

국내 병원 별 방사선치료의 진료 구조 현황 (1997년 현황을 중심으로 한 선진국과의 비교 연구)

원자력병원 방사선종양학과, 방사선영향연구소

김미숙 · 류성렬 · 조철구 · 유형준 · 양광모 · 지영훈 · 이동훈 · 이동한 · 김도준

목적 : 국내 방사선치료에 대한 전국현황의 통계를 1997년을 중심으로 한 병원 별 진료 장비, 인력 현황을 조사하고 그에 대한 연간 신환자수의 분포를 검토하여 그 결과를 선진국의 예와 비교함으로써 현재의 국내 방사선치료의 진료 수준을 분석하고자 하였다.

대상 및 방법 : 1998년에 치료방사선과가 있는 전국의 42개 병원을 대상으로 설문조사를 통해 자료를 수집하였다. 통계자료는 1997년 1월 부터 12월 까지 총 1년으로 하였고 통계처리는 마이크로소프트사의 Excel 프로그램을 이용하였다.

결과 : 1997년에 국내에서 42개의 병원이 71대의 외부 방사선치료장치, 100명의 치료방사선과 전문의, 26명의 의학 물리학자, 205명의 방사선사가 있었고 연간 19,773명의 신환을 치료하였다. 전국 42개 병원의 89%는 최소한 6 MeV 이상의 선형가속기를 보유하고 있고 95%는 모의 조사장치를 소유한 반면 5%는 모의 조사장치를 가지고 있지 않았다. 컴퓨터 치료계획을 할 수 있는 장비를 소유한 병원은 91%였고, 83%는 정도관리 지침서를 가지고 있다고 응답하였다. 병원별 치료방사선과 의사가 단지 1명인 병원이 36%이었으며 의학 물리학자가 없는 곳이 38 %였다. 한 병원당 연간 환자수 분포의 중앙값은 348명, 기계당 환자수의 중앙값은 263명, 방사선종양학과 전문의당 환자수의 중앙값은 171명, 방사선사당 환자수의 중앙값은 81명, 기계당 방사선사의 중앙값은 3명이다.

결론 : 국내의 치료방사선과를 보유한 병원의 수, 방사선치료를 받는 환자수 및 치료장비수는 일본 및 미국과 비교하여 인구비례로 계산해 볼때 매우 적은 편이다. 치료장비면에서는 선형가속기, 모의 조사장치, 컴퓨터 치료계획 시스템의 수준이 미국과 비교하여 크게 차이가 없었다. 의사, 방사선사에 대한 환자수의 부하(loading)는 미국과 비교하여 큰 차이는 없었다. 그러나 인력면에서 의학물리학자가 없는 병원의 수가 상당히 많은 관계로 이의 보완을 위해서 미국과 같은 part time 제도의 운영도 해 볼 수 있을 것이다.

핵심용어 : 방사선 치료, 통계, 정도관리

서 론

방사선치료는 수술회를 같은 방법으로 반복하는 치료이며 또한 의사 뿐만 아니라 의학물리학자(medical physicist), 방사선사 등이 참가하여 첨단 장비를 이용하기 때문에 타과에 비해 정도관리(Quality Assurance, QA)의 중요성이 매우 높다. 최근 국내에서 기계 장비에 관한 많은 정도관리 관련 연구 및 병원별 장비에 대한 정도관리 프로토콜(QA protocol)에 관

