

Patterns of Care Study를 위한 2006년 한국 방사선종양학과 전문의들의 전립선암 방사선치료원칙 조사연구

계명대학교 의과대학*, 서울대학교 의과대학[†], 울산대학교 의과대학[‡], 성균관대학교 의과대학[§], 연세대학교 의과대학^{||}, 아주대학교 의과대학[¶], 영남대학교 의과대학[#], 경북대학교 의과대학^{**}, 조선대학교 의과대학^{††}, 전남대학교 의과대학^{‡‡}, 동아대학교 의과대학^{§§} 방사선종양학교실

김진희* · 김재성[†] · 하성환[‡] · 신성수[‡] · 박 원[§] · 조재호^{||} · 서창욱^{||}
오영택[¶] · 신세원[#] · 김재철^{**} · 장지영^{††} · 남택근^{‡‡} · 최영민^{§§} · 김일한[†]

목적: 한국인의 비뇨기암 중 1990년 말부터 발병률이 빠르게 증가되고 있는 전립선암의 치료에 있어 전국 각 병원의 방사선종양학과에서 시행되고 있는 방사선치료의 현황을 조사, 분석하고 이를 바탕으로 전립선암의 Patterns of care study (PCS) 개발의 기본 자료로 이용하고자 한다.

대상 및 방법: 전국 13개 대학병원의 방사선종양학과 전문의들의 설문조사를 통하여 각 의사들의 전립선암에 대한 치료 현황과 치료원칙을 수집, 분석하였다.

결과: 진단은 초음파유도 조직생검을 적게는 6개에서 12개 부위, 평균 9개 부위에서 얻고 있으며 진단당시의 영상학적 검사는 대부분에서 자기공명영상과 전신골스캔을 사용하고 있다. 방사선치료를 시행할 때 내부고정물과 외부고정물은 각각 61.5%, 76.9%에서 사용하며 방사선치료의 임상표적부위는 병원마다 다양하게 시행하고 있었다. 전골반 방사선치료는 76.9%에서 45~50.4 Gy를, 정낭의 방사선치료는 92.3%에서 시행하고 있으나 총방사선량은 54~73.8 Gy로 다양하였다. 근치적인 방사선치료의 방사선량은 저위험군에서 고위험군으로 갈수록 증가하였으나 병원간의 차이가 60~78.5 Gy로 넓었다. 세기조절 방사선치료를 시행하는 병원은 53.8%로 반 수 이상에서 시행하고 있으며 총방사선량은 70 Gy이상 이었다. 동시추가분할선량법(SIB; simultaneous integrated boost)을 시행하는 병원은 3곳으로 표적부피와 방사선량이 다양하였다. 전립선 전적출술 후 생화학적 재발의 경우 84.6%의 병원에서 방사선치료를 시행하고 있으며 방사선치료 조사야는 전골반외부터 전립선부위까지 다양하며 총방사선량도 다양하였다.

결론: 전국 13개 병원의 전립선암의 방사선 치료현황을 볼 때 계속 증가하는 전립선암에 대한 전국병원의 방사선 치료의 patterns of care study가 필요하며 이를 토대로 전립선암 방사선치료의 guideline을 제시할 필요가 있겠다.

핵심용어: 전립선암, 방사선치료, Patterns of care study

서 론

Patterns of care study (PCS)는 일정기간의 광범위한 자료 수집과 분석을 통해 특정암에 대한 후향적인 연구로 선진국의 경우에는 범국가적으로 대규모의 자료를 수집 분석

하여 현재까지의 치료 결과를 발표하고 현재의 보편적인 치료방법을 제시하고 있다.^{1~7)} 한국의 방사선종양학회에서는 2002년부터 유방암, 직장암, 식도암, 자궁암, 성문암, 폐암, 전이성 뇌암의 PCS system을 개발하기 시작하였으며 1998, 1999년의 PCS 결과들을 보고한 바 있다.^{8~12)} 한편 1990년대 말부터 2000년대에 들어서면서 전립선암의 발생 빈도가 빠르게 증가하고 있는 가운데 2005년도 보건복지부의 발표¹³⁾에 의하면 전립선암의 발생률은 인구 10만명당 1,677명으로 1999년에 비해 21% 증가하였으며 김 등¹⁴⁾은 1998년부터 2002년 사이에 발생한 비뇨기암 35,480명 중 26.4%가 전립선암이며 발생률이 10만명당 7.73으로 1998년

이 논문은 2008년 3월 11일 접수하여 2008년 5월 30일 채택되었음.
책임저자: 김진희, 계명대학교 동산의료원 방사선종양학과
Tel: 053)250-7665, Fax: 053)250-7984
E-mail: jhkim@dsmc.or.kr

본 연구는 과학기술부 원자력중장기계획사업 연구비의 지원에 의한 것임.

