

## 디피리다몰 심근관류 SPECT를 이용한 관동맥질환 진단에 있어 남녀간의 진단을 비교

전남대학교병원 핵의학과, 전남대학교 의과학연구소<sup>1</sup>

민정준 · 범희승<sup>1</sup> · 송호천 · 정환정 · 김지열<sup>1</sup>

= Abstract =

### Gender Difference of Accuracy in Detecting Coronary Artery Disease by Myocardial Perfusion SPECT

Jung Jun Min, M.D., Hee Seung Bom<sup>1</sup>, Ho Cheon Song, M.D.,  
Hwan Jeong Jeong, M.D. and Ji Yeul Kim<sup>1</sup>

*Department of Nuclear Medicine, Chonnam University Hospital,  
Chonnam University Research Institute of Medical Sciences<sup>1</sup>, Kwangju, Korea*

**Purpose:** Myocardial SPECT is an effective test for detecting coronary artery disease in the general population. But the diagnostic accuracy between sexes is not defined. The purpose of this study is to compare the diagnostic accuracy between males and females. **Materials and Methods:** One hundred and seventy seven male and 98 female patients who underwent myocardial SPECT within 1 month of coronary angiography were studied. Myocardial SPECTs were considered abnormal if fixed or reversible perfusion defects were detected. Stenosis severity of  $\geq 50\%$  luminal diameter reduction of any artery defined coronary artery disease (CAD). **Results:** Overall sensitivity for detection of CAD was 98% in men and 97% in women ( $p$ =not significant). However, specificities, accuracies, and positive predictive values (PPV) in men and women were 49% vs 31% ( $p<0.05$ ), 81% vs 57% ( $p<0.01$ ), 78% vs 48% ( $p<0.01$ ), respectively. Diagnostic accuracies for detection of right coronary artery disease were not different in both sexes, however, accuracies for detection of left anterior descending artery disease and left circumflex artery disease were significantly lower in female ( $p<0.05$ ). **Conclusion:** A significant difference of diagnostic accuracy between sexes, especially in LAD and LCx disease, was noted. Artifacts from breast attenuation might be a cause for the lower diagnostic accuracy in female. (**Korean J Nucl Med 1998;32:129-36**)

**Key Words:** <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin, <sup>99m</sup>Tc-MIBI, Myocardial SPECT, Coronary artery disease, Gender difference, Soft tissue attenuation

---

Corresponding Author: Hee-Seung Bom, M.D., Department of Nuclear Medicine, Chonnam University Hospital, 8 Hakdong, Kwangju 501-757, Korea  
Tel: (062) 220-5641, Fax: (062) 232-0232, E-mail: hsbom@chonnam.chonnam.ac.kr

\* 이 논문은 1997년 전남대학교병원 임상연구비의 지원을 받았음.

서 론

관동맥질환은 남성이 여성보다 10년 정도 일찍 발생하는 것으로 보이는데, 여성에서는 주로 폐경기 이후에 급격히 증가하는 것으로 알려져 있고 이 연령에서 주요한 사망원인 중의 하나이다<sup>1)</sup>. 흉통을 호소하는 환자의 비관혈적인 검사방법으로 운동부하 심전도가 사용되지만 여자에서는 진단의 정확도가 낮아 심근관류신티그라피가 더 유용한 것으로 알려져 있다<sup>2,3)</sup>. 심근영상에서는 흉벽이나 유방, 횡격막 등의 조직감쇠에 의해 관동맥질환의 진단에 제한을 받는다고 알려져 있는데, 남자에서는 횡격막에 의해 좌심실 전벽에 관류감소가 나타난다고 알려져 있다<sup>4-10)</sup>. 한편 여성의 경우 심장의 크기가 작기 때문에 SPECT의 해상력이 낮아져서 작은 크기의 관류결손을 발견하기가 힘들므로 유방에 의한 감쇠효과와 더불어 심근관류 SPECT의 진단적 정확도에 영향을 미친다는 보고도 있다<sup>8)</sup>. 배 등<sup>11)</sup>은 해부학적인 형태가 서양인과는 다른 우리나라 사람들을 대상으로한

연구에서 극성지도를 기준으로 심근관류 SPECT를 분석한 결과 좌전하행지 관동맥영역의 특이도가 여자에서 남자에 비해 현저히 낮음을 밝힌 바 있다.