한 관심이 고조되고 있지만 아직 연구성과는 미비하다. 선진국에서는 임상 정도관리를 위하여 Patterns of Care Study (PCS)를 시행하고 있다. PCS는 전국적 규모로 주요 질환의 각 병원별 치료의 질과 형태를 파악하여 궁극적으로 치료의 질이 그 질환의 치료 성적을 좌우하는지의 여부를 추적하는 연구라 할 수 있다.¹⁾ 이는 전국적 규모의 병원별 장비 및 인력 현황의 파악이 먼저 선행된다.^{1,2)} 이를 토대로 주요 질환의 임상 정도관리 및 치료 성적을 파악하여 주요질환에 대한 치료의 표준화(standardization)를 제시³⁻⁹⁾하므로 전국적으로 대학병원급부터 개원의원에 이르기까지 방사선치료의 질을 높이는데 기여하였다. 미국의 경우 1974년부터 PCS를 시행하여 매 5년마다 조사를 시행하며 이에 대한 결과는 계속적으로 논문으로 보고되고 있다.¹⁰⁻¹⁴⁾ 각 주요질환별(전립선암, 유방암, 자궁경부암, 직장암, 폐암, 호즈킨병, 정상피종(seminoma), 뇌전이 등)로 전국적 규모의 치료성적^{3-8, 15, 16)}을

이 논문은 1998년 방사선종양학회 추계학술대회에서 발표된 연재임

이 논문은 1998년도 원자력 중장기 연구비 지원에 의해 이루어졌음

이 논문은 1999년 3월 2일 접수하여 1999년 6월 1일 채택되었음.

책임 저자: 김미숙, 원자력병원 방사선종양학과
Tel:02)970-1264 Fax:02)970-1360

보고하므로 치료방사선과의 국가적 평균진료(national average)의 파악이 가능하였고 이를 토대로 각 질환의 치료 지침(guideline)⁹⁾을 제시하였다. 또한 물리분야의 정도관리에 대한 실태 파악 등도 광범위하게 진행되었다.^{17, 18)} 일본은 1991년에 Japanese Society for Therapeutic Radiology & Oncology (JASTRO)에서 처음으로 전국적 규모로 1990년도에 치료방사선과의 치료 장비에 관한 조사가 진행되었다.¹⁹⁾ 1995년에는 일본의 치료방사선과의 구조(structure) 즉 인력현황 및 장비현황을 미국과 비교하는 논문²⁰⁾을 발표하였다. 1998년에는 일본의 식도암을 대상으로 미국이 시행한 PCS의 방법으로 전국적 규모로 병원별 치료 방법 및 치료 장비에 관한 논문을 발표하였고 결론적으로 PCS가 일본에서 실질적인 치료방법의 개선을 위해서 요구되는 유용한 방법이라고 결론내렸다.²¹⁾ 유럽은 1991년 EC committee의 후원아래 'Quality Assurance(QA) network'²¹⁾이 결성되었으며 유럽내 방사선치료의 장비 현황 및 물리 분야의 정도관리를 시행하였다.²²⁾ 1993년에 예비적인 연구 결과를 발표하였고 1998년에 중앙유럽국가 즉 체코, 폴란드와 헝가리가 연합하여 치료의 정도관리를 위한 네트워크를 구성하여 미국의 PCS의 구조(structure)에 해당되는 연구를 시행하여 발표하였다.²³⁾

국내에서도 PCS를 통해 국내의 종양치료의 현황 파악은 물론이고 국외의 선진국과의 비교가 가능하다. 또한 질환별 치료의 표준화의 제시를 통해 전국의 치료방사선과의 임상진료의 질 및 정도관리에 대한 체계적인 연구가 가능할 것으로 판단된다. 국내에서는 전국의 병원을 대상으로 설문지를 통해 1990년부터 현재까지 원자력병원이 중심이 되어 매

년 국내 치료방사선과의 전국통계를 시행하여^{24~31)} 병원의 장비 및 환자 치료현황에 대한 연구를 계속하여 왔다. 1997년도에 원자력 중장기 사업에서 보조를 받아 1997년도부터 미국의 PCS 방식으로 임상 정도관리를 위한 기초작업을 마련중이며 이 연구도 그 일환이라 할 수있다. 즉 PCS의 구조(structure)에 대한 조사는 계속 진행하며 향후 각 주요 질환에 대한 치료 성적및 임상 정도관리에 대한 연구가 앞으로 새롭게 시행되어야 한다.

