

치료방사선과 장비 및 인력구성에 대한 고찰

아산재단 서울중앙병원 치료방사선과

金正萬

I. 서 론

보사부가 63개 병원을 대상으로 조사하고 있는 「한국인 암등록 조사자료 (88.7.1 ~ 89.6.30) 분석보고서」에 의하면 조사기간 중 등록된 암 환자수는 42,135 명 이었고, 경제기획원의 「사망 원인 통계 연보(1988)」에 의하면 사인 분류 가능자 중에서 암으로 인해 사망한 사람은 36,595 명 (19.4%) 이었다.

그러나 보고되지 않거나 분류 불가능하여 조사 대상에 포함되지 않은 수를 감안한다면 조사된 숫자보다는 훨씬 많을 것이다. 아직 통계로 보고된 자료는 없으나 89년 7월 이후 국민 개보험이 실시되어 병원 이용율이 크게 증가하면서 암 환자수가 늘어나고 있다는 점은 최근 각 병원의 방사선 치료 환자수가 증가 추세라는 것으로 입증된다.

위의 자료 이외에 보사부가 전국 6개 시범지역을 선정하여 매년 조사하고 있는 「성인병 및 정신 질환관리를 위한 기초 조사 연구」에 따르면 암의 유병율은 인구 10만명당 214 명으로, 이를 토대로한 인구 4,000 만의 암환자수는 매년 85,000 명이 발생할 수 있다는 것이다.

몇몇 의료기관의 자료(연보)를 분석하여 보면 국내 암 환자의 방사선 치료 시행정도는 전체 암 환자의 30% 미만에 그치고 있는데, 이는 미국등 국민소득이 높은 국가에서의 50~60% 정도에 비해 절반도 안되는 수준인 것이다.

국민 개보험이 시작되었고 국민 소득이 향상되고 있기 때문에 암의 조기 진단이 늘 것이고 이

에 따른 방사선 치료의 적기에 해당하는 환자 수도 증가할 것이다. 경제력 향상으로 인한 환자의 수진자세 역시 크게 향상되어 앞으로는 선진국 수준의 방사선 치료 시행율에 이르리라고 본다.

이러한 자료들을 이용하여 향후 국내 암환자수의 추이와 이에 따른 방사선 치료 장비 및 인력 편성의 적정선을 제고해 보고자 한다.

II. 본 론

자료의 작성을 위해 2개 병원의 연보와 본원의 자료(89.6 ~ 90.9) 「한국인 암등록 조사자료 분석보고서」, 「사망원인 통계연보」, 「성인병 및 정신 질환 관리를 위한 기초 조사 연구」등을 활용하여 다음과 같은 기본자료를 가정해 보았다.

국내 총인구 : 4,000 만

암의 유병율 : 214 명/10 만/년

암환자중 방사선 치료시행율 :

현재 - 30% 미만

향후 - 50 ~ 60%

암환자의 평균 방사선 치료일수 : 28 일

암환자의 평균 방사선 치료일수는 Palliative case 는 평균 15 일, Curative case 는 평균 33 일을 기준으로 하여, case 별로 3 : 7 의 비율로 계산하였다.

현재 보고된 자료들을 이용한 제반 추정치들은 다음과 같다.

등록된 암환자수 42,135 명중 30%가 방사선 치료를 받았다면 이 수는 12,000 명 정도가 될

것이다. 현재 국내의 선형가속치료기와 Co-60 치료기의 보유 수량중 실제 가동 장비는 40대 정도로 치료기 1대당 연간 신환자수는 300명 정도가 된다. 다시 말하면 치료기 1대가 매일 34명의 환자를 치료하였다는 결과가 되며 예상치 이지만 매우 타당성이 있어 보인다. 전술했듯이 앞으로 암 진단 환자수는 상당한 폭으로 증가할 것이다. 표본 조사한 유병율을 적용시키면 연간 85,000명에 이를 것인데, 환자의 경제력 증가와 수진 의욕 상승으로 방사선치료 시행율이 선진국 수준인 50%가 된다면 연간 방사선 치료 환자수는 40,000명에 이를 것이다. 치료 환자수의 엄청난 증가는 현재 치료기 보유량으로는 연간 대당 신환자수가 1,000여 명이 될 것이며 일일 치료 환자수도 110명이 넘게 된다. 따라서 치료기의 일일 적정치료 인원수를 40~50명으로 본다면 장비의 보충이 2배이상 요구된다.