저자들은 관동맥조영술을 시행한 환자들을 대상으로 극성지도 프로그램을 사용하지 않고 심근관류 SPECT 단면상을 분석하여 진단율이 남녀간에 차이가 있는지 알아보고, 특히 관동맥영역별로 남녀간에 차이가 있는지를 분석해 보았다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

1996년 1월부터 12월 사이에 전남대학교병원에서 심근관류 SPECT와 관동맥조영술을 1개월 이내에 검사받은 275명(남:여=177:98, 평균연령: 남자 57±10세, 여자 61±9세, p<0.01)을 대상으로 하였다. 두 검사 사이에 재혈관치료를 받은 환자는 제외하였다. 남자 177명 중 136명에서는 <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin(이하 TF)를 사용하였고 41명에서는 <sup>99m</sup>Tc-sestamibi(이하 MIBI)를 사용하였으며, 여자 98명 중 66명에서 TF를 사용하였고 32명에서 MIBI를 사

Table 1. Clinical Characteristics of the Study Population

	Female(n=98)	Male(n=177)	p Value
Average age(yrs)	60.8±9	56.8±10	p<0.01
Risk factors			
History of hypertension	38(39%)	56(31%)	p=NS
History of diabetes mellitus	12(12%)	31(17%)	p=NS
Current smoker	10(10%)	86(48%)	p<0.01
Hypercholesterolemia	11(11%)	9( 5%)	p=NS
Presentation			
Asymptomatic	3( 3%)	7( 4%)	p=NS
Stable angina	41(42%)	66(37%)	p=NS
Unstable angina	40(41%)	69(39%)	p=NS
Varinat angina	4( 4%)	4( 2%)	p=NS
Recent MI	13(13%)	38(22%)	p=NS
Coronary angiography			
SVD	15(15%)	62(35%)	p<0.01
MVD	26(26%)	54(31%)	p=NS

Abbreviations: MI; myocardial infarction, SVD; single vessel disease, MVD; multivessel disease, NS; not significant.

용하였다. 두 약제는 요일에 따라 달리 사용했으며, 환자 개개인에 따른 선택은 없었다.

대상 환자 중 흡연력은 남자에서 많았고( $p < 0.01$ ), 그 외 위험인자나 임상양상에서 유의한 차이는 없었다. 관동맥조영술에서 단일혈관질환의 빈도가 남자에서 높았고( $p < 0.01$ ), 다혈관질환의 빈도는 비슷하였다(Table 1).

## 2. 심근관류 SPECT

모든 환자는 부하-휴식 1일 영상법 또는 휴식-부하 1일 영상법에 따라 심근관류 SPECT를 시행하였다. 남자 177명 중 98명은 부하-휴식 1일 영상법, 79명은 휴식-부하 1일 영상법을 사용했고, 여자 98명 중 59명은 부하-휴식 1일 영상법, 39명은 휴식-부하 1일 영상법을 사용했다. 대상환자는 검사 전날부터 베타차단제 및 칼슘길항제 투여를 중지시키고, 검사 당일 질산염 제제의 투약을 중단하였으며, 검사일 아침은 금식하도록 하였다. 부하기 촬영시 디피리다몰(한국 베링거인겔하임사 제품) 0.56 mg/kg을 4분간에 걸쳐 연속 정맥주사하였으며, 디피리다몰 주사 2분째부터 손잡이(hand-grip) 운동을 시작하였다. 디피리다몰 주사가 끝난 후 3분째에 TF 또는 MIBI를 주사하고 1시간 후에 촬영하였다. 검사 중에는 심전도 감시를 계속하였고 만약 디피리다몰에 관련된 부작용이 나타날 경우 디피리다몰 정맥주사를 중단하고 심근관류제제 주사후 아미노필린 125~250 mg을 서서히 주사하였다.

심근관류제제로는 TF 또는 MIBI를 요일에 따라 임의로 사용하였고, 부하-휴식 1일 영상법에서는 부하후 370 MBq을 정맥주사하고 4시간후 휴식기에 1,110 MBq을 정맥주사하였고, 휴식-부하 1일 영상법에서는 휴식기에 370 MBq을 정맥주사하고 4시간이 지난 다음 휴식기에 1,110 MBq을 정맥주사하였다. 심근관류 SPECT는 부하기, 휴식기 주사후 각각 60분후에 시행했고 심근관류제제의 담낭배설을 촉진시키기 위해 각각의 주사후 30분 후에 달걀과 우유를 포함한 지방식을 들게 하였다.

