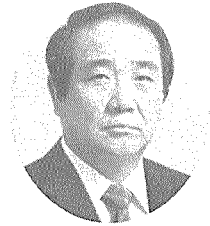


우리나라에서의 방사성동위원소의 의학적 이용



高 昌 舜
서울대병원 第1 診療副院長

원자력은 인류가 발견한 수많은 문명의 이기 가운데서도 이해득실의 폭이 매우 큰 사용에 따라 파괴적일 수도 건설적일 수도 있는 양면성을 지니고 있다. 따라서 원자력의 개발과 발전은 의학을 포함한 과학 전분야에 많은 영향을 미침은 물론 사회적, 국가적인 중요성을 지니고 있으며 이중 한 분야인 핵의학도 예외는 아니여서 기타 과학 전반 및 국가정책과 깊은 유기적인 관계를 가지고 발전하여왔다.

의학에 있어서 방사성 동위원소가 사용되기 시작한 것은 1920년대 부터이며 1930년대에는 방사성 동위원소의 인공생산이 가능해져 혈액질환의 치료에 P-32, 갑상선 기능연구에 I-131이 사용되기 시작하였다. 그러나 현대핵의학의 본격적인 발전은 1946년 미국의 Manhattan project에 의해서 군사적인 이유로 일부 과학자들만 사용할 수 있었던 인공 방사성 동위원소가 널리 공급되기 시작하면서 부터라 하겠다. Scanner와 gamma camera 의 개발이 이루어진 1960년대 까지 핵의학 발달에 있어서의 지연기(lag period)를 거쳐 1970년대는 새로운 방사성의약품의 개발, Tc-99m 의 본격적인 사용, computer의 의학적 이용, 방사면역측정법의 발달 등에 힘입어 급속한 발전을 이룩한 성장기였으며 동시에 Ultrasonography, X-ray computed tomography 등 비관혈적이며

고도의 해상력을 갖는 상호 경쟁적인 영상기기의 출현에 따른 변화를 경험한 시기이기도 하였다.

1980년대는 이같은 발전의 추세가 다소 둔화된 시기이며 우리나라로서는 한국핵의학의 30년 역사를 맞는 시기이기도 하다. 앞으로의 미래상은 인적자원의 양과 질, 새로운 방사성의약품과 기기의 개발, 임상 및 기초 연구분야의 발전 등 많은 요인에 의하여 이루어질 것이지만 한국 핵의학의 발전과정을 회고하고 현주소를 살펴봄은 발전을 위한 지표가 될 수 있다는 점에서 의의있는 일이라 생각된다.

• 우리나라의 핵의학 발전사

우리나라에서 핵의학의 임상이용이 시작된 것은 1959년 갑상선기능항진증 환자에게 I-131을 투여한 것이 그 효시이며 이후의 발전 이정표를 Table 1에 요약하였다.

Table 1. Developmental milestones.

1959	First therapeutic use of I-131
1960	Institution of radioisotope clinic in Seoul National University Hospital
1961	Radioisotope laboratories instituted in

4 university hospitals aided by USAEC

- Foundation of the Korean Society of Nuclear Medicine
- 1962 Home made radioisotopes with TRIGA Mark II
Korea Atomic Energy Research Institute was organized.
- 1964 Photoscanner installed.
- 1966 International Symposium on Nuclear Medicine in Seoul
- 1967 First issue of 'the Korean Journal of Nuclear Medicine' was published.
- 1969 Scintillation gamma camera installed
- 1970 Radioimmunoassay for clinical application and research
- 1979 Data procession system applied
- 1984 The 3rd Asia and Oceania Congress of Nuclear Medicine in Seoul
- 1986 First cyclotron was installed.