화학요법의 눈부신 발전이 없는 한 늘어나는 암환자를 수용하기 위해서는 치료방사선과의 증·개설이 필연적이고, 성인병중 치료 비용이 가장 많이 드는 암환자의 증가를 수용하기 위한 투자를 병원 당국이 거부하기는 지극히 어려울 것이다. 어찌됐던 이상과 같은 자료를 갖고 향후 치료 방사선과 증·개설시 장비나 인적 구성등을 적절히 하기 위한 조건을 가상해 보기로 한다.

(1) 장비

치료방사선과의 장비는 크게 치료와 치료 계획장비로 대별 할 수 있지만 여기서는 치료기를 중심으로 하겠다.

앞으로 치료기의 필요량이 2배 이상 늘 것이라 가정하에 현재 분석자료를 적용하여 병원 규모 등에 적절한 장비량을 구해 보았다.

우선 병원별 암환자수를 예상하기 위해, 병원의 특성에 따라 다소 차이는 있겠으나 3개 병원자료를 분석하여 병상수와 외래 환자수의 비율을 1:2.3로 가정했다.

외래 환자중 신환수는 대개 10~15%인 것으로 분석되어 편의상 13%로 하였다. 신환자중 암환자가 차지하는 비중은 병원에 따라 또 연도별 자료에 따라 큰 차이를 보이고 있으나 평균 5%로 하였다. 이는 외래 환자 1000명당 6.5명이 암환자로 이중 2명 정도가 방사선치료를 받아 왔고 앞으로 방사선치료 수진율이 50%로 향상된다면 3명 이상이 방사선치료를 받게 될 것이다.

표 1은 병상수에 따른 환자수 및 필요 장비수이다.

표 1에서와 같이 모든 수치의 산정은 허구성을 내포하고 있기는 하나 다음의 인력 산출자료와 함께 치료방사선과의 구성에 기초자료로 활용할 가치가 있다고 본다.

표 1. 병상수에 따른 일일 예상 환자수 및 필요 장비 수량 30%적용시 / 50%적용시

병상수	외래 환자수	신환수	암등록 환자수	RT 신환수	RT 환 자 수	장 비 소 요 량		
						E.T	B.T	Si
1000	2300	325	16	4 / 8	112 / 224	2-3 / 4-5	1 / 2-3	1 / 1-2
1500	3450	448	22	6 / 11	168 / 308	3-4 / 6	2 / 3	1-2 / 2
2000	4600	598	30	9 / 15	252 / 420	5 / 8	3 / 4	2 / 3

(*E.T:External Therapy, B.T:Brachytherapy, Si: Simulator)

(2) 인 력

1) 직종별 구성

현재까지 국내 치료방사선과는 그 인적 구성이 비교적 허술하게 운영되어온 감이 없지 않다. 대개의 병원이 의사와 방사선사 중심으로

운영되어 오다 근래들어 의학물리의 필요성이 인정되어 Physicist의 수가 늘고 있으나, 아직도 과의 이상적인 운영을 위해서는 표 2와 같은 인적 구성이 필요하고 향후 반드시 이러한 구성을 갖추리라고 본다.

표 2. 치료 방사선과의 인적 구성

M.T (40%)	M.D (25%)	Nr. (15%)	Adminstraor (10%)	기 타 Biologist (1) Social worker (1) Engineer (1) Dietitian (1)
			Physicist (5%)	

*
 M.T:medical technician
 M.D:medical doctor
 Nr:nurse

각 직종마다 진료량에 따라 인원 산출 방식이 다르겠으나 국내 실정을 감안하여 대개 의사는 환자 30 명당 1명, 간호사는 환자 40 명당 1명씩 산출하는 것이 바람직하며 이때 전공의 Gr. (1~4 년차 1명씩)을 병원의 운영방식에 따라 적정 인원수의 Medical staff(1-3명)으로 계산하는 것이 타당할 것 같다. 방사선사의 구성은 업무성격과 장비수, 업무 수행시간에 따라 그 적정 인원을 산정할 필요가 있으므로 먼저 방사선사가 방사선치료과정의 어느 분야를 수행할 것인가를 보기로 한다.

