

담즙분비촉진 식물추출물을 이용한 심근관류영상 검사법 개선

원광대학교 의과대학 핵의학교실

정환정, 김창근

A Modified Protocol for Myocardial Perfusion SPECT Using Natural Plant Extracts for Enhancement of Biliary Excretion

Hwan-Jeong Jeong, M.D., Chang-Guhn Kim, M.D.

Department of Nuclear Medicine, Wonkwang University School of Medicine, Iksan, Jeonbuk, Korea

Abstract

Purpose: For good quality of myocardial perfusion images, an approximately 30 min to 1 hour of waiting time after radiopharmaceutical injection and ingestion of fatty meal are asked of the patients. The aim of this study was to investigate the shortening of waiting time after radiopharmaceutical injection and improvement of image quality using natural plant extracts that promote bile excretion. **Materials and Methods:** Ten volunteers participated in protocol 1 (7 men, 3 women; mean age, 24.1±2.4 years) and protocol 2 (8 men, 2 women; mean age, 26.1±2.9 years), respectively. For the modified method of both protocols, subjects took natural plant extracts 15 minutes before the first injection of ^{99m}Tc MIBI without taking fatty meals. Control (Conventional) methods were performed with intake of a fatty meal 20 to 30 minutes after ^{99m}Tc MIBI injection. **Results:** As the results of protocol 1 and 2, the ratio of myocardial to lung ratio were not different between modified and conventional method. Liver to lung ratio of modified method showed significantly lower value than that of conventional method. In modified method, myocardial to liver ratio was higher persistently. In protocol 2, natural plant extracts took before the first injection of ^{99m}Tc MIBI exerted accelerating effect of excretion of bile juice into intestine until the end of examination. **Conclusion:** These results represent that natural plant extracts for facilitation of bile excretion before injection of ^{99m}Tc MIBI may provide better quality of myocardial perfusion images without the need for preparations such as ingestion of fatty meal within the 2 hours compared with conventional method.

Key words: myocardial perfusion image, ^{99m}Tc MIBI, natural plant extracts, bile excretion

Received October. 30, 2003; accepted November. 6, 2003
 Corresponding Author: Chang-Guhn Kim, M.D.,
 Department of Nuclear Medicine,
 Wonkwang University Hospital,
 Sinyong-dong, Iksan, Jeonbuk, 570-711, Korea
 Tel: (063) 850-1367, Fax: (063) 852-1310
 E-mail: leokim@wonkwang.ac.kr

※ 이 논문은 2002년도 대한핵의학회 학술지원연구사업으로 수행되었으며, 식물추출 혼합제재를 만들어 주신 원광대학교 한의과대학 원진희 교수님께 감사드립니다.

서론

심근관류 SPECT는 관상동맥질환을 진단하고 심장기능을 평가하는데 뛰어난 진단능을 가지고 있는 검사법이다.¹⁻⁷⁾ 심근관류 SPECT는 사용하는 방사성의약품의 특성에 따라 몇 가지 검사방법이 이용되고 있다. 사용하는 방사성의약품은 ²⁰¹Tl과 ^{99m}Tc제

재로 크게 나눌 수 있으며, ^{99m}Tc 제제로는 ^{99m}Tc sestamibi(이하 MIBI)와 ^{99m}Tc tetrofosmin(이하 TF)이 널리 이용되고 있다. MIBI는 심근관류에 비례하여 심근에 섭취된 후 심근세포의 미토콘드리아에 결합하고, 심근 외에 간세포에 섭취되어 간담도계를 통해 장으로 배설되는 것으로 알려져 있다. 간에서 방출되는 방사능에 의해 심근관류 영상이 영향을 받을 수 있기 때문에 간에 섭취된 MIBI의 일부분이 간담도계로 배출되기까지 일정 시간이 지난 후에 영상을 얻고 있다.⁸⁾ TF의 경우도 MIBI와 심근 섭취 기전이나 배설경로에 있어 비슷한 것으로 알려져 있다.⁹⁾ 두 가지 방사성의약품을 비교하면 심근 섭취율은 거의 비슷하며, 간 배설은 TF가 MIBI에 비해 좀 더 빨리 이루어지는 것으로 알려져 있다.¹⁰⁾

^{99m}Tc 제제를 이용한 심근관류 영상은 MIBI나 TF의 종류에 상관없이 다음과 같은 장점이 있다.¹¹⁻¹³⁾ 첫째, ^{201}Tl 과 달리 재분포가 없기 때문에 주사한 후 일정 시간이 지난 뒤에 언제든지 영상을 얻을 수 있으며, 둘째, ^{99m}Tc 의 반감기가 상대적으로 짧으며, 에너지가 낮기 때문에 ^{201}Tl 에 비해 많은 양을 주사하여 영상의 질을 향상시킬 수 있다는 장점이 있다. 그러나 방사성의약품을 주사한 후 간에 섭취된 많은 방사성의약품이 간담도계를 통해 배설되어 심근영상에 영향을 미치지 않도록 30분에서 1시간 이상의 촬영 대기시간을 두고 있어 전체 검사시간이 길어지는 단점이 있다. 또한, 대기 시간 중간에 간담도계 배설을 촉진시키기 위해 우유, 아이스크림, 계란 등의 지방식을 섭취하도록 하고 있는데 심근관류검사를 받는 환자들은 차거나 일정 정도 부피를 가진 음식물 섭취에 대해 거부감과 불편함을 호소하는 경우가 적지 않다. 또한, 장기간 입원환자, 당뇨환자, 비만 환자들의 대기시간은 담즙 정체 현상이 다른 환자들에 비해 심해 주사 후 1시간 이상이 경과하여도 심근과 간 방사능이 겹치는 상황이 자주 발생한다. 이러한 경우는 환자 대기시간이 장기화되는 것 외에 진단 자체에도 영향을 미쳐 위음성 또는 위양성 진단을 유도하는 심각한 결과를 초래할 수 있다.