1960년 서울대학교병원에 동위원소 진료실이 개설되어 임상영역에서 방사성동위원소를 사용한 진단 및 치료가 본격적으로 시작되었으며, 1961년에는 미국원자력위원회(USAEC)에서 서울대를 비롯한 4개의 국립의과대학병원에 scanner, scintillation counter, spectrometer, survey meter 등 각종 계측기의 원조가 있었고 아시아에서 2번째로 대학핵의학회가 창립되었다. 1962년에는 국내최초로 실험용 원자로인 TRIGA Mark II가 설치되어 몇 개 핵종의 국내생산이 이루어져 의료영역에 사용되었으며, 1963년에는 원자력병원 직할 기관으로 방사성화학연구소가 개설되어 국내의 핵의학 보급에 서울대학교병원과 함께 선도적인 역할을 하게되었다. 1966년 국내최초의 국제학회인 핵의학국제 symposium이 세계적인 학자들이 다수 참석한 가운데 개최되어 핵의학의 국내보급에 크게 공헌하였고 1967년에는 대한핵의학회가 창간되었다. 1970년에는 방사면역측정법의 임상이용이 시작되었고 1979년에는 data processing system의 도입이 이루어 졌으며 1986년에는 Medical cyclotron이 원자력병원에 도입되어 국내핵의학 발전에 큰 기여를 할 것으로 기대되고 있다. 1984년에는 제3차 아시아 대양주 핵의학회가 서울에서 개최되어 방사성동위원소를 이용한 연구활동과 해외교류의 증대에 기여한바 크다.

• 방사성동위원소 취급 의료기관 및 인력 현황

1988년 현재 국내에서 방사성동위원소를 취급하는 의료기관의 수는 모두 86개 기관으로 이의 증가는 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 1964년 15개소에서 1975년 25개소로 점차 증가하다가 1978년 32개소, 1982년 51개소, 1986년에는 81개소 및 1988년에는 86개로, 70년대 후반이후의 증가가 두드러졌는데 이는 동기간에 이루어진 우리나라의 경제적 성장과 핵의학분야에 대한 높은 관심에 힘입은 바 크다. 총 86개의 의료기관중 종합병원이 75개소, 병원이 5개소, 의원이 8개소이며 6개의 병원에서 핵의학과가 독립되어있다. 이중 특히 의원급 의료기관은 최근에 방사면역 측정법을 이

Fig. 1 Annual number of medical institutions handling radioisotopes in Korea

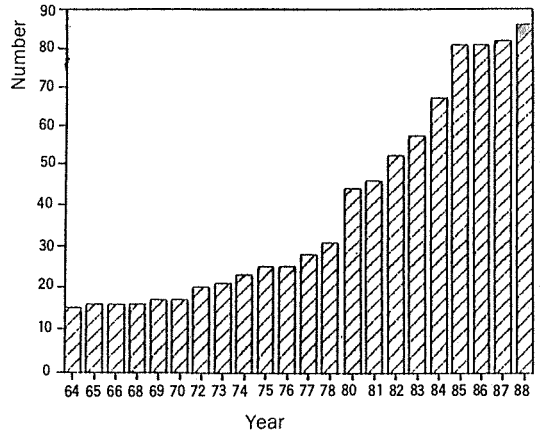
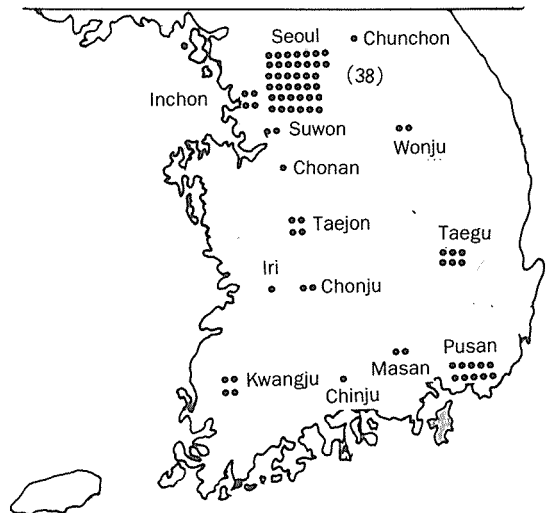


Fig. 2 Geographic distribution of nuclear medicine laboratories in Korea (1988)



용하는 의원의 증가에 따른 것이다. 1988년 8월 현재 전국에 82대의 gamma camera가 있으며 이중 SPECT 30, data procession system이 53대 사용중에 있다. 의료기관의 지역별 분포는 Fig. 2에서와 같이 서울에 38개소로 집중되어 있으며 부산 10, 대구 6, 대전 4, 광주 4, 인천 4의 순으로 분포하고 있다.

