

# 서울대학교병원에서의 핵의학 이용 : 1964~1986

서울대학교 의과대학 내과학교실

이 문 호 · 고 창 순

## Nuclear Medicine Application in Seoul National University Hospital: 1964~1986

Munho Lee, M.D. and Chang-Soon Koh, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

### 서 론

방사성동위원소의 의학적 이용은 구미에서는 1920년대 부터 시작되었으나 한국에서는 1959년 3월 원자력법 제정의 배경하에 1959년 6월 갑상선기능항진증 환자에서 I-131을 사용한 것이 그 효시이며 본격적인 동위원소의 임상이용이 시작된 것은 1960년 4월 서울대학교병원에 동위원소진료실을 개설하면서 부터이다. 그로부터 지난 20여년 간의 역사를 간략히 되돌아보면 1961년에는 미국원자력위원회로부터 scintiscanner, scintillation counter, detector, spectrometer 등을 4개 국립의 과대학병원에 기증 받았으며 1963년에는 원자력병원 산하에 방사선의학연구소가 설립되어 핵의학보급에 서울대학교병원과 함께 선도적인 역할을 하게되었고 핵의학설치 의료기관의 수는 1965년 16개소, 1975년 25개소, 1986년에는 81개소로 증가하였다.

초기에는 갑상선 및 혈액학적 검사가 주류를 이루다가 1964년 photoscanner, 1969년 gamma-camera의 도입 후 여러 장기의 scanning이 본격화되었으며 1970년에는 방사면역측정법이 1979년에는 computer system이 도입되어 심장과 신장의 dynamic study에 이용되기 시작하였으며 1986년에는 medical cyclotron의 도입이 이루어졌다. 이와 같은 핵의학설치 의료기관의 증가와 핵의학 장비의 도입에 힘입어 의학분야에 사용된 방사성동위원소의 양은 1962년 5207 mCi, 1970년 32 Ci, 1980년 114 Ci, 1986년 881 Ci로 증가하였다.

한편 학회 활동상을 회고하면 1961년 12월 아시아에

서는 일본에 이어 두번째로 대한핵의학회가 창립되어 핵의학발전의 중심적 역할을 하게되었으며 1966년에는 국내최초의 국제학회인 핵의학국제 symposium을 개최하였다. 1967년에는 대한핵의학회가 창립되어 오늘에 이르렀고 1984년에는 제 3차 아시아 오세아니아 핵의학회가 서울에서 열려 국내외 600여명의 학자가 참여하여 성황리에 개최된 바있다.

서울대학교병원 동위원소진료실은 1960년 Tracer Lab사의 scanner, detector, gamma counter를 가지고 진료를 시작하여 1979년 병원의 확장신축과함께 핵의학 과로 승격되었으며 현재 staff 4명, 전임의 3명, 의료가사 30명의 인력과 gamma camera 6대, gamma 및 beta counter 6대 등의 장비를 가지고 진료에 임하고 있다.

이같은 핵의학의 발전에는 여러 요인이 있겠으나 무엇보다도 새로운 검사법 및 장비의 이용을 들지않을 수 없을 것같다. 그러나 이같은 발전에는 Ultrasonography (US), X-ray computed tomography (CT), digital subtraction angiography (DSA), nuclear magnetic resonance (NMR) 등 비관혈적이며 고도의 해상력을 갖는 영상기기와 효소면역측정법 등의 임상검사법, 항암화학요법제의 발전 등 핵의학의 임상에서의 위치는 변화되어 왔다. 저자들은 positron emission tomography (PET), single photon emission tomography (SPECT), dual-photon absorptiometry, radiolabelled antibody등의 임상이용이 기대되고 있는 지금, 현재까지 임상에서의 핵의학이용을 되돌아볼 필요를 느꼈으며 이를 통하여 그동안의 발전과정을 회고하고 향후 핵의학 발전의 지표를 삼고자 서울대학교병원 핵의학과와 진료실적을 중심으로

이를 정리하여 보았다.

자료는 서울대학교병원 연보를 중심으로하고 기타 서울의대 동위원소실 업적집, 핵의학 진료기록지, 과거처분기보고서 등을 참고로하여 1964년 부터 1986년까지 서울대학교병원 동위원소진료실과 핵의학과에서 사용한 방사성동위원소 및 이를 이용한 체내검사, 체외검사, 치료를 각 항목별로 정리하였다. 유감스럽게도 1966년과 1968년 사이 기기의 고장으로 인한 스캔 불가능 등 일부의 자료가 보전되지 못하였으며 연보를 근거로 하였기 때문에 환자가 수납하지 않은 순수한 연구목적용을 위한 검사나 치료는 이에 누락되어 있음을 밝혀둔다.

### 방사성동위원소 사용

방사성동위원소의 총사용량은 1964년에는 5핵종 1.2 Ci에 지나지 않았으나 점차 증가하여 1973년에는 9핵종 9.5 Ci, 1980년 13핵종 58.0 Ci, 1986년 12핵종 155.4 Ci로 증가하였다(Table 1, Fig. 1). 증가추세는 1970년대

초와 1979년이후 현저하였는데 이는 1969년 Pho gamma III, 1979년 ON-410, ON-420 등의 gamma camera와 computer system의 도입이후 Tc-99m의 사용량이 증가하였기 때문이었으며 1975년에는 gamma camera의 정비로 인하여 사용량의 감소를 보였다. 방사성동위원소사용량의 상호비교에 있어 서로 반감기와 체내투여량이 다른 점이 고려되어야 겠으나 총사용량에 대한 방사성동위원소별 분포는 Tc-99m이 981213 mCi (94.67%), I-131 46060 mCi(4.44%), Au-198 5797 mCi(0.56%), Ga-67 1349 mCi(0.13%), Tl-201 465 mCi(0.05%), I-125 378.4 mCi(0.04%), Cr-51 234.2 mCi(0.02%)였다.