대상 및 방법

치료방사선과가 있는 전국의 42개 병원에 설문지를 배포한후 이에 응답하는 형식으로 하였고 미비한 점은 전화 또는 팩스를 이용하여 보충하였다. 자료는 1997년 1월 1일부터 12월 31일 까지로 하였고 모든 병원이 참가하였다. 통계처리는 마이크로소프트사의 Excel을 이용하여 통계프로그램을 제작하여 사용 하였다. 치료방사선과 전국통계 설문지를 통한 국내의 병원별 장비 및 인력 현황 파악이 이루어졌고 이를 토대로 선진국인 미국 및 일본의 병원별 장비 및 인력현황에 대한 비교를 시도하였다. 미국 및 일본과의 공동연구가 아닌 관계로 동일년도로 비교하는 것은 불가능하여 미국은 1994년, 일본은 1998년도를 국내의 1997년말과 비교하였으며 미국과 일본의 자료는 각각 논문^{32, 33)} 및 초록집³⁴⁾을 참고하였다.

Table 1. Equipment Pattern and Number of Patients in the Korea, Japan and USA

	Korea (1997)	Japan (1998) [†]	USA (1994)
Population	45,991,000*	126,420,000	271,600,000
Facility	42	552	1542
Population per facility	1,095,000	229,000	176,000
No. of New Pt treated by RT a year	19,773	79,086	560,262
New Pt/population (%)	0.043	0.063	0.21
Treatment machine (external)	71	756	2,744
Linac/betatron/microtron	61	636	2,466
Cobalt-60 (Tele)	10	120	314
RT Oncologist	100	486	2,777
Technologist	205	952	7,167
Patients per facility	471	143	373
Patients per machine (external)	278	104	205
Patients per oncologist	198	162	211
Patients per technologist	96	83	65

*한국 통계청 조사월보 98년 4사분기 자료임

[†] tentative data

결 과

1. 국내와 미국, 일본의 치료방사선과 현황 비교 분석

일본 및 미국의 치료방사선과 현황을 국내와 비교 분석하고자 하였다. 전국적으로 치료방사선과가 있는 병원은 한국, 일본, 미국이 각각 42개, 552개, 1,542개 병원이었다(Table 1). 전체인구를 병원수로 나누었을때 치료방사선과가 있는 병원당 인구수는 국내가 1,095,000명, 일본이 229,000명, 미국이 176,000명으로 국내가 가장 높았다. 연간 치료 신환자수는 각각 19,773명, 79,086명, 560,262명이었다. 기계장비면에서 선형가속기(linac), betatron, microtron 등의 X-ray를 이용한 외부방사선조사 장치는 한국, 일본, 미국이 각각 61대, 636대, 2466대이며 Co-60 외부 방사선 조사장치는 각각 10대, 120대, 314대 였다. 인력면에서는 치료방사선과 전문의가 한국, 일본, 미국이 각각 100명, 486명, 2,777명이고 방사선사는 각각 205명, 952명, 7,167명이었다. 병원당 환자수의 전국 평균값은 한국이 471명, 일본 143명, 미국 373명으로 한국이 병원당 환자수가 가장 많았다. 기계당 평균 치료환자수는 한국 278명, 일본 104명, 미국 205명으로 한국이 가장 많았다. 치료방사선과 전문의가 담당하는 년평균 환자수는 한국 198명, 일본 162명, 미국 211명으로 미국이 가장 높았다. 방사선사가 담당하는 년평균 치료 환자수는 한국 96명, 일본 83명, 미국 65명으로 한국이 가장 많았다.