방사성동위원소·취급요원의 국내양성은 1960년 IAEA의 mobile lab을 대여받아 지방을 순회, 112명에 대하여 방사성동위원소 취급에 대한 실습을 시행한 이래 1962년부터 한국원자력 연구소(현 한국에너지연구소)에서 “의학분야에서의 방사성동위원소 취급 연수”에 관한 교육을 년 1-2회 4주 과정으로 실시후 면허시험을 거쳐 과학기술처에서 방사성동위원소취급자 특수면허를 발급하고 있으며 1988년 현재 면허소지자는 일반면허 955명, 감독자면허 391명, 특수면허 573명이다. 핵의학만을 교육하는 기관이나 피교육자는 없고 교육병원 내과, 방사선과에서 필요에 따라 핵의학교육을 시키고 있으며 핵의학 전문의제도가 없는 실정이다.

• 학술활동

대한 핵의학회는 1961년 12월 28일 서울대학교병원에서 창립되었다. 매년 춘·추계 2회의 학술대회를 가지며 춘계학술대회는 서울에서 개최하고 일반연제와 특강을 가지며 총회를 겸하고 있다. 추계학술대회는 심포지움과 특강, 연수 교육을 행하며 1983년부터는 지방에서 개최되고 있다.

학회 회원은 창립당시 43명에서 현재 약 300명에 이르고 있으나 상당수는 전공의로 구성되어 있고 88개 의료기관 핵의학 책임자의 1/3정도만 학회에 참여하고 있는 실정이다.

학회에 구연하는 일반연제의 수는 1973년 10편에서 1986년 19편으로 양적인 성장에 미치지 못하는 실정이다. 학회지는 1967년 창간된 이래 현 2회 간행되고 있다. 내과학회지, 방사선과학회지 등은 그동안 발표논문의 수와 질이 괄목할만한 성장을 한데 비하여 핵의학지는 상대적인 담보를 면하지 못하고 있다.

• 방사성동위원소 및 방사약품

치료용을 제외한 전국의 의학에 사용된 방사성동위원소 사용량의 증가현황은 Fig. 3에서 보는 바와 같다. 1962년의 5Ci에 불과하던 것이 1968년

26.7Ci, 1974년 35Ci로 점차 증가하였으나 방사성동위원소 취급 의료기관과 인적자원의 증가와 병행하여 1970년대 말부터 급격한 증가를 보여 1980년 114Ci, 1987년 697.2Ci의 사용을 기록하였다. 저자가 속해 있는 서울대학교병원의 지난 23년간 각 방사성동위원소별 사용추세를 Fig. 4에 도시했는데 1960년대에 주종을 이루던 I-131, Au-198, Cr-51 등의 방사성동위원소가 1970년대에 들어서 gamma camera의 도입과 함께 Tc-99m의 사용이 늘어남에 따라 상대적으로 감소하였으며 1980년대에는 총사용량의 96.2%를 Tc-99m이 차지하였다.

