

방사선 비상시 갑상선 방호약품 배포기준 검토

김봉석*, 이관엽

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111

*kbs@kaeri.re.kr

1. 서론

원자력시설 사고 발생시 적절한 주민보호조치는 원자력시설 주변의 주민의 피해를 최소화 시키는데 중요한 역할을 한다. 원자력시설 사고 대응에 있어 초기의 주민보호조치 방안은 크게 3가지로 옥내대피, 주민소개, 갑상선 방호약품 배포가 있다. 갑상선 방호약품이란 원자력 사고 발생시에 많은 양이 방출 될 수 있는 방사성 요오드(I-131)로 인한 갑상선 피폭을 막기 위한 약품으로 요오드화 칼륨(KI)이다. 이는 체내에 방사성 요오드가 피폭되는 것을 막아주는 역할을 한다. 방사성 요오드에 피폭될 경우 갑상선 암을 발생시키는 주요한 원인이 될 수 있다. 따라서 방사능 방재의 주민보호조치 방안에 있어 갑상선 방호를 위한 요오드화 칼륨(KI)의 배포는 주민보호조치 중 필수적인 요소라고 볼 수 있다. 그러나 갑상선 방호약품의 섭취에는 부작용이 존재하며 일정수준 이하의 선량에서 갑상선 방호약품을 섭취하는 것은 효과가 없거나 적을 수 있다. 따라서 갑상선 방호약품의 효과를 최적화하기 위해서는 갑상선 방호약품의 배포에 대한 적절한 기준과 방법론을 검토해야 한다.

2. 본론

2.1 국내 갑상선 방호약품의 배포기준

원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법 시행규칙에 따르면 우리나라의 방사선 비상시 주민 보호조치를 위한 갑상선 방호약품의 배포 결정기준은 100 mGy로 되어 있다. 이에 따라 원자력시설의 사고가 발생하여 선량이 100 mGy를 초과할 경우 해당 지역의 주민들 모두에게 갑상선 방호약품을 배포할 수 있도록 해야 한다.

우리나라는 원자력시설 주변 방사선비상계획구역의 주민을 대상으로 사전적인 주민보호조치를 위해 해당지역 주민수에 해당하는 갑상선 방호약품을 확보 및 비축하고 있으며 이를 배포하기 위한 방법론을 검토 중에 있다.

2.2 국외 갑상선 방호약품의 배포기준

미국 Protective Action Guides Manual(2013)에 따르면 미국의 방사선 비상시 주민보호조치를 위한 갑상선 방호약품의 배포결정 기준은 어린이의 예상 피폭선량이 50 mSv일 때 이다. 우리나라의 갑상선 방호약품의 배포기준인 100 mSv와 비교해 볼 때 수치만을 본다면 더욱 낮은 수치가 배포기준임을 알 수 있다. 그러나 배포 대상에서 차이가 있다. 갑상선 방호약품의 배포 기준은 어린이만을 대상으로 하고 있으며 이와 같이 연령대에 따라 배포 기준을 나눈 것은 연령대에 따라 방사성 요오드에 대한 영향이 상이하기 때문이다.

미 FDA보고서에 따르면 0~18세까지의 연령대에 대한 갑상선 방호약품 배포기준은 50 mSv 이상이며 임신부 혹은 모유수유중인 여성역시 50 mSv로 동일한 배포기준을 권고하고 있다. 또한 18세~40세까지의 연령대의 경우 배포기준은 100 mSv로 비교적 어린 연령대에 비해서 두 배 가량 높은 배포기준을 권고하고 있다. 또한 40세 이상의 연령대에 대한 배포기준은 5 Sv이상으로 다른 연령대의 배포기준에 비해 매우 높은 기준 선량을 권고 하고 있다. 이를 통해 일정 연령대 이상에서는 방사성 요오드에 피폭되는 것이 갑상선 암의 발생에 큰 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있다.

