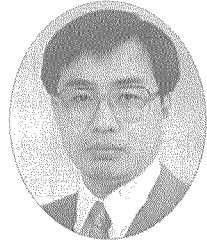


국가방사선비상진료 체계 구축



임 상 무

원자력의학원
국가방사선비상진료센터장

I. 서론

우리나라의 원자력이용에 대한 정책적 노력은 지금까지 꾸준히 이어져 2005년 6월 한 국표준형인 울진 6호기가 상업발전에 들어가 면 모두 20기의 원자로가 가동 되어 국내 전 력 수요의 40%이상을 공급하게 된다. 또한 국내 방사성동위원소 이용 산업의 지속적인 증가로 2004년도 집계 RI이용 산업체수가 2300여개를 넘고 있다. 이와 같이 원자력 및 방사성동위원소 이용사업이 증가하면서 사 고에 의한 방사선피폭 또는 오염 사례도 드물 긴 하지만 계속 발생하고 있다. 특히 원자력 및 방사선과 관련된 사고는 다른 사고에 비해 그 위험도나 상해 정도가 심각할 수 있으며, 국민의 원자력산업 수용 자세에 끼치는 영향 을 생각할 때 미리 국가적으로 대비해야 할 사항이다.

이에 정부는 2002년 과학기술부를 주축으 로 국가방사선비상진료체계구축을 목적으로 한 원자력의학원 국가방사선비상진료센터를 개소하였으며, 2005년 2월 말 현재, 전국단 위 15개의 1차 및 2차 방사선비상진료 지정 의료기관을 지정하여 운영하고 있다. 이 같

은 정부의 노력은 원자력에 대한 국가차원의 대응체계를 사전 정립하고, 혹시라도 발생할 수 있는 방사능 사고 대비, 만반의 의료구호 활동을 구축하기 위한 것이라고 하겠다.

II. 국가방사선비상진료 체계

2004년 11월, 방사능 재난의 국가관리체 제구축을 위한 법(원자력시설등의 방호 및 방 사능방재대책법)이 제정되었고, 올해부터는 이 법을 근거로 하는 방사능방재대책이 적극 적으로 이루어질 예정이다. 본 법률의 주요 내용을 살펴보면 원자력시설 등에 대한 물리 적 방호 계획 수립·시행(방사능재난대응 시 설·장비 등의 확보의무 부과), 방사능재난 발생 시 「중앙방사능방재대책본부」와 「현장 방사능방재지휘센터」 설치·운영 등을 골자 로 하며 여기에는 방사능 재난 발생 시 응급 의료구호 등이 포함되어 있다.

우리나라의 방사선비상진료체계는 국가재 난대응체계의 일부로 비상상태발생 시, 과학 기술부의 중앙방사능재난대책본부의 지휘를 받는 방사선비상의료지원본부가 원자력의학 원 국가방사선비상진료센터에 설치되도록

〈표 1〉 주요 사이클로트론 방사성 핵종의 핵적 특성

분류	지역	기관	연락처
2차 기관	서울 경기 지역의 RI산업체 밀집(성남, 화성, 안산, 시흥, 평택, 용인)	서울대학교병원	02-2072-2813
		가천의대길병원	032-460-3312
		아주대학교병원	031-219-4541
	하나로시설(유성) 및 RI산업체 밀집(천안, 아산)	충남대학교병원	042-220-7293
	RI산업체 밀집(진천, 청원, 청주)	충북대학교병원	043-269-6287
	영광원전	전남대학교병원	062-220-5662
		전북대학교병원	063-250-1012
	월성원전, 울진원전	경북대학교병원	053-420-5016
	RI산업체 밀집(창원, 여수)	경상대학교병원	055-750-8602
	울진원전	울산대학교병원	052-250-7843
	고리원전	부산대학교병원	051-240-7493
	국제 관광도시	제주한라병원	064-740-5244
	RI산업체 밀집(성남, 화성, 안산, 시흥, 평택, 용인)	국군수도병원	031-725-6204
하나로 시설(유성) 및 RI산업체 밀집(천안, 아산)	국군대전병원	042-878-4621	
1차 기관	울진원전	지방공사울진의료원	054-785-7020

되어 있다. 원자력의학원장이 본부장으로서 비상진료팀을 현장에 파견하고 지휘, 통제할 수 있는 임무를 수행하며 국가방사선비상진료센터는 후송해 오는 환자를 수용할 수 있는 일체의 시설과 장비를 갖추고 있다. 또한 전국 15개의 의료기관이 방사선비상진료 지정 의료기관으로 지정되어 유사 시, 중앙의 국가방사선비상진료센터와 현장 합동의료구조 활동을 하도록 되어 있다.

