고 심첨부, 중격에



Fig. 9A. These are transverse images of a patient with old myocardial infarction at the septum and anterior wall with a ventricular aneurysm at the apical portion. The lower slice shows convergence of the ventricular walls but the upper slice shows divergence.

혈류 결손이 보이나 심실의 측벽과 중격은 심첨부를 향해서 모이고 있음을 알 수 있다. Fig. 6은 이 환자의 좌심실조영 사진이며 anterobasal portion만 벽운동이 있고 나머지 부분은 모두 무운동(akinesia)이지만 좌심실

류는 없었다. Fig. 7은 급성하벽 경색환자의 SPECT소견이며 횡단면에서 후측벽에 혈류가 감소되고 약간 튀어나와 보이지만 전벽, 심첨부는 특별한 이상이 없었다. Fig. 8은 이 환자의 좌심실조영술 사진이며 posterobasal portion에 심실류가 있었다. Fig. 9의 횡단면을 보면 중간부분까지 심실 양측벽이 심첨부를 향해 잘 모이고 있으나 upper portion으로 올라가면서 벌어지고 있다. 이 사진은 전벽과 중격에 진구성 심근경색이 있었던 환자의 SPECT 소견이며 심첨부에 심실류가 있었다. 또한 예에서는 lower portion에서는 벌어지고 있다가 upper portion으로 가면서 모이고 있는 소견을 보였는데 이 환자에서는 심실류가 없었다.

고 안

관상동맥 폐쇄에 의한 심실류는 1957년 Hunter에 의해 처음 기술되었으나¹⁾ 1960년대 들어 심실류의 수술적 절제가 가능해지면서 관심을 모으게 되었다^{1,2)}. 심실류는 일반적으로 심실벽의 일부가 수축기시 paradoxical expansion되는 것³⁾, 또는 심실벽이 심실강(ventricular cavity)과 함께 국소적으로 바깥쪽으로 튀어나가 있는 것³⁾을 말하며 크게 해부학적 심실류와 기능적 심실류로 나눌 수 있다. 해부학적 심실류는 다시 진정 심실류와 가성 심실류로 나누는데 진정 심실류는 심근 전층이 바깥쪽으로 돌출되어 있으며 그안에 심실강을 포함하고 있고 그 심실류의 neck이 심실류 크기만큼 넓다. 가성 심실류는 국소적인 심근파열로 인해 심낭내로 출혈이 있어 심낭이 돌출되어 그 안에 혈전등이 차 있는 경우를 말한다. 진정 심실류가 거의 파열되지 않는데 반해 가성 심실류는 파열의 가능성이 크다. 기능적 심실류는 확장기에는 이상이 없다가 수축기에만 부분적으로 paradoxical expansion되는 것을 말한다³⁾.

심실류에 의한 증세는 심실류 크기에 좌우되는데⁴⁾, 커다란 심실류가 있게되면 paradoxical expansion과 효율적인 심실수축의 소실로 인해 "lost work"가 생기고 따라서 심실기능에 장애가 오게 되어 울혈성 심부전이 나타나게 되고 그 외에도 부정맥의 빈도도 높아지고, 심실류내에 혈전이 생기는 경우가 많음에도 불구하고 임상적으로 뚜렷한 색전증은 별로 많지 않다는 주장도 있다⁵⁾. 여하튼 심근경색 후에 심실류가 생긴 사람들은 심실류가 안 생긴 사람들에 비해 예후가 안좋은 것으로 되

어 있다⁸⁾.

심실류의 발생 빈도는 대상이 되는 환자군의 심근경색 빈도나, 울혈성 심부전의 빈도에 좌우되지만⁷⁾, 보통은 심근경색후 3.5%에서 22%^{1~4)}에서 생긴다고 한다. 우리나라에는 급성 심근경색증의 임상상이나 경과 추적에 관한 보고^{9~13)}는 많으나 아직 심실류의 빈도나 예후에 대한 보고가 없고 의상 후 생긴 가성 심실류에 관한 보고가 있을 뿐이다¹⁴⁾.

심실류의 진단은 과거에는 특별한 방법이 없었고 이학적 검사나 심전도 소견, 단순 흉부촬영에 의존했었으나 좌심실조영술이 소개되면서 부터 정확히 진단할 수 있게 되었고^{15,16)}, 더구나 방사성동위원소를 이용한 gated blood pool scan은 심실류 진단에 좋은 비관혈적 방법이 되고있다⁷⁾. 이와는 별도로 심근의 혈류분포 상태를 평가하는 방법에도 발전이 있었는데 Thallium-201을 이용한 심근스캔이나 이를 정량화하기 위한 circumferential profile방법등에서 발전하여, 최근에는 SPECT를 이용하여 작은 병변까지 찾아 낼 수 있게 되었고 Thallium-201대신 Technetium-99m을 이용하는 새로운 방사성의약품들도 개발되었다. 따라서 SPECT를 이용한 심근검사가 빠른 속도로 늘어나고 있고 이러한 검사에서 별다른 추가 검사없이 심실류 유무를 알 수 있게 된다면 환자의 예후를 판정 하는데 도움이 될 것으로 생각된다. 비록 이 SPECT를 이용하는 방법이 LAD영역이 아닌 부위에 생기는 심실류는 진단할 수 없지만 대부분의 심실류가 LAD영역에 생기므로⁴⁾ 큰 문제는 되지 않는다.