· 방사선치료: External Therapy
 Brachytherapy

- Simulation
- Dosimetry
- Moulding & Fabrication
- Hyperthermia

이러한 업무를 수행하기 위해 필요한 인원의 산출은 업무내용별 소요 시간과 해당 업무량을 근거로 할 수 있다.

표 3과 표 4는 본원에서 치료 환자 80명을 대상으로 하였을 때 업무내용별 소화능력을 나타낸 것이다. 일일 신환은 3~4명으로 계산했고 re-simulation을 위한 일일 환자수는 1~2명으로 추측했다. Brachytherapy는 주 2일 치료하는 것으로 환자수를 계산했다. 과의 기능상 각 업무는 동시 다발적으로 발생하므로 업무량과 소요시간만으로 산출한 인원수는 업무처리에 원활하지 못할 경우가 있으므로 반드시 보유 장비에 따른 인원수 산출도 고려

하여야 한다.

이상과 같은 가정들을 종합하여 1000,1500, 2000병상 규모에서의 치료 방사선과 설치시 장비 및 인력구성은 표 5와 같다.

(3) 기 타

자료에 사용된 암의 계통별 유병율은 표 6, 표 7과 같고 실제 등록된 암환자의 부위별 발생 빈도는 표 8, 그림 1과 같다. 방사선 치료 시행률이 50~60%인 구미와 비교하여 암의 부위별 발생 빈도에 차이가 있기는 하나 방사선치료 시행률의 증가 추세에는 별 영향을 미치지 않으리라 생각된다.

그림 2에서 국내의 장비 분포율을 지역별 인구와 암환자의 분포와 비교하여 볼 수 있다. 인구 분포에 비해 암환자의 분포도가 특별히 편중되는 지역은 거의 없으나, 장비의 분포는 서울의 50%등 일부 지역에서 편중 현상이 있는 것을 볼 수 있다.

따라서 치료 방사선과의 증·개설시에는 전술한 자료와 함께 환자의 편의를 위한 지리적 여건을 감안하여 적절한 장비의 안배가 필요하며 장비 선택시는 부위별 발생빈도에 따라 선종 및 에너지의 선택을 적절히 할 필요가 있다.

진료내용	적용장비	진료의 세부내용 및 소요시간	총소요시간																														
방사선치료 (External)	CL-1800 CL-4/100	<p>1. 치료 단위:분</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>치료문수</th> <th>치료조건조작</th> <th>순수치료시간</th> <th>환자이동시간</th> <th>계</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>6</td> <td>1~2</td> <td>2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>5↑</td> <td>10</td> <td>2↑</td> <td>2</td> <td>15↑</td> </tr> </tbody> </table> <p>*평균 치료소요시간: 8분</p> <p>2. port film : 10 분 치료조건 확인 위해 매주1회 이상 check</p>	치료문수	치료조건조작	순수치료시간	환자이동시간	계	1	3	1	2	6	2	4	1	2	7	3	5	1	2	8	4	6	1~2	2	9	5↑	10	2↑	2	15↑	
치료문수	치료조건조작	순수치료시간	환자이동시간	계																													
1	3	1	2	6																													
2	4	1	2	7																													
3	5	1	2	8																													
4	6	1~2	2	9																													
5↑	10	2↑	2	15↑																													
방사선치료 (Brachy)	micro - selectron	<ul style="list-style-type: none"> •applicator 삽입 : 20 분 •simulation : 10 분 •dose planning : 20 분 •Tx.time : 20 분 	70 분																														
Simulation	Simulator	<p>1. External Tx. 환자의 Simulation (1st and 2nd)</p> <ul style="list-style-type: none"> • patient positioning and image evaluation : 10 분 • field modify by fluoro : 15 분 • film : 10 분 • treatment area marking : 10 분 <p>2. re-drawing (지워진 환자에 한해서) : 15 분</p> <p>3. Brachy Tx. 환자의 Simulation : 10 분</p> <p>4. Body contouring : 20 분</p>	45 분 15 분 10 분 20 분																														
Computerized treatment planning	Theraplan L NPS	<p>1. Dose calculation : 10 분</p> <p>2. External Tx. C.T.P : 60 분</p> <p>3. Brachy Tx. C.T.P : 30 분</p>	10 분 60 분 30 분																														
Fabrication	Mould system Styroformer	<p>1. Mould(Ray cast) : 50 분</p> <p>2. Mould(Cradle) : 50 분</p> <p>3. Block : 60 분</p>	50 분 50 분 60 분																														