^{99m}Tc 제제를 이용한 심근관류 영상의 단점으로 작용하는 장시간의 환자 대기과 지방식 섭취의 궁

극적 목적은 간에 섭취된 방사성의약품으로부터 방출되는 방사능을 최소화시키는 것이라고 할 수 있다. 간에 섭취된 방사성의약품의 빠른 배설을 유도할 수 있는 방법을 심근관류 영상을 얻는데 적용한다면 검사시간을 최대한 줄일 수 있으며, 동일한 시간 안에 더욱 많은 환자를 검사할 수 있을 뿐만 아니라, 검사과정에서 환자가 느낄 수 있는 불편함을 최소화함으로써 좀 더 편안하게 검사를 받을 수 있을 것으로 판단된다. 그러므로 이번 연구에서는 담즙 배출 촉진 효과가 있는 것으로 알려진 식물추출물을 심근관류 영상에 적용함으로써 간 방사능의 배출 촉진 효과를 확인하고, 심근관류 영상검사의 검사시간 단축과 영상의 질 개선에 대한 효과를 확인하고자 하였다.

대상 및 방법

연구 대상

연구 방법은 크게 프로토콜 1과 2로 구성되어 있으며, 각각의 연구 방법에 참여한 대상은 심장 질환이 없는 건강한 젊은 남녀 자원자 각각 10명씩이 참여하였다(프로토콜 1; 남자 7명, 여자 3명, 평균연령 = 24.1 ± 2.4 세; 프로토콜 2; 남자 8명, 여자 2명, 평균연령 = 26.1 ± 2.9 세). 담즙배출 촉진 효과를 위해 사용한 식물 추출물(이하 혼합제제)로는 담즙배출 증진 효과가 있는 것으로 알려진 인진 12g, 대황 8g, 치자 4g, 및 지실 4g을 각각 혼합하여 환약의 형태로 만들었다. 혼합제제를 이용한 모든 연구(이하 개선법)에서는 혼합제제가 미리 흡수되어 영상을 얻는 초기부터 작용하도록 하기 위해 MIBI를 주사하기 15분전에 먼저 복용하도록 하였으며, 개선법 연구에 참여한 후 3일 후에 다시 개선법의 대조 연구(이하 고식적 방법)에 참여하였다. 고식적 방법으로는 일반적으로 이용되는 있는 방법인 MIBI를 먼저 주사하고 지방식을 먹도록 하는 방법을 사용하였다. 이때 사용한 지방식은 큰 형태의 아이스크림 1개와 200 cc의 우유 1팩이었다. 개선법에는 자원자로 하여금 최대한 불편함을 줄이기 위해 고식적 방법에서 피검자가 적어도 검사 4시간 전부터 음식을 섭

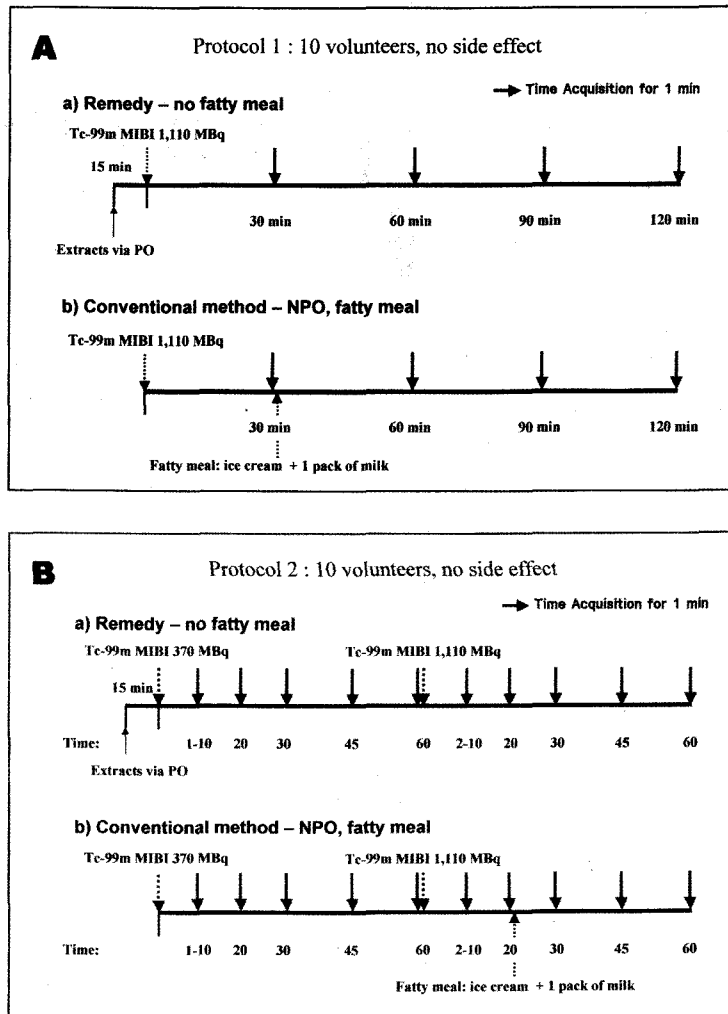


Fig 1. Schemes of protocol 1 (A) and 2 (B) using modified and conventional ^{99m}Tc MIBI myocardial perfusion studies.

