

# 국가 방사선 비상 진료 체계와 국가방사선비상진료센터의 역할

최창운 | 한국원자력의학원 국가방사선비상진료센터장



## 국가 방사선 비상 진료 체계의 필요성

우리나라는 20기의 원전 가동으로 세계 6위의 원자력 산업국이며, 방사성 동위원소 이용이 해마다 증가하고 있는 점을 감안할 때 방사선 사고에 대비한 비상 대응 체계가 절실히 요구되고 있다.

최근 국제적 환경도 급격히 변화하여 일본, 중국 등 인접 국가에서의 원자력산업 팽창으로 동북아가 세계적인 원전 고밀도 지역이 되고 있으며, 최근 북한의 핵무기 보유 선언과 방사능 테러 위협의 증가로 방사능 방재 대책 수립 및 국민의 생명 보호를 위한 종합적인 의료 대응 체계의 필요성이 요구되고 있다.

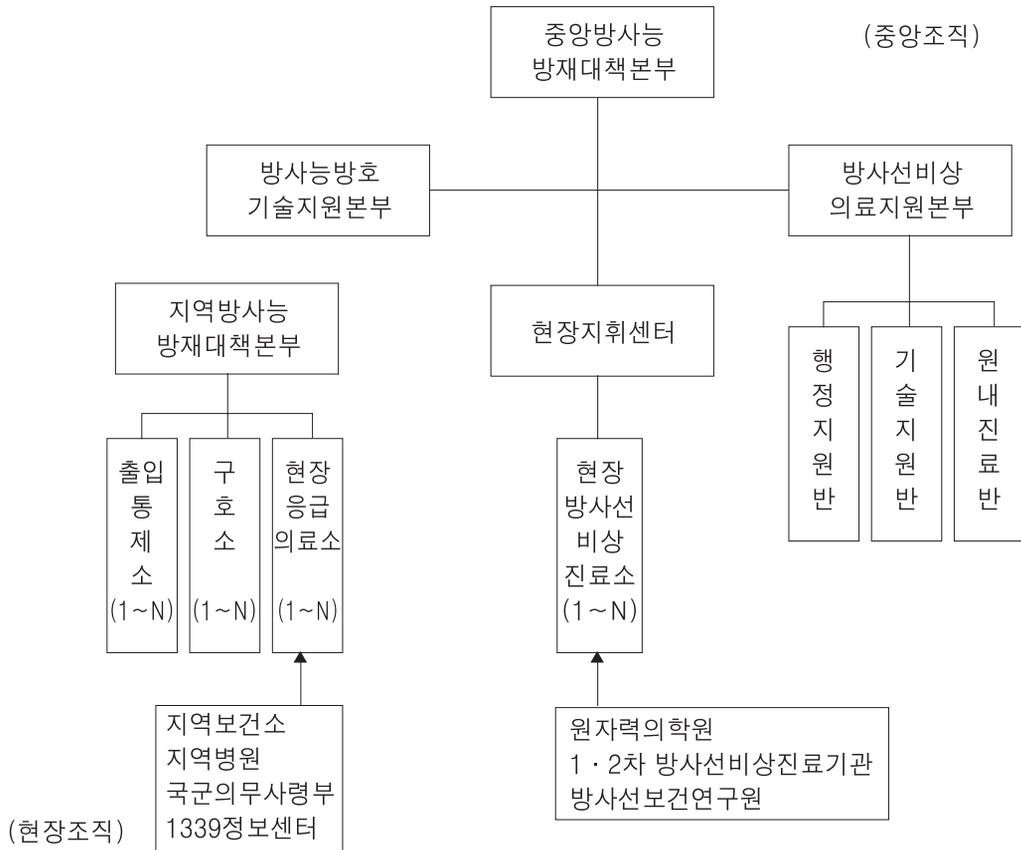
방사선 상해자의 발생 역사는 X선 발견과 거의 같이하므로 새로운 것은 아니다. 1945년 일본에 투하된 원폭은 '원폭 피해 생존자'라는 대규모 방사선 상해자 집단을 탄생시켰고 이로부터 방사선이 인체에 미치는 영향에 대한 과학적 데이터를 획득함으로써 현대 방사선 방호의 근간이 수립되었다.

그럼에도 근래에 방사선을 과도하게 피폭한 피해자에 대한 진료를 일컫는 '방사선 비상 진료'가 원자력 이용에 수반되는 비상 계획의 일환으로 주목되는 동기를 부여한 것은 1986년에 일어난 체르노빌 원전 사고에서 수백명에 이르는 방사선 상해자가 발생한 것이다.