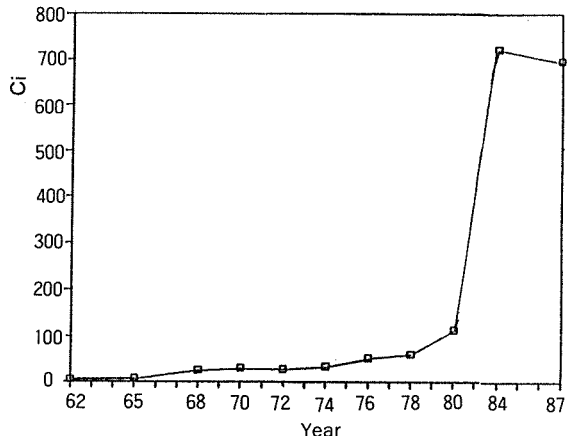


Fig. 3. Total amount of medically used radioisotopes in Korea

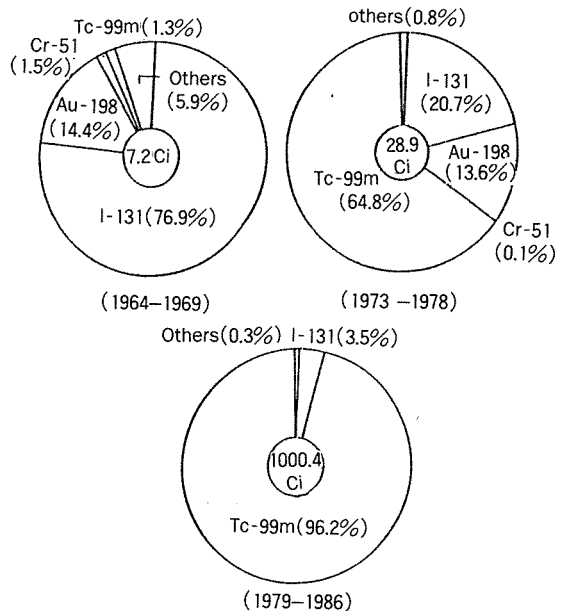


Fig. 4. Distribution of used isotopes in SNUH

방사성동위원소 및 방사성 약품의 국내생산은 1962년 3월 100KW의 TRIGA-Mark II 원자로

에 의하여 몇 개의 핵종이 공급된 이래 현재 임상에서 사용되는 여러 핵종과 표지화합물이 생산되고 있다(Table 2).

Table 2. Home Made Radionuclides, Radiocompounds and RIA Kits in Korea (1988)

Radionuclide	Radiocompound
Tc-99m, I-131, Au-198,	1. Tc-99m-Labeled
P-32, Cr-51, S-35,	Phytate, MDP, DTPA
Ca-45, Fe-55, 59Co-58,	DISIDA, Tin Colloid, DMSA
Rb-86, Na-24, K-42,	MAA, GH, PYP, HSA
Zn-55, Br-82, Mo-99,	2. I-131-Labeled
Co-60, Ir-192, I-125	Hippuran, Rose Bengal
RIA Kit	RIHSA, Lipiodol
T3 RIA	
T4 RIA	

• 방사성동위원소의 의학적 이용

필자가 근무하는 서울대학교병원에서의 진료실적으로 우리나라의 핵의학 이용을 말하기에는 다소 무리가 있겠으나 전체적인 흐름을 이해하는데 도움이 될 것으로 생각되어 이를 토대로 방사성동위원소의 의학적 이용과 그 변화를 살펴보았다.

체내검사의 수는 1964년 5항목 598건이었으나 1970년 1843건, 1980년 8979건, 1986년 14821건으로 증가하였으며, 증가추세는 Fig. 5에서와 같이 1969년, 1979년 이후 두드러졌다. 입원 및 외래 환자수의 증가에 의한 영향을 배제하기 위하여 동기간의 환자수 1000명당의 검사수를 구하였을 때에도 1966년 2.2건, 1970년 5.6건, 1974년 6.8건, 1980년 15.2건의 증가를 보였다. 연도에 따른 변화를 보면 1960년대에는 갑상선의 I-131 섭취 및 scan, Hippuran renogram이 큰 비중을 차지하였으며, 1970년대에 들어와 갑상선의 Tc-99m scan, Au-198 colloid를 이용한 간 주사가, 1970년대 말 부터는 Tc-99m 표지 방사약품을 사용한 간, 골, 심장, 폐 scan이 체외검사의 주류를 이루었다(Fig. 6). 80년대의 다소의 plateau 현상은 진료 환자수와 유관할 것으로 생각되며 또한 CT 등 경쟁적 검사의 영향을 고려할 수 있다. 의심할 바 없이 뇌주사는 CT의 영향으로 감소하였으나 다른 검사의 경우 대체적인 증가 경향을 나타냈는데, 이것은 이들 검사의 상호 보완적인 측면과 뒤떨어지는 해상력에도 불구하고 체내대사나 생리현상을 알 수 있는 핵의학의 장점이 계속 발휘된 때문일 것이다.

