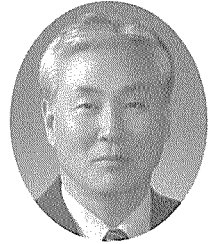


# 한국 방사성동위원소의 의학적 이용 현황



이 명 철

서울대학교병원  
핵의학과 교수

## 1. 서론

핵의학의 발전은 SPECT 및 컴퓨터 도입으로 정량분석이 시작되고 이러한 국내의 핵의학 발전에 힘입어 1984년도에 제3차 아시아 태평양 핵의학회가 서울에서 성황리에 개최되었다.

그리고 1985년도에 처음으로 의료용 Cyclotron이 원자력병원에 설치되었다. 1990년부터 다중 SPECT기기 도입을 필두로 1994년도에 서울대학교병원과 삼성의료원, 1997년 원자력병원에 PET가 설치되어 명실공히 국제수준의 단계에 이르게 되었다. 1994년 대전에 다목적용 원자로 30MW 짜리가 완성되었고, 1993년 3월에 핵의학과 진료과목이 신설되었으며 1995년 전문의제도가 확립되어 도약의 발판을 이루게 되었다.

PET는 세브란스병원, 원자력병원, 일산암센터 및 서울아산병원 등에 계속 도입되어 PET의 임상이용이 활성화되었다. 2002년 RI생산 전용 30MeV Cyclotron의 가동으로 SPECT용 RI의 이용이 확대되고 있다.

## 2. 의료기관현황

국내에서 핵의학과 또는 방사성동위원소실이 병원에 설치되어 있는 의료기관은 경제성장과 더불어 1980년대에 이르러 더욱 급격히 숫자가 증가하였다. 2003년 12월 현재 전국 130개의 의료기관에서 방사성동위원소를 이용하여 진료를 시행하고 있으며 이 중 115개의 병원에서 in vivo 즉 핵의학영상검사를 하고 있고, 82개의 병원에서 in vitro 방사면역측정법을 시행하고 있다.

핵의학과 관련된 부서는 2003년 말 현재 핵의학과가 29개, 동위원소실 42개 등 125개이고 전국의 치료병실은 약 40여 병상이 있으며 핵의학교실이 13개 의과대학에 개설되어 있다.

## 3. 인적자원

전문 의 제도가 생기기 전에는 방사성동위원소 취급자특수면허가 의사에게 주어지는 면허인데 2003년 12월까지 810명의 의사가 면허를 얻었다. 그러나 실제적으로 우리나라

핵의학진료를 하고 있는 의료인력은 2003년 현재 총 903명으로 이중 의사 수는 약 164명으로 방사선과 출신이 53%, 내과 출신이 47%이다. 1995년 전문의제도 확립이후 173명의 전문의가 활약하고 있다. 핵과학자는 44명으로 핵의학물리 및 선량평가 13명, 핵의학기기 8명, 방사화학 5명, 방사약학 6명, 영상진단 12명이 활동하고 있다. 핵의학에 종사하는 기사의 수는 598명으로 핵영상 진단분야와 방사면역측정법 등 각 분야에서 활동하고 있다. 핵의학분야에 종사하는 기사는 임상병리기사가 235명, 방사선기사가 326명이며 각 기관에 취업 후 실무교육을 통해 훈련되고 있어 핵의학기사의 전문교육 과정이 필요하다.

#### 4. 핵의학 장비

1969년에 감마카메라와 방사면역측정법이 도입된 이후 현재 핵의학 기기의 설치현황은 현재 213대의 감마카메라가 있고 (78대의 감마카메라, 131의 SPECT 카메라), 43대의 양전자단층촬영기가 전국에 분포한다. 특히 1983년 감마선을 단층 촬영할 수 있는 단일광자방출단층촬영기(SPECT)가 도입된 이후 이들 SPECT를 시행할 수 있는 회전감마카메라 수가 늘어 전체 감마카메라 중 60%를 차지하는 131대이다.

1990년에 국내 처음으로 해상력이 우수한 삼중헤드 감마카메라가 도입되어 기존 단일헤드감마카메라에 비해 인체의 기능변화를 더욱 세밀히 조기에 관찰할 수 있게 되었고, 이런 다중헤드SPECT 카메라가 급속히 늘어

2003년 현재 이중헤드카메라가 93대, 삼중헤드카메라가 15대가 있다.

미국, 유럽 각국 및 일본에서는 인체에서 세포와 분자의 대사상태를 직접 영상화할 수 있는 양전자단층촬영(PET)을 이용한 연구 및 진료가 활발히 진행되어 왔다. 국내에는 고가의 장비 및 싸이클로트론이 요구되어 도입이 늦어지다 1994년 서울대학교병원과 삼성서울병원에 PET가 설치된 후 전국에서 35개 PET센터에서 32대의 PET/CT를 포함하여 총 45대의 PET장비가 설치 운영 중이다. 특히 원자력의학원에서는 국산의료용싸이클로트론의 개발이 성공되어 2004년 국내 기업에서 기술 이전으로 상업화되어 생산하게 되었고 과학기술부의 지원으로 2005년까지 전국에 7개소의 권역별 싸이클로트론 연구소를 설립함으로써 이 분야는 물론 핵의학을 선도할 수 있는 수준에 도달할 것이다.