2. 인력 및 장비 현황

치료장비의 종류는 환자의 생존율에 영향을 끼치는 주요

Table 2. Comparison of Facility Capability between Korea and USA

Equipments	Facility (%) of Korea (1997)	Facility (%) of USA (1994)
Highest Energy Treatment Machine (MeV)		
Linear Accelerator 10~23	60	64
Linear Accelerator 6~<10	29	23
Linear Accelerator 4~<6	2	8
Cobalt Unit	10	5
Simulator		
Yes	95	95
No	5	5
Treatment Planning		
Yes	91	95
No	9	5
QA program in use		
Yes	83	96
No	17	4

구조(structure)이다. 각 병원이 보유하는 치료장비에서 나오는 방사선중 가장 높은 에너지에 따라 분류한 결과 병원의 89%는 최소한 6MeV 이상의 선형가속기를 보유하였다(Table 2). 이와 같은 장비를 갖춘 병원에서 치료받는 환자수는 전체의 89%이다. 1개 병원은 4MeV의 선형가속기를, 4개 병원은 Co-60 치료기만 보유하고 있고 환자의 11%가 치료받고 있다. 모의 치료장치가 있는 병원이 95%, 컴퓨터 계획이 가능한 병원이 91%이며 정도관리 프로그램이 있다고 응답한 병원이 전체의 83%이다.

Table 3에서 병원에 전문의가 1명인 경우가 전체 병원의 36%이며 2명 이상인 곳은 64%이었다. 또한 의학 물리학자가 없는 병원이 전체의 38%였다.

3. 병원별 치료 부하>Loading) 실태

각 병원별 연간 신환자를 치료하는 실태는 Table 4와 같다. 연간 201~300명을 치료하는 병원이 8곳, 301~400명을 치료하는 병원이 8곳으로 가장 많았다. 년 100명이하를 치료

Table 3. Comparison of Facility Size between Korea and USA

	Facility (%) of Korea (1997)	Facility (%) of USA (1994)
No. of Radiation oncologists		
1	36	29
>1	64	71
No. Medical Physicists		
<1	38	35
1~2	62	65

Table 4. Distribution of Patient Load by Facility in Korea and USA

No. of New Patients a year	Facility (%) of Korea (1997)	Facility (%) of USA [†] (1994)
≤100	9.8	5.5
101~200	9.8	17
201~300	20	21
301~400	20*	19
401~500	9.8	12*
501~600	7.3	8.3
601~700	4.9	6.8
701~800	2.4	4.9
801~900	2.4	2.7
901~1,000	2.4	2.4
1,001~1,100	2.4	1.1
1,101~1,200	0	0.97
>1,200	9.8	1.7

Median (Korea) : 348 patients/year, *Median category, [†]Academic+ hospital based

Table 5. Distribution of Patient Load per Machine in Korea and USA

New patients/Machines	Facility (%) of Korea (1997)	Facility (%) of USA (1994)
≤100	10	10
101~200	24	43*
201~300	29*	33
301~400	17	11
401~500	12	3.0
501~600	2.0	1.1
601~700	2.0	1.0

Median (Korea) : 263 new patients/machines,
*Median category

Table 6. Distribution of Patient Load per Radiation Oncologist in Korea and USA

New Patients/Radiation Oncologists	Facility (%) of Korea (1997)	Facility (%) of USA (1994)
≤100	12	13
101~200	46*	42*
201~300	29	26
301~400	10	12
401~500	2	4.6
>500	0	3.9

Median (korea) : 171 new patients/radiation oncologists,
*Median category,

Table 7. Distribution of Patient Load per Technologist in Korea and USA

New Patients/Technologists	Facility (%) of Korea (1997)	Facility (%) of USA (1994)
≤50	12	15
51~100	63*	66*
101~150	20	16
151~200	2.0	1.8
201~250	0	0.91
251~300	0	0.46
>300	2.0	0.91

Median (Korea) : 81 patients/technologists,
*Median category

하는 병원은 4곳이고 년 1,200이상을 치료하는 병원이 4곳이었다. 중앙값은 년 348명이었다. 치료기기당 연간 신환자수 (Table 5)는 201명에서 300명사이를 치료한다고 응답한 병원이 12곳, 101명에서 200명을 치료하는 병원이 10곳이었고 100명이하를 치료하는 병원은 4곳, 501명에서 600명 사이를 치료하는 병원은 1곳, 601명에서 700명을 치료하는 병원도 1곳이었다. 중앙값은 기계당 263명이었다. 치료방사선과 전문의 일인당 연간 신환자 수는 101명에서 200명을 치료하는