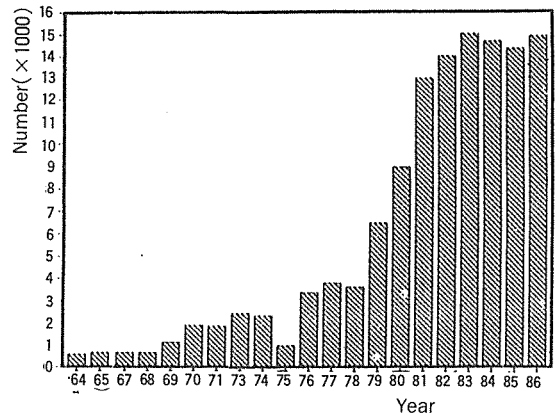


Fig. 5. Number of in-vivo studies in SNUH

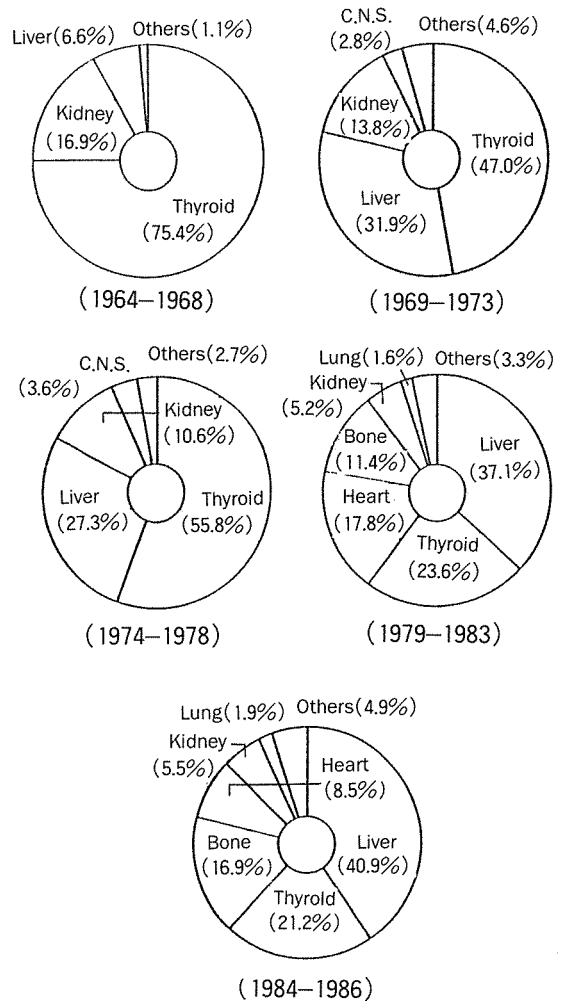


Fig. 6. Distribution of in-vivo studies in SNUH

체외검사의 연도별 검사수의 증가는 Fig. 7에서와 같다. 체외검사의 총수는 1964년 613건, 1975

년 2271건, 1980년 56273건, 1986년 116782건으로 방사면역 측정법이 본격적으로 시작된 1974년이 후 크게 증가하였으며, 환자 1000명당의 검사수도 1966년 1.8건, 1974년 3.7건, 1978년 37.4건, 1982년 73.1건, 1986년 100.2건으로 증가하였다. 연도에 따른 체외검사의 변화는 Fig. 8에서 보는바와 같이 1960년대부터 1970년대 초까지는 갑상선 및 혈액학적 기능검사가 주종을 이루었으며 1974년 방사면역측정법이 사용되면서 갑상선, 내분비, 종양 Marker, 감염 항원 항체검사 등이 많이 시행되었고, 1980년대에는 검사항목이 급격히 증가하면서 allergy, 혈액학 등의 검사비중이 증대되었다.