각 동위원소별 사용추세를 보면 Tc-99m은 1970년대 이후 가장 큰 증가를 보여 총사용량의 증가를 주도하였다. Tc-99m은 6시간의 반감기와 140 KeV의 gamma선을 내며 beta선을 내지 않고 Mo-99 generator에서 쉽게 얻을 수 있는 등 체내검사에 이상적인 방사성동위원소로서의 장점을 지녀 가장많이 쓰이게 되었다. I-131

Table 1. Annual Amount of Medically used Isotopes in SNUH (mCi)

Year	Tc-99m	I-131	Au-198	Ga-67	Tl-201	I-125	Cr-51	Others	Total
1964		1113	75				7.0	30.7	1225.2
1965		990	635				24.9	30.4	1680.3
1966		1103				0.5	18.1	28.5	1150.6
1967	16	1080					14.6	292.0	1403.1
1968		581					20.8	31.0	633.2
1969	80	630	320				19.0	11.0	1060.0
1973	7497	1227	780			1.0	6.7	10.1	9521.5
1974	1965	381	480			11.7	9.01	10.3	2857.0
1975	335	981	160			0.3	7.0	24.5	1507.8
1976	3161	883	920			1.9	8.0	106.3	5080.2
1977	2805	1695	1000			3.4	3.0	32.0	5538.4
1978	3000	820	590			5.8	6.0	11.8	4433.5
1979	35007	1428	360			7.2	4.0	26.2	36832.4
1980	54460	3237	217			17.8	7.0	72.9	58011.6
1981	107336	4092	100	3		30.2	10.0	44.8	111616.0
1982	148502	4536	70			47.9	15.0	7.5	153178.4
1983	146217	2666	50	324	143	49.0	8.0	34.6	149491.6
1984	168588	5329	30	146	55	57.6	25.0	84.4	174315.1
1985	154726	6086	10	509	91	70.5	14.0	53.9	161560.3
1986	147518	7202		367	176	73.5	7.0	52.0	155395.5
Total	981213	46060	5797	1349	465	378.4	234.2	994.7	1036491.7

(1970-1972 : missing)

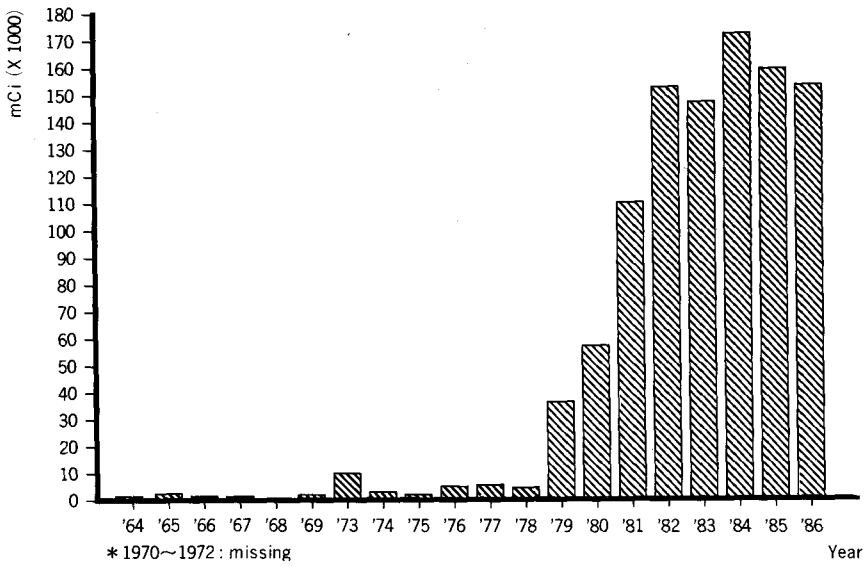


Fig. 1. Annual amount of used isotopes in SNUH.

