

방사선 치료의 국내 현황과 미래

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 방사선종양학과

허 승 재

목적: 최근 국내 방사선 치료의 발전 경향, 시설 장비와 인적 현황 등 인프라와 특징을 조사하고, 국내 방사선종양학분야의 발전 방향을 모색하려 한다.

대상 및 방법: 2006년도 방사선종양학과 전공의 지도 감독에 관한 실태 조사를 위하여 2006년 7월, 전문의, 전공의, 의학 물리사, 간호사, 방사선사 등 인력 및 치료 장비 인프라 조사와 함께 향후 확장 계획에 관한 조사를 실시하였다. 국내 61개 기관의 치료 시설 등급 결정은 IAEA 조사연구에서 사용한 기준에 따라서 분류하였다.

결 과: 2006년 7월 현재 한국에 설치된 방사선종양학과는 61개 병원이며, 132명의 전문의와 50명의 전공의를 포함하여 선량계산사 및 의학물리사 64명, 방사선사 369명 간호사 130명 등 745명의 인력이 2004년도 기준으로 28,789명 신환의 방사선치료 업무를 담당하고 있다. 방사선치료기는 메가볼티지 치료기가 104대 설치되어 있고 선형가속기가 96대, 코발트 원격치료기 2대, 토모치료기 3대, 사이버나이프가 2대, 한 대의 양성자 치료기가 설치되어 있다. 강내치료 장치는 41개 병원에 설치되어 있으며 이 중 35개 병원에서 고선량률 강내치료기, 6개 병원에서 저선량률 강내치료 장치가 설치 운영되고 있다. 국내 61개 병원의 IAEA기준에 따른 분류에서는 level 0이 2곳, level 1이 15곳, level 2가 19곳이고, level 3 즉 강도조절 방사선치료, 정위적 방사선치료, 수술 중 방사선치료가 가능한 시설이 25곳으로 매우 높은 질의 치료를 시행함을 보여준다.

결 론: 최근 치료시설과 방사선치료 관련 인적 인프라는 현저한 증가 추세에 있다. 즉, 선형가속기의 증가와 함께 코발트 치료기는 현격한 감소를 보이며 토모치료기, 사이버나이프 등 첨단 치료 장치가 증가하는 경향이다. 한국의 메가볼티지 치료기의 숫자는 인구 백만 명당 2.1대로서 향후 방사선치료의 필요성과 적응증이 계속 증가되는 추세에 있어서 치료기의 증가가 필요한 실정이다.

핵심용어: 한국의 방사선치료, 시설, 인력현황, 장래 예측

서 론

방사선종양학은 최근 국내외에서 현저한 발전을 이루고 있다. 특히 영상의학기술의 눈부신 발전은 방사선 치료에도 적용되어 3차원 입체조사와 방사선의 강도를 조절하는 intensity modulated radiotherapy (IMRT)와 종양의 움직임을 제어하면서 치료를 수행하는 image guided radiotherapy (IGRT)와 4차원치료의 방향으로 발전되어 가고 있다. 최근 국내에서 이와 같은 첨단 치료가 활발하게 이루어지고 있으며, 이러한 치료 기법에 대하여 많은 임상 경험이 보고되고 있는 바이다. 또한 분

자 생물학의 발전과 항암제, 수술, 방사선치료의 병합요법의 발전은 방사선 치료의 역할을 더욱 중요하게 만들었다. 국내 학계와 함께 대한방사선종양학회도 이러한 의료환경에 빠른 속도로 적응 발전해 나가고 있다(Table 1).¹⁻⁶⁾