에 진단된 전립선암 환자가 1,601명에서 2002년에는 2,068명으로 빠른 속도로 증가 하고 있음을 보고하고 있다. 2006년 방사선종양학과 전국통계에 따르면 방사선치료를 받은 전립선암 환자의 수가 2002년에는 290명에서 2004년에는 391명으로 빠르게 증가하고 있다¹⁵⁾. 전립선암의 발생과 방사선치료를 받는 전립선암 환자의 수가 빠르게 증가되고 있는 현 시점에 전립선암의 방사선치료에 대한 전국의 각 병원 방사선종양학과와의 현황과 원칙을 조사하여 이를 바탕으로 전립선암의 PCS의 기본자료로 이용하고자 한다.

대상 및 방법

서울지역의 6개 대학병원을 포함하여 전국의 13개 대학병원의 방사선종양학과 전문의들에게 설문을 보내어 회신을 받아 2006년 전립선암의 방사선치료 실태를 분석하였다.

결 과

1. 진단당시 검사

병리적 진단을 위해 모든 병원에서 경직장 초음파유도

Table 1. Radiological and Nuclear Studies before Treatment

	Pelvic CT*	Pelvic MRI [†]	Whole body bone scan	PET [‡]
Yes	6	12	12	0
No	7	1	1	13

*computed tomography, [†]magnetic resonance image, [‡]positron emission tomography

Table 2. External and Internal Immobilization during Radiation

External		N.* (%)			
Yes	Whole body	10 (76.9)	1		
	Low body		4		
	Below knee		2		
	Ankle		3		
Internal		N.* (%)		N*.	
Yes	Bladder	7 (53.8)	Filling	4	
	Rectum	8 (61.5)	Emptying	3	
			After defecation	5	
			Rectal ballooning	1	
			Rectal displace device	2	

*number of hospital

전립선 조직 생검을 시행하고 있으며 50%의 병원에서는 12개 부위에서 조직을 채취하며 최소 6개 이상의 조직을 얻고 평균 9개 부위에서 조직을 채취하고 있었다. 진단당시에 시행하는 영상진단으로는 92.3%에서 골반 자기공명영상과 전신 골스캔을 시행하고 있으며 골반 컴퓨터 단층촬영은 46%에서 시행하고 양전자방출단층촬영은 모든 병원에서 시행하지 않고 있었다. 골반내 림프절전이를 진단하기위한 검사로는 3개병원에서는 동시에 골반 자기공명영상과 컴퓨터 단층 촬영을 이용하며 76.9%에서 자기공명영상을 46%에서 컴퓨터 단층촬영을 시행하고 있었다(Table 1). 1개 병원에서 자기공명영상에서 림프절전이가 의심이 되면 조직 생검으로 확진을 하였다.

2. 방사선치료

방사선치료를 받는 환자의 수는 매 년 늘어나고 있으며 2006년 현재 서울지역 6개 병원에서는 년 간 60~150명의 신환이 타 지역에서는 10~15명의 신환이 방사선치료를 받고 있었다.

1) 모의치료에서 고정물 사용

외부 고정물 사용현황은 10개 병원(76.9%)에서 사용하고 있으며 전신 고정물은 한 병원에서, 허반신 고정 4개, 무릎 이하 고정 2개, 발목 고정 3개의 병원에서 사용하고 있었다. 내부 고정물은 직장을 조정하는 병원이 8개(61.5%) 방광을 조정하는 병원이 7개(53.8%)에서 이용하며 직장조정 방법으로는 배변 후 치료가 5개, 직장풍선이용 1개, 직장이동장치를 2개 병원에서 사용하였다. 방광조정방법으로는 방광재음이 4개, 방광비움이 3개 병원에서 시행하였다(Table 2).

2) 저위험군(Low risk group: T1,T2a, Gleason score 2~6, PSA < 10 ng/ml)

(1) 임상표적부피(clinical target volume): 첫 임상 표적부피는 전립선만을 표적부피로 정하는 병원이 6곳 (46.1%)이며 전립선에 5~10 mm 여유를 두고 표적부피를 정하는 병원이 4개, 전립선과 정낭을 포함하는 병원이 3개였다. 2차 임상표적부피는 전립선만을 표적부피로 정하는 병원이 4개이며 전립선에 5~10 mm 여유를 두고 표적부피를 정하는 병원이 3개, 전립선과 정낭을 포함하는 병원이 1개였다. 3차 표적부피를 다시 정하여 전립선만 치료하는 병원이 3개이었으며 모든 병원에서 전립선과 정낭을 넘어선 부위는 치료부위에 포함시키지 않았다(Table 3).