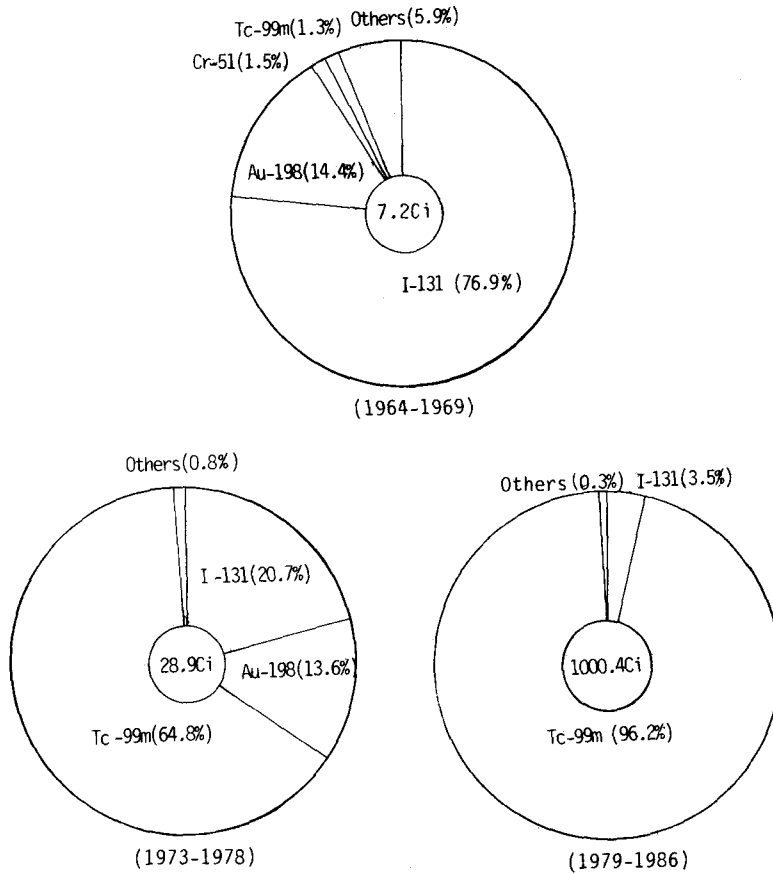


Fig. 2. Distribution of used isotopes in SNUH.

은 1960년대 부터 갑상선의 진단, 치료에 사용되어 1964년 1113 mCi의 사용량을 기록하였으며 1973년 1227 mCi, 1980년 3237 mCi, 1986년 7202 mCi로 증가하였고 I-125는 방사면역측정법과 함께 사용되어 1973년 1 mCi, 1980년 17.8 mCi, 1986년 73.5 mCi로 증가하였다. 특히 1980년 이후의 증가가 두드러진 것은 갑상선암에 대한 I-131의 치료와 I-125의 경우 방사면역측정법의 항목과 검사수가 증가한 것이 이유로 생각된다. 반면 Au-198은 1964년 75 mCi, 1973년 780 mCi, 1977년 1000 mCi로 증가하였으나 이후 1980년 217 mCi, 1985년 10 mCi의 감소를 보여 Au-198을 이용한 중앙 치료의 감소와 간, 임파선 주사가 Tc-99m으로 대체되어감을 알 수 있었으며 Cr-51도 1964년 7 mCi, 1975년 7 mCi, 1986년 7 mCi로 상대적인 감소를 보였다. 이외에 1980년대 이후 Ga-67과 Tl-201이 각각 종양과 심근주사에 쓰이면서 사용량

이 증가되었으며 H-3, C-14도 증가하였다. 기타 Co-57, P-32, In-111등도 대체로 증가, Se-75, Co-58, Fe-59, S-35등은 감소하였다. 한편 연대에 따라 방사성동위원소의 사용량 변화를 보면 Fig. 2와 같아서 1960년대에는 I-131 76.9%, Au-198 14.4%, Cr-51 1.5%, Tc-99m, 1.3% 1970년대에는 Tc-99m 64.8%, I-131 20.7%, Au-198 13.6%, Cr-51 0.1% 1980년대에는 Tc-99m 96.2%, I-131 3.5%의 분포를 보였다.

### 체 내 검 사

체내검사의 수는 1964년 5항목 598건 이었으나 1970년 10항목 1843건, 1980년 22항목 8979년, 1986년 30항목 14821건으로 증가하였다. 증가추세는 방사성동위원소 사용량에서와 같이 1969년, 1979년 이후 두드러졌으

Table 2. Annual Number of In-Vivo Studies in SNUH

Year	Liver	Thyroid	Heart	Bone	Kidney	Lung	Others	Total
1964	180	303			80		35	598
1965	38	541			124			703
1966		449			168			617
1967		553			123			676
1968		628			61			689
1969	325	628			148			1101
1970	694	776	11		227	17	118	1843
1971	637	829	39		161		104	1770
1972	554	954	17		353	35	68	1981
1973	695	1097	23		368	50	191	2424
1974	558	1126			401	8	123	2216
1975	86	742		1	144	3	17	993
1976	673	2076	18	12	311	22	201	3313
1977	1061	1932	29	18	441	22	212	3715
1978	1353	1751	22	6	155	47	102	3436
1979	2510	2182	649	433	387	85	170	6416
1980	3720	2467	1116	721	740	235	410	12980
1981	4610	2982	2490	1513	740	235	410	12980
1982	4741	3061	3123	1655	635	258	505	13978
1983	5682	2868	2821	2219	636	262	513	15001
1984	5773	3297	1749	2268	668	240	636	14631
1985	5943	3098	1079	2441	839	260	593	14253
1986	6175	2892	904	2673	914	338	925	14821
Total	46008	37232	14090	13960	8657	1967	5220	127134

(Others : Hepatobiliary, C. N. S., Vascular, G. I., Spleen, Tumor, Lymphatic, Bone marrow, Parathyroid, Testis)

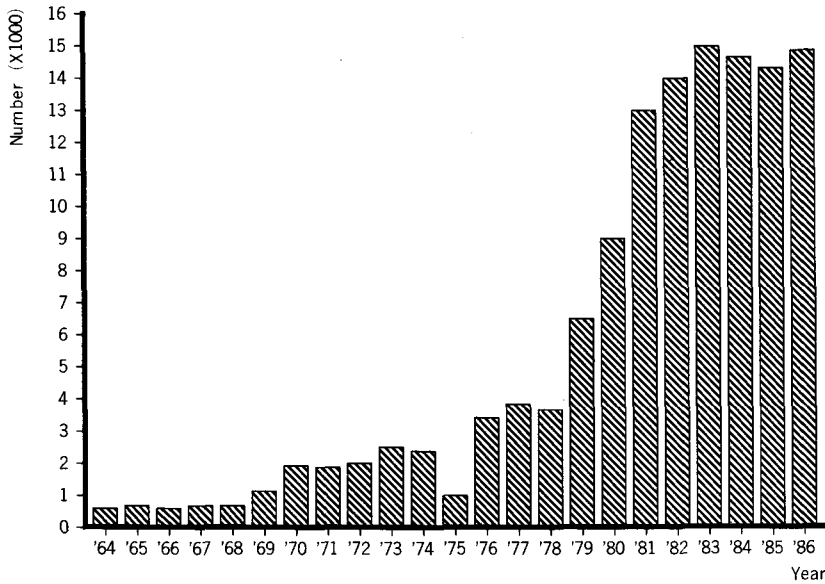


Fig. 3. Number of in-vivo studies in SNUH.

