

고선량을 강내 조사법을 이용한 자궁 경부암의 방사선 치료 계획에 대한 임상적 고찰

영남대학교 의과대학 치료방사선과학교실

신세원 · 김명세

서 론

자궁 경부암은 우리나라 여성에서 많이 발생하고 주된 사망 원인의 하나로서 잘 알려져 있다.

일반적으로 자궁 경부암에 대한 방사선 치료는 외부 방사선 치료와 더불어 질강을 통한 강내조사로 이루어진다¹⁾.

강내 조사는 선태적으로 종양 부위에만 고선량의 방사선 조사가 가능할 뿐만 아니라 주위의 정상 장기나 조직에 불필요한 방사선 피폭을 줄여 줄 수 있으므로 이상적인 치료 방법의 하나로 알려져 있으나 환자의 해부학적인 구조와 선원의 배열 상태 및 위치에 따라 조사 선량의 변화가 심하게 생길 수 있으므로 시술자의 오랜 경험과 정확한 위치 선정 및 그에 따른 신속 정확한 계산이 중요하다²⁾.

특히, 방광이나 직장은 방사선 장해에 예민하기 때문에 외부 방사선 조사와 강내 조사를 병행하여 치료를 하는 경우에 이들 장기의 내용 선량(Tolerance dose) 한도내에서 모든 치료를 마칠 수 있도록 적절한 조합을 이용한 과학적인 치료 계획이 요구된다^{3,4)}.

이에 저자는 영남대학교병원 치료방사선과에

설치 가동중인 고선량을 강내 치료기인 RALST-
RON-20B(7 Ci, Co-60)을 사용하여 근치적인
방사선 치료를 시행한 환자에서 임상적으로 중
요한 골반내의 관심점에 조사되는 선량의 상호
연관성을 분석 검토하여 치료 효과의 향상은 물론
부작용이나 합병증의 감소를 위한 기초 자료로
삼고자 이 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 조사대상

1986년 12월부터 1987년 11월까지 본원 치료
방사선과에서 근치적으로 방사선치료를 시행한
53명을 대상으로 하였으며 연령 및 병기에 따른
분류와 해부학적 위치에 따른 선량의 분포를 조
사기준점과 중요 관심점의 선량과 연관시켜 분
석하였다.

2. 치료계획 및 선량계산

강내조사의 치료계획에는 Therac-2300 plan-
ning computer(NEC Co.)를 사용하였으며, 환
자를 금식시킨 상태에서 관장을 시행한 후 통상
적인 방법으로 외음부와 질강을 전처치한 뒤 자

* 이 논문은 1988년도 영남대학교 교비연구비에 의한 것임.

궁경관을 확장기(Hegar dilator)로 확장시켜 자궁내에 Tandem을 삽입하였다.

그 다음 질강내에 Henschke type Ovoid를 설치하고 방광에는 조영제로balloon시킨 Foley catheter를 넣고 투시하에서 위치를 확인한 다음 전면 X-선 사진(Fig. 1)을 촬영하였다.

다음으로 바륨관장을 시행하여 직장과 S-자양 결장의 위치를 투시하에서 확인한 뒤 측면 X-선 사진(Fig. 2)을 촬영하였다.

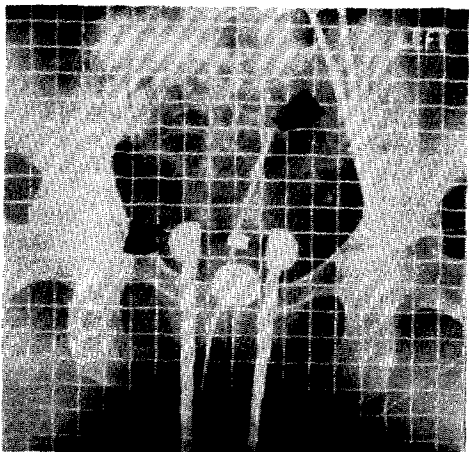


Fig. 1. AP simulation film with ovoid (■) and intrauterine Tandem (■).

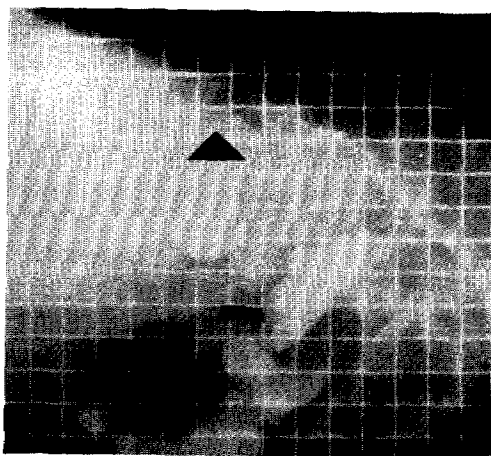


Fig. 2. Lateral simulation film with contrast media placed in the rectum (■) and bladder base (▲).