(2) 방사선량: 분할선량은 1.8 Gy를 사용하는 병원이 8개 (61.5%), 2 Gy를 사용하는 병원은 2개, 2.2 Gy를 사용하는 병원은 한개 병원이었고 총방사선량은 8개(61.5%) 병원에서 70~74 Gy, 두 병원에서 60~65 Gy, 한 병원에서 50~60 Gy를 조사하였다(Table 4).

3) 중간위험군(Intermediate risk group: T2b-2c or Gleason score 7 or PSA 10~20 ng/dl)

고위험군(High risk group : T3a or Gleason score 8~10 or PSA >20 ng/dl)

(1) 임상표적부피(clinical target volume): 첫 임상표

적부피는 7개(53.8%) 병원에서 전골반외를 포함하였고 전립선과 정낭을 포함하는 병원이 2개, 전립선에 5~10 mm 여유를 두고 표적부피를 정하는 병원이 2개, 전립선만을 표적부피로 정하는 병원이 1개였다. 2차 표적부피는 전립선과 정낭을 포함하는 병원이 3개, 전립선에 5 mm 여유를 두고 표적부피를 정하는 병원이 4개, 전립선만을 표적부피로 정하는 병원이 4개였다. 3차 표적부피는 전립선만을 포함하여 6개 병원에서 방사선조사를 하였다(Table 5).

(2) 방사선량: 분할선량은 1.8 Gy를 사용하는 병원이 8개(61.5%), 2 Gy를 사용하는 병원은 2개이며 전골반외를 2 Gy로 치료 후 분할선량을 2.5 Gy로 변경하는 병원이 한개 있었다. 총방사선량은 6곳(46.1%)에서 70~74 Gy를 세 병원에서 75~78.5 Gy를, 두 병원에서 60~65 Gy를 조사하였다. 중간위험군에서도 방사선량을 55 Gy를 조사하는 병원이 있었다(Table 4).

4) 전골반 방사선치료

전골반 방사선치료를 시행하는 병원은 10개(76.9%)로 적용기준은 Roach's equation $([initial PSA \times 2/3 + ((Gleason Score - 6) \times 10)])$ 이 15~30% 이상을 이용하는 병원이 3개, 병기 III이상을 2개 병원에서 이용하며 다른 6개병원에서는 고위험군, 중간위험군, T2이상, 자기공명영상에서 림프절

Table 3. Clinical Target Volume (CTV) in Low Risk Group

CTV (margin)		N.*
First	Prostate only	6
	Prostate+margin (5~10 mm)	4
	Prostate+Seminal vesicle	3
Second	Prostate only	4
	Prostate+margin (3~5 mm)	3
Third	Prostate+Seminal vesicle	1
	Prostate only	3

*number of hospital

Table 5. Clinical Target Volume (CTV) in Intermediate or High Risk Group

CTV (margin)		N.*
First	Prostate only	1
	Prostate+margin (5~10 mm)	2
	Prostate+Seminal vesicle	2
	Whole pelvis	7
Second	Prostate only	4
	Prostate+margin (5 mm)	4
	Prostate+Seminal vesicle	3
Third	Prostate only	6

*number of hospital

Table 4. Total Radiation Dose according to Risk Groups

Group	Number of hospital			
	Dose			
	50~60 (Gy)	60~65 (Gy)	70~74 (Gy)	75~78.5 (Gy)
Low	1 (minimum 50)	2	8 (maximum 74.8)	
Intermediate	1 (minimum 55)	2	5	3 (maximum 78.5)
High		2	6	3 (maximum 78.5)

Table 6. Planning Target Volume (PTV) and Total Dose and Fraction Size in IMRT^{||} according to Risk Group and Hospital

Group		TD [§] /fraction size (Gy)
Low risk group		
A-hospital		
Low PTV*	Prostate+5 mm+margin (5 mm, posterior 3 mm)	68.2/2.2
Mid PTV	Prostate+margin (5 mm, posterior 3 mm)	74.4/2.4
High PTV	Lesion in MRI [†]	77.5/2.5
B-hospital		
Low PTV	Prostate+seminal vesicle+setup error	50.4/1.8
Mid PTV	Prostate+proximal seminal vesicle+periprostatic tissue	60.2/2.15
High PTV	Prostate only	70/2.4
High risk group		
A-hospital		
Low PTV	Prostate+5 mm+margin (5 mm, posterior 3 mm)	70/2
Mid PTV	Prostate+margin (5 mm, posterior 3 mm)	77/2.2
High PTV	Lesion in MRI	80.5/2.3
B-hospital		
Low PTV	Prostate+seminal vesicle+pelvic LN [‡]	50.4/1.8
Mid PTV	Prostate+proximal seminal vesicle+periprostatic tissue	60.2/2.15
High PTV	Prostate only	70/2.4

*planning target volume, [†]magnetic resonance image, [‡]lymph node, [§]total dose, ^{||}intensity modulated radiation therapy

전이 가능성이 있는 환자에서 조직 생검으로 확인된 환자에서 전립선암 방사선치료를 시행하고 있었다. 방사선치료 분할선량은 1.8~2 Gy, 주 5회, 총선량은 44~50.4 Gy를 조사하였다.