취하는 것을 피하도록 하는 것과는 달리 지방질이 많이 포함되어 있지 않는 가벼운 음식섭취는 허용하였다.

연구방법

각각의 프로토콜에 대해 정리하면 Fig. 1과 같다. 프로토콜 1은 먼저 혼합제제를 사용한 개선법이 고식적 방법에 비해 간 섭취와 영상의 질에 어떠한 영향을 미치는 지를 알아보기 위해 시행하였다. 프로토콜 1에서는 MIBI 1,110 MBq를 한 번 주사하고

일정 시간대의 영상을 얻는 방식을 사용하였다. 개선법에서는 MIBI를 주사하기 15분전에 혼합제제를 먼저 복용하고 주사 후 30분, 60분, 90분, 그리고 120분의 영상을 얻었다. 고식적 방법에서는 MIBI를 주사한 후 30분 영상을 얻고 바로 지방식을 섭취하고 그 후로 60분, 90분 그리고 120분의 영상을 얻었다. 프로토콜 2는 ^{99m}Tc 심근관류 영상제제에서 널리 이용되고 있는 1일 휴식-부하 두 번 주사 방법에 혼합제제를 적용할 때의 효과를 분석하기 위한 방법이다. 혼합제제는 프로토콜 1과 마찬가지로 검사

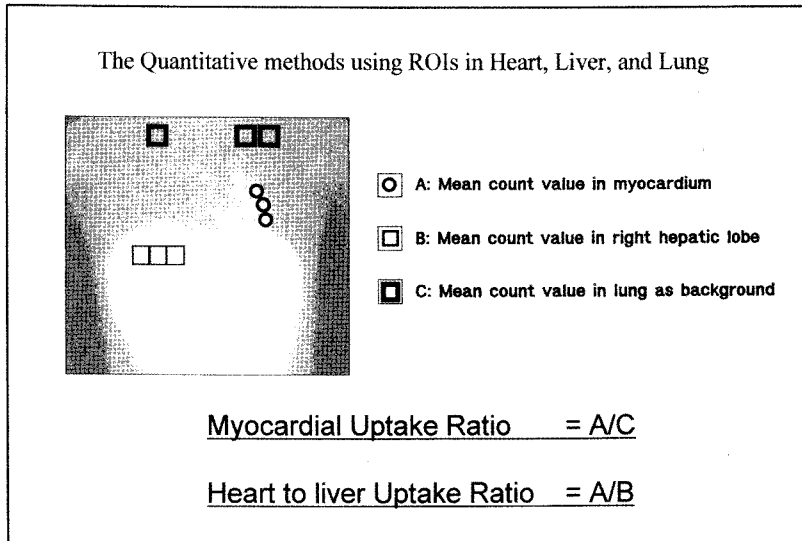


Fig 2. Three ROIs on the heart, liver, and lung were drawn with different pixel sizes in the anterior image for quantification of myocardial uptake, liver uptake, and myocardial to liver uptake ratio.

시작 15분전에 복용하였으며, 첫 번째 주사는 개선법과 고식적 방법 모두 MIBI 370 MBq을 주사하고 10분, 20분, 30분, 45분, 그리고 60분 영상을 얻었으며, 약물 부하와 같은 부하 과정은 생략하고 1,110 MBq을 다시 주사하고 동일한 시간 간격으로 영상을 얻었다. 고식적 방법에서는 부하 후 지방식을 먹는 것과 같은 상황을 설정하기 위해 두 번째 주사 후 20분 영상을 얻은 직후 지방식을 섭취하도록 하였다.

영상획득과 분석방법

영상은 심근관류 단일광자단층영상(SPECT)을 얻는데 사용되는 이중 헤드 감마카메라(Vertex; ADAC laboratories, Milpitas, CA)를 사용하여 얻었으며, SPECT 영상을 얻는 대신 1분간 심장을 포함한 흉부와 간이 모두 포함된 정적 영상을 얻었으며 전면 영상을 이용하여 분석하였다. 영상은 자원자를 감마카메라용 침대에 양외위로 눕게 한 후 상하 10% 에너지창을 140 KeV 감마선 광절정에 설정하여 획득하였다.