Ⅲ. 방사선비상진료 지정기관의 역할

1. 3차 지정 의료기관(국가방사선비상진료센터)의 역할

가. 보다 전문적인 피폭치료(피부이식, 골수이식, 화상치료 등) 및 내부 오염을 고려한 치료가 가능한 기관

나. 다양한 임상과가 갖추어져 있어 피폭환자에 대한 집중치료가 가능해야 함

다. 사고현장에서의 합동의료구조활동 주도

라. 정밀 검사를 요하거나 피폭의 정도가 큰 경우 격리병동 운영, 피폭의 정도에 따른 분류 및 치료

마. 방사능 사고 의료구조에 관한 자문 및 기술지원

바. 이송 및 입원환자에 관한 데이터 관리

사. 피폭선량 평가자료 수집

아. 사고현장에 참여한 의료진에 대한 추적 관찰 및 검사

자. 방사능 사고에 관여했던 관련 기관에 정보 제공

2. 2차 지정 의료기관(국·공립 병원 및 300병상 이상의 종합병원)의 역할

- 가. 입원을 고려한 대처가 필요한 경우
- 나. 제염 설비, 무균수술실, 선량측정 장비 등의 시설과 장비가 필요한 경우
- 다. 사고현장 1차 지정 의료기관과의 합동의료구호활동
- 라. 1차 제염 및 2차 지정 의료기관으로의 환자 이송 결정
- 마. 중앙의료기관 현장 파견팀 도착 전까지의 합동의료구호활동 주도

3차 지정의료기관
(국가방사선비상진료센터)

2차 지정의료기관
(국·공립병원 및 300병상 이상의 종합병원)

1차 지정의료기관
(보건소, 지역병원 및 군병원)

(그림 1) 방사선비상진료기관의 흐름도

3. 1차 지정 의료기관(보건소, 지역병원 및 군병원)의 역할

- 가. 외래에서 대처 가능한 의료를 원칙으로 함
- 나. 사고현장의 주민 응급의료구호
- 다. 현장에서의 1차 제염 및 응급처치
- 라. 방사능 사고로 인한 오염 및 피폭에 관한 진단
- 마. 2차 지정 의료기관 및 중앙의료기관으로의 환자 이송
- 바. 주민 소개소 또는 대피소 등에서 전개되는 의료구호활동
- 사. 지역주민 대상의 교육(갑상선 보호제 복용법 및 심리적 안정)
- 아. 관내 의료자원(인력, 장비)의 동원

IV. 국가방사선비상진료체계 확대 구축

1. 방사선비상진료 1차 의료기관의 확대 지정

- 1차 및 2차 비상진료 Consortium 구성 앞서 언급한 바와 같이 2005년 2월 현재 국·공립대학병원 12곳과 군 관련 2개 병원 등 14개 병원이 2차 방사선비상진료기관으로 지정되어 있다. 이 병원들은 강원도를 제외한 전국에 고루 분포되어 있어 해당 시·도의 비상진료 거점병원으로서 기능할 수 있다. 하지만 사고 시, 이들 병원까지의 이동거리가 쉽지 않아, 촌각을 다투는 환자이거나 방사능오염 및 피폭의 빠른 진단을 요하는 경우에는 2차 기관의 역할 및 기능보다는, 사고현장에 인접해 있는 지역보건소의 의료대응이 훨씬 현실적이다. 특히, 우리나라의 원자력발전소에서 불의의 사고가 발생했을 시, 해당 지역의 2차 지정 의료기관으로의 후송, 또는 의료진 현장 도착까지의 시간개념은 사고의 신속한 대응 면에 있어 적절하지 않다.

『원자력시설등의 방호 및 방사능방재대책법』 시행령은 방사선비상계획구역의 전부 또는 일부를 관할구역으로 하는 보건소를, 과학기술부 장관이 방사능재난 대응기관으로서 방사능사고 시 의료구호 능력을 확보하기 위한 비상계획 및 절차를 수립할 것을 요구할 수 있는 기관으로 분류하고 있다. 보건소는 평소 관할 구역 내 의료기관과 의료인에 대한 감독의 책임을 맡고 있으며 비상사태 발생 시 관내 의료자원을 동원하여 의료대책을 수립해야 할 위치에 있는 만큼, 방사선사고에 대한 의료대책에 보건소가 참여해야 하는 것은 당연한 일이다. 그러나 의료기관으로서의 보건소의 역할이 대부분 전염병 예방, 노인보건, 저소득층 보건관리 등 단순 질환의 관리