전신에 매우 높은 방사선량을 피폭한 피해자는 많은 신체 조직이나 장기에 손상을 유발하므로 적시에 적절한 진료가 이루어지지 않으면 생명이 위협을 받는다.

그럼에도 한 사회 차원에서 볼 때 방사선 피해자의 발생은 매우 드문 사건이므로 임상 의사가 방사선 상해자 진료에 경험을 쌓을 수가 없다.

그래서 명확히 알려진 방사선 사고 피해자가 아닌 경우 어떤 임상적 문제로 내원한 환자가 방사선 상해자임을 인식하지 못하고 일반적 진료 절차에 따라 진



〈그림 1〉 방사능방재대책법에 따른 방사선 재난 관리 조직 체계

료가 이루어지는 사례들도 있다.

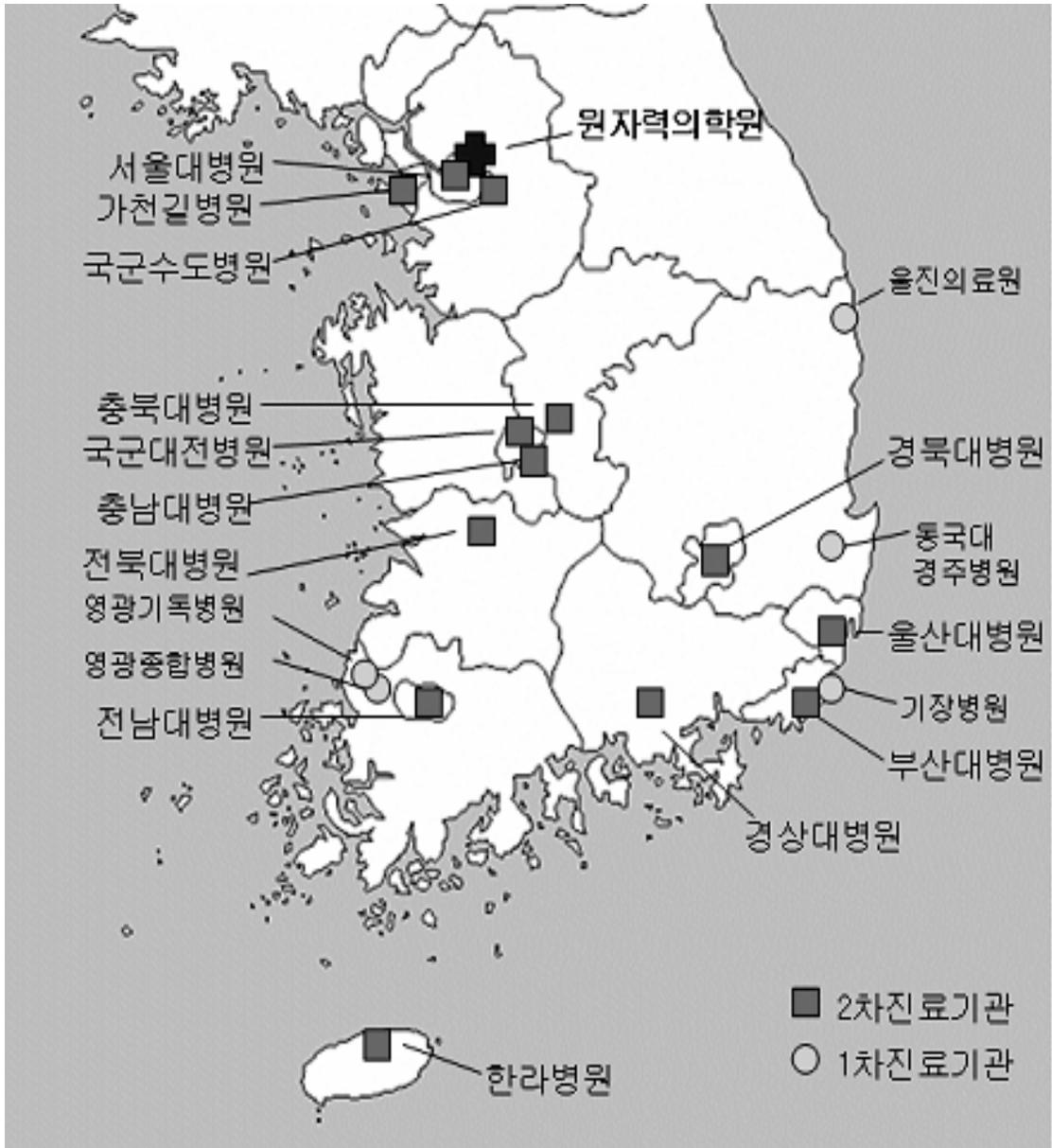
이러한 이유로 체르노빌 사고 이후 원전 사고와 같은 대형 방사선 재난 발생시 피해자에게 최선의 진료를 제공할 수 있는 시스템 구축의 필요성이 강조되어 왔다.