저에너지용 고분해능 조준기가 장착된 회전형 감마카메라(Sopha DSX, France)를 이용하여, 20% 에너지창을 140 KeV 감마선 피크에 설정하였고, 우전

사위 45도부터 좌후사위 45도까지 180도 회전시키면서 각 투사영상당 64×64 행렬로 부하기 20초, 휴식기 15초씩 32개의 투사영상을 얻었다. 각 영상은 카메라에 내장된 컴퓨터에 수록하였고, 테크네슘 플러드선원을 이용하여 균일성보정을 한 후 헤밍-헨여과기를 이용하여 여과후역투사를 시행, 심장의 횡단면상을 얻었다. 횡단면상을 재정위하여 4 mm 두께로 좌심실의 수평장축단면상, 수직장축단면상 및 단축단면상을 얻었다. 감쇠나 산란에 대한 보정은 시행하지 않았다.

## 3. 심근영상의 분석

대상환자에서 남성과 여성의 부하, 휴식기 영상을 비교하였다. 좌심실의 수평장축단면상, 수직장축단면상, 단축단면상을 각각 심첨부, 전벽, 하벽, 격벽 및 측벽으로 나누고, 가역적 또는 고정 관류결손이 있는 영역이 전벽 또는 격벽에 있으면 좌전하행지, 측벽에 있으면 좌회선지, 하벽에 있으면 우관동맥질환으로 진단하였다. 극성지도는 참고하지 않았다.

이번 연구를 위하여 따로 판독하지 않고 의무기록지에 있는 심근관류 SPECT의 판독결과를 관동맥조영술 소견과 비교하여 관동맥분지에 따라 예민도, 특이도, 정확도, 양성예측도, 음성예측도를 구했다. 또한 심근관류 SPECT의 관동맥질환 검출능력을 보기 위하여 관동맥영역에 관계없이 심근관류 SPECT의 판독결과 심근관류결손이 있고 관동맥조영술에서 협착이 관찰되는 경우를 진양성, SPECT 소견이 정상이고 관동맥협착도 없는 경우 진음성으로 정하고, 위양성과 위음성은 관동맥분지에 따른 진단소견이 더 우세한 것을 각각 위양성, 위음성으로 정하여 환자별 진단율을 구했다. 관동맥조영술에서 관동맥질환의 정의는 50%이상의 협착이 있는 경우로 하였으며, 심장내과의 관동맥조영술 결과보고서의 결과를 이용하였다.

## 4. 통계분석

두 군간의 평균연령의 비교는 Student의 t-test를 사용하였고, 두 군간 임상적 특성, 검사방법, 약제별 사용빈도는 chi square test를 이용하여 비교하였다. 심근관류 SPECT의 진단율에 있어서 남녀간의 예민

도, 특이도, 정확도, 양성예측도 그리고 음성예측도의 비교는 비율검정으로 하였고, p값 0.05미만을 유의한 차로 간주하였다.

**결 과**

평균연령은 남성이 57세(56.8±10세), 여성이 61세(60.8±9세)로 여성의 평균 연령이 더 많았다 (p<0.01). 부하-휴식 1일 영상법은 남자 177명 중 98명, 여자 98명 중 59명에서 시행했고, 휴식-부하 1일 영상법은 남자 177명 중 79명, 여자98명 중 39명에

서 시행해서 검사방법에 따른 남녀간의 차이는 없었다. MIBI는 남자 177명 중 41명에서 사용하였고 여자 98명 중 32명에서 사용하였으며, TF는 남자 177명 중 136명에서 사용하였고 여자 98명 중 66명에서 사용하여 남녀간에 약제에 따른 사용빈도의 차이는 없었다.

남녀 간에 심근관류 SPECT를 이용한 관동맥질환의 진단율에 다소 차이가 있었다(Table 2). 환자별 관동맥질환 진단을 중 예민도는 남녀간에 차이가 없었으나, 특이도와 정확도 및 양성예측도는 여자에서 유의하게 낮았다. 관동맥 분지별로 살펴보면, 우관

**Table 2.** Comparison of Sensitivity, Specificity, Accuracy, Positive Predictive Value and Negative Predictive Value for Detection of Coronary Artery Disease by Myocardial Perfusion SPECT between Sexes