Table 8. Distribution of Technologist per Machine in Korea and USA

Technologists/Machine	Facility (%) of Korea (1997)	Facility (%) of USA (1994)
≤1.0	10	9.0
1.1~2.0	17	29
2.1~3.0	29*	37*
3.1~4.0	34	17
4.1~5.0	7.0	5.9
>5.0	0	2.9

Median(Korea) : 3.0 technologists /machines,
*Median category

병원이 46%으로 가장 많았고, 201명에서 300명을 치료하는 병원이 29%으로 그 다음이었다. 400명 이상 치료하는 병원이 1곳이었다. 중앙값은 전임의 1명당 171명이었다(Table 6). 방사선사 한명이 치료하는 연간 신환자수는 51명에서 100명이라고 응답한 병원이 63%로 가장 많았다(Table 6). 300명 이상인 병원도 1곳 있었다. 중앙값은 방사선사 1명당 81명이었다. 기계 한대당 방사선사수는 3명에서 4명사이가 34%로 가장 많았고 중앙값은 3명이었다(Table 8).

결론 및 고찰

전국적 규모의 치료방사선과 장비 및 환자의 통계는 과거 1990년 부터 이루어졌지만 병원별 진료 수준 현황 파악 및 이를 선진국과 비교하는 연구는 국내에서 처음이라 할 수 있다.

1997년 국내의 치료방사선과 현황은 1994년 미국과 비교하여 볼때 치료장치의 질에는 크게 차이가 없음을 확인하였다. 그러나 인구비례당 방사선치료를 받는 환자수, 병원수 및 치료장비수는 미국의 규모와 비교하여 크게 미치지 못하고 일본에 비해서도 많이 뒤떨어짐을 알 수있다. 이는 각국 암환자의 발생 빈도가 비슷하다면 방사선치료를 받는 암환자 수가 선진국에 크게 미치지 못하는 것을 의미한다. 즉 미국은 암환자의 약 1/2이 방사선치료를 시행하는 반면 국내는 암환자의 약 1/3에서 방사선치료를 받는 것으로 되어있다.²⁸⁾ 인구비례로 볼때 일본은 우리나라 인구의 약 3배 수준이지만 치료방사선과가 있는 병원 수는 13배, 선형가속기 등의 외부방사선치료장비는 11배가 많다. 또한 치료방사선과 전문의 수는 거의 5배에 해당되어 국내의 치료방사선과의 규모가 일본에 비해 뒤떨어져 있음을 알 수있다. 미국은 인구수에 있어서는 국내 인구수의 6배이지만 병원수는 36배, 환자수는 28배에 해당되고 치료장치수는 39배, 전문의 수는 28배

에 해당되어 우리나라가 인구비례당 치료방사선과의 규모가 매우 뒤떨어져 있음을 알 수 있다. 따라서 병원별 환자수 및 장비당 환자수를 비교할 때 국내가 미국 및 일본에 비해 높을 수 밖에 없다. 의사당 환자수는 오히려 미국에 비해 낮음을 알 수 있다. 따라서 국내의 암 환자중 방사선치료를 받는 비율을 선진국처럼 늘이기 위한 노력과 연구가 시급하다고 할 수 있다.