표 3. 업무별 적정 소요시간

실 별	업 무 내 용	업무량	총소요 시 간	소요 인원	근무 인원	비 고
CL-1800 & CL-4/100 치료실	기기일일점검	40명	30분	1	2	loose time 30분마다 5분 씩 기기의 안정 위해 대기
	환자 치료 Port film Loose time	8명	80분 50분	2 1		
	계		480분			
Microselectron 치료실	기기일일점검		40분	1	1	
	환자 치료	6명	420분	1		
	계		460분			
Simulation	기기일일점검				1	loose time : 진료 및 교차업 무로 인한 대기 시간
	External Tx. 환자의 Simulation(1st & 2nd)					
	re-drawing	1명	15분	1		
	Brachy Tx. Simulation	6명	60분	1		
	Body contouring	3명	60분	2		
	Loose time		50분			
	계		440분			
치료계획실	Dose calc.	5명	50분	1	2(1)	업무소요시간 과다로 2명이 업무분리 근무 필요
	Ext.C.T.P	3명	180분	1		
	Bra.C.T.P	6명	180분	1		
	Body contour	3명	60분	1		
	Dosimetry		100분	1		
	계		570분			
공 작 실	Mould(Ray cast)	1명	50분	2	(1)	
	Mould(Cradle)	2명	100분	2		
	Block	5명	300분	1		
	계		450분			

표 4. 보유장비에 따른 기능별 적정 진료능력 및 소요인원

R T수진율 : 30%/50%

		1000	1500	2000
장 비	External	2-3 / 4-5	3-4 / 6	5 / 8
	Brachytherapy	1 / 2-3	2 / 3	3 / 4
	Simulation	1 / 1-2	1-2 / 2	2 / 3
	Treatment planning	1 / 2	1 / 2	2 / 3
인 력	M.D	4 / 8	6 / 10	8 / 15
	Physicist	1 / 2	1 / 3	2 / 4
	M.T	8-11 / 14-17	11-14 / 19	17 / 25
	Nr.	3 / 5	4 / 7	6 / 10
	Administrator	2 / 3	3 / 4	3 / 5
	Biologist	1 / 1	1 / 2	1 / 2
	Dietitian	1 / 1	1 / 1	1 / 1
	(Part.time)			
	Social worker	1 / 1	1 / 1	1 / 2
(Part.time)				