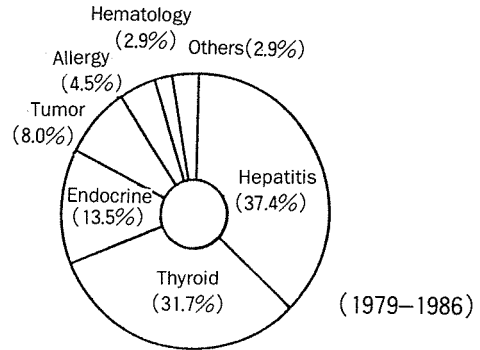


Fig. 8. Distribution of in-vitro studies in SNUH

•전망 및 대책

내년으로 한국핵의학 역사 30년을 맞이하게 된다. 상술한 바와 같이 우리나라 핵의학은 취급 의료기관수, 기기, 인적자원 등 여러 면에서 괄목할 만한 발전을 이루었으며 이에 수반되는 많은 변화를 경험하였다. 그러나 이같은 양적인 향상과 상응하여 과연 질적 향상이 이루어져 왔는지 지적하지 않을수 없다. 국내 6개 병원만이 독립된 핵의학과를 가지고 있으며 전문 교육기관과 핵의학 전문의제도가 없는데 따른 비전문성은 우선 극복해야 할 과제라고 보며, 이에 따른 학술활동의 둔화와 정도관리의 부족이 나타나고 있는 점을 부인할 수 없다. 또한, 독립된 법적체계가 안되어 있어 의료계에서 인정을 못 받으며 원활한 행정적인 지원을 받지 못하는 문제점도 제기되고 있다. 기타 당면과제로서 연구기금의 확보와 방사 의약품의 국산화, 여타 원자력 연구분야, 정부 및 관련기관과의 교류와 협력이 더욱 원활해져야 할 것이다. 특히 세계적인 핵의학 발전추세로 보아 medical cyclotron, positron emission tomography의 연구가 활발히 행하여지고 있는 점에 비추어 이의 도입 및 관심이 높아져야 한다고 사료된다.

우리나라의 경제성장과 의료보험 확대 및 의료 시설의 증가와 더불어 앞으로 핵의학의 발전은 계속 될 것으로 기대되고 또한 요구되고 있으며 우리도 세계핵의학의 발전을 위하여 한 몫 담당 할 위치에 있다고 생각된다.

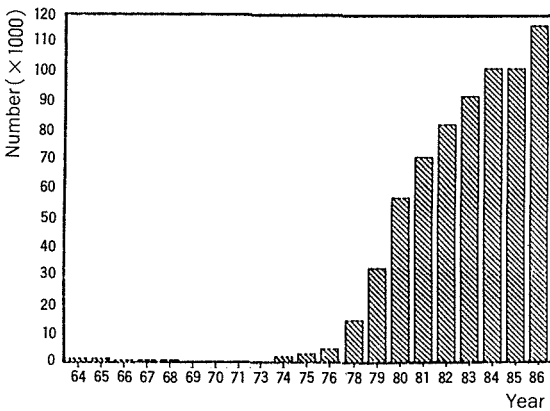
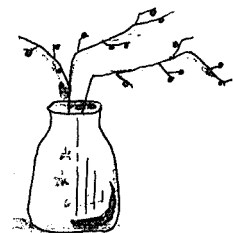


Fig. 7. Number of in-vitro studies in SNUH