5) 정낭(seminal vesicle) 방사선치료

정낭 방사선치료를 시행하는 병원은 12개(92.3%)로 적용 기준은 병기 III 이상을 6개 병원에서 이용하며, Roach 식 (initial PSA + ((Gleason Score-6) x 10))이 15~30% 이상을 2개 병원에서 이용하며 중간위험군 이상인 모든 환자에서 정낭방사선치료를 시행하였다. 방사선치료 분할선량은 1.8~2 Gy로 주 5회, 총방사선량은 54~73.8 Gy로 종양의 침범 정도에 따라 다양하였다.

6) 세기조절방사선치료

세기조절방사선치료를 시행하는 병원은 7개 병원(53.8%)이고 모두 외부고정물과 직장과 방광을 고정하는 내부고정물을 사용하였다. 전통적인 방사선량을 사용하는 병원이 5개로 분할선량은 1.8~2 Gy를 주 5회, 총방사선량은 70~78.5 Gy를 조사하였다. 동시추가분할선량(SIB; simultaneous integrated boost)을 시행하는 병원은 3개 병원이었다. 저위험군에서 사용하는 병원은 2개, 고위험군에서 사용하는 병원은 2개이었다. 각 위험군, 병원마다 사용하는 표적부피와 방사선량은 다양하였다(Table 6).

7) 방사선치료 후 재발기준

생화학적 재발의 기준으로 PSA (prostate specific antigen)를 ASTRO (American Society for Therapeutic Radiology and Oncology) 기준¹⁶⁾으로 사용하는 병원이 12개이었으며 이

기준은 PSA가 연속적으로 3회 증가되어 측정되고 이 때 재발일은 치료 후 가장 저점의 PSA를 측정할 날과 연속 3회 증가의 첫 증가 날의 중간 날로 한다.

8) 전립선 절제술 후 생화학적 재발의 방사선치료

전립선암에 대해 광범위 전립선 전적출술을 시행한 후 정기적인 추적검진 중 생화학적 재발 경우에 방사선치료를 시행하는 병원은 11개로 84.6%이었다. 방사선치료는 전립선외를 총 방사선량 45~50.4 Gy, 하루 1.8~2 Gy, 주 5회를 시행하는 병원이 8곳, 수술부위와 전체종양부위를 포함하는 병원이 1개, 전립선부위와 정낭을 1개, 전립선부위만을 포함하는 병원이 2개 병원이었으며 하루 1.8~2 Gy로 총 방사선량은 45~75.6 Gy로 다양하였다.

고안 및 결론

전립선암에 있어서 PCS 연구는 미국과 일본에서 1980년대 말부터 진행되어 왔다. 1987년 Pilepich 등^{17,18)}이 절제 가능한 A2, B 병기에서 근치적 방사선치료에 대한 RTOG에 참여하는 병원을 대상으로 미국 전역의 209명의 환자를 분석하여 방사선치료 후 첫 5년 내에 암의 악화 가능성이 10% 이하로 낮으며, 버지니아대학병원 비뇨기종양팀의 발표와는 다르게 전립선절제술과 방사선치료가 수술 가능한 초기 전립선암에서 대등한 치료 결과를 보임을 보고하였다. 1989년 Gerber 등¹⁹⁾은 전립선암의 방사선치료계획 과정의 지침을 마련하기 위해 방사선치료계획에 대한 PCS를

보고하였으며 방사선치료체적을 정하고 위치선정을 위해 컴퓨터 단층촬영의 사용이 증가되고 있으며 더 정교한 방사선배열과 차폐가 이루어지며 margin의 실수를 감소시키기 위해 3차원 치료 체적을 보여줄 필요가 있음을 보고하였다. 고정물의 사용이 입체조형 방사선치료와 margin을 줄이는데 필요하며 전립선암의 치료계획에 있어 잘 만들어진 표준지침은 더 나은 예후를 가져올 것이라고 하였다.

