이것이 알고 싶다

LINAC 차폐도어

◎ 질 의 : ***

저는 병원에 안전관리를 담당하고 있습니다.
다름이 아니오라 저희 병원에 15MeV LINAC 장비가 도입될 예정입니다.
차폐도어에 중성자 차폐를 위해 PE(polyethylene)를 사용하는걸로 알고 있습니다.
그런데 요즘 법이 바뀌었는지.. 5% Boron이 함유된 PE을 사용해야 된다고 하던데..
기존에 15MeV LINAC 를 사용하는 병원에서는 PE을 사용했고 별 이상 없이 사용하는걸로 알고 있습니다. 만약에 5% Boron이 함유된 PE을 사용해야 한다면 관련 법규가 있는지 알려주세요.

◎ 답 변 : 박윤환(한국원자력안전기술원 방사선안전규제부 방사선이용규제실)

선형가속장치를 사용하기 위해서는 원자력법 제65조 제1항에 따라 허가를 받아야 하며, 동법 제66조(허가기준 등) 제1항을 만족하여야 합니다.
또한, 방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙에서 선형가속장치(방사선발생장치)의 취급 및 시설에 관한 기술기준을 제시하고 있으며, 과학기술부고시 제2002-23호(방사선방호 등에 관한 기술기준) 제13조에서 차폐물의 설계기준을 제시하고 있습니다.

차폐물의 설계기준에서는 방사선작업종사자의 선량한도가 1 mSv/주를 초과하지 아니하여야 하는 것으로 규정하고 있고, 선량한도는 방사선(알파, 베타, 감마, 중성자, 중양자 등)에 의한 피폭선량의 한도를 의미합니다. 중성자는 에너지에 따라 열중성자, Intermediate 중성자, 속중성자 등으로 분류되는데, 이러한 모든 중성자에 의한 피폭선량이 선량한도에 포함됩니다.

10 MV 이상의 용량으로 가동되는 선형가속장치에서는 중성자가 발생하게 되는데, 중성자의 차폐재질로는 콘크리트, 파라핀, 폴리에틸렌, 물 등을 사용합니다. 선형가속장치 사용시설의 사면벽과 천장 및 바닥은 콘크리트로 구성되지만 출입문은 콘크리트로 구성하는 데 어려움이 있으므로 폴리에틸렌을 주요 차폐재질로 사용하게 됩니다. 그러나, 폴리에틸렌은 높은 에너지의 중성자 차폐에 높은 효과를 보여주지만 열중성자를 차폐하기 위해서는 5% Boron을 함유시켜야 합니다. 이는 NCRP에서 권고하고 있는 내용입니다.

15 MV 선형가속장치 사용기관에 대해서는 측정을 통해서 열중성자의 기여도를 확인하고 구역관리 등을 통해 방사선작업종사자 및 일반인의 피폭을 저감/방지하게 하였습니다.