

탈륨 재주사영상법에서 휴식기재분포영상의 의의

전남대학교병원 핵의학과, 내과*

범희승 · 송호천 · 김지열 · 정명호* · 강정채*

= Abstract =

Role of Rest Redistribution Imaging in Tl-201 Reinjection Imaging Technique

Hee-Seung Bom, M.D., Ho-Chun Song, M.D., Ji-Yeul Kim, Ph.D.,
Myung-Ho Jeong, M.D* and Jung-Chaee Kang, M.D*.

Departments of Nuclear Medicine and Internal Medicine,* Chonnam University Hospital, Kwangju, Korea

Apparent washout of Tl-201 may occur between redistribution and reinjection images. To examine the frequency of it, we prospectively compared 4-hour redistribution and reinjection images in 63 consequent patients. All patients underwent pharmacological stress test using 0.56 mg/kg dipyridamole. Immediately after the 4-hour redistribution images, 1 mCi Tl-201 was injected at rest, and images were reacquired 10 minutes after reinjection. The stress, redistribution, and reinjection images were then analyzed semiquantitatively (0=no uptake, 1=faint uptake, 2=mildly diminished uptake, 3=normal uptake). Of the 100 abnormal myocardial regions on the stress images, 54 showed either complete or partial reversibility on 4-hour redistribution images. After reinjection 11(21.2%) of these regions demonstrated apparent Tl-201 washout due to low differential uptake of the tracer. Such lesions would appear irreversible if redistribution imaging is not performed before reinjection. Thus 4-hour redistribution imaging should be performed for assessment of myocardial ischemia and viability.

Key Words: Tl-201, Reinjection, Redistribution, Myocardial ischemia, Viability

서 론

탈륨(Tl-201) 재주사용상법은 생근생존능을 진단하는데 매우 유용한 검사법이라는 것이 알려지면서¹⁻³⁾, 부하영상을 얻은 후 4시간 휴식기재분포영상을 얻는 대신 휴식상태에서 탈륨 재주사를 하고 재주사영상만을 얻는 방법을 시도하는 경우가 종종 있었다. 그러나 이런 경우 오히려 허혈심근을 심근경색으로 오진하는 경우가 많다는 것이 보고되었다⁴⁾. 저자들은 휴식기재분포영상을 생략한 경우 어느 정도에서 오진을 할 것인가를 알아보기 위해 본 연구를 전향적으로 시행하였다.

대상 및 방법

1993년 6월부터 8월 사이에 흉통에 대한 진단을 목적으로 전남대학교병원 핵의학과에 의뢰되어 디피리다몰 부하 탈륨신티그라피를 시행하면서 부하-재분포-재주사 영상을 모두 얻을 수 있었던 63명의 환자를 대상으로 하였다. 남녀비는 39 : 24였으며, 평균연령은 55(54.8±13.0)세였다. 임상적으로 안정형협심증은 21예, 불안정형협심증은 26예였고, 진구성심근 경색증은 16예였다.

대상환자는 검사 전날부터 베타수용체차단제 및 칼슘길항제 투여를 중지시키고, 검사당일 질산염 제제의 투약을 중단하였으며, 검사일 아침은 금식하도록 하였다. 디피리다몰(베링거인겔하임사 제품) 0.56 mg/Kg을 4

분간에 걸쳐 정주하였으며, 2분후부터 손잡이(hand-grip) 운동을 시작하였다. 다시 2분후 탈륨 111 MBq을 주사하였으며, 3분간 손잡이 운동을 계속하였다. 검사 중에는 심전도 감시를 계속하였다. 저에너지용 고분해능 조준기가 장착된 회전형 감마카메라(Sopha DSX)를 이용하여, 20% 및 15% 에너지창을 74 및 167 KeV 감마선 피크에 설정하고, 우전사위 45도 부터 좌후사위 45도까지 180도 회전시키면서 각 투사영상당 64×64 행렬로 20초씩 32개의 투사영상을 얻었다. 각 영상은 카메라에 내장된 컴퓨터에 수록되었으며, 3000만 계수의 탈륨 플러드선원을 이용하여 균일성보정을 한 후 헤밍-한여과기(Hamming-Hann Filter)를 이용하여 여과후역투사(filtered backprojection)을 시행, 심장의 횡단면상을 얻었다. 횡단면상을 재정위(reorientation)하여 4 mm 두께로 좌심실의 수평장축단면상(horizontal long axis view), 수직장축단면상(vertical long axis view) 및 단축단면상(short axis view)을 얻었다. 감쇠나 산란에 대한 보정은 시행하지 않았다. 부하영상은 탈륨 주사 10분 후, 탈륨 재분포상은 4시간 휴식후 촬영하였으며, 촬영이 끝난 후 37 MBq의 탈륨을 재주사하였고, 재주사후 10분째 재주사영상을 얻었다.