한국의 전립선암의 발생에 대한 김 등¹⁴⁾의 보고에 따르면 1998년부터 2002년 사이에 발생한 비뇨기암 35,480명 중 26.4%가 전립선암이며 발생률이 10만명당 7.73으로 1998년에 진단된 전립선암 환자가 1,601명에서 2002년에는 2,068명으로 빠른 속도로 증가 하고 있음을 보고하였다. 2006년 방사선종양학과 전국통계에 따르면 방사선치료를 받은 전립선암환자의 수가 2002년에는 290명에서 2004년에는 391명으로 빠르게 증가하고 있다.¹⁵⁾ 한국의 전립선암의 방사선치료에서는 내부 고정물과 외부 고정물은 각각 61.5%, 76.9%에서 사용하고 있었으며 방사선치료의 임상 표적부위는 병원마다 다양하게 시행하고 있다.

PSA 시대 이전에 Bagshaw 등²⁰⁾은 전립선암에서 골반 방사선치료의 첫 무작위 표본연구를 하였으며 골반내 림프절을 포함하지 않은 방사선치료는 불충분한 치료라고 보고 했으나 논란이 있었고 RTOG 77-06연구²¹⁾에서 A2, B 병기에 전골반치료의 이득이 없다는 보고를 하였다. PSA 시대에 들어서는 호르몬치료와 방사선치료를 병합하면서 방사선치료부위에 대한 연구가 되었다.^{21,22)} RTOG 무작위표본연구(RTOG 9413)²⁴⁾에서 중간위험군 이나 고위험군의 전립선암에서 전골반과 전립선단독 방사선치료의 비교를 시작하여 무병생존율을 비교하였고 Lawton 등²³⁾은 1995~1999년 1,323명의 환자를 대상으로 연구하여 전골반과 전립선단독 방사선치료가 무진행 생존율(progression free survival) 이 차이가 없음을 보고하였다. 그러나 아직 전골반방사선치료의 이점에 대한 의문은 해결되지 않았으며 최근의 RTOG 9413의 부분연구 결과에서 방사선치료 조사야의 크기가 중간위험군과 고위험군에서 무진행 생존율에 의미있는 영향을 준다고 보고하고 있어 아직 골반내 림프절전이의 위험이 높은 환자에서는 전골반 방사선치료가 기본치료로 받아들여지고 있다.^{22,25)} Bayman 등²⁶⁾이 Medline을 조사하여 전립선암에서 근치적 방사선치료의 임상표적부위에 대해 보고한 바에 따르면 치료전 PSA ≤ 10 ng/ml, Gleason 수치 6 이하, 병기 $\leq T2a$, 샘결의 50% 이하에서 종양이 보인 경우에는 정낭의 침범 가능성이 5% 이하이므로 전립선만을 임상표적부위로 하기를 권하였고 위험인자 중 PSA > 10 ng/ml, Gleason ≥ 7 , $> T2a$, or percentage of

positive biopsy $> 50\%$ 의 한 개라도 가지는 환자에서는 정낭의 침범가능성이 적어도 15%되므로 정낭을 포함하도록 권하고 있다.²⁷⁾ Roach's 식을 이용하여 $\leq T2b$ 에서는 Roach's 식 값이 15%를 경계로 그 이상일 때 정낭을 임상 표적부위에 포함하도록 권하며 T3에서는 정낭을 포함하도록 권하였다. 정낭의 어느 정도를 임상표적부위에 포함해야 하는지에 대한 확실한 증거는 없지만 임상표적부위에 정낭기부(proximal seminal vesicle)를 포함하도록 권한다.²⁵⁾ Teshima 등²⁸⁾은 전립선암의 치료 전 PSA 사용의 가치에 대한 PCS에서 병기가 높아질수록 분화가 나뉠수록 PSA의 수치가 높으며 유색인의 전립선암 환자에서 서구인보다 2 배로 PSA 수치가 높으며 이는 유색인의 전립선암이 병기가 높고 분화정도도 나쁜 것과 비례하며 흑인의 전립선암이 더 악성이거나 진단이 늦은 것과 관계된다고 하였다. Chuba 등²⁹⁾은 1989년 전립선암의 PCS에서 방사선치료가 생화학적 무병률과 cause specific survival이 높으며 치료 전 PSA 생화학적 실패와 전립선암으로 인한 사망의 가장 중요한 인자임을 보고하였다. 한국에서도 전립선암의 전전립선적출술후 생화학적재발을 12/13 (92%)에서 PSA로 진단하며 ASTRO의 진단법을 이용하며 재발한 경우 84.6%에서 방사선치료를 시행하고 있으며 방사선조사야는 전골반과 부터 전립선부위까지 다양하며 총방사선량도 다양하였다.