원래 Morton⁵⁾등은 심장의 장축에 대한 수직단면(vertical long axis view)과 수평단면(horizontal long axis view)를 사용했었으나 큰 문제가 없었고 구해진 예민도, 특이도, 정확도등도 큰 차이는 없었다. 또, 이들은 심실류가 있을 경우 diverging pattern이 stress image에서 더욱 두드러졌고 이것은 증가된 cardiac work가 심실의 벽운동이상(wall motion abnormality)을 더욱 증가시키기 때문이라고 하였다. 저자들도 한 예에서 같은 소견을 관찰했었지만, 이 연구에 포함되지 않았던 1예에서는 심실류가 없는 환자였는데 안정시 SPECT상에서는 converging pattern이었는데 반해 stress image에서는 diverging pattern으로 보여 이렇게 stress image를 사용하여 심실류 유무를 판독한다면 가양성율이 올라갈 것으로 생각된다.

결 론

심근경색증 환자를 대상으로 하여 심근 SPECT소견으로써 심실류 존재 유무를 판정할 수 있나를 알아 보고자 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 대상 환자중 37%(10/27)에서 심실류가 있었고 심실류의 위치는 LAD영역이 9예, RCA영역이 1예 있었다.

2) SPECT상 전벽이나 심첨부에 병변이 있었던 16예중 9예가 diverging pattern을 보였고 5예는 converging pattern, 2예는 2가지 pattern이 섞여 있었다.

3) diverging pattern을 보인 9예중 8예에서 심실류가 있었고 2가지 pattern이 섞여 있었던 2예는 1예에서 심실류가 있었다.

4) 전벽이나 심첨부에 병변이 없었던 나머지 11예중 1예에서 심실류가 있었으나 SPECT로 진단하지 못하였다.

5) diverging pattern이 심실류를 진단하는 율을 전체 심근경색 환자를 대상으로 했을 때는 예민도 90%, 특이도 88%, 정확도 89%였고 전벽이나 심첨부에 병변이 있는 환자만을 대상으로 했을 때는 각각 100%, 71%, 88%였다.

이상의 결과에서 심근 SPECT상 양쪽 심근 벽이 벌어지는 diverging pattern은 LAD영역에 생긴 심실류를 진단하는데 유용하였다.

REFERENCES

- 1) Lillehei CW, Levy MJ, DeWall RA, Warden HE: Resection of chronic postinfarction myocardial aneurysms. *Geriatrics* 17:786-801, 1962
- 2) Abrams DL, Edelist A, Luria MH, Miller AJ: Ventricular aneurysm. A Reappraisal based on a Study of Sixty-Five consecutive Autopsied Cases. *Circulation* 27:164-169, 1963
- 3) Dubnow MH, Burchnell HB, Titus JI: Postinfarction ventricular aneurysm: A clinicomorphologic and electrocardiographic study of 80 cases. *Am Heart J* 70:753-760, 1965
- 4) Gerson MC: *Cardiac Nuclear Medicine*. 1st ed, New York: McGraw Hill. 1987
- 5) Morton KA, Alarzraki NP, Taylor AT, Datz FL:

- SPECT Thallium-201 Scintigraphy for the Detection of Left-Ventricular Aneurysm. J Nucl Med* 28: 168-172, 1987
- 6) Cabin HS, Roberts WC: *True Left Ventricular Aneurysm and Healed Myocardial Infarction. Am J Cardiol* 46:754-763, 1980
- 7) Braunwald E: *Heart Disease. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1984*
- 8) Gottschalk A, Hoffer PB, Potchen EJ: *Diagnostic Nuclear Medicine. 1st ed. Baltimore: Williams and Wilkins. 1988*
- 9) 박근석, 윤성현, 이방현, 이정균 : 급성 심근경색증의 예후에 관한 관찰. 순환기 12:241-250, 1982
- 10) 이재일, 박충기, 이정일, 김명식, 배종화, 송정상 : 급성 심근 경색증의 예후에 관한 연구. 대한내과학회지 26:167-175, 1983
- 11) 이동훈, 윤완중, 박영학, 이창원, 이경원 : 급성 심근 경색증의 임상적 관찰. 대한내과학회지 27:1082-1090, 1984
- 12) 권오훈, 김영권, 김영대, 서봉관, 김영중, 최윤식, 서정돈, 이영우 : 급성 심근경색증의 초기 경과에 관한 관찰. 대한내과학회지 28:441-452, 1985
- 13) 서봉관, 오동진, 오병희, 박영배, 서정돈, 이영우, 고창순 : 급성 심근 경색증후 추적 관찰에 관한 연구. 대한내과학회지 31:582-589, 1986
- 14) 심원주, 김승만, 전승중, 이민호, 이만호, 이상중, 박정의, 김학제, 김형목 : 가성 좌심실류 1에 보고. 대한내과학회지 27:857-861, 1969
- 15) Schimert G, Falsett HL, Bunnell IL, Dean DC, Gage AA, Grant C, Greene DG: *Excision of Akinetic Left Ventricular Wall for Intractable Heart Failure. Ann Intl Med* 70:437-445, 1969
- 16) Loop FD, Effler DB, Navia JA, Sheldon WC, Groves LK: *Aneurysms of the Left ventricle: Survival and Results of a Ten-Year Surgical Experience. Ann Surg* 178:399-405, 1973
- 17) Friedman ML, Cantor RE: *Reliability of Gated Heart Scintigrams for Detection of left-ventricular Aneurysm: Communication. J Nucl Med* 20:720-723, 1979