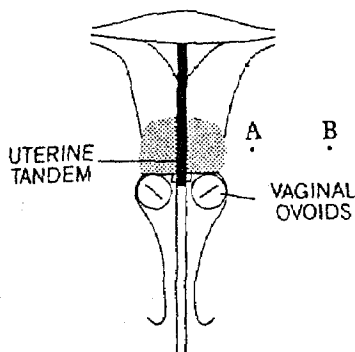


Fig. 3. Schematic drawing of lateral interesting points.

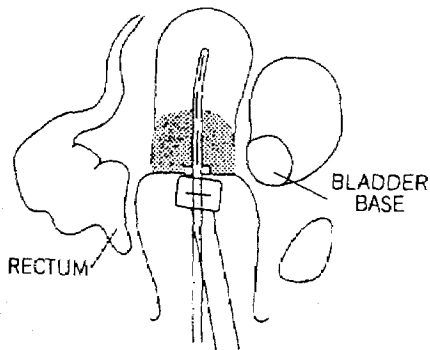


Fig. 4. Schematic drawing of anterior-posterior interesting points during pelvic radiotherapy.

이 두장의 사진을 이용하여 입체 좌표상의 조사 기준점인 점-A, 점-B 그리고 인접 중요 장기인 방광, 하부직장 및 상부직장의 위치를 컴퓨터에 입력시켜 짧은 시간내에 입체적으로 선량분포에 대한 계산을 하였다. (Fig. 3-7)

3. 고선량을 강내조사방법

본 연구에 사용된 강내치료기는 RALSTRON-20 B(Shimadzu Co.)로서 사용 핵종은 Co-60 선원으로 채널당 각각 2,3, 2Ci로 도합 7Ci의 방사능을 가지고 있으며 1987년 1월 당시, 분당 선량율이 2cm거리에서 각각 116, 182, 118 R이었으며 분할치료방법은 주 1회 또는 주 3회

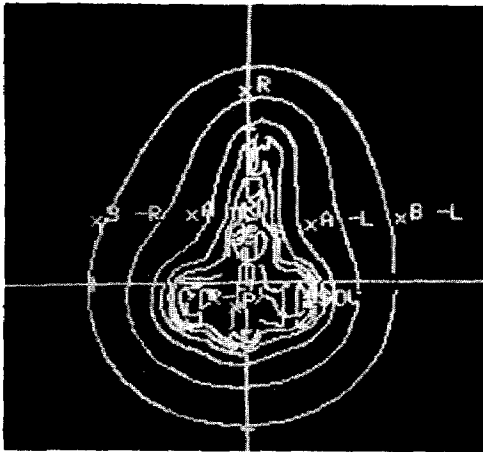


Fig. 5. AP dosimetry drawing with high dose rate intracavitary insertion.

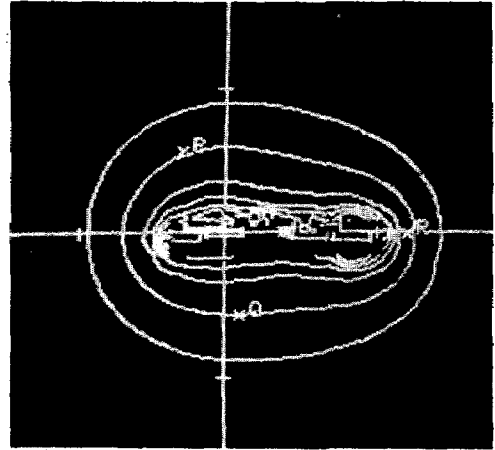


Fig. 6. Lateral dosimetry drawing with high dose rate intracavitary insertion.