며 같은 이유 때문으로 생각한다(Table 2, Fig. 3).

각 장기별 분포는 간이 가장 많아 총 46008건 36.2%, 갑상선 37232건 29.3%, 심장 14090건 11.1%, 골 13960건 11.0%, 신장 8657건 6.8%, 폐 1967건 1.5%, 간담도 1337건 1.1%, 뇌 1222건 1.0%, 혈관 1137건 0.9%, 소화기 735건 0.6%, 비장 313건 0.2%, 종양 260건 0.2%의 순이었으며 각 검사 항목별 분포는 간주사 46008건 36.2%, Tc-99m 갑상선섭취율-주사 24491건 19.3%, 골주사 13960건 11.0%, I-131 갑상선섭취율-주사 11674건 9.2%, angiocardiology 7468건 5.9%, gated blood pool scan 6097건 4.8%, Tc-99m 신주사 5654건 4.4%, Hippuran renogram 2968건 2.3%, perfusion lung scan 1823건 1.4%, Tc-99m 간담도주사 1337건 0.9%, 뇌주사 1006건 0.8%의 순이었다.(Table 2, 3, 4, Fig. 4).

주요 검사항목의 연도에 따른 변화를 보면 Table 2,3과 같다. 간주사, 골주사, 신주사가 가장 지속적이고 현저한 증가를 보였으며 Tc-99m 갑상선섭취율-주사, 폐주사, 간담도주사 등은 증가경향이 1980년대 이후 plateau를 보였고 I-131 갑상선섭취율-주사, Hippuran renogram, 뇌주사는 감소하였으며 Angiocardiology, Gated blood pool scan은 1982년을 정점으로 이후 감소하였다. 연도에 따른 분포를 보면 Fig. 3과 같이 1970년대 까지는 갑상선, 간, 신장, 뇌, 1980년대에는 간, 갑

상선, 심장, 뼈, 신장, 폐의 순서를 보였으며 검사항목이 시행된 연도는 Table 3과 같다.

검사수로서 어느 검사의 증감을 논하려면 입원 및 외래 환자수, 동위원소 취급의료기관의 수 등의 요인이 함께 고려되어야 할 것이나 이런 점을 감안하더라도 대체로 증가경향을 보였다고 생각된다. 이같은 경향이 특히 CT, US등이 사용되기 시작한 1980년대에도 이척된 것은 최신 핵의학적 영상이라 하더라도 단순 X선 사진에 비하여도 뒤떨어지는 해상력을 가진 단점에도 불구하고 핵의학검사가 가지는 체내대사나 생리현상을 알아낼 수 있는 장점이 계속 발휘된 때문이 아닌가 생각된다. 뇌주사는 의심할 바 없이 CT의 영향으로 1976년 152건에서 1980년 27건, 1986년 18건으로 감소하였으며 Hippuran renogram은 신장의 기능 뿐 아니라 영상을 같이 볼 수 있는 Tc-99m DTPA scan이후 감소하였다. Angiocardiology, gated blood pool scan이 1983년 이후 감소하였는데 이것은 1984년 이후 이들 검사를 동시에 시행치 않고 환자에 따라 분리하여 시행하였으며 1980년대 초에 computer processing을 이용한 이들의 연구가 활발하여 연구목적의 검사가 많았던 때문으로 생각되며 심에코가 상호경쟁적이라기 보다는 보완적인 점을 고려하여 이의 영향을 짐작하여야 할 것 같다.

Table 3. Annual Number of Major In-Vivo Items in SNUH

Organ Item year	thyroid		Heart		Kidney		Lung	Hepatobil.		Brain
	Scan/ Tc-99m	uptake I-131	Angio.	Gated	Scan Tc-99m	Hipp. I-131	Scan Perfu.	Scan Tc-99m	I-131	Scan
1964		303				80				
1965		541				124				
1966		449				168				
1967		553				123				
1968		628				61				
1969		628			32	116				
1970		776	9		44	183	17		50	47
1971	7	816	19		37	124			31	19
1972	278	670	17		55	298	35		17	39
1973	320	750	23		48	320	50		34	152
1974	256	833			22	379	8		11	107
1975	221	462			6	138	3			15
1976	1080	996	18		53	258	22		17	152
1977	1082	848	29		52	389	22		19	167
1978	1191	557	22		96	59	47		18	51
1979	1952	214	319	319	335	52	82		20	62
1980	2279	140	552	552	555	18	85	111	19	28
1981	2642	194	1240	1240	735	5	235	158	7	42
1982	2513	386	1549	1549	623	12	248	205	2	39
1983	2520	238	1365	1365	631	5	261	162	1	21
1984	2791	292	1177	470	662	6	236	149		27
1985	2802	164	722	254	835	4	202	106		15
1986	2557	236	407	348	868	46	270	200		18
Total	24491	11674	7468	6097	5689	2689	1823	1091	246	1001

(For liver and bone scan, see Table 2.)