고에너지 선형가속기, 모의 치료장치 및 치료계획 컴퓨터를 가지고 있는 병원의 분포는 1994년 미국의 경우와 비교하여 비슷한 수준임을 알 수 있다. 그러나 정도관리 프로그램을 이용한다는 병원은 국내가 83%이고 미국은 96%로 큰 차이를 보이지는 않으나 국내의 조사에서 구체적으로 정도관리 프로그램의 원칙 및 시행 방법 등에 대한 언급을 하지 않았기 때문에 정도관리 프로그램이 있다고 응답한 병원이 모두 정도관리 프로그램을 충실히 이행하고 있다고 볼 수는 없다. 따라서 미국과 정도관리의 수준이 비슷하다고 판단하기는 힘들다고 생각되며 이 부분에 대한 구체적인 조사가 더 필요하고 이를 통해 국내의 정도관리의 필요성을 확인할 수 있을 것으로 생각된다.

각 병원당 치료방사선과내 전문의 수가 2명 이상인 곳이 미국의 경우와 비교해 더 높지만 이는 미국은 개원의가 많은 반면 국내는 치료방사선과가 있는 병원 대부분이 3차 의료기관인 점을 감안하면 직접적으로 비교하기는 곤란한 것으로 판단된다. 의학 물리학자의 경우는 국내에는 병원당 아예 없는 경우가 38%이지만 미국은 35%에서 Part time이 활용되는 것으로 보고하고 있어 국내에서도 이에 대한 고려가 필요하다.

병원 별 신환자의 수는 1,200명이상인 곳이 국내는 10%인 반면 미국은 1.7%에 불과하며 100명 이하를 치료하는 병원이 국내는 10%이며 미국은 5.5%이다. 미국에 비해 대형 병원에 많은 환자가 치료를 받고 있음을 알 수 있다. 국내는 미국에 비해 병원 당 치료하는 신환자수의 중앙값은 낮았다.

국내의 외부 방사선치료 장비당 신환자 수는 미국의 경우 중앙값이 100명대인데 비해 국내의 경우는 263명으로 국내가 치료기기의 부하(load)는 높은 것을 알 수 있다.

치료방사선과 의사당 환자수는 미국과 비교하여 약 100명과 200명사이로 양국이 비슷한 양상을 보였지만 의사당 500명 이상을 치료하는 병원이 국내는 없는 반면 미국은 약 4%를 보였다. 중앙값은 양국이 비슷하여 의사당 환자수는 크게 차이가 없음을 알 수 있다.

방사선사당 환자수는 국내가 미국과 크게 차이가 나지 않았고 약 51명에서 100명 사이였다. 기계당 방사선사의 수는

국내는 3명이 중앙값이고 미국도 2명에서 3명 사이로 역시 큰 차이는 없었다.

결론적으로 국내 치료방사선과 규모를 인구비례로 계산해 일본 및 미국과 비교시 국내가 현저히 떨어진다. 또한 치료방사선과 별 환자수와 외부 방사선조사 장비당 환자수가 한국의 현실은 열악하다. 더욱이 방사선치료를 받고 있는 환자수가 전체 암환자수에 비해 선진국보다 적으므로 향후 이의 개선이 이루어져 치료 환자수가 늘어난다면 문제는 더 심각해진다. 그러나 병원이 갖추고 있는 선형가속기, 모의 치료장치 및 컴퓨터 치료계획 시스템의 수준은 미국과 비교하여 크게 차이가 없었다. 정도관리에 관한 연구는 국내에서 좀 더 관심을 가지고 계속 진행되어야 할 과제로 생각된다. 의사, 방사선사가 치료해야 하는 환자의 부하(load)는 미국과 비교하여 큰차이는 없었다. 그러나 국내에서는 의학물리학자가 없는 병원의 수가 상당히 많은 관계로 미국과 같은 part time제도의 운영도 고려해 볼 수 있을 것이다.

감사의 글

매년 전국통계 설문지에 응해 주시는 모든 치료방사선과 선생님들께 감사의 마음을 전합니다.