〈표 2〉 consortium 형태의 의료기관간 역할

보건소		파트너 병원
- 컨소시엄의 행정적 주체 - 공중보건의 교육 훈련 및 자원 확보일반	일반사항	- 의료적 측면에서의 비상진료 역량 확보 주체
- 간단한제염 후 파트너 병원 또는 2차 진료기관으로의 이송피폭	피폭환자발생시	- 간단한제염, 처치 후 2차 진료 기관으로의 이송 - 피폭환자 기록유지, 관리
- 비상상황 발생 시 파트너 병원 및 관내 의료장원 동원비상시	비상시	- 현장응급의료소 지원(시설, 장비, 인력)

및 예방에 집중되어 있어 보건소가 보유하고 있는 의료장비가 1차 방사선비상진료기관 지정기준에 미달되는 경우가 많다. 이에 대한 대안으로 원전주변 지역 및 동위원소 산업체 밀집지역의 비상진료 역량을 확보하기 위하여 지역보건소 및 보건소가 지정하는 관내 병원 1곳을 묶어서 1개의 비상진료 기관으로 엮는 방법을 모색하고 있다.

현실적으로 보건소의 역할이 질병예방 또는 방역으로의 비중이 크기 때문에 방사능 사고 시의 대응능력에 한계가 있다. 보건소를 1차 지정기관으로 지정하기에 적합하지 않을 때는 이렇게 두개의 지역 의료기관을 묶어서 1개 기관으로 간주하여 대응할 수 있게 하는 것도 한 방법이 된다. 이로서 보건소의 비상진료 대응 능력을 보완할 수 있고 또한 보건소 지정을 위한 법령개정이 불필요해지며 보건소와 관내병원 간 협력관계를 형성할 수 있는 장점이 있다. 또한 한국수력원자력<주> 방사선보건연구원의 경우 사업자 관리 하의 비상진료체제로 독립 운영되고 있으나, 원자력발전소 사고 시 규모에 따라서는 국가방사선비상진료 체계로 대응이 이루어지게 되므로 결국에는 이원화 개념의 사업자측과 국가

체계의 통합이 강구되어야 한다. 이 때 한수원<주> 방사선보건연구원은 2차 지정기관의 기준에도 미치지 못하고 있으므로 협력관계에 있는 한일병원과 공동 Consortium을 구성하여 국가체계에 들어오는 것이 전체적인 방사선비상진료 체계 구축에 적합할 것이다.

〈표 3〉 원전주변 지역 보건소 현황

원자력발전소	보 건 소
월성원전	경주시보건소
	울주군보건소
울진원전	삼척시보건소
	울진군보건소
기장원전	기장군보건소
영광원전	영광군보건소
	고창군보건소

〈표 4〉 주요 보건소 관내 RI이용 업체 현황

지역(보건소 수)	보건소 명	업체수
인천시(1)	서구보건소	16
대전시(1)	대덕구보건소	15
울산시(2)	남구보건소	36
	울주군보건소	22
경기도(5)	시흥시보건소	18

지역(보건소 수)	보건소 명	업체수
경기도(5)	용인시보건소	16
	평택시보건소	22
	안산시보건소	54
	화성시보건소	38
충청남도(2)	천안시보건소	35
	아산시보건소	17
전라남도(1)	여수시보건소	21
경상북도(2)	구미시보건소	36
	포항시남구보건소	25
경상남도(1)	창원시보건소	23
합계	15개	200

2. 방사선비상진료 전문인력 양성을 위한 교육 활성화

원자력의학원 국가방사선비상진료센터에서 실시하고 있는 방사선비상진료 교육은, 의료기관 특성상 시작 초기 의료진 위주로 시작하였으나 사고발생이나 재난 시, 초기대응이 의료진만으로 이루어지는 것이 아니기 때문에 현장에서 대응할 수 있는 다른 초기대응 요원들을 위한 교육으로 확대되었다. 2002년부터 실시된 이 같은 교육은 2004년 12월 총 16회의 실적을 나갔고, 총 교육생수는 477명이었다. 이 중 2004년 교육이수자는 224명으로, 대상은 군, 경찰, 지자체공무원, 간호사, 응급구조사 등이었다. 이 밖에도 정식 교육이수자 외에 일일교육으로 방사선비상진료교육을 득 한자는 119구조대 소방요원으로서 2003년 4월부터 2004년 10월에 이르기까지 총5회, 대략 150여명에 이른다.