표 5. 장비 및 인력구성 : 1000, 1500, 2000 병상

표 6. 6개지역 대상주민 10만명당 투정질환의 성별, 연령별 유병률

연령별	결핵 (010-018)						성병 (090-099)						구순, 구강 및 인두의 악성신생물(140-149)					
	남			여			남			여			남			여		
	환자수	유병률	TOTAL	환자수	유병률	TOTAL	환자수	유병률	TOTAL	환자수	유병률	TOTAL	환자수	유병률	TOTAL	환자수	유병률	TOTAL
0 ~ 9	124	222.6	218	180.6	202.3	5	9.0	4	7.7	9	8.4	4	7.2	2	3.8	6	5.6	
10 ~ 19	129	176.3	226	140.5	158.9	12	16.4	4	5.8	16	11.3	2	2.7	0	0.0	2	1.4	
20 ~ 29	261	463.3	509	485.5	473.9	130	230.8	28	54.8	158	147.1	2	3.6	2	3.9	4	3.7	
30 ~ 39	214	556.8	368	418.4	489.1	69	179.5	17	46.2	86	114.3	4	10.4	2	5.4	6	8.0	
40 ~ 49	241	717.8	345	306.9	511.4	32	95.3	10	29.5	42	62.3	5	14.9	7	20.7	12	17.8	
50 ~ 59	290	1,103.7	399	350.8	720.9	14	53.3	12	38.6	26	47.1	8	30.4	4	12.9	12	21.7	
60 ~ 69	250	1,520.5	361	546.0	981.8	7	42.6	2	9.8	9	24.5	9	54.7	7	34.4	26	43.5	
70 +	112	1,300.2	170	393.4	727.8	7	81.3	3	20.4	10	42.8	6	69.7	3	20.4	9	38.5	
계	1,621	525.4	2,596	315.5	420.3	276	89.5	80	25.9	356	57.6	40	13.0	27	8.7	67	10.9	
성 비	1.7			1.0			3.5			1.0			1.5			1.0		

연령별	소화기 및 복막의 악성신생물 (150-159)						호흡기 및 흉곽내 장기의 악성신생물 (160-165)						뼈, 결합조직, 피부 및 유방의 악성신생물 (170-170)					
	남			여			남			여			남			여		
	환자수	유병률	TOTAL	환자수	유병률	TOTAL	환자수	유병률	TOTAL	환자수	유병률	TOTAL	환자수	유병률	TOTAL	환자수	유병률	TOTAL
0 ~ 9	1	1.8	3	3.8	2.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	3.6	2	3.8	4	3.7	
10 ~ 19	3	4.1	7	5.8	4.9	4	5.5	1	1.5	5	3.5	5	6.8	1	1.5	6	4.2	
20 ~ 29	11	19.5	18	13.7	16.8	4	7.1	3	5.9	7	6.5	4	7.1	18	35.2	22	20.5	
30 ~ 39	29	75.5	59	81.5	78.4	4	10.4	6	16.3	10	13.3	3	7.8	10	27.2	13	17.3	
40 ~ 49	62	184.7	99	109.2	146.7	12	35.7	8	23.6	20	29.6	8	23.8	14	41.3	22	32.6	
50 ~ 59	113	430.1	179	212.4	323.4	37	140.8	7	22.5	44	79.5	9	34.3	25	80.5	34	61.4	
60 ~ 69	106	644.7	167	300.1	454.2	40	243.3	19	93.5	59	160.5	2	12.2	6	29.5	8	21.8	
70 +	44	510.8	66	149.2	282.6	14	162.5	9	61.0	23	98.5	4	46.4	3	20.4	7	30.0	
계	369	119.6	598	74.1	96.8	115	37.3	53	17.2	168	27.2	37	12.0	79	25.6	116	18.8	
성 비	1.6			1.0			2.2			1.0			0.5			1.0		

표 7. 6개지역 대상주민 10만명당 투정질환의 성별, 연령별 유병률

연령별	비노 생식기계의 악성신생물(179-189)						기타 및 상체불명부위의 악성신생물(190-199)						림프및 조혈조직의 악성신생물 (200-208)					
	남			여			남			여			남			여		
	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률
0 ~ 9	1	1.8	2	3.8	3	2.8	3	5.4	1	1.9	4	3.7	8	14.4	5	9.6	13	12.1
10 ~ 19	1	1.4	0	0.0	1	0.7	4	5.5	5	7.2	9	6.3	8	10.9	5	7.2	13	9.1
20 ~ 29	4	7.1	9	17.6	13	12.1	4	7.1	6	11.8	10	9.3	3	5.3	6	11.8	9	8.4
30 ~ 39	6	15.6	25	67.9	31	41.2	6	15.6	17	46.2	23	30.6	5	13.0	5	13.6	10	13.3
40 ~ 49	4	11.9	31	91.5	35	51.9	4	11.9	8	23.6	12	17.8	5	14.9	5	14.8	10	14.8
50 ~ 59	3	49.5	44	141.6	47	84.9	13	49.5	10	32.2	23	41.6	8	30.4	8	25.7	16	28.9
60 ~ 69	5	30.4	28	137.7	33	89.8	15	91.2	10	49.2	25	68.0	10	60.8	7	34.4	17	46.2
70 +	5	58.1	6	40.7	11	47.1	1	11.6	1	6.8	2	8.6	3	34.8	0	0.0	3	12.8
계	29	9.4	145	46.9	174	28.2	50	16.2	58	18.8	108	17.5	50	16.2	41	13.3	91	14.7
성 비	0.2			1.0			0.9			1.8			1.2			1.0		