위와 같은 기준권고 이전에는 그 이전의 갑상선 방호약품 배포 기준은 250 mSv로 권고하고 있었다. 이는 히로시마와 나가사키의 원폭 투하로 인한 방사선 피폭자 및 머리와 목주변의 방사선 치료를 받은 어린이들의 자료를 바탕으로 연구된 결과이다. 그러나 이후 체르노빌 원전 사고 이후 주변지역의 인구를 대상으로 장기간의 역학조사 결과를 기반으로 하여 위와 같은 배포기준으로 수정 권고하고 있다. 체르노빌 원전 사고 지역에 대한 연구는 사고 당시 어린이 또는 청소년이면서 사고지역 주변에 있었던 사람들에게서 갑상선암의 발생비율이 현격히 증가하는 것을 제시하였으며 이를 통해 어린이들이 방사성 요오드에 피폭될 경우 어른들에 비해 영향이 크다는 것을 알 수 있다.

또한 국제원자력기구(IAEA)의 Criteria for use

Table 1. Threshold Thyroid Radioactive Exposures and Recommended Doses of KI for Different Risk Group

Predicter	Thyroid exposure(mSv)	KI dose(mg)	# of 130mg tablet	# of 65mg tablet
Adults over 40 yrs	≥5000			
Adults over 18 through 40 yrs	≥100	130	1	2
Pregnant or lactating women				
Adles. over 12 through 18 yrs*		65	1/2	1
Children over 3 through 12yrs	≥50			
Over 1 month through 3 yrs		32	1/4	1/2
Birth through 1 month		16	1/8	1/4

in preparedness and response for a nuclear or radiological emergency(2011)에 따르면 미국과 마찬가지로 50 mSv의 선량이 예상될 때 갑상선 방호약품 배포를 권고하고 있지만 추가적으로 시간적인 개념까지 추가하여 사고직후 7일간의 예상되는 피폭선량으로 한정하고 있어 한정적인 시간에 배포해야 효과가 있는 것을 의미하고 있다.

2.3 갑상선 방호약품의 배포 및 복용

갑상선 방호약품은 방사성 요오드로 인한 피폭이 발생하기 직전이나 바로 직후에 섭취하는 것이 가장 효과적이며 피폭이 시작된 이후 오랜 시간이 지난 이후에 섭취하는 것은 효과가 매우 떨어진다. 그만큼 갑상선 방호약품은 수량적인 준비뿐만이 아니라 사람들에게 갑상선 방호약품이 필요한 시간에 알맞게 배포하는 체계를 갖추는 것이 중요하다. 따라서 원자력 시설의 사고초기에 방사선 피폭이 예상되는 지역의 사람들에게는 선제적으로 배포하는 체계를 갖추는 것이 중요하다.

또한 앞서 살펴본 국외의 갑상선 방호약품 섭취 기준의 연구결과에 근거한다면 40세를 전후로 하여 갑상선 암이 발발하는 기준 선량이 큰 차이를 보이는 것을 알 수 있으며 어린이와 청소년, 그리고 임산부에게는 더욱 민감한 영향을 받는 것으로 나타나는 것을 확인하였다. 따라서 이 연령대의 인구를 중심으로 한 갑상선 방호약품 배포체계를 갖추는 것이 중요하다.

3. 결론

우리나라는 방사선비상계획구역 내의 지역주민들에게 배포할 갑상선 방호약품을 구비하고 있으며 현재 배포체계를 구축 및 검토 중에 있다. 갑상선 방호약품의 배포 및 섭취는 주민보호조치에 있어

매우 중요한 부분이며 원자력 시설의 사고로 인한 피해를 최소화 할 수 있는 조치이다. 그러나 이를 알맞은 시기에 복용하지 못한다면 적절한 주민보호를 할 수 없기 때문에 우리나라 역시 원전주변지역의 연령대별 인구분포와 수송체계를 고려하여 갑상선 방호약품의 구비 및 배포체계를 갖추어야 할 것이다.

4. 참고문헌

- [1] PAG Manual, Protective Action Guides and Planning Guidance for Radiological Incidents, U.S. Environmental Protection Agency(2013).
- [2] Guidance Potassium Iodide as a Thyroid Blocking Agent in Radiation Emergencies, Federal Register, 66, 64046; U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Drug Evaluation and Research(2001).
- [3] Guidance for Industry - KI in Radiation Emergencies - Questions and Answers, U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Drug Evaluation and Research(2002).
- [4] Safety Standards : General Safety Guide GSG-2 Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, International Atomic Energy Agency, Vienna(2011).
- [5] 원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법 시행규칙, 원자력안전위원회(2014).