보건복지부는 최근 2006년부터 2015년까지 추진할 제2기 암 정복 10개년 계획을 확정했으며, 향후 방사선치료에 대한 필요성은 계속 증가하고 있다. 또한 의학 및 IT·BT 산업의 급속한 발달과 고령화 시대 진입 그리고 환자들의 양질의 방사선치료에 대한 높은 요구는 점점 증가할 것으로 생각된다. 요즘 일부 환자들이 미국 등 의료선진국으로 원정 치료길에 나서고 있는 것 또한 현실이다. 따라서 앞으로는 국내 병원간의 경쟁뿐 아니라 해외 병원과의 경쟁도 심화될 전망이다. 이러한 사회 경제적인 변화와 함께 방사선종양학계 내부에서도 고난도 치료의 확대에 따른 방사선치료의 품질관리와 위기관리(risk management), 전문

이 논문은 2006년 11월 30일 접수하여 2006년 12월 12일 채택되었음.

책임저자: 허승재, 삼성서울병원 방사선종양학과

Tel: 02)3410-2601, Fax: 02)3410-2619

E-mail: sjhuh@smc.samsung.co.kr

Table 1. Recent Development of Radiation Oncology in Korea

Radiation Oncology in Korea	KOSTRO
<p>1990s</p> <ul style="list-style-type: none"> · Growing of 3-D conformal RT and SRS · Introduction of Gamma knife and X-knife and development of radiosurgery system · Introduction of radiation oncology information system · Activation of body stereotactic radiotherapy system 	<ul style="list-style-type: none"> · Extension of resident training period from 3 years to 4 years (1990) · KOSTRO journal publication changed biannually to quarterly (1995): · Korean society of therapeutic radiology was renamed to KOSTRO (1995) · KOSTRO supported nation-wide survey research (1998-2004)
<p>2000s</p> <ul style="list-style-type: none"> · Popularization of CCRT · Introduction and generalization of IMRT · Introduction of gated RT and IGRT · Wide use of PET/CT · Popularization of CT-simulator · Rapid increase of publication in international journals · Installation of Proton accelerator, Cyber knife and Tomotherapy · Expansion of radiation facilities and regional cancer center 	<ul style="list-style-type: none"> · Foundation of KROG (2002) · Beginning of PCS (2002) · Change the specialty name from therapeutic radiology to radiation oncology by a presidential decree (2003) · Increased the required number of radiation oncologist for resident training from N to N+1 (2004) · Trilateral communication between Korea, China, and Japan · New organization of KOSTRO QA (quality assurance) and future planning committee (2004) · Bilateral cooperation between KOSTRO and KASTRO (2005)

KOSTRO: Korean Society of Therapeutic Radiology and Oncology, SRS: stereotactic radio surgery, IMRT: intensity modulated radiotherapy, IGRT: image guided radiation therapy, KROG: Korean Radiation Oncology Group, PCS: patterns of care study, KASTRO: Korean American Society of Therapeutic Radiology and Oncology, CCRT: combined chemo radiation therapy

의 및 전공의 수급문제, 의학물리사, 전문 간호사 등 인적 자원 수급 문제 등이 현안 문제이다(Fig. 1). 저자는 본고를 통하여 최근 국내 방사선 치료의 발전과 경향, 시설 장비와 인적 현황 등 인프라를 소개하고자 한다. 아울러 국내 방사선 치료시스템의 특징과 문제점 등을 경제협력개발기구(OECD) 회원국과의 비교를 통하여 고찰하고 국내 방사선종양학분야와 학회의 미래 발전 방향을 모색하려 한다.

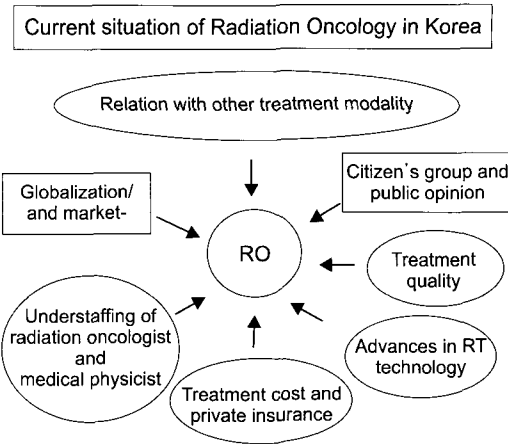


Fig. 1. Current situation and challenges of radiation oncology (RO) in Korea.