연령별	양 성 신 생 물 (210-239)						정 상 소 재 암 중 (230-234)						성격이상및 상체불명부의 악성신생물 (235-239)					
	남			여			남			여			남			여		
	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률	환자수	유병률
0 ~ 9	49	88.0	58	111.4	107	99.3	2	3.6	1	1.9	3	2.8	3	5.4	2	3.8	5	4.6
10 ~ 19	79	108.0	52	75.3	131	92.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	4.1	2	2.9	5	3.5
20 ~ 29	67	118.9	118	231.0	185	172.2	1	1.8	0	0.0	1	0.9	1	1.8	6	11.8	7	6.5
30 ~ 39	63	163.9	113	307.0	176	233.9	5	13.0	3	8.2	8	10.6	2	5.2	6	16.3	8	10.6
40 ~ 49	65	193.6	126	371.8	191	283.1	4	11.9	6	17.7	10	14.8	1	3.0	12	35.4	13	19.3
50 ~ 59	99	376.8	81	260.7	180	325.2	1	3.8	12	38.6	13	23.5	1	3.8	6	19.3	7	12.6
60 ~ 69	33	200.7	48	236.1	81	220.3	5	30.4	5	24.6	10	27.2	3	18.3	1	4.9	4	10.9
70 +	14	162.5	13	88.2	27	115.6	4	46.4	3	20.4	7	30.0	1	11.6	0	0.0	1	4.3
계	429	139.0	609	197.1	1,038	168.1	22	7.1	30	9.7	52	8.4	15	4.9	35	11.3	50	8.1
성 비	0.7			1.0			0.7			1.0			0.4			1.0		

그림 1. 암발생 부위별 빈도 (1988년도)