참 고 문 헌

- Owen JB, Sedransk J, Pajak TF. National averages for process and outcome in radiation oncology: Methodology of the patterns of care study. *Semi Radi Oncol* 1997; 7:101-107
- Hanks GE, Coia LR, Curry J. Patterns of care studies: Past, present, and future. *Semi Radi Oncol* 1997; 7:97-100
- Hanks GE, Teshima T, Pajak TF. 20 Years of progress in radiation oncology: Prostate cancer. *Semi Radi Oncol* 1997; 7:114-120
- Lanciano R, Thomas G, Eifel PJ. Over 20 years of progress in radiation oncology: Cervical cancer. *Semi Radi Oncol* 1997; 7:121-126
- Smitt MC, Buzydlowski J, Hoppe RT. Over 20 years of progress in radiation oncology: Hodgkin's disease. *Semi Radi Oncol* 1997; 7:127-134
- Thomas GM. Over 20 years of progress in radiation oncology: Seminoma. *Semi Radi Oncol* 1997; 7:135-145
- Corn BW, Hanlon AL, Pajak TF, et al. Technically accurate intracavitary insertions improve pelvic control and survival among patients with locally advanced carcinoma of the uterine cervix. *Gynecolc Oncol* 1994; 53:294-300
- Ling CC, Smith AR, Hanlon AL, et al. Treatment planning for carcinoma of the cervix: A patterns of care study report. *Int J Rad Oncol Biol Phys* 1996; 34:13-19

9. PCS Consensus committees. 1996 Decision trees and management guidelines. *Semi Radi Oncol* 1997; 7:163-181
10. Kramer S, Hanks GE, Herring DF, et al. Summary results from the facilities master list surveys conducted by the patterns of care study. *Int J Rad Oncol Biol Phys* 1982; 8:883-888
11. Hanks GE, Herring DF, Kramer S. Patterns of care outcome studies. *America Can Soci* 1983; 51:959-967
12. Smith AR, Gerber RL, Hughes DB, et al. Treatment planning structure and process in the United States:A "Patterns of Care" study. *Int J Rad Oncol Biol Phys* 1995; 32:255-262
13. Coia LR, Hanks GE, Martz K, et al. Practice patterns of palliative care for the United States 1984-1985. *Int J Rad Oncol Biol Phys* 1988; 14:1261-1269
14. Solin LJ, Fowble BL, Martz KL, et al. Results of the 1983 patterns of care process survey for definitive breast irradiation. *Int J Rad Oncol Biol Phys* 1991; 20:105-111
15. Montana GS, Hanlon AL, Brickner TJ, et al. Carcinoma of the cervix: Patterns of care studies: Review of 1978, 1983, and 1988-1989 surveys. *Int J Rad Oncol Biol Phys* 1995; 32:1481-1486
16. Maher EJ, Coia L, Duncan G, et al. Treatment Strategies in advanced and metastatic cancer: Differences in attitude between the USA, Canada and Europe. *Int J Rad Oncol Biol Phys* 1992; 23:239-244
17. Coia LR, Hanks GE. Quality Assessment in the USA: How the patterns of care study has made a difference. *Semi in Radi Oncol* 1997; 7:146-156
18. Smith AR, Gerver RL, Hughes DB, et al. Assessment of physics quality assurance in United States radiotherapy facilities and comparison With American College of Radiology standard for radiation oncology physics for external beam therapy. *Semi in Radi Oncol* 1997; 7:157-162
19. Tsunemoto H. Present status of Japanese Radiation Oncology: National survey of structure in 1990. *Japane Soci Thera Radiol* ;1992(in Japanese)
20. Teshima T, Owen JB, Hanks GE, et al. A comparison of the structure of radiation oncology in the United States and Japan. *Int J Rad Oncol Biol Phys* 1996; 34:235-242
21. Teshima T, Abe M, Ikeda H, et al. Patterns of care study of radiation therapy for esophageal cancer in Japan: Influence of the stratification of institution on the process. *Japane J Clin Oncol* 1998; 28:308-313
22. Dutreix A, van der Schueren E, derreumaus S, et al. Preliminary results of a quality assurance network for radiotherapy centres in Europe. *Radiother Oncol* 1993; 29: 97-101
23. Novotny J, Izewska J, dutreix A, et al. A quality assurance network in Central European countries-radiotherapy infrastructure. *Acta Oncol* 1998; 37:159-165
24. 대한치료방사선과학회. 방사선치료 전국 통계-1990-. 대한 치료방사선과학회지 1991; 9:361-367
25. 류성렬. 치료방사선과 전국 통계(1991)-치료방사선과학의 현재:창립으로부터 오늘까지-. 대한치료방사선과학회지 1993; 11:5-11
26. 대한치료방사선과학회. 치료방사선과 전국통계(1992). 대한 치료방사선과학회지 1994; 12:401-403
27. 대한치료방사선과학회. 치료방사선과 전국통계(1993). 대한 치료방사선과학회지 1995; 13:105-111
28. 대한치료방사선과학회. 치료방사선과 전국통계(1994). 대한 치료방사선과학회지 1995; 13:297-301
29. 대한치료방사선과학회. 치료방사선과 전국통계(1995). 대한 치료방사선과학회지 1996; 14:175-179
30. 대한치료방사선과학회. 치료방사선과 전국통계(1996). 대한 치료방사선과학회지 1997; 15:277-281
31. 대한치료방사선과학회. 치료방사선과 전국통계(1997). 대한 치료방사선과학회지 1998; 16:531-535
32. Owen JB, Coia LR, Hanks GE. The Structure of radiation oncology in the United States in 1994. *Int J Radia Oncol Biol Phys* 1997; 39:179-185
33. Owen JB, Coia LR. The Changing Structure of Radiation Oncology: Implications for the Era of Managed Care. *Semi Radi Oncol* 1997; 7:108-113
34. Mori T. JASTRO Activity in 1997. 16회 대한방사선 종양학회 초록집 29-31