대상환자 각각에서 디피리다몰부하, 휴식시 재분포, 재주사영상의 3가지 영상을 정성적으로 비교하였다. 좌심실을 심첨부, 전벽, 격벽, 하벽, 측벽의 5부분으로 나

누고, 각 조각의 탈륨 섭취 정도를 정상(3), 약간 감소(2), 감소(1), 섭취없음(0)으로 4등분 하였으며, 한등급 이상의 변화가 있으면 변화가 있는 것으로 평가하였다.

결 과

부하영상에서 이상소견을 보인 부위는 100개였다. 이중 재분포영상에서 한등급 이상의 재분포를 보인 부위는 52개였으며, 재주사영상에서 더 많은 재분포를 보이거나 변화를 보이지 않는 부위가 35개, 재주사영상에서 오히려 섭취가 감소되는 것처럼 보인 부위는 17개(32.7%)였다. 재주사영상에서 오히려 섭취감소를 보인 17개 부위 중 11개 부위(21.2%)는 부하영상 정도까지 감소된 섭취양상을 보였다. 따라서 이 부위는 휴식기재분포 영상을 참조하지 않고 부하영상과 재주사영상만으로 판독한다면 심근경색으로 오진할 수 밖에 없었다(Fig. 2). 이 소견을 보인 환자 중 1명에서만 관동맥조영술을 시행할 수 있었고, 해당 관동맥의 99% 협착을 보였으나, 휴식기 벽운동은 정상이었다.

휴식기재분포 영상에서 재분포를 보이지 않았던 48부위 중 2등급의 섭취를 보인 부위는 16개였으며 이 부위는 재주사영상에서도 2등급의 섭취를 보였다. 나머지 32개 부위는 0~1 등급의 섭취를 보였는데, 이 중 15개 부

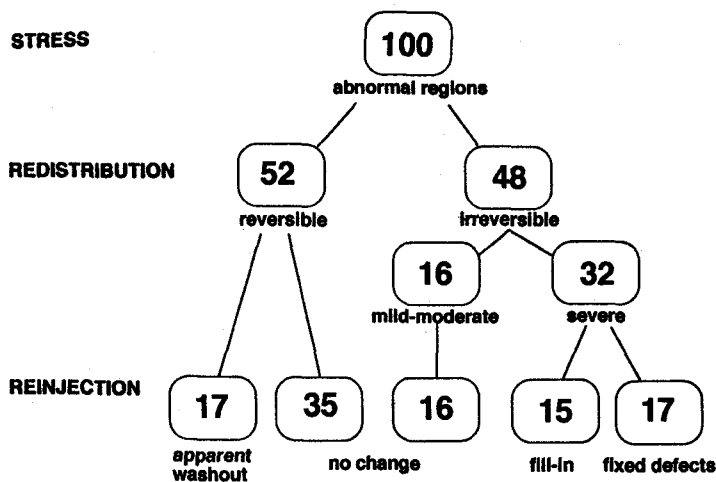


Fig. 1. Flow diagram displayin fate of abnormal regions on the dipyrindamole (0.56 mg/Kg)stress images. Subsequent improvement and apparent washout of tracer uptakes on redistribution and reinjection images were displayed.

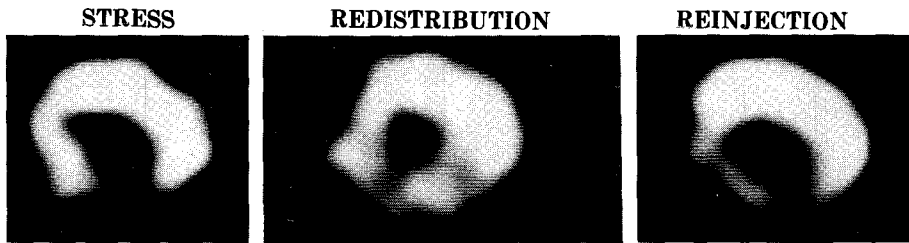


Fig. 2. Short axis Tl-201 tomograms during dipyridamole (0.56 mg/Kg) stress, 4-hour redistribution, and reinjection imaging in a patient with coronary artery disease. Stress image shows a perfusion defect in the inferior wall which was normalized on the redistribution image. However, reinjection image shows an apparent washout in the region. Therefore, if 4-hour redistribution image is eliminated, stress-reinjection imaging may incorrectly assign this area to be irreversible or scarred.