%	Female	Male	Difference
<b>Overall</b>			
Sensitivity	38/39(97%)	112/114(98%)	NS
Specificity	18/59(31%)	31/ 63(49%)	p<0.05
Accuracy	56/98(57%)	143/177(81%)	p<0.01
PPV	38/79(48%)	112/144(78%)	p<0.01
NPV	18/19(95%)	31/ 33(94%)	NS
<b>LAD</b>			
Sensitivity	20/28(71%)	60/ 79(76%)	NS
Specificity	37/70(53%)	71/ 98(72%)	p<0.01
Accuracy	57/98(58%)	131/177(74%)	p<0.01
PPV	20/53(38%)	60/ 87(69%)	p<0.01
NPV	37/45(82%)	71/ 90(79%)	NS
<b>LCx</b>			
Sensitivity	11/17(65%)	32/ 48(67%)	NS
Specificity	63/81(78%)	116/129(90%)	p<0.05
Accuracy	74/98(76%)	148/177(84%)	NS
PPV	11/29(38%)	32/ 45(71%)	p<0.01
NPV	63/69(91%)	116/132(88%)	NS
<b>RCA</b>			
Sensitivity	21/28(75%)	46/ 59(78%)	NS
Specificity	58/70(83%)	90/118(76%)	NS
Accuracy	79/98(81%)	136/177(77%)	NS
PPV	21/33(64%)	46/ 74(62%)	NS
NPV	58/65(89%)	90/103(87%)	NS

Abbreviations: SPECT; single photon emission computed tomography, LAD; left anterior descending artery, LCx; left circumflex artery, RCA; right coronary artery, PPV; positive predictive value, NPV; negative predictive value, NS: not significant.

동맥질환의 진단율은 남녀간에 차이가 없었으나, 좌전하행지와 좌회선지 질환의 진단율은 여자에서 유의하게 낮았다.

## 고 찰

흉통을 호소하는 환자들의 진단적 접근방법에 있어서 나이, 성별, 흉통의 특징, 운동부하 심전도의 결과 등을 고려하여 검사전 관동맥질환의 가능성이 중등도인 환자에서는 심근관류신티그라피가 비관혈적 검사법으로 권유된다<sup>2,3)</sup>. 남성의 경우, 전형적인 흉통을 호소하고 심전도상 심근허혈소견을 보이는 중년 이후의 남성에서는 더 이상의 비관혈적 검사를 시행할 필요가 없이 약물요법을 시행하거나 관혈적인 검사방법을 시행하고, 흉통이 비전형적이고 운동부하 심전도가 정상인 젊은 남성에서는 더 이상의 검사가 필요없다. 그러나 여성에서 진단의 접근방법은 남성과 다르다. 여성에서는 흉통이 비전형적으로 나타나는 경우가 많고 운동부하 심전도의 특이도가 낮기 때문에 폐경기전이거나 검사전 관동맥질환의 가능성이 낮더라도 첫 번째 비관혈적 검사법으로 심근관류 SPECT가 시행되고 있고 그 유용성이 인정되고 있다.

심근관류 SPECT는 방사능섭취의 물리적 특성과 기계의 특성 때문에 몇가지의 인공산물을 초래할 수 있다. 유방에 의한 감쇠는 평면영상에 비해 SPECT 영상의 결손부위가 덜 광범위하다고 알려져 있지만<sup>12)</sup>, 이러한 점을 무시할 경우 위양성율이 증가하여 진단의 특이도가 감소될 수 있고, 과대평가할 경우 위음성이 증가할 수 있는 위험이 있다. 지금까지 성별에 따른 심근관류 SPECT의 진단율의 차이와 인공산물에 대한 많은 연구가 있었다. 그러나 이 연구들이 대부분 탈륨을 이용한 연구들이었고 테크네슘 제제를 이용한 심근관류 SPECT의 성별에 따른 연구는 드물다. 따라서 심근관류 SPECT 영상의 질을 개선하고 진단적 신뢰도를 올리기 위해서는 어떠한 인공산물이 진단에 어느 정도 영향을 미치는지, 특히 최근에 자주 사용되는 테크네슘제제를 사용했을 때 남녀간에 어느정도 차이가 있는지에 대한 연구가 필요하다고 생각되었다. 배 등<sup>11)</sup>은 우리나라 사람들

을 대상으로한 연구에서 관동맥조영술 소견을 기준으로 하여 MIBI를 이용한 심근관류 SPECT 극성지도를 분석한 결과 좌전하행지 영역의 특이도가 낮음을 보고했다. 극성지도 프로그램은 프로그램 개발자에 따라 차이가 있을 수 있으므로 저자들은 심근관류 SPECT의 단면상을 분석하고 이를 관동맥조영술 소견과 비교하여 진단율을 구하고 남녀간에 차이가 있는지, 어느 관동맥 영역에서 차이가 나는지, 특히 어떤 인공산물이 진단에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 이 연구를 시작하였다.