대상 및 방법

2002년부터 2004년까지 전국 방사선종양학과를 대상으로 웹사이트를 통한 컴퓨터 입력 방식을 통해 1년 단위로 집계된 통계를 발표한 자료와⁷⁾ 2006년도 방사선종양학과 전공의 지도 감독에 관한 실태 조사를 2006년 7월 현재 기점으로 학회 주관으로 시행하였으며, 주로 전문의, 전공의, 의학 물리사, 간호사, 방사선사 등 인력 및 치료 장비 인프라 조사와 함께 향후 확장 계획에 관한 조사를 실시하였다. 장래 인적자원 예측은 Kang⁸⁾의 발표를 참고하였다.

국내 61개 기관의 치료 시설 등급 결정은 IAEA 조사연구에서 사용한 기준에 따라서 level 0, 1, 2, 3으로 분류하였으며 그 기준은 아래와 같다.⁹⁾

Level 0: Stand-alone teletherapy units

Level 1: Teletherapy, brachytherapy, treatment planning system, immobilization, radiation oncologist and at least part-time services of a medical physicist

Level 2: level 1 plus simulator imaging and ability to make field-specific blocks and a full-time medical physicist

Level 3: level 2 plus additional one of IMRT, SRS (stereotactic radiosurgery) or IORT (intra-operative radiotherapy)

OECD 회원국 및 중국 등과의 비교는 최근 발표된 일본, 프랑스, 스페인 등 구미지역의 방사선치료시설 인프라와 한국의 방사선 치료 시설의 현황과 특징을 분석하였다.^{10~16)}

결 과

2006년 7월 현재 한국에 설치된 방사선종양학과는 전국

적으로 61개 병원이며, 132명의 전문의와 50명의 전공의를 포함하여 선량계산사 및 의학물리사 64명, 방사선사 369명 간호사 130명 등 745명의 인력이 2004년도 기준으로 신환 28,789명의 방사선치료 업무를 담당하고 있다(Table 2). 방사선종양학과에 근무하는 인력 면으로도 2000년의 507명에서 747명으로 47%의 현저한 증가를 보이고 있으며 전공의 숫자도 15명에서 50명으로 괄목할 만한 증가를 보이고 있으나, 상대적으로 전문의 숫자는 6년간 12%라는 저조한 증가세에 있다(Table 3).

방사선치료기는 메가볼티지 치료기가 104대 설치되어 있고 선형가속기가 96대, 코발트 원격치료기 2대, 토모치료기 3대, 사이버나이프가 2대가 설치되어 체간 부위의 방

사선수술을 하고 있으며, 한군데에서 양성자 치료를 위하여 양성자 가속기를 설치 완료 후 치료 준비 중에 있다. 또한 주로 신경외과 의사에 의해서 운영되는 감마 나이프가 10대, 노발리스 치료기가 1대 설치되어 있다. 강내치료 장치는 41개 병원에 설치되어 있으며 이 중 35개 병원에서 고선량을 강내치료를 시행하고 있고, 6개 병원에서 저선량을 강내치료 장치가 설치 운영되고 있다. 최근 6년간의 자료를 분석한 결과 치료시설의 현저한 증가가 주목할 만한 변화이다. 즉 선형가속기의 증가와 함께 코발트 치료기는 현격한 감소를 보이며 토모치료기, 사이버나이프 등 첨단 치료 장치와 CT-simulator가 증가하는 경향이다(Table 3).