개선법과 고식적 방법으로 얻은 영상은 1) 담즙

배설 촉진효과를 확인하기 위해서 간 우엽의 상부에 픽셀 16개로 구성된 사각형의 관심영역을 각기 다른 위치에 3개씩 설정하여 간 방사능값을 얻었다. 간 좌엽은 사람마다 변이가 있을 수 있으며, 좌엽의 두께도 얇으므로 간 방사능을 대표하기에는 부적절하다고 판단하였다. 2) 개선법을 적용함으로써 영상의 질이 향상되는지를 확인하기 위해 ① 심근/배경 방사능의 비와 ② 심근/간 방사능의 비를 계산하였다. 심근 방사능으로는 전면영상에서 심근 섭취가 잘 관찰되는 심첨부위에서 심근 전벽을 따라 픽셀 수 6개로 구성된 원형의 관심영역을 3개 그려 값을 얻었으며, 배경 방사능으로는 심근 섭취 상방에 있는 양측 폐에 픽셀 16개로 구성된 관심영역을 3개 그려 얻은 값을 배경 방사능으로 이용하였다(Fig 2).

통계는 SPSS 11.0 version(standard version, SPSS Inc. Chicago, USA)을 이용하여 paired t-test를 시행하였으며, p값이 0.05 미만인 경우를 유의한 차이가 있는 것으로 보았다.

Table 1. Comparisons of Heart to Background, Liver to Background and Heart to Liver Uptake Ratios at Each Acquisition Time between Modified and Conventional Method in Myocardial Perfusion Study after Single Injection of ^{99m}Tc MIBI

protocol 1		T30	T60	T90	T120
Heart/Background (H/B) ratio	Modified	2.56 ± 0.36	3.01 ± 0.49	3.12 ± 0.56	3.30 ± 0.55
	Convention	2.62 ± 0.43	2.94 ± 0.53	3.24 ± 0.61	3.50 ± 0.55
	P-value	0.231	0.208	0.127	0.009
Liver/Background (L/B) ratio	Modified	4.17 ± 0.70	2.88 ± 0.61	2.01 ± 0.49	1.72 ± 0.41
	Convention	5.58 ± 1.27	4.08 ± 1.31	2.69 ± 0.89	2.21 ± 0.63
	P-value	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Heart/Liver (H/L) ratio	Modified	0.63 ± 0.11	1.08 ± 0.25	1.63 ± 0.42	2.01 ± 0.50
	Convention	0.48 ± 0.06	0.76 ± 0.17	1.28 ± 0.31	1.67 ± 0.40
	P-value	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

결 과

가. 프로토콜 1

자원자 10 모두에서 개선법과 고식적 방법이 모두 종료될 때까지 메스꺼움, 설사, 그리고 구토 등의 혼합제재 부작용이라고 생각되는 증상은 발생하지 않았다.

개선법을 적용한 후 얻은 심근 영상의 질을 평가하기 위해 심근/폐 방사능 비와 심근/간 방사능 비 두 가지 방법을 비교하여 보면 그 결과는 Table 1과 같다. 개선법에서 얻은 심근/폐 방사능 비와 고식적 방법에서 얻은 심근/폐 방사능 비는 MIBI를 주사한 후 90분 영상까지 유의한 차이를 보이지 않았다. 간/폐 방사능 비는 주사 후 120분 영상까지 혼합제재를 복용한 경우가 고식적 방법에서 지방식을 섭취하기 전과 섭취한 후와 비교하여도 간 방사능이 크게 낮았으며, 심근/간 방사능 비도 개선법에서 모든 시간대에 고식적 방법의 값과 비교하여 큰 차이를 보이며 높았다. 개선법과 고식적 방법을 사용하여 얻은 30분, 60분 그리고 90분 영상을 서로 비교하여 보면 개선법의 간 방사능 배출이 고식적 방법에 비해 현저하게 빨리 이루어짐을 알 수 있다(Fig 3).

또한, 지방식과 혼합제재의 담즙배출효과를 살펴

보기 위해 지방식을 섭취하고 30분이 경과하여 지방식에 의한 담즙배설이 촉진되었다고 판단되는 고식적 방법의 60분, 90분, 그리고 120분 영상의 간/폐 방사능 비와 개선법의 30분, 60분, 그리고 90분 영상의 간/폐 방사능 비를 비교하여 보았다. 고식적 방법의 120분과 개선법의 90분 이전 시간대에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 고식적 방법의 120분과 개선법의 90분을 비교하면 오히려 혼합제재를 복용한 경우가 지방식을 섭취한 경우에 비해 간 방사능이 낮은 값을 나타내었다(고식적 방법 vs 개선법: 4.08±1.31 vs 4.17±0.70, p=0.655; 2.69±0.89 vs 2.88±0.61, p=0.092; 2.21±0.63 vs 2.01±0.49, p=0.001).

나. 프로토콜 2

자원자 10 모두에서 프로토콜 1과 마찬가지로 혼합제재 부작용이라고 생각되는 증상은 발생하지 않았다.

그림 4는 프로토콜 2의 결과를 정리한 것이다.