#### 5. 방사성동위원소의 사용량 및 생산

우리나라에서 사용되는 방사성핵종의 총 사용량은 2003년도에 5,910Ci이며 현재까지는 한국원자력연구소 및 부설 원자력병원이 국내 유일의 방사성동위원소 생산기관이며 1962년 TRIGA Mark-II 원자로를 설치한 후 생산이 본격화 되어 국내 사용 I-131의 약 77%를 공급하고 있으며 그 외 Tc-99m, P-32, Dy-165, Ho-166, Au-198, Ir-192 등을 공급하고 있다. 1984년 원자력병원에 싸이클로트론이 설치되어 Tl-201, Ga-67, In-111, I-123 등의 핵종을 국내생산하였고, 1995년에는 국내사용 Ga-67의 52.1%,

Tl-201의 7.1%를 공급하였으며 In-111, I-123, Cr-51 등의 일상생산체계를 갖추었다. 최근들어 Tl-201이나 Ga-67같은 핵종의 사용이 늘었으나 Tl-201의 경우 국내 생산량이 이를 따르지 못하고 있다.

특히 핵의학검사의 90%이상을 차지하는 Mo-99/Tc-99m 제조기 및 I-125 방사면역검사 키트는 거의 수입에 의존하고 있다. 2004년부터 국내 기업인 삼영유니텍사에서 국산 Tc-99m Generator를 원자력연구소와 공동 개발하여 상업화 및 공급할 수 있게 되었다. 총 사용량은 2003년도에 5,910Ci이며 Tc-99m이 5,011Ci(85%), I-131 496Ci(8.4%), Tl-201 79Ci(1.3%), 기타 21Ci(0.4%)이다.

## 6. 임상 이용현황

2003년 현재 우리나라에서 1년간 약 45만건의 핵의학영상검사와 PET 영상 건수는 약 37,000건, 그리고 약 1,035만건의 방사면역측정법, 8,000여건의 방사성동위원소 치료가 시행되고 있다.

### 가. 핵의학 영상검사

핵의학영상검사 수의 연도에 따른 종목별 변화를 보면 1960년대와 1970년대 초까지는 I-131과 Au-198을 이용한 갑상선 및 간스캔을 주로 시행하다가 1980년대 후반부터 간스캔은 급격히 감소했으나 갑상선스캔, 신장 특히 뼈스캔이 급격히 증가하였고 현재 모든 장기를 방사성동위원소를 이용하여 검사할 수 있게 되었다. 이는 핵영상법의 고유한 특

성이 정착되어 방사선학적 검사 및 기타 검사법에서 얻은 정보와 성격을 달리한 기능적 정보를 얻기 위하여 쓰이는 진단도구로서 핵의학검사가 확립되어 발전함을 시사한다.

2003년 한 해 동안 약 45만건의 핵영상검사가 시행되었는데 이 중 뼈스캔이 208,000건, 갑상선 스캔이 92,000여건으로 주된 검사였다. 그 뒤로 심장 68,000여건, 간 24,000여건이 뒤따랐다. SPECT는 전체의 15%인 66,000여건이 시행되었고 이 중 심근 SPECT가 가장 많아 74%인 49,000여건을 차지했고 뇌혈류 SPECT가 11,600여건으로 뒤따랐다.

최근에는 뇌와 심장의 혈류를 보는 SPECT검사가 급격히 증가되고 있다. 양전자단층촬영(PET)은 허혈성 심질환의 평가, 뇌신경계의 간질 원발부위영상 및 악성종양의 포도당대사 영상에 활발히 이용되고 있고 연간 37,000여건의 FDG 전신 PET검사가 시행되고 있다.

향후 SPECT검사는 PET로 개발된 조직대사와 세포 수용체 영상을 PET보다 저렴한 비용으로 보급하는 방향으로 발전할 것이다.

### 나. 방사면역측정법 건수

1980년대에는 간염항원, 항체검사가 주 항목이던 것이 1990년대로 넘어오면서 효소면역측정법의 도입으로 증가세가 둔화되고 갑상선호르몬 및 암표지자의 검사가 더 큰 비중을 차지하게 되었다. 2003년 1년간 총 1160만건의 체외검사가 시행되었는데 갑상선호르몬 검사가 34%인 392만건이 시행되어 가장 큰 비중을 차지했고 암표지자 284만건, B

형과 C형을 포함한 간염검사가 222만건, 호르몬 171만건, 기타 91만건 순이었다.

#### 다. 방사성동위원소 치료

2003년말 현재 전국에 약 40개 치료격리병실이 운영중이고 총 9,077여건의 방사성핵종을 이용한 치료가 시행되었다. I-131을 이용한 갑상선치료가 97%인 8,815건을 차지했고, Ho-166 치료 110건, Sr-89를 이용한 뼈전이 치료가 56건, I-131 MIBG 치료가 20건으로 뒤따랐다.

#### 7. 국내 핵의학 연구 활동 현황

최근 우리 나라에서의 핵의학 관련 학문 연구가 활발해 지고 있는데 특히 핵의학 학술활동의 가장 객관적이고도 정확한 지표로서 미국핵의학회에 발표되는 연제수를 들 수 있다. 우리나라 전국에서 매년 발표된 연제수는 1990년대 초기에는 겨우 1~5편에 불과하던 것이 작년과 금년에는 총 106편과 110편으로 이는 총 연제수의 7%를 차지하며 이는 미국, 독일, 일본 다음으로 세계4위 국가가 되었다. 