선형가속기는 지난 5년간 37%의 증가를 보이고 있는 반면 코발트치료기는 현저한 감소를 보여 치료장비가 점차 선진국형으로 변해 가는 추세임을 보여준다. 최근 보급된 PET/CT를 진단에 이용하는 병원도 전체의 66%를 차지하고 있으며, IMRT 치료가 시행되는 기관도 36%에 이르고 있다. IAEA 기준에 따른 국내 61개 병원의 분류에서는 level 0이 2곳, level 1이 15곳, level 2가 19곳이고, level 3, 즉 IMRT, SRS, IORT가 가능한 시설이 25곳으로 선진국형의 높은 질의 치료를 시행함을 보여준다.

한국의 메가볼티지 치료기의 숫자는 인구 백만 명당 2.1대로서 최근 보고된 OECD 회원국들의 3.9~6.55대 등에 비하면 저조하다.¹⁰⁻¹⁵⁾ 향후 암환자의 방사선치료 필요성과 적응증이 계속 증가되는 추세에 있기에 치료기의 증가

Table 2. Current Status of Radiotherapy Infrastructure in Korea (2006, 07)

61 Radiotherapy centers
- Annual new patients: 28,789
Human resources
- M.D.: 132+50 (resident), Physicist: 64,
Technologist: 369, Nurse: 130
Megavoltage radiotherapy devices: 104
- Linear accelerator: 96
- Cobalt teletherapy unit: 2
- Proton therapy system: 1
- Tomotherapy 3, Cyber knife 2
- Brachytherapy: 41 (high dose rate 35, low dose rate 6)

Table 3. Recent Trend of Radiation Oncology Infrastructure and Human Resource in Korea

	2000	2002	2004	2006
Radiotherapy facility	51	53	56	62
Human resource				
Radiation oncologist	112	115	127	132
Radiation oncology residents	15	22	32	50
Medical physicist and dosimetrist	46	61	68	64
Radiotherapy technologist	250	277	297	369
Nurse	84	101	111	130
Total man power	507	576	635	745
Treatment machine				
Linac	71	82	89	96
Cobalt 60 teletherapy	8	8	6	2
Cyberknife		1	2	2
CT-simulator	5	8	11	20
Tomotherapy				3
Gamma knife	5	6	8	10

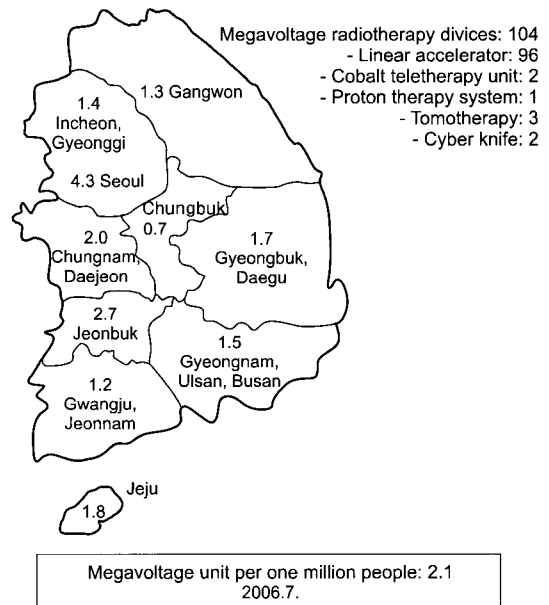


Fig. 2. Megavoltage radiotherapy units per one million people in Korea and geographical distribution. Regional disparities exist.

가 필요한 실정이다. 한국의 방사선치료기 인프라의 특징 중 하나는 선형가속기대 코발트치료기의 비율이 매우 높다는 것이다. 그러나 한국의 방사선치료 장비의 인프라는 지역간 매우 큰 편차를 보이고 있다. 서울의 경우 인구 백만 명당 메가볼티지 치료기는 4.3대로 OECD 회원국들과 비교하여도 큰 차이를 보이지 않지만 충북 지역 경우 0.7대로 지역간 매우 큰 편차를 보인다(Fig. 2).