(Angio. : Angiocardiography, Gated. : Gated blood pool scan, Hipp. : Hippuran renogram, Perfu. : Perfusion lung scan)

### 체 외 검 사

체외검사는 방사면역측정법과 각종 기능검사로서 beta, gamma counter를 이용하여 체외계측을 하는 경우를 이에 포함시켰다. 체외검사 총수는 1964년 4항목 613건, 1975년 8항목 2271건, 1980년 40항목 56273건, 1986년 69항목 116782건으로 증가하였으며 방사면역측정법이 본격적으로 시작된 1974년 이후 크게 증가하였다 (Table 6, Fig. 5).

간염검사가 246867건 35.7%로 가장 많았으며 갑상선 231681건 33.5%, 내분비 95444건 13.8%, 중앙 marker

54922건 7.9%, allergy 29704건 4.3%, 혈액 14220건 2.1%의 순이었으며 검사항목별로는 HBs-Ag 90890건 13.1%, HBs-Ab 66548건 9.6%, T4 59922건 8.7%, TSH 56143건 8.1%, HbC-Ab(Ig-G) 55702건 8.1%, T3 54097건 7.8%, T3RU 47317건 6.8%, prolactin 16297건 2.4%, HCG-beta 12257건 1.8%였으며 (Table 6, 7) 검사항목별 시행년도는 Table 8과 같다.

연도에 따른 검사의 변화를 보면 1960년대에 주종을 이루던 갑상선 및 혈액학적 기능검사는 이후 감소하였으나 방사면역측정법을 이용한 검사는 대부분 증가하였다. 1973년 까지는 I-131을 이용한 갑상선 증가(78.1%)와 적혈구 수명측정 10.9%, 혈액양 8.0%, ferrokinetics

Table 4. Items of In-Vivo Studies done during 1964—1986 in SNUH.

Item/Year	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
Thyroid scan (I-131)																								
Hippuran renogram																								
Liver scan																								
Brain scan																								
Spleen scan																								
Kidney scan																								
Hepatobiliary scan																								
Angiocardigraphy																								
Cardiac Output																								
Perfusion lung scan																								
Thyroid scan (Tc-99m)																								
T3 suppression test																								
Bone scan																								
Pancreas scan																								
Lymphangiography																								
Whole body scan (I-131)																								
Angiography																								
Myocardium scan (Tc-99m)																								
Gated blood pool scan																								
Venography																								
Ventilation lung scan																								
Salivary gland scan																								
Shunt function study																								
Cisternography																								
Gastric emptying time																								
KCI-04 Washout test																								
Meckel's scan																								
Inhalation lung scan																								
Bone marrow scan																								
Tumor scan																								
Myocardium scan (TI-201)																								
GI bleeding scan																								
Testicular scan																								
Kidney scan (DMSA)																								
Parathyroid scan																								

(■: Study was done)

3.1%, Schilling test 1.9% 등 혈액학적 검사가 시행되었으며 1974-1978년에는 갑상선 65.3%, 내분비 20.2%, 종양 marker 7.7%, 간염 6.1% 1979년 이후에는 간염 37.4%, 갑상선 31.7%, 내분비 13.5%, 종양 marker 8.0%, allergy 4.5%, 혈액학 2.0% 등의 방사면역측정법이 큰 비중을 차지하였다(Fig. 6). 간염검사가 1984년 이후에 감소경향을 나타낸 것 이외에 대부분 1980년대에 증가가 이루어졌는데 이것은 방사면역측정법이 현대 의학에 미친 큰 지대한 영향을 나타낸 것이라 하겠으며 간염검사의 경우는 1980년대 초의 '간염검사유행'이 지나간 점과 같은 시기에 시작된 효소측정법 등의 이유를 들 수 있을 것이다.

### 치 료

I-131에 의한 갑상선기능항진증의 치료는 1960년대에 1205건, 1976년 48건, 1980년 111건, 1986년 217건으로 증가하였고 갑상선암의 치료는 1979년 이후 204건이 시행되었으나 P-32, Au-198의 치료는 감소경향을 보여 1976년 이후 각각 31건, 8건이었다 (Table 9). I-131의 갑상선에서의 위치는 1960년대 이후 계속되어 왔으나 타분야에 비하여 미약한 실적을 기록하였으며 이것은 총양에 의한 항암화학요법제의 눈부신 발전에 의한 것이라 하겠다. 최근 radiolabeled antibody를 이용한 종양치료가 시도되고 있어 이 분야에 새로운 modality로서의 역할이 기대된다.

Table 5. Number and Used Radioisotopes of In-Vivo Items in SNUH (1964—1986)