휴식기 영상을 얻기 위해 첫 번째 주사를 맞은 후 얻은 심근 방사능은 개선법을 적용하였을 때 주사 후 30분에만 유의하게 높았으며(p=0.007), 나머지 시간대에서는 유의있는 차이를 보이지 않았다. 두 번째 방사성의약품을 주사한 후의 심근 섭취도 지속적으로 일관된 심근 섭취의 차이는 보이지 않

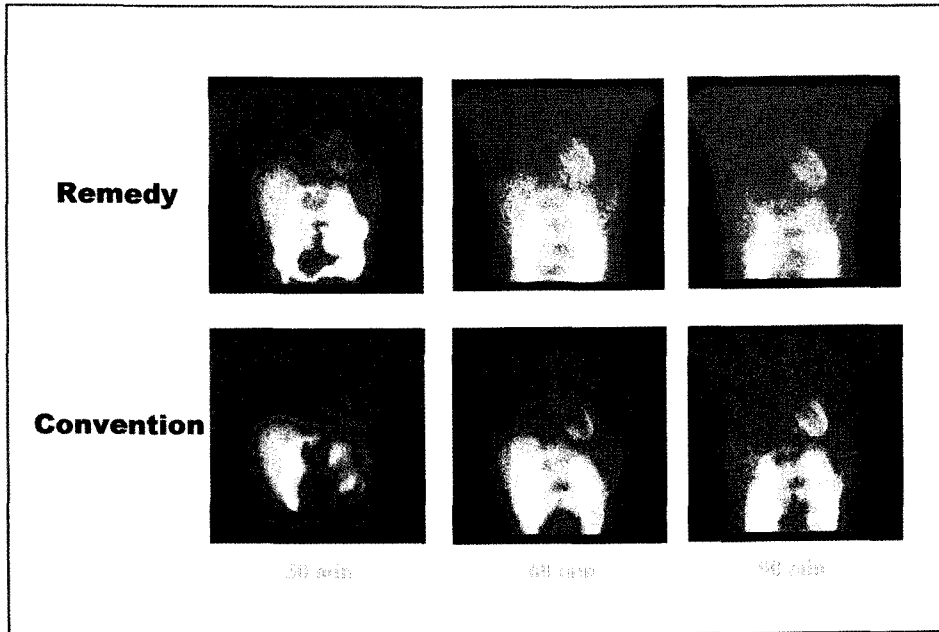


Fig 3. Raw data frames shows anterior myocardial planar images in volunteer studies with the modified and conventional methods in protocol 1. In the modified method, hepatic uptake markedly declined with time.

았다.

그러나 심근/간 방사능 비를 비교하여 보면 첫 번째 주사를 맞은 후 45분부터 개선법에서 높은 값을 보이기 시작하였고($p=0.021$), 두 번째 주사를 맞은 후 20분부터 다시 높은 값을 보이기 시작하여 60분까지 지속적으로 높게 측정되었다.

MIBI를 첫 번째 주사한 후 간/폐 방사능 비를 비교하면 45분과 60분 영상에서 개선법에서 간 방사능이 유의하게 감소함을 알 수 있었고(45분; $p=0.006$, 60분; $p=0.019$), 두 번째 주사한 후에는 30분부터 간/폐 방사능 비가 유의하게 감소하는 결과를 보였다. 두 번째 주사 후 간/폐 방사능 비는 개선법의 30분 값이 고식법 방법에서 지방식을 섭취하고 난 후인 45분 값과는 유의적인 차이를 보이지 않았고, 60분 값에서는 고식적 방법의 간/폐 방사능 비가 유의하게 낮게 측정되었다. 그러나 고식적 방법의 60분 값과 개선법의 45분 값과는 유의한 차이를 보이지 않았으며, 개선법의 60분 값과의 비교에서는 오히려 개선법에서 유의하게 더 낮은 결과를

보였다.

고 찰

이번 연구는 테크네슘 제재를 사용하여 심근관류 SPECT를 시행할 때 현재 가장 많이 사용하고 있는 MIBI와 TF가 모두 간담도계를 통해 배출된다는 점에 착안하여 담즙분비를 촉진시키는 제재를 사용하면 간 방사능으로 인한 인공산물 발생의 최소화, 주사 후 영상획득 시간까지 대기 시간 단축 그리고 심근영상의 질을 향상시킬 수 있는지를 알아보고자 하였다. 심근관류 SPECT는 관상동맥 질환을 진단하고 치료 성적을 평가하는데 뿐 만 아니라 환자의 예후를 예측하는데 우수한 성적을 가지고 있는 것으로 보고되고 있다.¹⁴⁻¹⁷⁾ 검사방법으로는 많은 병원에서 ^{99m}Tc 제재를 이용하여 휴식기와 부하 영상을 얻을 때 방사성의약품을 각각 주사하는 방법을 사용하고 있다. 그러나 고식적 방법은 주사 후 심장의 하벽과 접해 있는 간 방사능의 감소를 위해 지연영