이번 연구를 통하여 심근관류 SPECT의 진단율은 남녀간에 다소 차이가 있음을 알 수 있었다. 환자별 진단에 있어서 여성에서 특이도, 정확도, 양성예측도가 남성에 비해 낮았는데 여성에서 관동맥질환의 진단을 어렵게 할 만한 요인이 있음을 알 수 있다. 또한 관동맥의 좌전하행지에서 특이도, 정확도, 양성예측도가 낮았고, 좌회선지에서는 특이도와 양성예측도가 낮았음을 볼 때 유방에 의한 감쇠효과가 주 원인으로 생각된다.

여성에서 심근관류 SPECT를 이용한 관동맥질환의 진단에 영향을 미치는 요인으로는 크게 두가지가 있다. 첫째, 여성의 심장이 작은 점을 들 수 있는데, Smith<sup>13)</sup>는 여성의 심장이 남성에 비해 7 g 정도 작다고 보고했다. 대부분의 SPECT카메라의 공간해상력이 약 1.5 cm에서 2.0 cm임을 고려할 때 심장이 작을 경우 작은 크기의 관류결손은 진단하기 어려울 것으로 생각된다. 특히 반감기가 길어서 주사량이 3.5 내지 4 mCi로 제한된 탈륨을 사용할 경우 저 에너지로 인해 영상이 선명하지 못하고 조직에서의 감쇠효과가 커서 작은 관류결손에 대한 해상력이 나쁘지만, 감마카메라로 영상을 얻기에 적절한 140 KeV의 에너지 피크를 가지고 있고 짧은 반감기와 낮은 방사선량 때문에 탈륨보다 10~15배의 방사능량을 주사할 수 있는 테크네슘제제를 사용하여 어느정도 개선할 수 있다<sup>8)</sup>. 또한 좌심실강의 크기가 진단율을 결정하는데 중요하다는 보고가 있는데, Hansen 등<sup>14)</sup>은 여성의 진단율이 남성에 비해 낮고 여성의 좌심실강의 크기가 남성에 비해 유의있게 작지만 좌심실강의 크기가 비슷한 군끼리는 남녀간의 진단율의 차이가 없었다고 보고했다.

둘째 요인으로는 유방에 의한 감쇠를 들 수 있다. DePasquale 등<sup>9)</sup>은 탈륨 심근관류 SPECT 시행환자를 대상으로 좌심실 전벽과 하벽의 감마선계수를 측정하여 남성과 여성을 비교하였는데 여성이 남성보다 전벽 대 하벽의 비가 낮아(전벽/하벽: 여성=1.0, 남성=1.2), 좌측 유방에 의해 감쇠가 일어남을 밝혔다. Toft 등<sup>5)</sup>은 MIBI를 이용한 심근관류SPECT를 시행하여 위양성을 보인 예들을 분석한 결과 좌심실 하벽의 관류결손은 남녀 모두에서 흔하게 관찰되었고, 전벽은 여성에서 흔하게 관찰되었다고 보고하였다.

SPECT 영상에서 인공산물이 나타나는 위치와 감쇠의 정도는 평면영상에서와 같이 유방의 모양이나 위치와 깊은 연관성이 있는 것으로 보인다. Friedman 등<sup>15)</sup>은 심근관류 평면영상에서 유방에 의한 조직감쇠의 위치는 유방의 크기 및 위치와 밀접한 관련이 있는데 주로 좌심실전벽, 중격 또는 측벽에 많다고 하였고 고정결손으로 나타나는 경우도 있지만 부하기와 휴식기촬영시 유방의 위치가 바뀌는 경우가 흔하므로 가역적인 결손으로 나타나는 경우도 많다고 하였다. Cohen 등<sup>6)</sup>은 55세 이전과 이후의 여자에서 좌심실 전벽의 탈륨섭취가 유의있게 차이가 나고, 이는 유방의 크기, 모양, 밀도의 차이 때문일 것으로 보고하였다. DePuey 등<sup>16)</sup>은 단단한 유방을 가진 여성이 누워있을 경우 좌심실 전벽의 감쇠효과가 가장 저명하지만, 유방의 크기가 크고 처진 경우 흉부외측에 인접하게되어 좌심실 측벽에 감쇠효과가 커진다고 주장했는데, 본 연구에서도 여성의 좌회선지 관동맥질환의 특이도와 양성예측도가 남성보다 낮았다. SPECT 촬영시 브래지어를 착용한 경우 유방의 연조직이 더 두꺼워지고 더 앞쪽으로 위치하게되어 좌심실 전벽의 감쇠효과가 더 커지므로 촬영시 브래지어를 제거하는 것이 감쇠를 줄이는 한가지의 방법이 될 수 있다.