Organ	Total No.	Item	Radioisotope	Number
Liver	46008	Liver scan	Au-198, Tc-99m	46008
Thyroid	37232	Thyroid scan & uptake	Tc-99m	24491
			I-131	11674
		T3 suppression test	I-131	541
		KCl-O4 washout test	I-131	19
Heart	14090	Whole body scan	I-131	507
		Angiocardiography	Tc-99m	7468
		Gated blood pool scan	Tc-99m	6097
		Myocardium scan	Tc-99m	319
			Tl-201	184
		Cardiac output	I-131	22
Bone	13960	Bone scan	Tc-99m	13960
Kidney	856	Kidney scan	Tc-99m	5654
		Kidney scan (DMSA)	Tc-99m	35
		Hippuran renogram	I-131	2968
Lung	1967	Perfusion lung scan	Tc-99m	1823
		Inhalation lung scan	Tc-99m	141
		Ventilation lung scan	Xe-133	3
Hepatobiliary	1337	Hepatobiliary scan	Tc-99m	1091
			I-131	246
C. N. S.	1222	Brain scan	I-131, Tc-99m	1006
		Cisternography	Tc-99m	133
		Shunt function study	Tc-99m	83
Vascular sys.	1137	Angiography	Tc-99m	424
		Venography	Tc-99m	713
G. I. system	735	Salivary gland scan	Tc-99m	88
		Pancreas scan	Se-75	42
		GI bleeding scan	Tc-99m	455
		Gastric emptying time	Tc-99m	79
		Meckel's scan	Tc-99m	71
Spleen	313	Spleen scan	Tc-99m	55
			Cr-51	258
Tumor	260	Tumor scan	Ga-67	260
Lymphatic sys.	185	Lymphangiography	Au-198	76
			Tc-99m	109
Bone marrow	14	Bone marrow scan	Tc-99m	14
Parathyroid	9	Parathyroid scan	Tl-201, Tc-99m	9
Testis	8	Testicular scan	Tc-99m	8

결 론

지난 20여년간 서울대학교병원에서의 핵의학이용은 많은 발전을 이루었으며 또한 많은 변화를 경험하였다. 많

은 기술과 장비가 새로이 쓰이면서 예기치 않은 영역의 발전을 가져왔으며 동시에 기존방법의 사용기대를 어렵게 하여왔고 여기에 경쟁적인 다른 검사법의 발전이 뒤따랐다. 이같은 변화 속에서 변화 속의 발전을 견지해 온 것이 지난 역사였으며 이는 또 앞으로의 나아갈 길을 제



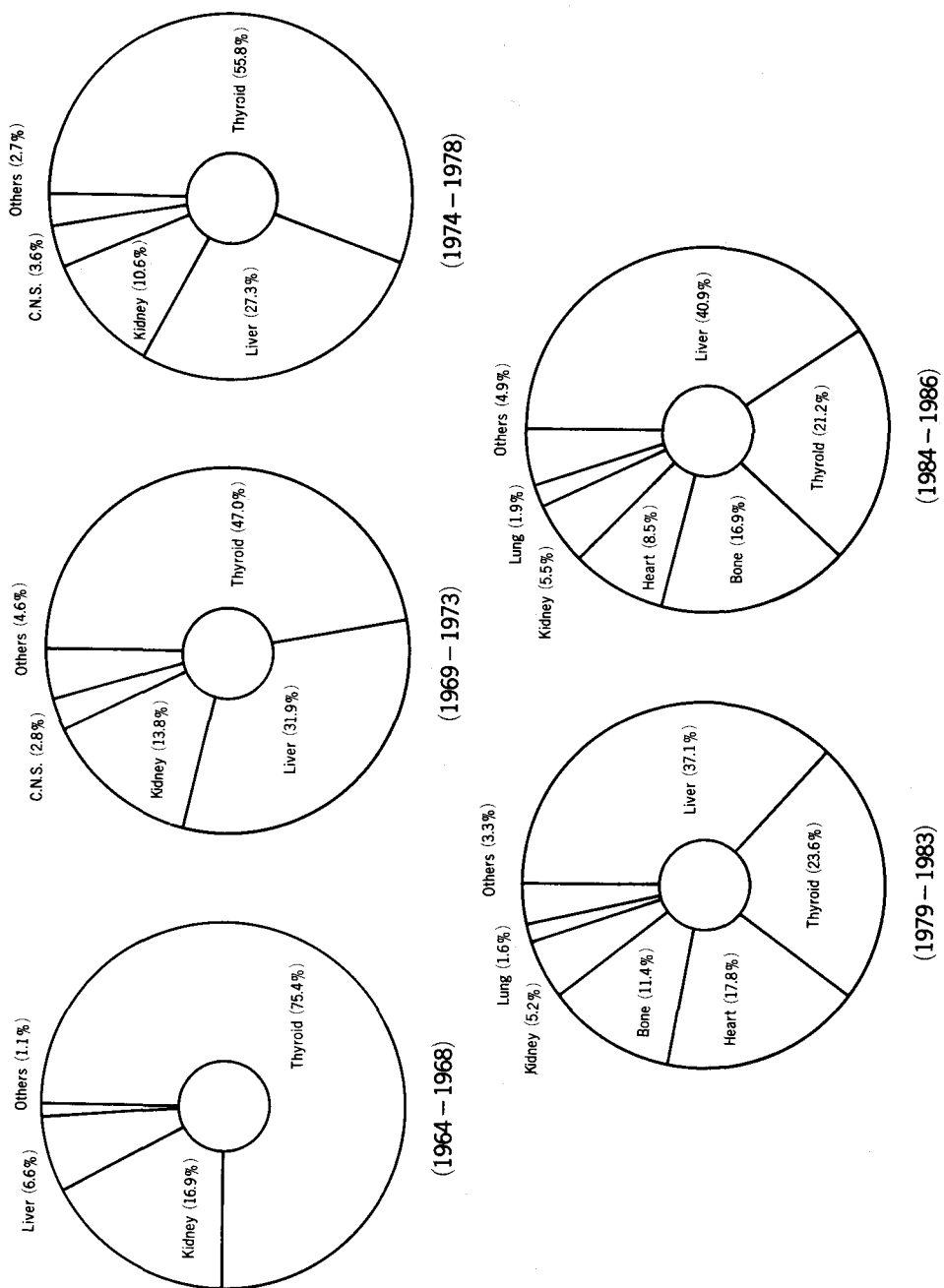
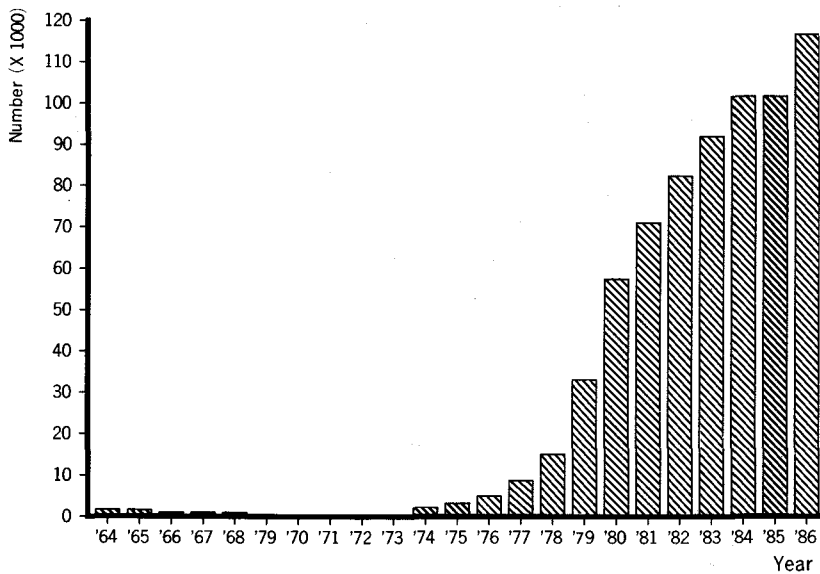