고안 및 결론

1. 최근 국내 방사선종양학분야의 발전

1980년대 초반에는 전국적으로 12개 대학병원 및 종합병원 등에서 치료방사선과(2003년 이후 명칭: 방사선종양학과)가 설치, 운영되고 있었으나 2006년 7월 현재 61개의 방사선종양학과가 운영되고 있으며 많은 양적, 질적인 팽창이 있었다.^{2,4)} 특히 국내에서는 1990년대의 3차원 입체조형치료 본격화, SRS 활성화, 방사선치료 전산 시스템 본격 도입과 함께 2000년대에 들어와서는 IMRT 도입 및 보편화 호흡동기치료 및 IGRT 도입, PET/CT의 보편화, 양성자치료기, 사이버나이프, 토모테라피 설치 및 가동과 CT-simulator의 보급이 일반화되었다. 또한 국내 여러 병원 등에서 암센터 건립이 추진 중이어서 방사선종양학과와 확장이 예상된다(Table 1). 최근 6년간의 자료 분석 결과 치료시설의 현저한 증가가 가장 괄목할 만한 변화이다. 또한 양적인 팽창과 함께 질적인 면에서 선형가속기의 증가와 함께 코발트 치료기는 현격한 감소를 보이며 토모치료기, 사이버나이프 등 첨단 치료 장치와 CT-simulator가 증가하는 경향이다(Table 3).

제도적인 변화로는 2003년 3월 19일 대통령령 제17942호 방사선종양학과 전문의 및 전문과목 변경에 의하여 “치료방사선과” 전문의에서 “방사선종양학과” 전문의로 개명되었다. 2004년에는 전공의 수련을 강화하기 위하여 지도 전문의 숫자를 N-1로 강화하였다. 또한 학회원들을 중심으로 KROG (Korean Radiation Oncology Group) 창립(2002년), PCS (Patterns of Care Study) 시작(2002년) 등으로 국내 학계에서도 새로운 시도가 계속되어 왔으며 가시적인 성과 업적을 보이고 있다. 또한 최근 수년 전부터 본 학회 회원들은 해외 학회지에 많은 연구 업적을 발표하고 있으며, International Journal of Radiation Oncology Biology and Physics 잡지의 경우 미국의 논문투고에 비하여 상대적으로 미국 이외 국가에서의 투고가 증가하는 경향인데 2004~2005년에는 일본(134건), 독일(98건), 캐나다(93건), 프랑스(49건), 한국(49건)으로서 프랑스와 함께 공동 4위로 많은 수

의 논문투고를 하고 있다. 2004년 9월에서 2005년 8월 사이에 한국에서 49편의 투고가 되었으며 동기간 중 게재된 편수는 16편으로 학회 회원들의 왕성한 연구 활동을 보여 준다. 앞으로도 이러한 추세는 계속 될 것으로 생각된다.

2. 최근 국내 방사선종양학분야의 현안 문제

고령화 시대 진입, 정부의 암 정복 2차 계획 등 방사선 치료에 대한 필요성은 사회적으로 계속 증가하고 있다. 그리고 사회 전반의 업그레이드된 서비스 제공 요구와 인터넷을 통하여 일반인들이 방사선치료에 관한 전문 지식을 쉽게 접할 수 있게 됨에 따라서 양질의 방사선치료에 대한 높은 요구는 점점 증가할 것으로 생각된다. 일부 환자들이 미국 등 의료선진국으로 원정 치료 길에 나서고 있는 것도 또한 현실이다. 또한 시민단체의 활동이 활발해짐에 따라서 환자들이 네트워크를 형성하여 진료의 적정성 등에 관하여 의료진이나 의료기관과의 분쟁에 대응하는 상황이 종종 발생하고 있는 현실이며 방사선치료 관련 사고에서도 이러한 가능성이 충분히 있다. 이러한 사회 경제적인 변화와 함께 방사선종양학계 내부에서도 고난도 치료의 확대에 따른 방사선치료의 품질관리와 위기관리(risk management)에 대한 필요성이 높아지고 있는 현실이다. 이에 따라 본 학회에서도 QA 위원회를 2005년부터 설치하고 학회 차원의 방사선치료 질 관리에 힘쓰고 있다. 인적자원 수급, 특히 전문의 및 전공의, 의학물리사 자격 및 수급 등도 현안 문제 중의 하나이다. 특히 전문의 인력의 증가는 기계와 시설의 증가에 훨씬 못 미치는 상황이다.