2001년에 발생한 뉴욕 9/11 사태는 재난 관리에 새로운 분위기를 형성하였다. 과거에도 화생방 공격을 전혀 고려하지 않은 것은 아니었지만 9/11 사태는 불순 세력이 원자력 시설 공격이나 방사능 폭탄(dirty bomb) 투발과 같은 지극히 비윤리적인 공격도 서슴

치 않는 시대가 되었음을 보여 주었다.

국내외적인 상황 변화는 국가 재난 관리 체계의 강화로 이어졌고, 원자력 분야에서도 2004년에 「원자력 시설 방호 및 방사능방재대책법」(이하 '방사선방재대책법'이라 한다)을 신설하였는데 이 법률의 제 39조는 원자력의학원에 '국가방사선비상진료센터(이하 '방사선비상진료센터'라 한다)'를 설치하고 지역에 '방사선비상진료기관'을 지정하도록 규정하였다.

이 규정에 따라 2004년 원자력의학원에 국가방사



<그림 2> 국가 방사선비상진료기관 분포(2007년 4월 현재)

국가방사선비상진료센터(원자력의학원)와 13개 2차 비상진료기관, 5개 1차 비상진료기관으로 구성되어 있다.

선비상진료센터를 발족하여 전용 건물과 설비를 갖추어 왔으며, 지방에 권역별로 1차 및 2차 방사선비상진료기관을 지정하여 방사선 비상 진료 체계를 구축해 왔다.

### 국가 방사선 비상 진료 체계

현행 방사선 비상 진료 체계는 「원자력시설 등의 방호 및 방사능방재대책법(방사능방재대책법)」에 근거하고 있다.

방사능방재대책법의 규정은 원전 중대 사고 등 방사선 재난이 발생하면 <그림 1>에 도시한 것처럼 과학기술부 장관을 본부장으로 하는 ‘중앙 방사능 방재 대책본부’를 설치하고 기술적 지원을 위한 산하 조직으로서 한국원자력안전기술원에 ‘방사능방호기술지원본부’와 원자력의학원에 ‘방사선비상의료지원본부’를 설치하도록 계획하고 있다.

방사선비상의료지원본부장은 원자력의학원장이 되며 본부에 원내진료반, 기술지원반, 행정지원반의 대응 단위가 구성되고 현장에는 비상진료팀이 파견되어 현장방사선비상진료소를 설치한다.

비상시 비상의료지원본부의 원활한 활동을 위해 평시 대응 태세를 준비하는 임무 조직으로서 원자력의학원에 ‘국가방사선비상진료센터’를 두고 있다.

방사선비상진료기관 운영 및 지원사업 처리에 관한 과학기술부 장관 훈령은 방사선비상진료센터의 기능을 <표 1>과 같이 정하고 있다.

즉, 방사선 재난이 발생하면 방사선비상진료본부를 설치, 운영하며 비상 진료 요원 등 전문가를 현장에 파견하여 현장 합동 방사선의료반을 구성, 운영한다.

또 1차 및 2차 비상진료기관의 방사선 비상진료팀을 현장에 파견 조치하고 비상진료기관에 비상 진료용 기자재를 지원한다.

나아가 비상 진료 상황에 대해 유관 기관에 통보하고 협조 체제를 유지하는 등의 임무를 부여하고 있다.

원자력 시설과 방사선 사용 시설은 전국에 산재해

있고 재난이 발생한 경우 의료대응팀이 현장에 도착하는 것은 빠를수록 좋으므로 전국 주요 지역에 거점 대응기관을 운용할 필요가 있다.

이러한 목적으로 방사능방재대책법은 방사선비상진료센터 외에 지역에 1차 및 2차 비상진료기관을 지정하도록 규정하고 있으며, 상기 과학기술부 훈령이 정하는 비상진료기관의 임무는 다음과 같다.