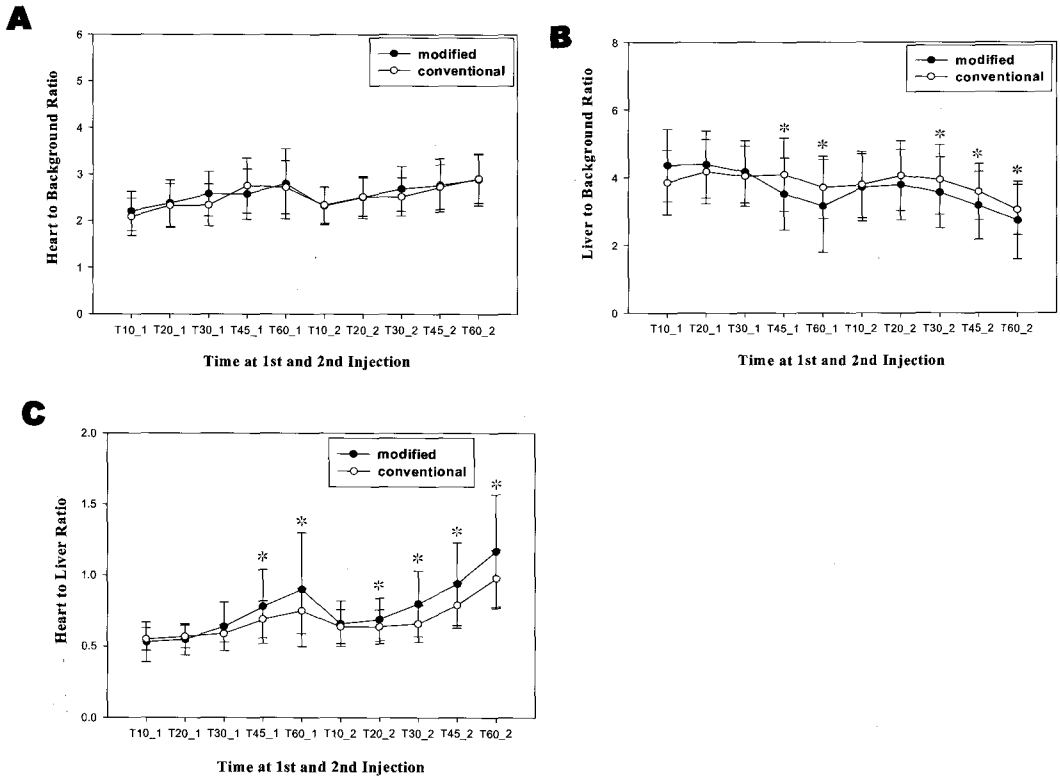


Fig 4. Comparisons of heart to background (A), liver to background (B) and heart to liver uptake (C) ratios at each acquisition time between modified and conventional methods in myocardial perfusion study mimicking one-day rest/stress protocol using a 1: 3 split dose of ^{99m}Tc MIBI result in lower hepatic uptake and higher heart to liver ratios at approximately 30 min after each injection in modified method.
 *, P<0.05

상을 얻고 있거나 지방식을 섭취하여 지연시간을 단축시키는 방법을 사용하고 있으나 이러한 점은 검사의 제약점으로 작용하고 있다. 저자들은 이러한 심근관류 검사의 제약점을 극복하기 위한 가장 중요한 요소로 간 방사능의 간담도계를 통한 빠른 배출을 설정하고 식물추출물을 사용하여 배출 촉진을 위한 혼합제재를 만들어 이번 연구에 사용하였다.

프로토콜 1과 2의 결과를 통한 이번 연구의 의의를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 개선법과 고식적 방법에서 심근 섭취는 큰 차이를 보이지 않았다. 둘째, 개선법은 고식적 방법에 비해 동일 시간대에 간 방사능을 빨리 배출시킴으로써 심근 영상의 대조도를

향상시켰다. 셋째, 혼합제재는 지방식에 의한 간 방사능 감소정도와 비슷한 정도의 효과를 지속적으로 보여 주었다. 넷째, 개선법은 임상에서 널리 이용하고 있는 1일 휴식/부하 검사 방법에서 영상의 질을 향상시키면서 휴식기와 부하기 두 번의 주사 후 대기 시간을 모두 30분 이내로 단축시킬 수 있을 것으로 사료되며, 이 때 소요되는 총 검사소요시간은 2시간 이내이다. 다섯째, 간 방사능에 의한 감쇠 또는 산란 현상이 일어나는 것을 최소화함으로써 심근관류 영상검사의 진단능을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

Montz 등¹⁸⁾은 다기관 임상 연구를 통하여 1일 휴

식/부하 검사방법을 시행하는데 TF를 이용하여 검사 총 소요시간을 2시간으로 단축하여도 진단능이 우수함을 보고한 바 있다. 그러나 이는 TF가 MIBI에 비해 배경 방사능과 간 방사능의 제거율이 높고, 주사한 후 30분 정도가 경과하면 심근 대 간 방사능의 비가 1 이상을 보이는 TF의 약리역동성을 이용한 것으로 고식적 방법의 한 변형이라 할 수 있다. TF와 달리 MIBI는 방사성의약품의 특성 때문에 단순히 검사 대기시간만을 단축시키는 방법을 사용하여 좋은 결과를 얻을 수 없을 것으로 예상되며, 지금까지 MIBI를 이용한 검사방법에 단축 프로토콜을 적용한 연구는 보고된 바가 없다.

핵의학 영상검사 중 검사시간 단축과 영상의 질을 향상시키기 위해 또는 진단능을 개선하기 위해 약물을 사용하는 경우는 간혹 있다. 예를 들면, ^{99m}Tc DISIDA 등을 이용한 간담도 신티그라피 검사에서는 담낭과 오디괄약근의 기능을 평가하기 위해 신칼리드를 이용하거나 담낭 방사능이 보이는 시간을 단축하기 위해 모르핀을 사용하고 있으며, 간섭취와 배설을 증가시키기 위해 페노바비탈을 사용하기도 한다. 또한, 위점막 신티그라피 검사에서는 시메티딘, 펜타가스트린, 그리고 글루카곤 등을 사용하여 진단능을 향상시키기도 한다. 그러나 심근관류 영상검사에 있어서 검사방법의 개선을 위해 약물 사용을 시도한 연구는 아직까지 보고되고 있지 않다.