3. 인력 수급과 전망

방사선종양학과에 근무하는 인력은 2000년의 507명에서 2006년 7월 747명으로 47%의 현저한 증가추세를 보인다. 전공의 숫자도 15명에서 50명으로 괄목할 만한 증가를 보이고 있으나, 상대적으로 전문의 숫자는 6년간 12%라는 저조한 증가세에 있다. 특히 최근 1998년부터 2006년까지 10년간 전문의 배출은 58명이나 2002~2006년까지 5년간 전문의 배출은 22명에 불과하여(2002년 4명, 2003년 3명, 2004년 7명, 2005년 5명, 2006년 3명) 1997~2001년간의 36명과(1997년 8명, 1998년 7명, 1999년 10명, 2000년 5명, 2001년 6명) 비교하여도 매우 저조한 현실이다. 그러나 2006년 7월 현재 전공의는 50명으로 1, 2, 3, 4년 차는 각각 15명, 15명, 13명, 7명으로 향후 전문의 배출은 증가할 것으로 생각된다. 그러나 2006년 3월 1년차 전공의 20명이 수련을 시작하였으나 2006년 7월 현재 5명이 중도 사직하여 매우 높은 전공의 이직률을 보이고 있다. 방사선종양학

과가 방사선과로부터 분리되어 수련 과정을 완료한 1986년부터 2006년까지 전문의 배출은 151명(해외수련 포함)이며 이 중 35명이(23%) 방사선종양학과 이외의 업무에 종사하고 있다.

향후 적절한 방사선종양학과 전공의와 전문의 숫자 예측에는 여러 가지 변수가 있다. Kang⁸⁾이 분석 보고한 자료에 의하면, 암환자의 수는 1997년 70,619명에서 2002년 99,205명으로 40% 증가하였고 같은 기간 방사선 치료 환자수는 19,773명에서 26,218명으로 33% 증가하였으며 방사선종양학과 의사 수는 100명에서 115명으로 15% 증가, 치료 기관수는 41개 기관에서 53개 기관으로 30% 증가하였다. 이러한 지표를 바탕으로 선형회귀법에 의한 추정으로는 2015년 암환자 수 167,708명, 방사선치료 환자 수 44,423명, 방사선종양학과 의사 수 161명으로 추정된다. 같은 기간 방사선종양학과 전공의 수는 60명으로 추정하고 있으며 연간 15명의 신규 전문의의 공급을 예상하고 있다. 그러나 연간 수요는 5명 정도로 추정되어 결국 연간 10명의 전문의가 공급 과잉이 될 것으로 예상되고 있다. 필자가 2006년 7월에 조사한 각 병원의 확장 계획에 따르면 중장기적으로 전문의 요망 추정치는 190명으로 조사되어서 매년 6~7명의 전문의가 취직할 수 있을 것으로 전망된다. 이는 Kang⁸⁾의 추정과 별 차이가 없는 것으로 생각된다. 그러나 본과의 경우 전공의 과정 중 높은 이직률과 전문의 배출 후 타 진료부에서 근무하는 숫자가 23%에 달한다는 점이 전공의 인력 산출에 고려되어야 할 사항이다. 또한 고려하여야 할 사항으로는 전체 암환자의 증가에 비해 방사선 치료 환자의 비율이 낮다(26.37%)는 점과 향후 IMRT, IGRT 등 고난도 치료의 증가 등은 전문의 필요 수를 증가시키는 요인으로 고려하여야 할 것으로 생각된다.