이들은 중앙119구조대에서 주관하는 2주간의 화재방사고 관련 교육프로그램에 방사능 부분만 원자력의학원에 위탁하여 교육을 실시하고 있다. 또한 총 10차례의 방사능방

재훈련을 통한 실질적인 응급의료구호활동은, 국가방사선비상진료체계를 구축함에 있어 보다 현실성 있는 사고대응을 요구하고 있으며 보다 조직된 체계로의 향상을 기대하게 하고 있다. 즉, 사고의 대응은 어느 한 기관의 문제가 아니라 의료기관 또는 의료진 모두의 합동으로 전개되어야 하며, 그러기 위해서는 사전 방사능 방재훈련이 얼마만큼 시행되었는가에 따라 결과가 달라지는 것이다. 특히, 전문의의 방사선비상진료 교육 참여는 방사능 사고 시 의료 활동에 직접영향을 미치기 때문에, 이들의 교육 참여가 해당 기관 의료 공백으로 이어지지 않도록 지정 의료기관에 대한 적절한 보상이 따라야 할 것이다.

3. 방사선피폭진단 및 치료기술 개발

과거로부터 방사선의학 분야의 국내 연구는 저선량 장기피폭 및 방사선치료 관련분야가 주를 이루었으며 고선량 방사선 피폭에 관한 인체영향 및 치료기술 관련 분야는 도외시되었으나 국제적으로 핵문제가 중요한 사회적 이슈로 등장하고 있으며, 핵을 이용한 테러 위협의 가능성이 높아지는 시점에서 이에 대한 국가적 대책마련은 매우 중대한 국가적 사안이라 할 수 있다. 그에 비하여 방사선피폭사고에 대비한 응급치료기술개발, 저선량 방사능유출에 따르는 만성적 손상 가능성에 관한 연구, 그리고 방사선치료의 부작용 감소 및 치료의 효율성 증대방안 개발로 대별될 수 있는 우리나라의 원자력연구개발 사업 중 의학 관련분야는 실제 사고 환자의 치료에 있어 필요한 치료기술에 관한 국내연구는 전무한 실정으로 방사선피폭사고에 대응하기 위한 치료기술 개발이 시급하다. 특히 첨단방법론을 도입한 병리학적 연구는 환자진료와 관련

된 치료기술개발의 직접적인 방법이며 환자 진료에 준하는 시스템의 연구가 필요하다.

4. 방사선비상진료 의료정보 시스템 구축

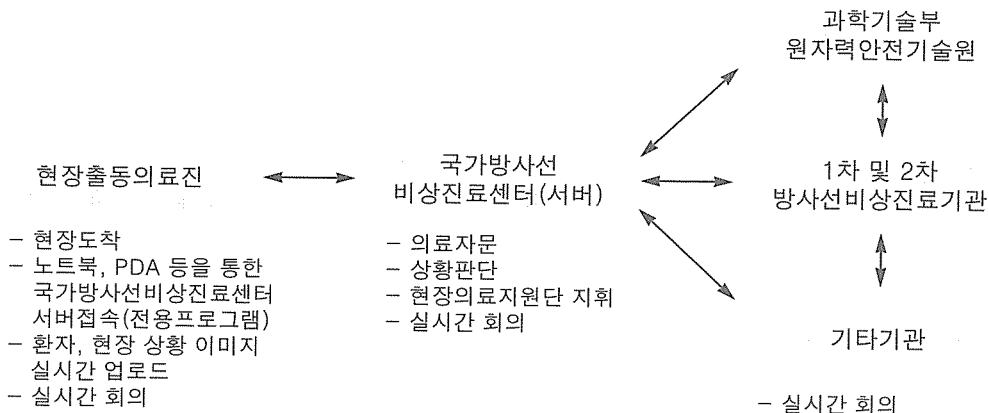
『원자력시설등의 방호 및 방사능방재대책법』의 청색비상 이상 발령 시, 원자력의학원에는 방사선비상의료지원본부가 설치되고 피폭자가 발생할 경우 현장에는 현장의료지원단이 파견된다. 현장에서의 피폭환자 상태에 대한 정보는 향후 의료조치를 위한 중요판단의 근거가 되므로 원자력의학원에 설치된 방사선비상의료지원본부, 과학기술부, 현장의료지원단, 방사선비상진료기관 간에 실시간으로 피폭환자 상태에 대한 정보를 공유하는 온라인 시스템을 구축할 필요가 있다. 이 시스템을 통해 보다 신속, 정확히 현장 상황에 대한 정보가 교환되고 이를 근거로 피폭환자에 대한 의료조치 방향이 신속하게 결정될 수 있으며, 다수의 피폭환자들 중 치료의 우선순위와 치료방법 등 비상진료와 관련된 중요한 의사 결정하는데 기여할 것이다.