위(46.9%)는 재주사영상에서 섭취가 증가되었고, 17개 부위는 섭취 증가가 없었다.

고 찰

탈륨신티그라피는 심근허혈의 진단에 유용하였지만, 부하-재분포 영상법에 의해서는 생존심근을 심근경색으로 오진하는 경우가 적지 않았다⁶⁻⁷⁾. 그러나 재분포영상을 얻은 후 휴식상태에서 탈륨재주사를 해주고 재주사영상을 얻는다면 양전자방출단층촬영(PET)과 비슷한 정도로 생존심근을 진단할 수 있다는 연구결과가 보고되면서⁸⁾ 탈륨재주사영상법은 세계적으로 널리 쓰이게 되었고, 우리나라에서도 많이 쓰이고 있다^{1,2,9)}. 탈륨재주사영상법이 생존심근을 진단하는데 유용함이 알려지면서 부하영상을 얻은 후 4시간 휴식기재분포영상을 얻는 대신 휴식상태에서 탈륨 재주사를 하고 재주사영상만을 얻는 방법을 시도하는 경우가 종종 있었다. 그러나 이런 경우 오히려 허혈심근을 심근경색으로 오진하는 경우가 많다는 것이 보고되었다⁴⁾. 저자들은 휴식기재분포영상을 생략한 경우 어느 정도에서 오진을 할 것인가를 알아보기 위해 본 연구를 전향적으로 시행하였다.

본 연구의 대상환자 63예 중 부하영상에서 섭취이상 소견을 보인 좌심실 부위는 100개였다. 이 중 휴식기재분포영상에서도 고정관류결손을 보인 부위는 32개였고, 재주사에 의해 15개 부위(46.9%)에서 섭취가 증가됨으로써 생존심근으로 진단되었다. 따라서 휴식기재분포영상에 비해 탈륨재주사영상법이 생존심근을 잘 진단할 수 있다는 이전의 보고^{1-3,9)}와 매우 유사한 결과를 보였다.

부하영상에서 이상섭취를 보였으나 휴식기재분포영상에서 섭취증가를 보인 부위는 52개였다. 이 중 17개 부위(32.7%)는 재주사영상에서 오히려 섭취가 감소되어 보이고, 특히 11개 부위(21.2%)에서는 부하영상과같은 정도까지 섭취가 감소되어, 만약 휴식기재분포영상을 생략한다면 고정관류결손으로 진단할 수 밖에 없었다. Dilsizian 등⁴⁾은 3~4시간 휴식기 영상에서 재분포를 보인 부위의 25%에서 재주사영상에 오히려 섭취가 감소되어 보인다고 보고하여, 본 연구와 비슷한 결과를 보고하였다. 또 그들은 재주사영상에서 오히려 섭취감소를 보인 영역의 86%(12/14)에서 관동맥조영술상 관동맥의 완전폐쇄 소견을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서는 한명의 환자에서만 관동맥조영술을 시행할 수 있었는데, 해당 관동맥의 99% 협착소견을 보였다. 이에 대해서는 향후 더 많은 예를 대상으로 연구를 계속해야 할 것이다.

결론적으로 탈륨재주사영상법이 생존심근을 진단하는데 매우 유용한 방법임에는 틀림이 없으나, 부하영상을 얻은 후 휴식기재분포영상을 얻지 않고 바로 재주사영상만을 얻는다면 상당한 수에서는 오히려 허혈심근을 고정관류결손 즉 심근경색으로 오진할 수 있다는 것을 알았다. 따라서 탈륨 심근신티그라피의 경우 부하영상-휴식기재분포영상을 촬영한 후 고정 관류결손을 보이는 환자에서만 재주사영상을 얻는 것이 타당하다고 사료되었다.