4. 국내 방사선종양학분야의 인프라와 특징, OECD 회원국과의 비교, 발전방향

한국의 메가볼티지 치료기의 숫자는 인구 백만 명당 2.1대로서 OECD 회원국들의 최근 보고된 일본¹¹⁾ 6.2대, 스페인¹³⁾ 3.9대, 프랑스¹²⁾ 6대, 스웨덴¹⁴⁾ 6.55대 등에 비하면 미흡한 수준이다. 그러나 서울 지역의 경우는 4.3대로서 OECD 회원국들과 대등한 수준이고 점차 증가하는 추세이다. 대개 서방국에서 암환자의 방사선 치료율이 50% 전후임에 비하여 한국에서는 26%임을 감안하고 일인당 환자 숫자를 고려하면 OECD 회원국가에 비하여 저조한 수준으로 생각할 수 있으나, 암환자의 방사선치료가 늘어나고 방사선치료의 적응증이 계속 증가되는 추세에 있어서 치료기의 증가가 필요한 실정이다. 한편 최근 많은 발전을 보이고 있

는 중국의 경우 인구 백만 명당 선형가속기는 0.43대로 보고되고 있으며, 지방에 따라 심한 차이가 있다고 한다.¹⁶⁾

한국의 방사선치료기 인프라의 특징 중 하나는 선형가속기와 코발트치료기의 비율이 매우 높다는 것이다. 이는 일본, 스페인, 프랑스 중국 등과 비교하면 매우 낮은 수준이며 수년 내에 모든 치료기는 선형가속기로 대체될 전망이다. 한국의 방사선 치료기의 질은 매우 높다고 할 수 있다.^{11~16)} 또한 PET 또는 PET/CT 등의 임상적 이용이 매우 높다는 것과 IMRT 등 치료의 인프라가 잘 갖추어져 있다는 것이다.

그러나 한국의 방사선치료 장비 인프라는 지역간 매우 큰 편차를 보이고 있다. 즉 서울의 경우 인구 백만 명당 메가볼티지 치료기는 4.3대로 OECD회원국들과 비교하여도 큰 차이를 보이지 않지만 충북 지역의 경우 0.7대로 지역간 매우 큰 편차를 보인다(Fig. 2). 지역적인 차이와 함께 현재 한국의 방사선종양학과 의사 일인당 환자수는 연간 평균 230명이며 상위 10개 대형기관에서 일인당 423명의 환자를 보고 있고 하위 25개 기관의 평균 환자수는 200명이 안 되는 불균형을 문제로 지적하고 있다.⁸⁾

5. 향후 발전방향과 결론

향후 국내 방사선종양학계 및 대한방사선종양학회의 발전 방향은 1) 우수한 전공의 교육 및 전문의 배출 및 의학 물리사 등 인적자원의 보강과 시설 인프라 구축, 2) 방사선 치료의 신뢰성 향상을 위한 정도 관리 활동의 강화와 한국적인 현실을 감안한 정도 관리 시스템 마련과 시행, 3) 근거중심 의학을 방사선종양학 분야에 접목하고 발전시켜 나아가기 위한 3상 임상 연구의 장려, 4) 이를 통한 근거중심의 암 치료 가이드라인의 제시, 5) 전국적인 방사선종양학 관련 자료의 광역 데이터베이스 구축과 6) 주요 암에 대한 치료 양상에 대한 전국적인 조사연구(patterns of care study)의 지속적 시행 등으로 요약할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Huh SJ, Park CI. Advances in radiation oncology in new millennium in Korea. J Korean Soc Therapeut Radiol Oncol 2000; 18:167-176
2. Kim GE. History of the Korean society of therapeutic radiology and oncology after revolution. J Korean Med Association 1997; 40:1088-1096
3. Yoo SY. Current status of radiation oncology in Korea. J Korean Soc Ther Radiol Oncol 2002;20(Suppl 2):17-19
4. Park CI. The status of radiation therapy in Korea. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1996;36:1271-1274

