

NEMA NU2-2001 표준을 이용한 Philips Forte 이중 헤드 섬광카메라의 성능 평가

서울대학교 의과대학 핵의학교실, 방사선응용생명과학 협동과정

김중현 *, 이재성, 김진수, 이병일, 이동수, 정준기, 이명철

목적: 섬광카메라에 대한 성능 평가 방법으로 NEMA NU1-2001이 최근에 제안 되었다. 이 연구에서는 이 새로운 성능 평가 방법으로 Philips Forte 이중 헤드 섬광카메라에 대해 시스템 체적 민감도, 내인성 에너지 분해능, 내인성 장 균일도, 비산란 시스템 공간 분해능 등을 측정하였다. **방법:** 시스템 체적 민감도를 측정하기 위하여 원통형 모형에 Tc-99m을 넣고 VXGP, LEGP 두 조준기에 대하여 15% 에너지 창으로 투사영상을 얻었다. 이때 조준기의 회전 반지름은 250mm였고 360도 원형 체도에 대하여 128개의 투사각을 얻어 계수 평균을 구하였다. 내인성 에너지 분해능을 평가하기 위하여 점선원을 2.5m 거리에 두고 계수하였다. 에너지 스펙트럼에 대한 FWHM을 구하기 위하여 선형 보간법을 이용하였다. 내인성 장 균일도를 평가하기 위하여 내인성 에너지 분해능 평가 방법과 실험 환경을 동일하게 하고 카메라의 중앙 픽셀 계수가 10,000이 넘도록 충분한 계수를 얻었으며, UFOV, CFOV에 대해 적분 균일도와 미분 균일도를 각각 측정하였다. 비산란 시스템 공간 분해능은 지름이 1.1mm, 길이가 75mm인 2개의 선선원을 이용하여 측정하였다. 먼저 하나의 선선원을 조준기로부터 100mm의 거리에 두고 투사영상을 얻은 뒤 두 개의 모세관을 서로 50mm 떨어뜨려 놓고 같은 거리에서 투사영상을 얻었다. 두 번째 실험으로 픽셀 크기를 구하고 첫 번째 실험 데이터에서 선선원을 직교하는 프로파일의 FWHM, FWTM을 각각 mm단위로 얻었다. **결과:** VXGP, LEGP에 대한 시스템 체적 민감도는 각각 1.27×10^5 , 3.11×10^5 (cts/sec)/(MBq/cm³)이었다. 내인성 에너지 분해능은 UFOV 내에서 두 카메라에 대하여 각각 9.26%, 9.57%이었다. 내인성 장 균일도는 두 카메라에 대하여 UFOV와 CFOV에서 모두 2% 이내였다(적분 및 미분 균일도). 비산란 시스템 공간 분해능은 카메라1에서 FWHM 7.87mm, FWTM 14.2mm이었고 카메라2에서 FWHM 7.44mm, FWTM 13.4mm이었다. **결론:** 새로운 국제 표준인 NEMA NU2-2001을 이용하여 임상용 이중 헤드 SPECT의 섬광카메라 성능을 평가하였으며, 이는 이중 헤드 섬광카메라에 대한 객관적 비교 및 응용 연구에 유용할 것이다.

Evaluation of Radionuclide Calibrator Performance with Tc-99m and I-123 in Nuclear Medicine Centers

Radiation Standards Divisions, Korea Food & Drug Administration¹, Department of Nuclear Medicine, Sungkyunkwan University²

Ji Young Ahn¹ *, Gwe-Ya Kim¹, Hyun-Kyu Yang¹, Chunil Lim¹, Hyun-Koo Lee¹, Byung-Tae Kim², HeeKyo Jeong¹

Purpose: To minimize unnecessary radiation dose to patients, it is important to ensure that the radiopharmaceutical administered is accurately measured. Tc-99m is one of the popular radionuclide used in nuclear medicine and I-123 is also used widely in nuclear medicine. To investigate the level of measurement performance and to provide the participants with a traceable standard to check and review their calibration factors for these particular radionuclides, Korean Food & Drug Administration (KFDA) as a national secondary standard dosimetry laboratory conducted comparison program for Tc-99m and I-123 in nuclear medicine centers. **Methods:** 72 nuclear medicine centers (78 calibrators) participated in the comparison program for Tc-99m in 2003 and 37 centers (41 calibrators) for I-123 in 2004. For a comparison, Tc-99m and I-123 were accurately sub-divided into a series of 4 ml aliquots in 10 ml P6 vial and delivered to participants. Participants were invited to assay their P6 vial in each of their radionuclide calibrators and to report their results directly to KFDA. For the evaluation of radionuclide, KFDA used NPL-CRC radionuclide calibrator that is traceable to NPL (National Physical Laboratory) primary standard. **Results:** The difference between the value reported by the hospital (A_{hospital}) and of the KFDA (A_{KFDA}) is expressed as a percent deviation ($\text{DEV} (\%) = 100 (A_{\text{hospital}} - A_{\text{KFDA}}) / A_{\text{KFDA}}$). If there were calibrators over 10 % deviations, those were checked again with the same procedure. In Tc-99m, 65 % of the calibrators showed deviations within 5 % and 18 % were in the range of $5 \% < \text{DEV} \leq 10 \%$, and 17 % were over 10 % deviations. In I-123, 41 % of the calibrators were within $\pm 5 \%$ and 29 % were in the range of $5 \% < \text{DEV} \leq 10 \%$ and 30 % were over 10 %. **Conclusion:** The results have shown that such comparisons are necessary to improve the accuracy of the measurement and to identify radionuclide calibrators that are malfunctioning