요 약

탈륨 부하영상을 얻은 후 4시간 휴식기재분포영상을

얻는 대신 휴식상태에서 탈륨 재주사를 하고 재주사영상만을 얻는 방법을 시도하는 경우 어느 정도에서 오진을 할 것인가를 알아보기 위해 본 연구를 전향적으로 시행하였다.

디피리다몰부하 탈륨신티그라피를 시행하면서 부하-재분포-재주사 영상을 모두 얻을 수 있었던 63예의 환자를 대상으로 하였으며, 모두에서 디피리다몰(0.56 mg/Kg) 부하법을 사용하였다. 영상기기는 Sopa DSX SPECT를 사용하였으며, 좌심실은 5개 부위로 나누어 석하였고, 섭취정도는 정상(3), 약간 감소(2), 감소(1), 섭취없음(0)으로 4등분하였으며, 한 등급 이상의 변화가 있으면 변화가 있는 것으로 평가하였다.

탈륨부하영상에서 이상소견을 보인 100개 부위 중 재분포영상에서 한등급 이상의 재분포를 보인 부위는 52개였으며, 재주사영상에서 오히려 섭취가 감소되는 것처럼 보인 부위는 17개(32.7%)였다. 이 중 11개부위(21.2%)는 섭취감소의 정도가 심하여 휴식기재분포 영상을 참조하지 않고 부하영상과 재주사영상만으로 판독한다면 심근경색으로 오진할 수 밖에 없었다. 휴식기재분포 영상에서 고정관류결손을 보인 32개 부위 중 15개 부위(46.9%)는 재주사 영상에서 섭취가 증가되었다.

결론적으로 탈륨재주사영상법이 생존심근을 진단하는데 매우 유용한 방법임에는 틀림이 없으나, 부하영상을 얻은 후 휴식기재분포영상을 얻지 않고 바로 재주사영상을 얻는다면 상당한 수에서는 오히려 허혈심근을 심근경색으로 오진할 수 있으므로, 탈륨 심근신티그라피의 경우 부하영상-휴식기재분포영상을 촬영한 후 고정관류결손을 보이는 환자에서만 재주사영상을 얻는 것이 타당하다고 사료되었다.

감사의 글

탈륨신티그라피를 시행하는데 수고한 전남대학교병원 핵의학과 김명준, 김지완, 최권중기사 에게 감사드린다.

REFERENCES

- 1) 범희승, 김지열, 박주형, 안영근, 정명호, 조정관, 박종춘, 강정재 : ^{201}Tl 과 $^{99m}Tc-MIBI$ 에 생존심근의 진단비교. 대한핵의학회지 26:274-279, 1992
- 2) 범희승, 김지열, 박주형, 안영근, 정명호, 조정관, 박종춘, 강정재 : 디피리다몰부하 탈륨 심근 스캔에서 탈륨재주사후 지연영상의 의의에 대한 검토. 순환기 23:242-248, 1993
- 3) Dilsizina V, Rocco TP, Freedman NM, Leon MB, Bonow RO: Enhanced detection of ischemic but viable myocardium by the reinjection of thallium after stress-redistribution. imaging. N Engl J Med 323:141-146, 1990
- 4) Dilsizian V, Bonow RO: Differential uptake and apparent ^{201}Tl washout after thallium reinjection. Circulation 85:1032-1038, 1992
- 5) Gibson RS, Watson DD, Taylor GJ, Crosby IK, Wellons HL, Holt ND, Beller GA: Prospective assessment of regional myocardial perfusion before and after coronary revascularization surgery by quantitative thallium-201 scintigraphy. J Am Coll Cardiol 1: 804-815, 1983
- 6) Liu P, Kiess MC, Okada RD, Block PC, Strauss HW, Pohost GM, Boucher CA: The persistent defect on exercise thallium imaging and its fate after myocardial revascularization: Does it represent scar or ischemia? Am Heart J 110:996-1001, 1985
- 8) Bonow RO, Dilsizian V, Cuocolo A, Bacharach SL: Identification of viable myocardium in patients with chronic coronary artery disease and left ventricular dysfunction. Comparison of thallium scintigraphy with reinjection and PET imaging with ^{18}F -fluorodeoxyglucose. Circulation 83:26-37, 1991
- 9) 박정미, 정수교, 김춘열, 박용휘 : 관상동맥질환 환자에서 Tl -201재주사영상. (초록) 대한핵의학회지 26: 198, 1992