- (1) 방사선 피폭 환자의 응급 진료 등 방사선 비상 진료
- (2) 방사선 피폭 환자에 대한 기록 보존과 비상진료센터를 경유하여 과학기술부 장관에게 보고
- (3) 필요시 비상진료센터 또는 2차 방사선비상진료기관으로 환자 이송
- (4) 방사선 비상 진료 교육 참여
- (5) 방사능 사고시 신속하게 대처할 수 있도록 비상 진료 장비의 보관 및 유지 관리
- (6) 방사능 사고시 방사선진료팀을 사고 현장에 파견하여 방사능 오염 환자의 진료, 후송 등 현장 합동 방사선의료반의 업무 수행

2007년 4월 현재 지역 비상진료기관 현황은 1차 기관 5개 병원, 2차 기관 13개 병원으로 구성되어 있다.

1차 비상진료기관은 원전 부지 인근 지역에 있는 중소 규모 병원이며 2차 기관은 대도시 및 지리적으로 안배한 중소 도시의 대형 병원으로서 주로 대학 병원으로 선정되어 있다.

제주도의 경우는 원자력 시설이 없고 방사선 이용 기관도 거의 없으나 지리적으로 격리되어 있고 국제 도시로 발전을 추진하고 있어 방사능 테러 가능성을 고려하여 선정되었다. <그림 2>는 비상진료기관의 지역 배치도이다.

### 운영 및 대응 준비 현황

#### 1. 원자력의학원의 비상 대응 계획 개요

방사능 재난 발생시 ‘방사선비상의료지원본부’가 설치되는 원자력의학원의 대응 계획은 포괄적으로는

<표 1> 2006년도 방사능비상대응요원 교육 훈련 실적

일 자	대 상	교육생수
1.16~18	비상진료지정기관, 의무사령부 의료행정원 및 군무원	17명
1.20	방사선비상진료기관 보수교육	36명
3.22~24	국군화생방방호사령부, 전국군화학부대, 소방요원, 경찰	36명
4.10~12	비상진료지정기관 간호사, 간호장교, 응급구조사	15명
5.26	방사선비상진료기관 보수교육	34명
6.22~23	비상진료지정기관, 의무사령부 의료기사, 응급구조사 및 국군의무사령부 군무원	13명
7.4~6	국군화생방방호사령부, 전국 군화학부대, 소방요원, 경찰	49명
8.28~31	지정기관 방사선비상진료요원(REAC/TS 방사선비상진료 연수교육)	33명
9.11~15	지정기관 방사선비상진료요원	11명
9.18~19	지정기관 방사선비상진료요원	55명
10.12~13	지정기관 방사선비상진료요원	45명
	합 계	344명

비상 진료 상황을 통괄하고 구체적으로는 현장 파견 의료지원반 운용과 비상의료지원본부로 후송되는 환자의 진료로 수행하는 계획이다.

현장에 파견되는 비상의료지원반은 본부로부터 파견되는 팀 외에 인근 지역 비상진료기관에서 파견되는 팀이 있다. 이들 현장 지원팀의 주된 임무는 환자의 응급과 분류, 그리고 보건물리팀의 지원을 받아 위급하지 않은 오염 환자에 대한 현장제염을 실시하는 일이다.

최종적으로 원자력의학원으로 후송되는 환자에 대한 진료 계획은 사태의 규모에 따라 단계별로 대응하는 개념이다.

즉, 수 명의 환자가 후송되는 소규모 사태의 경우에는 비상진료센터의 설비를 이용하여 진료한다. 입원 환자는 비상진료센터 격리 병실(현재 13 침상)을 사용한다.

후송 환자가 증가하여 접수 구역 용량의 확대가 필요

하면 입구 로비를 환자 초기 수용 구역으로 전용한다.

격리 병실이 부족하게 되면 원자력병원 동관 3층 전 병동의 환자를 소개하고 비상진료 전용 병동으로 사용할 계획이다.

원자력의학원의 비상 진료 체계로의 전환은 원장이 상황을 판단하여 이를 선언함으로써 이루어진다.

비상 진료 체계로 전환할 경우 원자력의학원 임상 및 기타 각 부서에 대해 역할과 임무를 규정한 '방사선비상진료 실무 매뉴얼'을 준비하고 있다.

이 매뉴얼은 비상 대응 계획의 개요에서부터 방사선의료지원본부 설치 과정, 현장 지원팀 구성 및 파견, 후송 환자 수용 계획, 환자 진단 및 치료 절차, 오염 관리 절차 등 구체적 사항까지 망라하고 있다.