또하나의 흔한 인공산물중의 하나로 횡격막에 의한 감쇠를 들 수 있다<sup>5,9,10,17)</sup>. 이때는 주로 좌심실의 하벽 및 후벽에 관류감소가 나타나게 된다. 이번 연구에서는 좌심실 하벽에 해당하는 우관동맥영역의 진단율에 있어 남녀간의 차이가 없었다. 이는 횡격막에 의한 조직감쇠가 남녀 모두에서 나타날 수 있

기 때문이기도 하겠지만 서양에 비해 우리나라에 비만한 남성이 드물기 때문이지 않을까 생각된다. 또한 관독시에 좌심실 하벽에 의심스러운 관류결손이 관찰된 경우 투사영상을 돌려봄으로써 횡격막의 흔적을 확인하고 관독하는 것이 도움이 되었다. Kiat 등<sup>18)</sup>은 엎드린 자세에서의 촬영하면 하벽의 조직감쇠를 감소시킬 수 있으므로, 좌심실 하벽의 관류감소에 대한 진단이 애매한 경우에 선택적으로 이용할 수 있다고 보고하였다.

DePuey 등<sup>16)</sup>은 촬영실 또는 관독실에서 핵의학 의사나 의료기사들이 촬영전 또는 관독전에 다음의 사항들을 정기적으로 확인함으로써 진단율에 영향을 미치는 조직감쇠를 어느 정도 줄일 수 있다고 하였다. : (1) 성별, (2) 신장, (3) 체중, (4) 흉부둘레, (5) 브래지어 크기, (6) 유방절제술 유무, (7) 유방성형술 유무. 그 외에 이미 기술한 바와 같이 테크네슘 제제의 사용, 투사영상을 통해 유방 또는 횡격막의 흔적을 확인하는 방법, 환자의 자세변화, 게이트 심장 SPECT로 관류결손부위의 좌심실 벽 운동확인, 세심한 정도관리 등을 통하여 조직감쇠를 줄일 수 있고, 현재 감쇠교정을 위한 여러 가지 방법들이 연구되고 있다<sup>19-23)</sup>.

이번 연구의 제한점으로는 심근관류 SPECT 방법과 심근관류영상제제가 일정하지 않았던 점이다. 남자 117명 중 98명은 부하-휴식 1일 영상법으로, 79명은 휴식-부하 1일 영상법으로 시행했고, 여자 98명중 59명은 부하-휴식 1일 영상법으로, 39명은 휴식-부하 1일 영상법으로 시행했다. 두 군간의 진단율을 비교할 때 검사방법을 통일해서 시행하는 것이 정확한 결과를 내는데 도움이 되겠지만 두 군의 검사방법간에 유의있는 빈도차이가 없을뿐더러 본 교실의 연구<sup>24)</sup>에서 부하-휴식 1일 영상법과 휴식-부하 1일 영상법간의 진단율에 차이가 없었던 점으로 미루어 보아 이번 연구의 결과가 크게 영향을 미치지 않았을 것으로 생각된다. 또한, MIBI와 TF를 요일별로 무작위로 사용하였는데 두 약제간의 차이를 충분히 분석되지 않은 점도 있으나, 본 교실의 연구<sup>25)</sup>에서 MIBI와 TF를 이용한 심근관류 SPECT의 진단율에 차이가 없음을 이미 밝힌 바 있고, 두 약제간에 영상의 일치율이 높다고 알려져 있으며<sup>26)</sup>, 남녀

간에 두 약제를 사용한 빈도의 차이도 없으므로 연구결과에 큰 영향을 미치지 않을 것으로 생각된다.

결론적으로 심근관류 SPECT를 이용한 관동맥질환의 진단에 있어서 남녀간에 의의있는 차이가 있었고, 특히 관동맥의 좌전하행지와 좌회선지 질환에서 차이가 있었다. 주로 특이도, 정확도, 양성예측도에 차이가 있었던 점으로 보아 여성의 유방에 의한 조직감쇠가 진단에 영향을 미치는 것으로 보였고 여성에서 조직감쇠를 줄이기 위한 노력이 있어야 할 것으로 사료된다.