Abstract

The Structure of Korean Radiation Oncology in 1997

Mi Sook Kim, M.D., Seoung Yul Yoo, M.D., Chul Koo Cho, M.D., Hyung Jun Yoo, M.D.,
Kwang Mo Yang, M.D., Young Hoon Ji, M.D., and Do Jun Kim, M.D.

Department of Radiation Oncology, Korea Cancer Center Hospital, Seoul, Korea

Purpose: To measure the basic structural characteristics of radiation oncology facilities in Korea during 1997 and to compare personnel, equipments and patient loads between Korea and developed countries.

Method and Materials: Mail surveys were conducted in 1998 and data on treatment machines, personnel and performed new patients were collected. Responses were obtained from the 100 percent of facilities. The consensus data of the whole country were summarized using Microsoft Excel program.

Results: In Korea during 1997, 42 facilities delivered megavoltage radiation therapy with 71 treatment machines, 100 radiation oncologists, 26 medical physicist, 205 technologists and 19,773 new patients. Eighty nine percent of facilities in Korea had linear accelerators at least 6 MeV maximum photon energy. Ninety five percent of facilities had simulators while five percent of facilities had no simulator. Ninety one percent of facilities had computer planning systems and eighty three percent of facilities reported that they had a written quality assurance program. Thirty six percent of facilities had only one radiation oncologist and thirty eight percent of facilities had no medical physicists. The median of the distribution of annual patients load of a facility, patients load per a machine, patients load per a radiation oncologist, patients load per a therapist and therapists per a machine in Korea were 348 patients per a year, 263 patients per a machine, 171 patients per a radiation oncologist, 81 patients per a therapist, and 3 therapists per a machine respectively.

Conclusion: The whole scale of the radiation oncology departments in Korea was smaller than Japan and USA in population ratio regard. In case of hardware level like linear accelerators, simulators and computer planning systems, there was no big differences between Korea and USA. The patients loads of radiation oncologists and therapists had no significant differences as compared with USA. However, it was desirable to consider the part time system in USA because there were a lot of hospitals which did not employ medical physicists.

Key Words: Radiation Therapy, Statistics, PCS, Quality assurance structure