일본에서는 전립선암에 대해 Nakamura 등³⁰⁾이 처음으로 PCS를 보고 하였으며 84개의 병원을 대상으로 1996~1998과 1999~2001기간동안 원격전이 없는 전립선암환자들 중 방사선치료를 받은 570명을 대상으로 하였다. 두 기간동안 총방사선량이 65 Gy에서 69 Gy로 증가하였으며 70 Gy 이상으로 치료 받는 환자의 분포는 16.4%에서 46.3%로 증가하였다고 보고하며 단기간에 총방사선량의 변화가 컸음을 보고하였다. 한국의 전립선암에서 총방사선량은 60~78.5 Gy로 병원간의 차이가 넓었다. Ogawa 등⁷⁾은 일본의 전립선암에서 방사선치료만을 받은 환자 444명을 대상으로 한 PCS에서 1996~1998과 1999~2001사이에 입체조형 방사선치료환자가 49.1%, 50.2%로 비슷하였으나 비대학병원에서는 0.5%, 0.45%로 매우 낮게 보고하였다. 근치적 방사선치료를 선택하는 환자의 수가 증가하며 총방사선량도 증가하고 방사선치료를 첫 치료로 선택할 가능성이 계속 높아 질 것으로 추측하였다. 본 연구는 2006년 한국의 대학병원에서의 방사선치료의 현황을 조사한 것이어서 세기조절 방사선치료를 시행하는 병원이 53.8%로 반 수 이상에서 시행하고 있으며 총방사선량은 70 Gy 이상 이었다. 향후에는 PCS를 통해 비대학병원의 치료현황도 조사하여야 할 것으로 생각된다. 또한 일본과 미국의 국소적으로 진행

된 전립선암의 PCS 비교연구에서 일본이 미국보다 진행된 병기가 많으며 높은 PSA, 상대적으로 높은 병기, 높은 Gleason 수치를 보였다. 원발병소에 높은 총방사선량 (> or = 72 Gy)은 미국이 더 많으며 증가하는 속도도 더 빠르며 호르몬치료를 받는 환자가 일본에서 더 많으며 저위험군에서 미국과 다르게 호르몬치료를 많이 시행하고 있다고 보고 하였다. Sasaki 등⁵⁾은 전립선암의 수술 후 방사선 치료에 대한 PCS에서 전립선암의 수술이 1996~1998년의 63%보다 1999~2001년에 26%로 줄었으며 방사선치료 전 PSA가 1996~1998년 보다 의미 있게 1999~2001년에 낮아졌다고 하고 평균방사선량은 60 Gy (20~74.6 Gy), 수술 후 보조적 방사선치료에는 56 Gy, 수술 후 구제치료로써는 60 Gy를 사용하며 아직 수술 후 방사선치료의 합의는 이루어지지 않았다고 하였다. 한국에서는 수술 후 생화학적 재발이 있는 경우에 방사선 치료포적이 전결핵부터 전립선부분까지 다양하며 총방사선량도 45~75.6 Gy로 아직 합의를 이루지 못하고 있는 상태이다. 최근 Movsas 등³¹⁾은 1992~1994, 1996~1999년의 1,149명의 전립선암환자를 포함한 3,047명의 임상시험에 참여한 암 환자를 대상으로 한 PCS 연구에서 임상연구에 참여하는 환자들은 대학병원에서 치료받는 환자와 백인에서 통계적으로 유의하게 많다고 보고하며 임상시험에 참여할 환자 수를 증가시키기 위해서는 의사소통과 교육이 중요하다고 보고하고 있다. 아직 한국에서는 전립선암의 PCS를 시작하려는 시점에서 이러한 서구의 연구들은 많은 도움이 될 것으로 생각된다.

이상으로 전국 13개 병원의 전립선암의 방사선 치료현황을 볼 때 계속 증가하는 전립선암에 대한 전국병원의 방사선치료의 patterns of care study가 필요하며 이를 토대로 전립선암 방사선치료의 지침을 제시할 필요가 있겠다.

감사의 글

본 연구를 위해 설문에 응답해주신 대한방사선종양학회의 회원님들께 진심으로 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. Behrend SW, Coia LR. Patterns of Care in radiation oncology. *Seminars in Oncology Nursing* 1999;15:303-312
2. Tranisada K, Teshima T, Inoue T, et al. National average for the process of radiation therapy in Japan by Patterns of Care Study. *Jpn J Clin Oncol* 1999;29:209-213
3. Coia L, Wizenberg M, Hanlon A, et al. Evaluation and treatment of patterns receiving radiation for cancer of the