Fig. 4. Distribution of in-vivo studies.

**Table 6. Annual Number of In-Vitro Studies in SNUH**

Year	Hepatitis	Thyroid	Endo.	Tumor	Allergy	Hemato.	Others	Total
1964		303				310		613
1965		541				267		808
1966		449				39		488
1967		442				21		463
1968		487				33		520
1969						39		39
1970		74				9		83
1971		90				12		102
1972						10		10
1973						9		9
1974		1008	196			15		1219
1975		1665	589			27		2271
1976		4226	844			31		5101
1977	227	5874	2168	860		53	130	9312
1978	1802	9018	2863	1708		37	35	15463
1979	8761	14526	4646	3866	420	619	376	33214
1980	22254	18901	5383	5310	1932	1179	1314	56273
1981	28647	21575	6790	4930	3032	1988	3834	70796
1982	32699	26523	8441	5668	3801	1814	3345	82291
1983	38127	27159	9678	6424	6008	1697	2610	91703
1984	44931	27859	13662	6522	5236	1764	2095	102159
1985	35748	33759	16558	8169	4074	1962	1905	102175
1986	33671	37212	23626	11465	5111	2285	3412	116782
<b>Total</b>	<b>246867</b>	<b>231681</b>	<b>95444</b>	<b>54922</b>	<b>29704</b>	<b>14220</b>	<b>19056</b>	<b>691894</b>



**Fig. 5.** Number of in-vitro studies in SNUH.

Table 7. Number of In-Vitro Items in SNUH (1964—1986)

Organ	Total No.	Item	Number	Organ	Total No.	Item	Number		
Hepatitis markers	246867	HBs-Ag	90890	Tumor markers	54922	Alpha-GP	35203		
		HBs-Ab	66548			CEA	19244		
		HBe-Ag	22219			CA-19-9M	11		
		HBe-Ab	5483			CA-125	265		
		HBc-Ab (Ig-G)	55702			TA-4 (S.C.C)	185		
		HBc-Ab (Ig-M)	3985			PAP	9		
		HDV-Ab	664			NSE	2		
		HAV-Ab (Ig-G)	986			Allergic tests	29704	Ig-E (RIST)	7637
		HAV-Ab (Ig-M)	390					Ig-E (PRIST)	11088
								Ig-E (RAST)	10979
Thyroid tests	231681	Serum I-131	2222	Hematologic tests	14220	Ferrokinetics	179		
		T4RU	164			RBC survival time	396		
		ETR	669			Blood volume	503		
		T3RU	47317			Schilling test	359		
		T3	54097			Co-58 uptake test	114		
		T4	59922			Ferritin	8644		
		TSH	56143			Vit-B12	1962		
		Thyroglobulin	4642			Folate	1562		
		Free T4	1310			Beta-TG	359		
		TSH-R-Ab	4918			Others	19056	P-F4	142
Reverse T3	96	Pepsinogen	6						
TBG	181	Triolein abs.	11						
Endocrine tests	95444	PTH	1229	C14-breath tests	3				
		Renin	8680	Albumin excretion	17				
		Aldosterone	2238	Digoxin	4731				
		Insulin	6774	Cyclosporine	950				
		C-peptide	2028	Beta2-micro	3370				
		ACTH	2305	Anti-ds-DNA	7414				
		Cortisol	10400	Myoglobin	943				
		HGH	4786	C-AMP	606				
		Prolactin	16297	C-GMP	475				
		LH	5037	P-E	242				
FSH	5864	P-F2-alpha	209						
HCG-beta	12257	Estradiol R.	67						
Estradiol	8765	Progesterone R.	12						
Pregesterone	5395								
Testosterone	2023								
DHEA-S	623								
Gastrin	448								
Secretin	175								

시하는 것이라고 생각한다. 이를 위하여는 핵의학에 대한 보다 활발한 연구와 연구기금확보를 위한 계획적인 노력이 있어야겠으며 방사성동위원소, 방사제의약품의 국산화가 이루어져 경제손실을 감소시키기는 물론 필요할 때 언

제든지 이들을 사용할 수 있어야겠고 여타 원자력연구 분야와 정부 및 관련기관과의 교류와 협력이 더욱 원활해져야 하겠다. 이렇게 된다면 핵의학이용의 지속적인 발전을 더욱 기대할 수 있을 것이다.

