

## 의료용 방사능측정기의 F-18 교정기술 개발

한 주 봉

이경범, 이종만, 박태순, 이상한, 오필제, 이민기  
한국 표준과학연구원  
email: donbosco73@pusan.ac.kr

중심어 : F-18, Ge-18, 양전자 방출 핵종, PET/CT, FDG

### 서론

최첨단 PET/CT 장비의 확산으로 초기 진단이 가능하고 방사선치료의 기술이 발전하였기 때문에 암 진단과 치료의 기술이 비약적으로 발전하고 있다. 현재 국내에선 암 진단을 위해 F-18을 가공한 FDG를 사용하고 있으며 이 사용 빈도는 증가 추세이다.

환자의 몸에 주사되는 FDG의 양은 환자의 몸무게에 따른 식약청의 권고치가 있는데 병원에선 이를 이온 챔버를 이용해 맞추고 있다. F-18의 방사능 수치를 알기위해선 표준 F-18선원으로 이온 챔버를 교정하고 생산된 F-18의 방사능을 측정하여 환자에게 주사해야 하지만 F-18 반감기는 약 2시간으로 표준선원으로 만들어 보급하기가 어렵다. 이를 극복하기 위해 반감기는 약 270일로 비교적 길고 양전자 방출핵종인 Ge-68을 써서 F-18을 교정할 수 있다. Ge-68 표준선원을 만들고 보급하며 이때 F-18과 Ge-68의 이온 챔버에서의 반응의 차이를 연구하여 이를 변환인자로 만들어 배포한다. 각 병원에서 Ge-68 표준선원과 변환인자를 이용하여 F-18 방사능 측정을 위한 이온 챔버를 교정 할 수 있다.

### 재료 및 방법

두 대의 상용화된 이온 챔버, Atomlab 100 과 CAPINTEC CRC-15를 이용한다. F-18과 Ge-68 표준선원을 이용하여 각 핵종의 효율을 구한다. 두 효율의 비는 구하고자하는 변환인자이다.

F-18은 193.72%의 양전자 방출이고 Ge-68은 178.28%의 양전자 방출과 3.22%의 1077 keV 감마선

방출이다. 이온 챔버에서 511keV와 1077 keV 감마선에 의해 생긴 전류의 비는 이온 챔버의 가스에 전해진 에너지의 비와 같다고 가정하면 몬테-카를로 모사를 통해 변환인자를 구할 수 있다.

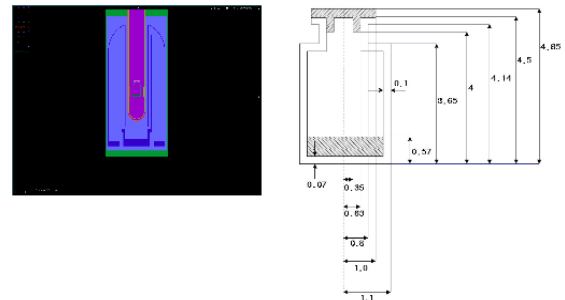


그림 1 몬테-카를로 모사를 위한 이온 챔버

Cs-137, 662.62 keV와 Co-60, 1173 keV와 1332 keV에서의 효율을 일차식으로 간주하여 511 keV와 1077 keV에서의 효율을 구한다. 이렇게 근사한 값을 변환인자로 사용한다.

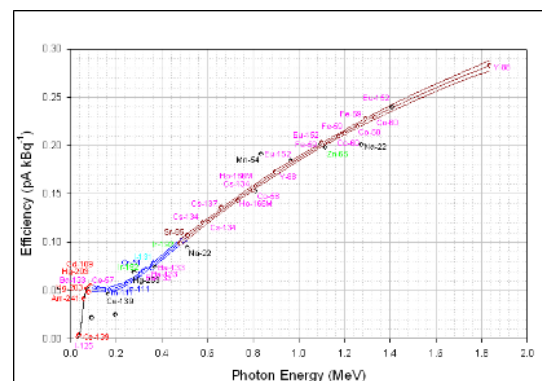


그림 2 감마선 전리함의 효율 곡선

## 결과 및 고찰

이렇게 구한 변환 인자를 사용하여 F-18을 측정하는 이온 챔버를 Ge-68로 교정하였다. 교정은 비교적 잘 이루어졌고 이온 챔버에 따라 불확도를 가지고 있었다. 이 불확도를 평가하여 변환인자와 함께 배포하였다. 각 병원에서는 이온 챔버의 노화등으로 교정이 반드시 필요하였고 교정 후 적절한 성능을 보였다.

## 결론

각 병원에서의 이온 챔버는 교정이 필요하였다. F-18의 방사능을 측정하는 이온 챔버를 Ge-68로 교정하는 기술을 개발하고 교정의 실효성을 확인하였다. Ge-68 표준선원으로 이온 챔버를 이용한 F-18 교정 기술 보급에 힘쓰겠다.

### 참 고 문 헌

- [1] L. Mo et al, Calibration of the Capintec CRC-712M dose calibrator for F-18, Applied Radiation and Isotopes 64, 485-489
- [2] B.E. Zimmerman et al, Radioassays and experimental evaluation of dose calibrator settings of F-18, Applied Radiation and Isotopes 54, 113-122