## 2. 비상진료센터 사업 실적

방사선비상진료에서 예상되는 큰 어려움은 세 가

<표 2> 2006년도 방사능 재난 대응 훈련 참가 실적

훈련명	일 자	장 소	참여의료기관
영광원전 방사능방재 합동훈련	'06.3.30	영광원전/영광소방서광장	지정기관 등 5개 기관
부산시 민방위 훈련 - 방사능/선 테러	'06.7.20	부산역	지정기관 등 4개 기관
민.관.군 방사능테러대응 합동훈련	'06.7.7	중앙119구조대	의학원, 경찰청, 국군화생방방호사령부, 중앙119구조대
을지훈련	'06.8.18	의학원	의학원, 안전기술원, 과기부
중부권 방사능 사고 대응 비상진료훈련	'06. 9. 19	충북대	지정기관 등 7개 기관
경부권 방사능 사고 대응 비상진료훈련	'06.10. 13	경주시	지정기관 등 9개 기관

지인데, 첫째로 방사선 상해가 일상적이지 않음으로 인해 이에 대한 의료인의 관심과 전문성이 낮은 것이고, 둘째로 방사성 오염이 수반될 수 있어 오염 관리 설비가 필요하며, 셋째로 방사선 상해자의 병리와 진단 및 치료에 관한 자료와 경험이 절대 부족하여 진료 기술의 고도화가 어렵다는 것이다.

따라서 대응 준비의 주된 관점도 이들 어려움을 어떻게 완화할 것인가에 초점이 맞추어져야 한다.

방사선 상해자 진료에 대한 의료인의 관심을 유지하기 위해서는 기획된 인력 훈련 프로그램이 필요하다.

오염 관리 설비는 수요 판단에 근거하여 적정 수준으로 확충해 나가야 한다. 진료 기술은 동물 실험, 방사선 치료 환자의 영향 등을 통한 독자적 연구 개발과 경험이 있는 해외 기관 또는 전문가와 협력을 강화해야 한다.

비상시 대응을 준비하기 위해 평시에 방사선 피폭 환자 진료, 비상 진료 요원과 구조 요원에 대한 교육 훈련, 비상진료기관에 대한 지원, 방사선 비상 진료 연구 등의 업무를 수행하도록 규정하고 있다.

2006년 1월부터 2006년 12월까지 1년간 비상진료센터가 수행한 사업으로서 비상 대응 요원 교육 훈련 실적은 <표 1>, 방사능 재난 대응 훈련 실적은 <표 2>와 같다.

교육 훈련 분야에서는 방사선비상진료기관 요원뿐만 아니라 소방구조대, 경찰, 군 요원까지 포함함으로써 방사선 비상 진료의 중추 기관으로서 역할을 충실

히 수행한 것으로 평가된다.

비상 훈련 부문에서도 영광 원전의 방사능 방재 훈련에 참여하였고, 나아가 경찰청, 국군화생방방호사령부, 중앙119구조대와 함께 방사능 재난 초동 대응 훈련과 방사능 사고의 지역별 특성을 살려 권역별 방사능 사고 대응 훈련을 개최하였다.

비상 진료 체계 및 기술의 발전을 위한 워크숍과 심포지엄 등도 활발히 개최하고 있다.

한편, 비상 진료 체계의 발전을 위한 개발 사업의 성과로서는 비상 진료 교육용 동영상 CDR을 제작하여 보급한 것과 비상 대응 과정에서 원격으로 진료 자문을 도울 수 있는 원격 진료 지원 데이터 통신망 체계를 구축한 바 있다.

그러나 전반적으로 평가할 때 비상 진료의 발전을 위한 연구 개발 성과는 미흡한 수준이다.

이는 국가 방사선비상진료센터의 역사가 짧고 구성 인력에서 연구 인력이 부족한 한계의 영향이기도 하다. 연구 개발이 부진한 다른 이유에는 연구비 재원이 불확실한 점도 있다.

비상진료센터는 관심이 고조된 테러 위협에 대비하는 역할을 강조하여 정부 다른 부처의 재원으로부터 연구개발비를 확충하는 능동적 노력을 경주할 필요가 있다.

재난 및 응급 황 발생 시 인류 건강에 해를 가하는 요소의 작용을 최소화는 사고 비 대책 및 위험 요인에 관한 정보의 입수 등 영향력 있는 대응의 속도에

의해 좌우되며, 특히 1987년 체르노빌 사고와 같은 대형 재난의 경우 국제적 협력이 필요하다.