핵의학 영상검사는 각 기관 기능의 이상여부 및 질병이 있는 부위를 기능 또는 대사과정을 반영하는 영상으로 보여주는 검사이다. 그러므로 기관의 기능이나 대사과정이 반영된 영상을 얻기까지 평가하고자 하는 내용에 따라 인체의 생리·화학적 작용이 반영될 수 있는 충분한 시간을 기다려야 하므로 시간적 제한이 뒤따르는 경우가 종종 있다. 그러나 이번 연구와 같이 기존 검사방법에 약물을 추가하는 방법을 도입하여 검사과정을 단축하거나 생략할 수 있으면서 더 좋은 영상을 얻을 수 있다면 핵의학 검사가 더욱 널리 보급되는데 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

이번 연구는 젊은 남녀로 구성된 자원자를 중심으로 진행되었다. 결과는 앞에서 언급하였듯이 검사시간의 단축과 영상 대조도를 향상시키는 것으로

요약할 수 있다. MIBI가 아닌 TF를 사용하는 경우에도 방사성의약품의 간담도계를 통한 배설경로가 같으므로 비슷하거나 MIBI에 비해 좀 더 좋은 결과가 나올 수 있을 것으로 예상된다. 앞으로 두 가지 방향에서 더 깊은 연구가 진행되어야 할 것으로 사료되는데 하나는 사용하는 혼합제제의 용량을 늘렸을 때 그 효과가 부작용 없이 증가하는지를 확인하는 연구를 진행할 필요가 있고, 다른 하나는 임상적으로 다기관 공동연구를 통하여 관상동맥 질환의 의심되는 환자를 대상으로 개선법을 적용하여 검사시간의 단축과 진단능의 향상여부를 확인하는 연구가 그것이다.

결론적으로 이번 연구에서는 담즙 배출을 촉진시키는 효과를 가진 천연 식물 추출물 혼합제제를 복용하고 MIBI를 이용한 심근관류 영상검사를 시행하였을 때 심근/배경 방사능 비는 큰 차이를 보이지 않으면서 간담도계를 통한 간 방사능의 배출이 촉진됨을 확인하였다. 이번 연구에서 사용한 프로토콜을 임상에 적용한다면 MIBI를 사용한 심근관류 검사에서 지방식 섭취 없이 간 방사능을 줄임으로써 영상의 질을 향상시켜 영상획득 대기시간을 단축시킬 수 있고, 궁극적으로 총 검사소요시간을 2시간 정도로 단축시킬 수 있을 것으로 사료된다.

요 약

목적: 심근관류 영상은 관상동맥 질환을 진단하고 환자의 예후를 평가하는데 널리 사용되고 있다. ^{99m}Tc 제제를 이용한 심근관류 영상은 간 방사능을 줄이고 좋은 영상을 얻기 위해 주사 후 일정시간을 대기하고, 지방식을 섭취하는 검사방법을 사용하고 있다. 이번 연구에서는 식물 추출물 혼합제제를 이용하여 간 방사능의 배출을 촉진함으로써 검사시간을 단축시키고, 심근영상의 질을 향상시킬 수 있는지 알아보고자 하였다. **대상 및 방법:** 프로토콜 1은 식물추출물의 환약제제(이하 혼합제제)를 투여한 개선법이 간 방사능의 배출을 촉진하고 영상의 질을 향상시키는 지 알아보기 위해 건강하고 젊은 자원자 10명(남: 여=7: 3, 평균 연령 24.1 ± 2.4 세)을 대상으로 혼합제제를 복용하고 15분 후 MIBI를 주사하

였으며, 주사 후 30분, 60분, 90분, 그리고 120분째 영상을 얻어 분석하였다. 프로토콜 2는 ^{99m}Tc 심근 관류 영상법에서 널리 이용되고 있는 1일 휴식-부하 방법에 혼합제재를 사용하였을 때의 개선법의 효과를 알아보기 위해 다른 자원자 10명(남: 녀=8: 3, 평균 연령 26.1±2.9세)을 대상으로 개선법과 고식적 방법(우유와 아이스크림 등 지방식 투여)을 적용한 영상을 얻어 분석하였다. **결과:** 프로토콜 1에서 개선법과 고식적 방법의 심근/폐 방사능 비는 90분 영상까지 유의한 차이를 보이지 않았으며, 간/폐 방사능 비는 120분 영상까지 개선법이 고식적 방법에 비해 유의하게 낮은 값을 보였다. 심근/간 방사능 비는 개선법에서 지속적으로 높은 값을 보였다. 프로토콜 2에서 첫 번째 MIBI를 주사한 후 심근/폐 방사능은 유의한 차이가 없었으나 심근/간 방사능 비는 45분과 60분 영상에서 개선법이 유의하게 높은 값을 보였다. 두 번째 MIBI를 주사한 후에는 20분 영상부터 지속적으로 개선법의 심근/간 방사능 비가 높은 값을 보였으나, 첫 번째 주사와 마찬가지로 심근/폐 방사능 비는 차이가 없었다. **결론:** 담즙 배출을 촉진하는 천연식물 추출 혼합제재를 심근관류 영상을 획득하는데 적용하면 지방식 섭취없이 검사 소요 시간을 2시간대로 단축시킬 수 있어 환자의 불편을 최소화시키면서 영상의 질을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