5. 주변 국가들과의 방사선비상진료 협력기구 추진 및 국제협력 강화

- REMPAN/ASIAN Network

한국, 일본, 중국의 경우 지리적으로 매우 가깝고 바람의 영향으로 어느 한나라에서 대형 방사능 사고가 발생할 경우 다른 나라에 영향을 줄 수 있다. 또한 이들 3개국은 이미 국가적 차원의 방사선비상진료 체계를 갖추고 있고 피폭환자 치료능력 보유를 위한 연구활동도 이루어지고 있는 공통점을 갖고 있다. 이러한 이유에서 원자력의학원은 WHO/REMPAN과는 별도로 한·중·일간의 방사선비상진료협의체 구성을 제안, 추진한바 있으나 중국 측이 3자 협력체계 구축보다는 양자간 협력을 희망하여 한·중, 한·일간의 협력 체계만이 구축되었다.

2004년에 일본 히로시마에 위치한 방사선영향연구소 (Radiation Effect Research Institute)는 한·중·일 외에 대만을 포함하는 REMPAN/ASIA 설립추진을 제안하였으며, 타당성 검토를 위한 회의가 2005년 2



〈그림 2〉 의료정보 시스템의 개념도

월 방사선영향연구소에서 개최되었다. 이 회의는 WHO/REMPAN에 대한 의존도가 비교적 낮으면서도 원자력발전소를 보유하고 지리적으로 인접한 한, 중, 일, 대만간의 방사선비상상황 발생시 의료지원 협력체계를 구축하고 피폭환자 치료기술개발을 위한 협력을 제안하고 그 실행방안을 모색하는 것을 목적으로 하였다.

원자력의학원은 이미 2002년에 REMPAN/ASIA과 유사한 한·중·일 방사선비상진료 협력협의체 구성을 추진한 바 있으며, 한,중,일 간의 방사선비상진료 인력 확보와 인적 네트워크 구축을 위해 REMPAN/ASIA의 설치는 반드시 필요한 것으로 보인다. REMPAN/ASIA가 설치되면 회원국이 가까운 장래에 도입할 예정인 베트남, 인도네시아 등으로 확대되어 활발한 활동을 할 것으로 기대된다. REMPAN/ASIA는 일본과 한국에 의해 주도될 것이 확실하며 따라서 이에 대한 정부의 지원이 필요할 것이다.

V. 결 론

과학기술부는 방사능재난 및 방사선사고에 대비한 방사선피폭환자의 응급치료를 신속히 수행하기 위하여 원자력의학원 국가방사선비상진료센터를 중심으로 전국 권역별 주요도시 및 원전주변 지역에 15개 방사선비상진료 기관을 지정·운영하고 있다.

원자력의 이용이 갈수록 증가되고 있고 북한이 공식적으로 핵을 보유하고 있다고 선언

한 이 때, 본 사업은 국가정책으로 계속 추진될 전망이다. 현재는 방사선비상진료 지정기관이 전국 15개 의료기관이지만 원전지역이나 동위원소이용 산업체 수를 고려한다면 1차 및 2차 지정 의료기관의 확대구축은 단계적으로 꾸준히 진행되어야 할 것이다. 특히, 사고 시 초기대응은 연이어 이어질 의료 활동에 영향을 주기 때문에 무엇보다도 지역 1차 의료기관의 지정이 시급한 형편이다. 지방자치단체의 관심과 지역보건소의 적극적인 참여는 과학기술부의 이러한 노력을 뒷받침하는 훌륭한 계기가 될 것이다. 또한 방사선비상진료 체계 구축의 일환으로 전국 지정 의료기관끼리의 정보교류 및 정례모임을 장려해야 하며, 특히 전문의들의 인력양성을 위한 교육프로그램 개발 및 경험이 축적된 나라의 관련기관 해외연수, 이들 의료진의 의료공백을 대신할 수 있는 보상들이 뒷받침 되어야 할 것이다.

『원자력시설등의 방호 및 방사능방재대책법』을 근거로, 올 해부터는 방사선비상진료 교육·훈련 및 지원사업들이 좀더 활발히 진행될 전망이다.

우리나라는 원자력을 주 에너지원으로 사용하는 나라인 동시에, 여전히 원전주변지역의 민심은 원자력을 향한 불편한 심기로 감정적 정서에 의존하고 있다. 이와 같은 입장에서 국가방사선비상진료체계 구축은 국민에 대한 정부의 노력으로 인식되고 나아가, 혹시라도 발생할 엄청난 재난을 위한 범정부 차원의 대비가 될 것이다. **KRIA**