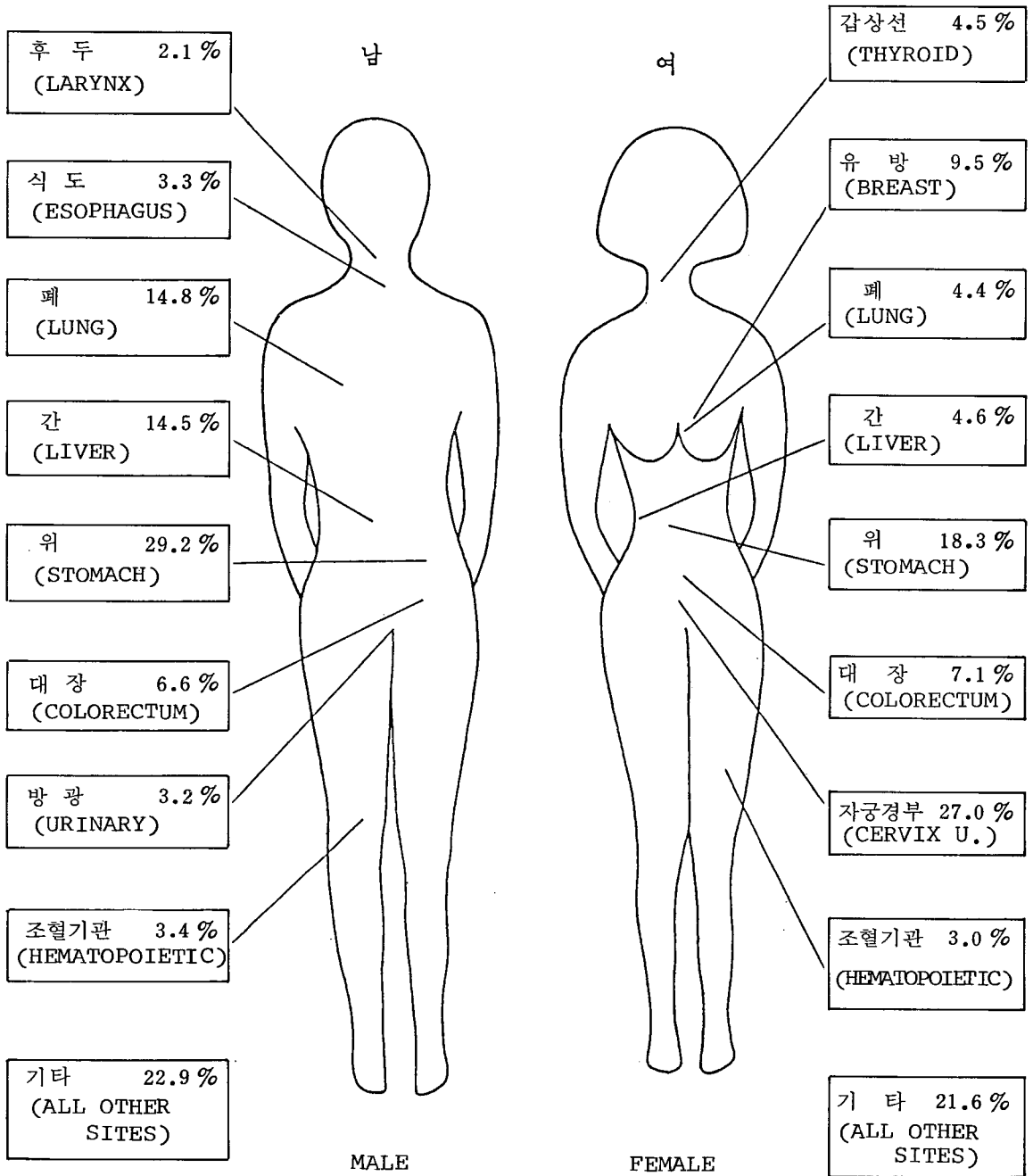
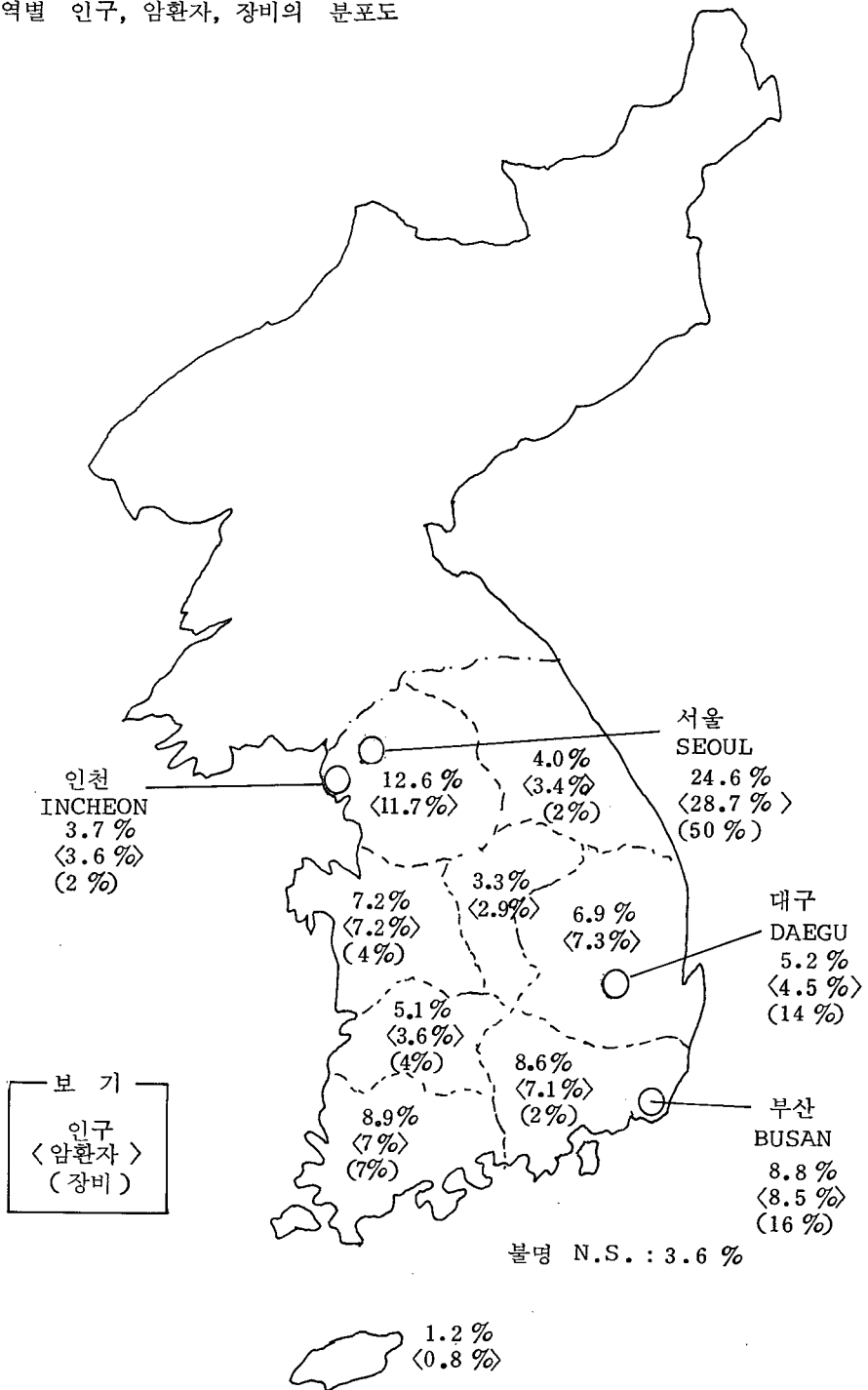


