63

환자의 몸에 금속성 물질이 존재할 경우 전신 PET 또는 PET/CT 영상에서 환자의 움직임이 영상에 미치는 영향

연세대학교 BK21 의과학사업단[1], 연세대학교 방사선의과학연구소[2],
연세대학교 의과대학 진단방사선과[3], DUKE 의과대학 진단방사선과[4]

손혜경[1,2] *, Timothy G. Turkington[4], 봉정균[2], 권윤영[1,2], 박해정[2,3], 윤미진[2,3], 이종두[1,2,3], 정해조[2,3], 김희중[1]

목적: 모의 실험과 실험을 통하여 방출 스캔과 투과 스캔 간에 움직임이 있을 경우 금속성 물질로 인해 발생하는 인공산물의 영향을 연구하고자 하였다. **방법:**균일한 방사능 값과 511 keV에 해당하는 물의 선형 감쇠 계수를 가지는 수학적 방출 맵과 투과 맵을 생성하였다. 알루미늄과 티타늄을 투과 맵에 생성하였고, 이때 투과 맵에 2 mm ~ 40 mm의 움직임을 주었다. 감쇠된 방출 영상은 움직임을 주지 않은 투과 영상을 이용하여 생성하였고, 모든 투사 영상에 *Gaussian filtering*을 적용하였다. 감쇠 보정은 다양한 투과 영상을 이용하여 수행하였고, 감쇠 보정된 방출 영상을 FBP와 OSEM으로 재구성하였다. 전신 팬텀에 알루미늄과 티타늄을 삽입한 후 GE PET과 PET/CT를 이용하여 영상을 획득하였다. 팬텀의 배후 방사능이 10 kBq/ml (알루미늄)과 8 kBq/ml (티타늄)이 되도록 F-18을 채웠다. 방출 스캔과 투과 스캔 간에 0 mm ~ 8 mm만큼 움직임을 주어 영상을 획득하였다. PET에서 4분과 20분의 방출 영상을, Ge-68을 이용한 2.5분과 10분의 투과 영상을 획득하였다. PET/CT에서는 4분과 20분의 방출 영상을, CT를 이용한 투과 영상을 획득하였다. 영상은 OSEM을 이용하여 재구성 하였고, 감쇠 보정은 실험에서 얻은 다양한 투과 영상을 이용하여 수행하였다. **결과:**모의 실험 결과, 움직임을 준 투과 영상에서의 알루미늄과 티타늄이 감쇠 보정 하였을 때 인공산물을 발생시킴을 알 수 있었다. 실험에서 획득한 데이터는 모의 실험에 비해 금속성 물질에 의한 영향이 상대적으로 적었다. 영상 획득 시간이 20분이었을 때 모의 실험에서와 유사한 결과를 나타내었으나, 4분이었을 때는 크기가 큰 금속성 물질에서만 인공 산물이 발생하였다. 밀도가 높은 티타늄이 알루미늄에 비해 더 두드러진 인공산물을 생성하였다. 시스템 해상도와 제한된 계수, 영상 처리법 등 다양한 인자들이 작고 밀도가 높은 금속성 물질에 의한 인공산물의 영향을 감소시키는 것으로 나타났다. **결론:**투과 스캔과 방출 스캔 간의 움직임과 밀도가 높은 금속성 물질과의 조합은 감쇠 보정된 PET 영상에서 인공산물을 발생시킴을 확인할 수 있었다. 금속성 물질에 의한 인공산물의 발생은 방출 스캔과 투과 스캔 간의 움직임 정도, 금속성 물질의 크기 및 밀도, 방출 영상과 투과 영상의 잡음 정도, 그리고 방출 영상과 투과 영상의 처리 방법 등 다양한 인자들에 의존함을 알 수 있었다.

64

Assessment of Functional Effects Using Gated Myocardial Perfusion SPECT after Mesenchymal Stem Cells Transplantation in a Porcine Model of Myocardial Infarction

Departments of Nuclear Medicine and Internal Medicine[2], Chonnam National University Medical School

Young-Jun Heo[1] *, Youngkeun Ahn[2], Sang Yup Lim[2], Ho-Chun Song[1], Hee-Seung Bom[1], Joeng-Jun Min[1], Myung Ho Jeong[2], Jeong Gwan Cho[2], Jong Chun Park[2], Jung Chaee K

Purpose: Bone-marrow-derived Mesenchymal stem cells(MSCs) have shown therapeutic potential if successfully delivered to the intended site of myocardial infarction. The purpose of study is to test the feasibility and usefulness of gated myocardial perfusion SPECT(GSPECT) in the evaluation of the function and perfusion of the left ventricle(LV) after transplantation of MSCs transduced with Akt in a porcine model of myocardial infarction(MI). **Methods:**MSCs were separated from hematopoietic cells based on their preferential attachment to polystyrene surfaces and genetically engineered using ex-vivo myr-Akt-adenoviral gene transfer. MSCs were delivered by intracoronary injection to adult farm pigs (n=15) after MI [group I(control:n=5),media only;group II(n=5),MSCs only;group III(n=5), MSCs modified with Akt]. GSPECT with Tc-99m tetrofosmin was done before and 4 weeks after MSC transplantation. LV volume, left ventricular ejection fraction(LVEF) and area of MI were calculated from the GSPECT data by QGS®. Pigs were sacrificed for immunocytochemical characterization. **Results:**Mean LVEF was 44.8±16.6%, 29.8±7.6%, and 41.2±8.3% at first (each n=5) and changed to 29.8±8.5%, 39.0±9.5%, and 60.1±17.4% at 4 weeks after the MSC implantation in group I, II, and III, respectively. Mean MI area was 17.6±9.2%, 35.0±11.8%, and 24.3±11.2% at first, and changed to 19.6±10.1%, 27.2±13.9%, and 7.4±5.3% in group I, II, and III, respectively. Transplantation of ~107cells into the ischemic porcine myocardium in group II increased the LVEF (-14.9±15.3% versus 9.0±8.6%, n=5 in each, p=0.016) and decreased the area of MI (2.1±1.3% versus -7.9±9.0%, n=5 in each, p=0.04) compared with control group and much more different in group III in LVEF (19.2±16.4%, p=0.006) and in area of MI (-16.3±6.4%, p=0.037). **Conclusion:**GSPECT is useful to estimate the functional effects on repair of the injured area, remodeling, and systolic performance in infarcted hearts after the transplantation of MSCs transduced with Akt.