NT ID : 87100383
 PATIENT NAME : SUN
 DOCTOR NAME : SHIN
 DATE : 1987-10-26

	INTENSITY (CI)	TIME (MIN)	POSITION (CM)	BUTT X TIP X (CM)	BUTT Y TIP Y (CM)	BUTT Z TIP Z (CM)
R-OVOID	1.97	1.40		-1.41 -1.51	-1.50 -0.24	0.47 0.19
L-OVOID	1.94	1.40		2.37 2.41	-1.55 -0.27	0.45 0.17
TANDEM	2.94					
1		0.93	0.00	0.16 0.18	3.84 5.14	-0.36 -0.43
2		0.45	1.50	0.04 0.13	2.37 3.64	-0.24 -0.34
3		0.45	3.00	0.04 0.04	0.90 2.18	-0.11 -0.22
4		0.45	4.50	-0.04 0.04	-0.59 0.70	0.10 -0.11
5		0.45	6.00	-0.15 -0.06	-2.08 -0.79	0.34 0.13
*P	X (CM)	Y (CM)	Z (CM)	DOSE (RADS)		
**Q	0.33	-2.01	2.38	205.0000		
***R	2.21	0.26	-2.13	211.0000		
S	0.03	8.08	1.55	65.0000		
T						
U						
#A-R	-1.98	2.06	-0.17	285.0000		
A-L	2.02	1.92	-0.17	312.0000		
#B-R	-5.06	2.00	0.00	82.0000		
B-L	4.94	2.00	0.00	100.0000		
¶PRESET A-POINT DOSE		300	(RADS)			
A-POINT BALANCE		N				

Fig. 7. An example of the computer output for high dose rate intracavitary irradiation.

[* Dose for bladder base ** Dose for lower rectum]
 [*** Dose for upper rectum ## Dose for Point A]
 [# Dose for Point A ¶ Average prescribed dose]

격일제 치료의 방법을 채택하였고 점-A에 조사되는 일회선량이 전자에서는 500에서 600cGy씩 총 2,300±200cGy를 조사하였고, 후자에서는 300cGy씩 총 3,900±300cGy를 조사하였다.

성 적

연령과 임상적 병기에 따른 환자의 분포는 40

대가 16명, 50대 및 60대가 각각 13명으로 전체의 79.2%를 차지하였고, FIGO 제2기 환자가 38명으로 전체의 71.6%를 차지하였다(Table 1).

확대율을 고려한 자궁강의 길이는 4.8±1.5cm이었으며 30명(56.6%)이 4.4-5.3cm이었다.

자궁 장축의 위치는 좌측편위가 36명(58.9%)으로 우측 편위 11명보다 훨씬 많았다(Table 2).

강내 조사에서 가장 중요한 치료 기준점인 점

Table 1. Patients

Age (years)	Stages (FIGO classification)						Total(%)
	I b	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVa	
21-30		1	1				2(3.9)
31-40		1	5			1	7(13.2)
41-50		3	12	1			16(30.2)
51-60	1	1	9		2		13(24.5)
61-70	3	1	4	2	1	2	13(24.5)
71-80	1				1		2(3.8)
Total(%)	5(9.4)	7(13.2)	31(58.4)	3(5.7)	4(7.6)	3(5.7)	53(100.0)

Table 2. Length of uterine cavity and side deviation

Deviation (°)	Length of intrauterine tandem (cm)			Total(%)
	(3.4-4.3)	(4.4-5.3)	(5.4-6.3)	
* L-(20-30)	2	2	1	5(9.4)
L-(10-19)	7	11	2	20(37.7)
L-(1- 9)	2	8	1	11(20.8)
(0)	1	2	3	6(11.3)
** R-(1- 9)	2	5	1	8(15.1)
R-(10-19)		2	1	3(5.7)
Total(%)	14(26.4)	30(56.6)	9(17.0%)	53(100.0)

* Leftward deviation

** Rightward deviation

Table 3. Dose distribution of Point A

Difference (cGy)	Dose (cGy) of Point A					Total(%)
	2000-2500	2501-3000	3001-3500	3501-4000	4001-4500	
* L-(+501-1000)	1	1	1	21		23(43.5)
L-(+201-500)	1			8	3	12(22.6)
L-(+ 1-250)				6	2	8(15.1)
** R-(+ 1-250)	1			3		4(7.5)
R-(+251-500)		1		1		2(3.8)
R-(+501-1000)	1			3		4(7.5)
Total(%)	4(7.5)	2(3.8)	1(1.9)	41(77.4)	5(9.4)	53(100.0)

* Left side
** Right side

Table 4. Dose distribution of Point B

Difference (cGy)	Dose (cGy) of Point B			Total(%)
	500-750	751-1000	1001-1250	
* L-(+301-400)			2	2(3.8)
L-(+201-300)			5	5(9.4)
L-(+101-200)			5	5(9.4)
L-(+ 1-100)		2	6	8(15.1)
** R-(+ 1-100)	2		4	6(11.3)
R-(+101-200)	1	2	8	11(20.8)
R-(+201-300)	1		9	10(18.9)
R-(+301-400)		1	5	6(11.3)
Total(%)	4(7.5)	5(9.4)	44(83.1)	53(100.1)

* Left side
** Right side

-A의 선량은 좌측과 우측선량의 평균으로 주어지며 그 분포는 41명(77.4%)이 3501-4000cGy이었으며 3000cGy미만이 6명(11.3%)이었다.