- rectum or sigmoid colon in the United States: results of the 1988-1989 Patterns of Care Study process survey. *J Clin Oncol* 1994;12:954-959
4. Smith AR, Gerber RL, Hughes DB, et al. Treatment planning structure and process in the United States: a "Patterns of Care" study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995; 32:256-262
5. Sasaki T, Nakamura K, Ogaawa K, et al. Postoperative radiotherapy for patients with prostate cancer in Japan; Changing trends in national practice between 1996-98 and 1999-2001: Patterns of care study for prostate cancer. *Jpn J Clin Oncol* 2006;36:649-654
6. Ogawa K, Nakamura K, Onishi H, et al. Radical external beam radiotherapy for clinically localized prostate cancer in Japan: differences in the patterns of care between Japan and the United States. *Anticancer Res* 2006;26:575-580
7. Ogawa K, Nakamura K, Onishi H, et al. Radical external beam radiotherapy for clinically localized prostate cancer in Japan: changing trends in the patterns of care process survey between 1996-1998 and 1999-2001. *Anticancer Res* 2005; 25:3507-3511
8. Kim IH, Chie EK, Oh DH, et al. A web based "Patterns of Care Study" system for clinical radiation oncology in Korea: development, launching, and characteristics. *J Korean Soc Ther Radiat Oncol* 2003;21:291-296
9. Kim JH, Kim DY, Kim YH, et al. Survey on radiotherapy protocols for the rectal cancers among the Korean radiation oncologists in 2002 for the development of the Patterns of Care Study of radiation therapy. *J Korean Soc Ther Radiat Oncol* 2003;21:44-53
10. Choi YM, Lee HS, Kim JK, et al. Preliminary report of the 1998~1999 Patterns of Care Study of radiation therapy for esophageal cancer in Korea. *J Korean Soc Ther Radiat Oncol* 2007;25:79-92
11. Suh CO, Shin HS, Cho JH, et al. The 1998, 1999 Patterns of Care Study for breast irradiation after breast-conserving surgery in Korea. *J Korean Soc Ther Radiat Oncol* 2004;22:192-199
12. Keum KC, Shim SJ, Lee IJ, et al. The 1998, 1999 Patterns of Care Study for breast irradiation after mastectomy in Korea. *J Korean Soc Ther Radiat Oncol* 2007;25:7-15
13. Ministry of Health and Welfare, Central Cancer Registry, Regional Cancer Registry. Annual Report of the Korea Central Cancer registry 2001, 2005.6.
14. Kim WJ, Chung JI, Hong JH, Kim CS, Jung SI, Yoon DK. Epidemiological study for urologic cancer in Korea (1998-2002). *Korean J Urol* 2004;45:1081-1088
15. Kim MS, Ji YH, Ryu SC, et al. National statistics of radiation oncology (2002-2004). *J Korean Soc Ther Radiat Oncol* 2006;24:77-80
16. Gretzer MB, Trock BJ, Han M, Walsh PC. A critical analysis of the interpretation of biochemical failure in surgically treated patients using the American Society for Therapeutic Radiation and Oncology criteria. *J Urol* 2002;168:1419-1422

17. **Pilepich MV, Bagshaw MA, Asbell SO, et al.** Definitive radiotherapy in resectable (stage A2 and B) carcinoma of the prostate—results of the nationwide overview. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1987;13:659–663
18. **Pilepich MV, Bagshaw MA, Asbell SO, et al.** Radical prostatectomy and radiotherapy in carcinoma of prostate. The dilemma continues. *Urology* 1987;30:18–21
19. **Gerber RL, Smith AR, Owen J, Hanlon A, Wallace M, Hanks G.** Patterns of care survey results : treatment planning for carcinoma of the prostate. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995;33:803–808
20. **Bagshaw MA, Pistenma DA, Ray GR, et al.** Evaluation of extended field radiotherapy for prostatic neoplasms: 1976 progress report, *Cancer Treat Rep* 1977;61:297–306
21. **Asbell SO, Martz KL, Shin KH, et al.** Impact of surgical staging in evaluating the radiotherapeutic outcome in RTOG 77-06, a phase III study for T1bN0M0 (A2) and T2N0M0 (B) prostate carcinoma, *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1998;40:769–782
22. **Roach M, DeSilvio M, Valicenti R, et al.** Whole–pelvis, “mini–pelvis,” or prostate–only external beam radiotherapy after neoadjuvant and concurrent hormonal therapy in patients treated in the Radiation Therapy Oncology Group 9413 trial, *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2006;66:647–653
23. **Lawton CA, DeSilvio M, Roach M, et al.** An update of the phase III trial comparing whole–Pelvic (WP) to Prostate Only (PO) radiotherapy and neoadjuvant to adjuvant total androgen suppression (TAS): Updated analysis of RTOG 94–13. Proceedings of the 47th annual ASTRO meeting, Denver, CO, 2005:519:16–20
24. **Roach M, DeSilvio C, Lawton CA, et al.** Phase III trial comparing whole–pelvic versus prostate–only radiotherapy and neoadjuvant versus adjuvant combined androgen suppression: Radiation Therapy Oncology Group 9413. *J Clin Oncol* 2003; 21:1904–1911
25. **Wang D, Lawton C.** Pelvic lymph node irradiation for prostate cancer: who, why, when? *Semin Radiat Oncol* 2008;18:35–40
26. **Bayman NA, Wylie JP.** When should the seminal vesicles be included in the target volume in prostate radiotherapy? *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2007;19:302–307
27. **Zlotta AR, Roumeguere T, Ravery V, et al.** Is seminal vesicle ablation mandatory for all patients undergoing radical prostatectomy? A multivariate analysis on 1283 patients. *Eur Urol* 2004;16:42–49
28. **Teshima T, Hanlon AM, Hanks GE.** Pretreatment prostate–specific antigen values in patients with prostate cancer: 1989 patterns of care study survey. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995;33:809–814
29. **Chuba PJ, Moughan J, Forman JD, Owen J, Hanks G.** The 1989 patterns of care study for prostate cancer: five year outcomes. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2001;50:25–34
30. **Nakamura K, Ogawa K, Yamamoto T, et al.** Trends in the practice of radiotherapy for localized prostate cancer in Japan: a preliminary patterns of care study report. *Jpn J Clin Oncol* 2003;33:527–532
31. **Movasa B, Moughan J, Owen J, et al.** Who enrolls onto clinical oncology trials? A radiation Patterns of Care Study analysis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2007;68:1145–150