## 요 약

**목적:** 심근관류 SPECT는 관동맥질환의 진단에 유용한 검사로 인정되고 있으나, 남녀간에 진단율의 차이가 있는지에 대해서는 아직 밝혀지지 않았다. 저자들은 심근관류 SPECT와 관동맥조영술을 동시에 시행한 275명의 환자에서 남녀간에 심근관류 SPECT를 이용한 관동맥질환의 진단율에 차이가 있는지 알아보고자 하였다. **대상 및 방법:** 흉통을 주소로 테크네슘 심근관류 SPECT와 관동맥조영술을 같이 시행한 275예(남:여=177:98, 평균연령 남자 55±24세, 여자 59±17세)를 대상으로 하였다. 전 예에서 관동맥 조영술을 시행하기 전후 1개월이내에 심근관류 SPECT를 시행하였고, 남자 177명 중 136명에서는 <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin(이하 TF)를 사용하였고 41명에서는 <sup>99m</sup>Tc-sestamibi(이하 MIBI)를 사용하였으며, 여자 98명 중 66명에서 TF를 사용하였고 32명에서 MIBI를 사용하였다. 모든환자는 부하-휴식 1일 영상법 또는 휴식-부하 1일 영상법에 따라 심근관류 SPECT를 시행하였는데, 남자 177명 중 98명에서 부하-휴식 1일 영상법, 79명에서 휴식-부하 1일 영상법을 사용했고, 여자 98명 중 59명에서 부하-휴식 1일 영상법, 39명에서 휴식-부하 1일 영상법을 사용하였다. 심근관류 SPECT 소견은 진음성, 진양성, 위음성 및 위양성으로 나누어 분석하였고, 진단율이 남녀별로 차이가 있는지는 비울검정을 이용하여 분석하였다. **결과:** 환자별 관동맥질환 진단율 중 예민도는 남녀간에 차이가 없었으나, 특이도와 정확도 및 양성예측도는 여자에서 유의하게 낮

았다. 관동맥 분지별로 살펴보면, 우관동맥질환의 진단율은 남녀간에 차이가 없었으나, 좌전하행지와 좌회선지 질환의 진단율은 여자에서 유의하게 낮았다. **결론:** 이상의 결과로 심근관류 SPECT를 이용한 관동맥질환의 진단에 있어서 남녀간에 의의있는 차이가 있었고, 특히 관동맥의 좌전하행지와 좌회선지 질환에서 차이가 있었다. 따라서 여성의 유방에 의한 조직감쇠가 진단에 영향을 미치는 것으로 보인다.

## 참 고 문 헌

- 1) Lerner DJ, Kannel WB. Patterns of coronary heart disease morbidity and mortality in the sexes: A 26-year follow-up of the Framingham population. *Am Heart J* 1986;111:383-90.
- 2) Diamond GA, Forrester JS. Analysis of probability as an aid in the clinical diagnosis of coronary artery disease. *N Engl J Med* 1979;300:1350-8.
- 3) Grover-McKay M. Gender-related imaging issues in assessment of coronary artery disease by nuclear techniques. *Am J Card Imaging* 1996; 10:54-64.
- 4) Kong BA, Shaw L, Miller DD, Chaitman BR. Comparison of accuracy for detecting coronary artery disease and side-effect profile of dipyridamole thallium-201 myocardial perfusion imaging in women versus men. *Am J Cardiol* 1992; 70:168-73.
- 5) Toft J, Hesse B, Rabol A. The occurrence of false-positive technetium-99m sestamibi bull's eye defects in different reference databases. A study of an age- and gender-stratified healthy population. *Eur J Nucl Med* 1997;24:179-83.
- 6) Cohen M, Touzery C, Cottin Y, Benoit T, d'Athis P, Roy S, et al. Quantitative myocardial thallium single-photon emission computed tomography in normal women: demonstration of age-related differences. *Eur J Nucl Med* 1996;23:25-30.
- 7) Archibald A, Khan O, Mejias S, Henry R, Maharaj P, Singh P. Myocardial perfusion scintigraphy using Tc-99m labelled compounds: correlations with coronary angiography. *West Indian Med J* 1995;44:124-7.
- 8) Johnson LL. Sex specific issues relating to

