

33

예비조사를 이용한 고수율 F-18 생산과 싸이클로트론의 안정화

화순전남대학교병원 핵의학과

김정영*, 이지웅, 이병일, 민정준, 송호천, 범희승

목적: FDG를 합성하기 위한 F-18과 같은 범용적인 방사성동위원소 생산은 장시간의 싸이클로트론 가동을 요구하므로 기계적인 예러나 운영의 어려움을 초래한다. 이러한 점을 보완하고 싸이클로트론의 안정화와 생산수율을 높이기 위해 생산 전 낮은 전류와 짧은 시간으로 가동하는 예비조사(pre-irradiation)의 유용성을 확인하였다. **방법:** GE사의 PETtrace (16.4MeV)를 사용한 효과적인 예비조사의 조건을 확인하기 위해 3차 증류수에 5 μ A/5분, 10 μ A/10분, 15 μ A/15분의 빔을 조사하였다. 이 반응은 O-16(p, α)N-13으로 진행되었으며, 방사성동위원소 생산과정에 참여하는 vacuum, magnet, RF, ion source, target system 등의 싸이클로트론 상태와 생산수율을 관측한 자료를 토대로 예비조사의 target current와 조사시간을 결정하였다. 일반적인 가동기준(target current 35 μ A/50분)에서 결정된 예비조사를 실시한 경우와 실시하지 않는 경우를 각각 20회씩 실험하였다. 싸이클로트론 상태를 4초 단위로 기록하고 각 시스템의 입력값과 입력값에 대한 출력 표준편차를 산출하여 안정도를 비교하였다. 또한 target과 extraction foil의 사용량을 비교하였다. **결과:** 실시한 예비조사 조건 중 10 μ A/10분으로 조사하였을 때 빔의 안정도(10 \pm 0.10 μ A)가 가장 높았다. 동일한 자장 상태에서 F-18 생산을 위해 35 μ A/50분 이상 가동하면서 측정하였을 때 ion source의 arc, magnet, extraction foil, target foil의 평균값은 각각 143 \pm 1.47 mA, 438 \pm 0.054 A, 39 \pm 1.1 μ A, 33 \pm 0.94 μ A로, 예비조사를 하지 않을 때보다 입력값에 대한 출력값이 안정되었고(2-5배), target의 최대 사용횟수도 평균 10회 이상 증가하였다. F-18 생산수율은 역시 예비조사를 실시한 상태와 실시하지 않은 상태에서의 F-18 생산 수율은 평균 1.99 \pm 0.047 Ci, 1.78 \pm 0.078 Ci로 실시한 상태에서 더 높았으며, 그룹 간 유의미한 차이가 있었다(P<0.0001). **결론:** 예비조사를 시행하여 운영한 싸이클로트론 각 시스템의 상태가 그렇지 않았을 때보다 200%이상 안정성을 보여주었다. F-18 생산에서 예비조사의 효율성이 보여주었던 것을 고려하면 각 센터 싸이클로트론에서 기계의 상태 및 조건에 맞는 예비조사의 조건을 검토할 필요성이 있다고 판단된다.

34

Bone Marrow Dosimetry Using Blood-Based Models for ¹³¹I-anti-CD20 Rituximab Radioimmunotherapy of Non-Hodgkin's Lymphoma

원자력의학원 국가방사선비상진료센터¹, 핵의학연구실², 핵의학과³, 내과⁴, 한양대학교 원자력공학과⁵

권정완^{1*}, 김현기¹, 최태현¹, 김경민², 우광선², 변병현³, 이상우³, 천기정³, 최창운³, 임상무³, 강혜진⁴, 박연희⁴, 이재기⁵

Purpose: Accurate estimations of radiation absorbed dose are essential part of evaluating the risks and benefits associated with radiotherapy. Determination of red marrow dose is important because myelotoxicity is often dose limiting in radioimmunotherapy. The aim of this study is to set up the procedures of dosimetry with activities in the blood and whole-body and to estimate the dose of patients according to MIRD schema. **Methods:** Therapy activities of ¹³¹I (136, 185, 200 mCi) were administrated to patients (n=3). Blood activity concentrations and whole-body images by gamma camera were collected from patients with non-Hodgkin's lymphoma (5min, 6h, 24h, 48h, 72h, 2week). Two kinds of patient specific approaches based on Sgouros bone marrow dosimetry methodology were considered to estimate bone marrow dose. **Results:** The mean effective half-life in blood and whole-body were 25.2h and 27.1h respectively and the mean absorbed dose to bone marrow was 0.48Gy (0.22~0.93Gy). The dominant contribution of dose was found to be from bone marrow self-dose (over 60%). **Conclusion:** The procedures of dosimetry with blood and gamma camera image were established. These enable to estimate the radioimmunotherapy patient's dose retrospectively. Some parts of the procedures need to be elaborated to obtain more accurate dose in the near future.