Abstract

A Patterns of Care Study of the Various Radiation Therapies for Prostate Cancer among Korean Radiation Oncologists in 2006

Jin Hee Kim, M.D.^{*}, Jae Sung Kim, M.D.[†], Sung Whan Ha, M.D.[†], Seong Soo Shin, M.D.[†],
Won Park, M.D.[§], Jae Ho Cho, M.D.^{||}, Chang Ok Suh, M.D.^{||}, Young Taek Oh, M.D.^{||},
Sei Won Shin, M.D.[#], Jae Chul Kim, M.D.^{**}, Ji Young Jang, M.D.^{††}, Taek Keun Nam, M.D.^{††},
Young Min Choi, M.D.^{§§} and Il Han Kim, M.D.[†]

Department of Radiation Oncology, ^{*}Keimyung University College of Medicine, [†]Seoul National University College of Medicine, [†]University of Ulsan Medical College, [§]SungKyunKwan University College of Medicine, ^{||}Yonsei University College of Medicine, ^{||}Ajou University College of Medicine, [#]Youngnam University College of Medicine, ^{**}Kyungbook National University College of Medicine, ^{††}Chosun University College of Medicine, ^{††}Chunnam University College of Medicine, ^{§§}Dong A University College of Medicine

Purpose: To conduct a nationwide academic hospital patterns of the practice status and principles of radiotherapy for prostate cancer. The survey will help develop the framework of a database of Korean in Patterns of Case Study.

Materials and Methods: A questionnaire about radiation treatment status and principles was sent to radiation oncologists in charge of prostate cancer treatment at thirteen academic hospitals in Korea. The data was analyzed to find treatment principles among the radiation oncologists when treating prostate cancer.

Results: The number of patients with prostate cancer and treated with radiation ranged from 60 to 150 per academic hospital in Seoul City and 10 to 15 outside of Seoul City in 2006. The primary diagnostic methods of prostate cancer included the ultrasound guided biopsy on 6 to 12 prostate sites (mean=9), followed by magnetic resonance imaging and a whole body bone scan. Internal and external immobilizations were used in 61.5% and 76.9%, respectively, with diverse radiation targets. Whole pelvis radiation therapy (dose ranging from 45.0 to 50.4 Gy) was performed in 76.9%, followed by the irradiation of seminal vesicles (54.0~73.8 Gy) in 92.3%. The definitive radiotherapy doses were increased as a function of risk group, but the range of radiation doses was wide (60.0 to 78.5 Gy). Intensity modulated radiation therapy using doses greater than 70 Gy, were performed in 53.8% of academic hospitals. In addition, the simultaneous intra-fractional boost (SIB) technique was used in three hospitals; however, the target volume and radiation dose were diverse. Radiation therapy to biochemical recurrence after a radical prostatectomy was performed in 84.6%; however, the radiation dose was variable and the radiation field ranged from whole pelvis to prostate bed.

Conclusion: The results of this study suggest that a nationwide Korean Patterns of Care Study is necessary for the recommendation of radiation therapy guidelines of prostate cancer.

Key Words: Prostate cancer, Radiation, Patterns of care study