점-A 선량의 양측비교에서는 좌측이 많은 경우가 43명(81.2%)으로 우측이 많은 10명(18.8%)보다 아주 크게 많았다(Table 3).

점-B의 선량분포는 44명(83.1%)이 1001에서 1250cGy를 차지하였고 양측의 선량차이는 400 cGy이내에 포함되었다(Table 4).

신체 중심선에 대한 자궁의 전후측 편위에 관한 분포를 보면 후방으로 6-15° 기울어진 경우가 20명(37.7%)으로 가장 많았으며 신체의 장축과 일치된 경우가 14명(26.4%)이었다.

또한 후굴이 26명(49%)으로 전굴 13명보다 많았다(Table 5).

해부학적 구조상 방사선원에 가장 인접해 있는 하부직장의 선량은 501-1000cGy일때가 20명(37.7%), 1001-1500cGy일때가 19명(35.8%)이고 1501-2000cGy일때가 9명(17.0%)이었으며, 선량이 증가함에 따라 후굴의 빈도가 20명중 6명, 19명중 11명, 9명중 8명으로 점점 증가하는 양상을 보였다(Table 5).

자궁 강내 선원에 가장 가까운 상부직장의 선량은 1501-2000cGy일때가 13명(24.5%), 2501

Table 5. Uterine version and lower rectal dose

Uterine version (°)	Lower rectal dose (cGy)						Total (%)
	-500	501-1000	1001-1500	1501-2000	2001-2500	2501-3000	
* A-(16-25)	1	1					2(3.8)
A-(6-15)		6	5				11(20.8)
(0±5)	1	7	3	1	1	1	14(26.4)
** P-(6-15)		4	8	7			20(37.7)
P-(16-25)		2	3	1			6(11.3)
Total (%)	2(3.8)	20(37.7)	19(35.8)	9(17.0)	1(1.9)	2(3.8)	53(100.0)

* Anteriorly curved
 ** Posteriorly curved

Table 6. Uterine version and upper rectal dose

Uterine version (°)	Upper rectal dose (cGy)							Total (%)
	501-1000	1001-1500	1501-2000	2001-2500	2501-3000	3001-3500	3501-4000	
* A-(16-25)					2			2(3.8)
A-(6-15)			1	5	1	1	3	11(20.8)
(0±5)	3		3	3	2		3	14(26.4)
** P-(6-15)	4	4	6	3	1	2		20(37.7)
P-(16-25)	1		3	2				6(11.3)
Total (%)	8(15.1)	4(7.6)	13(24.5)	13(24.5)	6(11.3)	3(5.7)	6(11.3)	53(100.0)

* Anteriorly curved
 ** Posteriorly curved

Table 7. Dose distribution of interesting points

Dose ratio to Point A(%)	Specific points		
	Upper rectum	Lower rectum	Urinary bladder
	No. of patients(%)	No. of patients(%)	No. of patients(%)
1- 10		1(1.9)	
11- 20		6(11.3)	
21- 30	6(11.3)	19(35.8)	10(18.9)
31- 40	7(13.2)	16(30.2)	10(18.9)
41- 50	12(22.6)	7(13.2)	15(28.3)
51- 60	10(18.9)	2(3.8)	15(28.3)
61- 70	5(9.4)	1(1.9)	3(5.6)
71- 80	6(11.3)	1(1.9)	
81- 90	1(1.9)		
91-100	3(5.7)		
101-110	3(5.7)		
Total(%)	53(100.0)	53(100.0)	53(100.0)

2500cGy일때가 13명(24.5%)이었고 2501-3000cGy일때가 6명(11.3%)이었으며, 선량이 증가함에 따라 후굴의 빈도가 13명중 9명, 13명중 5명, 6명중 1명으로 점점 감소하는 양상을 보였다 (Table 6).

한편 점-A선량에 대한 관심점의 상대적인 선량비율을 보면 방광에서 21-70%범위를 차지하고 있으나 30명(56.6%)이 41-60%범위에 있고 50명(94.4%)이 60%미만의 범위를 보였다. 하부직장의 경우는 모두 80%범위 이내에 포함되며 50%범위미만이 49명(92.4%)이었다.