References

- 1) Yaoita H, Strauss HW. Role of single photon wall motion and perfusion studies in the evaluation of patients with suspected coronary artery disease. *Eur J Nucl Med* 1990;17:269-78.
- 2) Franceschi M, Guimond J, Zimmerman RE, Picard MV, English RJ, Carvalho PA, et al. Myocardial clearance of Tc-99m hexakis-2-methoxy-2-methylpropyl isonitrile (MIBI) in patients with coronary artery disease. *Clin Nucl Med* 1990;15:307-12.
- 3) Gregoire J, Theroux P. Detection and assessment of unstable angina using myocardial perfusion imaging: comparison between technetium-99m sestamibi SPECT and 12-lead electrocardiogram. *Am J Cardiol* 1990;66:42E-46E.
- 4) Maddahi J, Kiat H, Van Train KF, Prigent F, Friedman J, Garcia EV, et al. Myocardial perfusion imaging with technetium-99m sestamibi SPECT in the evaluation of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1990;66:55E-62E.
- 5) Najm YC, Timmis AD, Maisey MN, Ellam SV, Mistry R, Curry PV, et al. The evaluation of ventricular function using gated myocardial imaging with Tc-99m MIBI. *Eur Heart J* 1989;10:142-8.
- 6) Villanueva-Meyer J, Mena I, Narahara KA. Simultaneous assessment of left ventricular wall motion and myocardial perfusion with technetium-99m-methoxy isobutyl isonitrile at stress and rest in patients with angina: comparison with thallium-201 SPECT. *J Nucl Med* 1990;31:457-63.
- 7) Jones RH, Borges-Neto S, Potts JM. Simultaneous measurement of myocardial perfusion and ventricular function during exercise from a single injection of technetium-99m sestamibi in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1990;66:68E-71E.
- 8) Savi A, Gerundini P, Zoli P, Maffioli L, Compierchio A, Colombo F, et al. Biodistribution of Tc-99m methoxy-isobutyl-isonitrile (MIBI) in humans. *Eur J Nucl Med* 1989;15:597-600.
- 9) Inoue Y, Machida K, Honda N, Mamiya T, Takahashi T, Kamano T, Kashimada A. Clearance of 99mTc-Tetrofosmin from the myocardium and the adjacent organs. *Kaku Igaku* 1993;30:313-6.
- 10) Rigo P, Leclercq B, Itti R, Lahiri A, Braat S. Technetium-99m-tetrofosmin myocardial imaging: a comparison with thallium-201 and angiography. *J Nucl Med* 1994;35:587-93.
- 11) Higley B, Smith FW, Smith T, Gemmell HG, Das Gupta P, Gvozdanovic DV, et al. Technetium-99m-1,2-bis[bis(2-ethoxyethyl) phosphino]ethane: human biodistribution, dosimetry and safety of a new myocardial perfusion imaging agent. *J Nucl Med* 1993;34:30-8.
- 12) Jain D, Wackers FJ, Mattera J, McMahon M, Sinusas AJ, Zaret BL. Biokinetics of technetium-

- um-99m-tetrofosmin: myocardial perfusion imaging agent: implications for a one-day imaging protocol. *J Nucl Med* 1993;34:1254-9.
- 13) Kelly JD, Forster AM, Higley B, Archer CM, Booker FS, Canning LR, et al. Technetium-99m-tetrofosmin as a new radiopharmaceutical for myocardial perfusion imaging. *J Nucl Med* 1993;34:222-7.
 - 14) Maddahi J, Kiat H, Van Train KF, Prigent F, Friedman J, Garcia EV, et al. Myocardial perfusion imaging with technetium-99m sestamibi SPECT in the evaluation of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1990;66:55E-62E.
 - 15) Haronian HL, Remetz MS, Sinusas AJ, Baron JM, Miller HI, Cleman MW, et al. Myocardial risk area defined by technetium-99m sestamibi imaging during percutaneous transluminal coronary angioplasty: comparison with coronary angiography. *J Am Coll Cardio*. 1993;22:1033-43.
 - 16) Matsunari I, Fujino S, Taki J, Senma J, Aoyama T, Wakasugi T, et al. Quantitative rest technetium-99m tetrofosmin imaging in predicting functional recovery after revascularization: comparison with rest-redistribution thallium-201. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1226-33.
 - 17) Zanco P, Zampiero A, Favero A, Borsato N, Chierichetti F, Rubello D, et al. Myocardial technetium-99m sestamibi single-photon emission tomography as a prognostic tool in coronary artery disease: multivariate analysis in a long-term prospective study. *Eur J Nucl Med* 1995;22:1023-8.
 - 18) Montz R, Perez-Castejon MJ, Jurado JA, Martin-Comin J, Esplugues E, Salgado L, et al. Technetium-99m tetrofosmin rest/stress myocardial SPET with a same-day 2-hour protocol: comparison with coronary angiography. A Spanish-Portuguese multicentre clinical trial. *Eur J Nucl Med* 1996;23:639-47.
-