국제적 방사선비상진료체제로 WHO는 REMPAN을 설립하였다. 한국에서 국가방사선비상진료센터와 방사선보건연구원이 2004년 1월 WHO/REMPAN의 liaison institution으로 지정되었으며, 국제 방사선 비상 진료 조직의 일원으로 활동하고 있다.

이밖에 국가방사선비상진료센터는 일본, 중국, 러시아, 프랑스의 유관 기관과 협정을 체결하여 교육, 훈련과 연구 분야에서 협력하고 있다.

이러한 국제적 교류를 바탕으로 향후 아시아 지역의 방사선 비상 진료 교육의 중심 기관 역할을 수행할 계획이다.

### 수상 소감

한국원자력의학원의 국가방사선비상진료센터가 단체상을 수상하는 영광을 얻었다. 선정하여 주신 전문가 분께 감사를 드린다.

또한 전국 국가 방사선 비상 진료 체계 구축 및 활성화의 임무 완수를 위해 합심하여 노력해온 16명의 직원의 영광으로 생각한다.

방사능방재대책법이 시행된 이후 지난 수년간 방사선 비상 진료 대책 부문의 괄목할 발전은 부인할 수 없는 사실이다.

발전이 매우 빨랐다는 것은 다른 시각에서 보면 내재하는 문제점을 뒤돌아볼 겨를이 없었다는 의미와 상통한다.

지금까지 방사선 비상 진료 부문에서 우리가 성취한 발전의 근거 위에서 우리의 의학적 비상 대응 준비가 매우 드물게 발생하지만 사회적 우려는 큰 방사선 재난의 특성에 부합하고 합리적인가를 살핍으로써 이를 더욱 발전시키기 위함이다.

‘방사선 재난이나 사고로 발생하는 방사선 상해자에 대한 적절한 진료 제공’이라는 방사선 비상 진료의 목적을 달성하기 위하여 여러 가지 향후 개선이 필요하다고 생각된다.

우선 방사능 사고에 대한 의료적 대응은 재난에 대한 응급대응 측면과 환자가 병원에 이송되고 난 후의 환자 치료 측면으로 나누어 생각해 볼 수 있다.

첫 번째 방사능 재난에 대비한 응급 의료 측면에서의 방사선비상 진료 체계구축은 국가 방사능 재난 대비의 틀과 연계하여 접근해야 할 사안이다.

국가 방사능 재난 대비는 중앙 정부뿐만 아니라 지방 자치 단체의 역할이 매우 중요하며, 지방 자치 단체의 의료적 책임은 지자체 보건소가 맡고 있다.

따라서 보건소를 국가 방사선 비상 진료 체계 내에서 역할을 할 수 있도록 하는 법적, 제도적 보완이 필요하다.

피폭 환자가 병원으로 이송되고 난 후 병원에서의 피폭 환자 의료 대책은 피폭 환자에 제공되는 의료의 질과 관련되는 문제인 만큼 피폭 사고 현장에서의 응급 의료 대응만큼 중요한 것이다.

방사선 피폭으로 인한 사망 사고를 경험하지 못한 우리나라는 피폭 환자 치료 경험이 있는 의료진이 거의 없을 뿐만 아니라 의료진의 관심조차 구하기 힘든 상황이다.

우리나라의 피폭 환자 치료 기술은 응급 의료 수준에 머물고 있어 중증의 피폭 환자가 발생할 경우 경험 있는 의료진과 의료 기관이 거의 없는 것이 현실이다.

미국, 일본, 프랑스 등을 중심으로 한 일부 선진국에서 피폭 환자 치료 관련 연구가 수행되어 오고 있으나 핵심 자료가 공개되고 있지 않고 있다.

따라서 우리나라 자체의 피폭 환자 진단 및 치료 기술 개발이 이루어져야 하며, 새로운 지식의 공유와 전파가 필요하다.

따라서 내실있는 실전적 대응 태세를 확립하기 위하여, 교육, 훈련과 연구가 지속적으로 이루어져야 한다.

한국원자력의학원이 지난 3월 27일 원자력연구소 부설 기관에서 독립 기관으로 거듭 났으며, 또한 국가 방사선 비상 진료 체계도 지속적으로 발전해 나갈 것으로 확신하며, 한국원자력의학원 국가방사선비상진료센터 모든 직원은 배전의 노력을 할 것을 다짐한다. 