- nuclear cardiology. *J Nucl Cardiol* 1995;2:239-48.
- 9) DePasquale EE, Nody AC, DuPuey EG. Quantitative rotational thallium-201 tomography for identifying and localizing coronary artery disease. *Circulation* 1988;77:316-27.
  - 10) Eisner RL, Tamas MJ, Cloninger K, Shonkoff D, Oates JA, Gober AM, et al. Normal SPECT thallium-201 bull's eye display: Gender differences. *J Nucl Med* 1988;29:1901-9.
  - 11) Bae SK, Lee DS, Oh BH, Chung JK, Lee MM, Park YB, et al. Comparison of diagnostic accuracy for detecting coronary artery disease of dipyridamole Tc-99m-MIBI myocardial SPECT and it's defect map between men and women. *Korean J Nucl Med* 1993;27:59-64.
  - 12) Wackers FJ. Myocardial perfusion imaging. In; Sandler MP, Coleman RE, Wackers FJT, Patton JA, Gottschalk A, Hoffer PB, editors. *Diagnostic Nuclear Medicine. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996. p. 443-516.*
  - 13) Smith HL. The relation of the weight of the heart to the weight of the body and of the weight of the heart to age. *Am Heart J* 1928;4:79-93.
  - 14) Hansen CL, Crabbe D, Rubin S. Lower diagnostic accuracy of thallium-201 SPECT myocardial perfusion imaging in women: An effect of smaller chamber size. *J Am Coll Cardiol* 1996;28:1214-9.
  - 15) Friedman TD, Greene AC, Iskandrian AS, Hakki A, Kane SA, Segal BL. Exercise thallium-201 myocardial scintigraphy in women: correlation with coronary arteriography. *Am J Cardiol* 1982; 49:1632-7.
  - 16) DePuey EG, Garcia EV. Optimal specificity of thallium-201 SPECT through recognition of imaging artifacts. *J Nucl Med* 1989;30:441-9.
  - 17) Lette J, Caron M, Cerino M, McNamara D, Metayer S, D'Aoust S, et al. Normal qualitative and quantitative Tc-99m sestamibi myocardial SPECT: spectrum of intramyocardial distribution during exercise and at rest. *Clin Nucl Med* 1994; 19:336-43.
  - 18) Kiat H, Van train KF, Friedman JD, Germano G, Silagan G, Wang FP, et al. Quantitative stress-redistribution thallium-201 SPECT using prone imaging: methodologic development and validation. *J Nucl Med* 1992;33:1509-15.
  - 19) Ficaro EP, Fessler JA, Shreve PD, Kritzman JN, Rose PA, Corbett JR. Simultaneous transmission/emission myocardial perfusion tomography. Diagnostic accuracy of attenuation-corrected Tc-99m sestamibi single-photon emission computed tomography. *Circulation* 1996;93:463-73.
  - 20) Bateman TM, Kolobrodov VV, Vasin AP, O'Keefe JH Jr. Extended acquisition for minimizing attenuation artifact in SPECT cardiac perfusion imaging. *J Nucl Med* 1994;35:625-7.
  - 21) Datz FL, Gullberg GT, Zeng GL, Tung CH, Christian PE, Welch A, et al. Application of convergent-beam collimation and simultaneous transmission emission tomography to cardiac single-photon emission computed tomography. *Semin Nucl Med* 1994;24:17-37.
  - 22) Meikle SR, Hutton BF, Bailey DL. A transmission-dependent method for scatter correction in SPECT. *J Nucl Med* 1994;35:360-7.
  - 23) Tan P, Bailey DL, Meikel SR, Eberl S, Fulton RR, Hutton BF. A scanning line source for simultaneous emission and transmission measurements in SPECT. *J Nucl Med* 1993;34:1752-60.
  - 24) Bom HS, Min JJ, Song HC, Kim JY. Comparison of stress-rest and rest-stress one day myocardial perfusion scitigraphies in detecting coronary artery diseases. *Korean J Nucl Med* 1997;31: 30-5.
  - 25) 범희승, 민정준, 송호천, 김지열. 부하-휴식 1일영상법을 이용한 심근관류SPECT에서 Tc-99m tetrafosmin과 Tc-99m MIBI의 관동맥질환 진단을 비교. *대한핵의학회지* 1996;30:438(초록).
  - 26) Flamen P, Bossuyt A, Franken PR. Tc-99m tetrafosmin in di- pyridamole-stress myocardial SPECT imaging: intraindividual comparison with Tc-99m sestamibi. *J Nucl Med* 1995;36:2009-15.