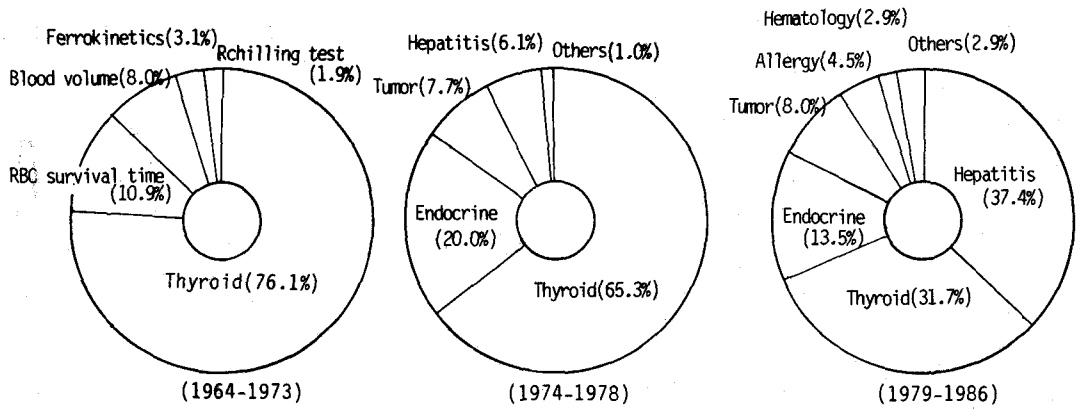


Fig. 6. Distribution of in-vitro studies.

Table 8-A. Items of In-Vitro Studies done during 1964-1986 in SNUH

Item/Year	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
RBC survival time																								
Serum I-131																								
Blood Volume																								
Schilling test																								
Ferrokinetics																								
T4RU																								
T3RU																								
TSH																								
Renin																								
ETR																								
T4																								
T3																								
HBS-Ag																								
Alpha-FP																								
HGH																								
Insulin																								
Cortisol																								
Digoxin																								
Albumin excretion																								
Co-58 uptake test																								
HBS-Ab																								
HBC-Ab (Ig-G)																								
FSH																								
LH																								
Prolactin																								
HCG-beta																								
Aldosterone																								
ACTH																								
CEA																								
Ig-E (RIST)																								
Ferritin																								
Beta2-micro																								
TBG																								
Free T4																								
PTH																								
Ig-E (PRIST)																								
Ig-E (RAST)																								
Vit-B12																								
Folate																								
Beta-TG																								
P-F4																								

(■ : Study was done)

Table 8-B. Continued.

Item/Year	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	66	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
Myoglobin																								
C-AMP																								
C-GMP																								
HBe-Ag																								
Thyroglobulin																								
Reverse T3																								
C-peptide																								
Gastrin																								
Secretin																								
Anti-ds-DNA																								
P-E																								
P-F2-alpha																								
Triolein ads.																								
HBe-Ab																								
HAV-Ab (Ig-G)																								
Estradiol																								
Progesterone																								
Testosterone																								
Estradiol R.																								
Progesterone R.																								
HBe-Ab (Ig-M)																								
HAV-Ab (Ig-M)																								
Estriol																								
DHEA-S																								
PAP																								
Pepsinogen																								
HDV-Ab																								
TSH-R-Ab																								
TA- (S.C.C.)																								
NSE																								
Cyclosporine																								
C14-breath tests																								
CA-125																								
CA-I 9-9M																								

(■ : Study was done)

Table 9. Annual Number of Radioisotope Treatment in SNUH

Year	I-131 hyperthy.	Thy.ca.	Total	P-32	Au-198	Total
Apr/60 – Oct/69	1205		1205	*	*	1205
1976	48		48	5	1	54
1977	48		48	5	4	57
1978	90		90	1	1	92
1979	108	2	110	2	1	113
1980	111	26	137	2		139
1981	167	30	197	2	1	200
1982	150	7	157			157
1983	112	16	128	1		129
1984	131	47	178	6		184
1985	171	43	214	3		217
1986	217	33	250	4		254
Total	2558	204	2762	31	8	2801

(1970–1975, \* : missing)

주 : 본문의 통계 및 조사에 협조해주신 국군지구병원  
문대혁선생과 서울대학교병원 핵의학과 서일택선  
생에게 감사를 드린다.

### REFERENCES

- 1) Lee M: *The present status of nuclear medicine in Korea. Korean J Nucl Med* 2:9, 1968
- 2) 고창순 : 한국핵의학회 발전사 및 현황. *대한핵의학회 잡지* 13:1, 1979
- 3) Whang KS: *Nuclear Medicine in Korea. Korean J Nucl Med* 18:25, 1984
- 4) Mettler FA, Williams AG, Christie JH, Moseley RD, Kelsey CA: *Trends and utilization of nuclear medicine in the United States: 1972-1982, J Nucl Med* 26:201, 1985
- 5) Johnson JL, Abernathy DL: *Diagnostic imaging procedure volume in the United States. Radiology* 146:851, 1983
- 6) Beierwaltes WH: *Horizons in radionuclide therapy: 1985 Update. J Nucl Med* 26:421, 1985