5. Park CI. Suggestion for development of the KOSTRO. J Korean Soc Therapeu Radiol Oncol 2002;20(Suppl 2):20-23
6. Kang JO. Next 20 years. J Korean Soc Therapeu Radiol Oncol 2002;20(Suppl 2):24-33
7. Kim MS, Ji YH, Yoo SY, et al. National statistics of radiation oncology in Korea (2002-2004). J Korean Soc Therapeu Radiol Oncol 2006;24:77-80
8. Kang JO. Number of Radiation Oncologists in Korea, Adequate or Surplus? Cancer Res Treat 2006;38:61-65
9. Zubizarreta EH, Poitevin A, Levin CV. Overview of radiotherapy resources in Latin America: a survey by the International Atomic Energy Agency (IAEA). Radiother Oncol 2004; 73:97-100
10. Nakano T. Status of Japanese radiation oncology. Radiat Med 2004;22:17-19
11. Shibuya H, Tsujii H. The structural characteristics of radiation oncology in Japan in 2003. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2005;62:1472-1476
12. Ruggieri-Pignon S, Pignon T, Marty M, et al. Infrastructure of radiation oncology in France: a large survey of evolution of external beam radiotherapy practice. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2005;61:507-516
13. Esco R, Palacios A, Pardo J, et al. Spanish Society of Radiotherapy Oncology. Infrastructure of radiotherapy in Spain: a minimal standard of radiotherapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2003;56:319-327
14. Moller TR, Einhorn N, Lindholm C, et al. Radiotherapy and cancer care in Sweden. Acta Oncol 2003;42:366-375
15. Svensson H, Moller TR. SBU Survey Group. Developments in radiotherapy. Acta Oncol 2003;42:430-442
16. Cao J, Zhou J, Zhou X, et al. Status of radiotherapy in China. Radiation Medicine 2004;22:1:9-11

Abstract

Present Status and Future Aspects of Radiation Oncology in Korea

Seung Jae Huh, M.D., Ph.D

Department of Radiation Oncology, Samsung Medical Center,
Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: An analysis of the infrastructure for radiotherapy in Korea was performed to establish a baseline plan in 2006 for future development.

Materials and Methods: The data were obtained from 61 radiotherapy centers. The survey covered the number of radiotherapy centers, major equipment and personnel. Centers were classified into technical level groups according to the IAEA criteria.

Results: 28,789 new patients were treated with radiation therapy in 2004. There were 104 megavoltage devices in 61 institutions, which included 96 linear accelerators, two Cobalt 60 units, three Tomotherapy units, two Cyberknife units and one proton accelerator in 2006. Thirty-five high dose rate remote after-loading systems and 20 CT-simulators were surveyed. Personnel included 132 radiation oncologists, 50 radiation oncology residents, 64 medical physicists, 130 nurses and 369 radiation therapy technologists. All of the facilities employed treatment-planning computers and simulators, among these thirty-two percent (20 facilities) used a CT-simulator. Sixty-six percent (40 facilities) used a PET/CT scanner, and 35% (22 facilities) had the capacity to implement intensity modulated radiation therapy. Twenty-five facilities (41%) were included in technical level 3 group (having one of intensity modulated radiotherapy, stereotactic radiotherapy or intra-operative radiotherapy system).

Conclusion: Radiation oncology in Korea evolved greatly in both quality and quantity recently and demand for radiotherapy in Korea is increasing steadily. The information in this analysis represents important data to develop the future planning of equipment and human resources.

Key Words: Korean radiotherapy facilities, Equipment, Radiotherapy human resource, Future planning