그림 2. 지역별 인구, 암환자, 장비의 분포도



Organ	relative frequency (%)
Stomach	24.0
Uterine cervix	12.2
Lung	10.0
Liver	9.9
Colorectum	6.8
Breast	4.3
Hematopoietic	3.2
Thyroid	2.4
Gall bladder, bile duct	2.3
Bladder	1.8
Esophagus	2.0
Pancreas	1.8
Lymph node	1.4
Larynx	1.3
Brain	1.3
Ovary, adnexa	1.2
Skin	1.1
Kidney	1.0

표 8. 암발생 부위별 빈도(1988)

Ⅲ. 결론 및 고찰

제반자료 사용시, 특히 연보 자료는 동일 병원 것이라도 매년 통계의 형태가 큰 차이를 보이는 경향이 있어 개괄적인 결론을 내리기는 힘이 드나, 분명한 것은 방사선 치료 환자는 일정기간 동안 급증할 것으로 보인다.

그 이유로는

첫째 : 국민소득의 증대와 국민 개보험으로 병원 이용율이 급상승하고 있으며

둘째 : 소득증대로 인한 암환자의 수진자세 변화

셋째 : 초기에 병원을 찾게 되어 방사선치료의 적기에 해당하는 환자가 늘어 방사선 치료 시행율이 선진국 수준(50%)에 이를 것이기 때문이다.

따라서 암환자의 증가는 치료방사선과의 증·

개설이 필연적이고 이로 인한 인력과 장비의 증가도 당연한 것이기 때문에 병원별 특성에 맞추어 예시한 바와 같은 자료를 준비할 필요가 있을 것이다.

Reference

1. 한국인 암 등록 조사자료(88.7.1-89.6.30) 분석보고서 - 보건사회부
2. 사망원인 통계연보(1988)-경제기획원
3. 성인병 및 정신질환 관리를 위한 기초 조사연구(1988) - 보사부
4. 서울대학교 병원연보(1987)-서울대학병원
5. 서울대학교 병원연보(1988)-서울대학병원
6. 서울대학교 병원연보(1989)-서울대학병원
7. 연세대학교 병원연보(1985)-연세대학병원