상부직장에서는 21-110%의 분포를 보였으나 80%미만이 46명(86.7%)이었으며 81%이상은 7명으로 나타났다(Table 7).

고찰

윈트겐이 1895년 최초로 엑스 선을 발견한 후 1896년에 환자의 암 치료를 시작한 이래 방사선 물리학과 방사선 생물학에 대한 많은 연구와 그에 따른 지식의 축적이 급속도로 이뤄졌다.

그러나, 방사선 종양학 분야에서 가장 극적인 진전은 최근 10여년간으로 기계 문명의 발달과 새로운 방사선 치료기술의 개발이 주된 역할을 하였다⁵⁾.

그 결과 국소 제어와 생존율의 향상이 알려지게 되면서 부인과 영역의 악성 종양 치료에 방사선 조사가 보다 적극적으로 이용되게 되었다.

오늘날 통용되는 악성 종양 치료의 원칙은 가능한 모든 치료 방법을 동원하여 유관 각과의

의료진이 협력하여 가장 효과적인 치료법을 통합 시행하는 것으로 알려져 있으며 좋은 결과를 얻으려면 치료자가 먼저 골반의 해부학적 특징을 잘 알아야 되며 또한 종양의 특성 및 이용하는 치료 방법의 여러가지 특징 및 장단점을 이해하여야 한다⁶⁾.

부인암 치료에서 방사선 치료는 수술과 더불어 가장 효과적인 방법의 하나로 인정되고 있으며 자궁 경부암에서는 더욱 중요한 위치를 차지하고 있다⁵⁾.

일반적으로 이용되고 있는 자궁 경부암의 방사선 치료는 외부 방사선 치료와 강내 조사의 병용요법으로서 종양자체와 골반내 파급 가능성이 있는 부위는 종양 역제에 필요한 충분한 선량이 조사되어야 하지만 주위의 정상 장기 특히 방사선에 손상을 받기 쉬운 부위는 가능한 고선량이 가지 않도록 면밀하고 정확한 치료 계획이 요구된다^{7,8)}.

외부 조사에 쓰이는 기계설비는 고에너지의 엑스선기계와 코발트 원격 치료기가 주류를 이루고 있으며 강내조사에는 저 선량을 방사선원을 쓰는 저 선량을 강내조사와 고 선량을 방사선원을 이용하는 고 선량을 강내조사가 있다.

저 선량을 강내 조사는 오래전부터 사용되어 온 것으로 라듐이나 세시움을 이용하는 것으로서 방사선 차폐를 위하여 격리된 병실에 환자를 입원시켜야 되는 번거로움과 방사선원을 장시간 환자체내에 설치하여 두기 때문에 부작용이나 합병증의 발생 및 시술자나 간호자에 대한 불필요한 방사선 피폭이 있으므로 개선의 필요성이 대두되게 되었다⁸⁻¹⁰⁾.

최근에 개발되어 세계적으로 확산일로에 있는 고 선량을 강내조사는 1960년도 후반들어 많은 연구 논문이 발표되게 되었으며 11-14) 국내에서는 연세대학교 암센터에서 1979년 최초로 도입 가동하면서 치료 결과를 저 선량을 강내치료와 비교하여 대동소이함을 보고한 바 있다⁸⁾.

그러나 저 선량을 강내조사에 상응하는 적정

선량의 책정과 조사 적용기구(Applicator)의 정확한 삽입과 고정이 무엇보다도 중요하므로 시술상의 숙기 습득과 정확한 조사 선량분포의 계산 및 주위 중요장기에 가는 선량의 추정이 필수적이어서 근자에 신속한 계산과 정확을 기하기 위하여 치료 계획용 컴퓨터를 많이 쓰고 있다.

이 경우 입력할 최소한의 자료로서는¹⁵⁾ 입체적인 선량 분포도의 작성 방법에 따라 다소간의 차이는 있으나 대개 전면과 측면 사진상의 여러가지 기준점과 중요 관심점의 선정이 중요하다.

이를 위하여 다양한 방법으로 엑스선 사진을 찍거나 초음파 검사 및 전산화 단층 촬영을 이용하기도 하나 가장 쉽게 그리고 환자에게 경제적으로나 신체적으로 부담을 최소한으로 하는 방법이 여러 학자들에 의해 제안되게 되었다¹⁶⁻¹⁸⁾

또한, 치료율의 향상과 부작용이나 합병증의 감소를 위하여 가장 필요한 고려사항은 부작용이나 치료 기준점의 선량과 주위 중요 정상 장기가 받는 피폭량 사이의 선량비율이며 정상 장기의 허용선량(Tolerance dose)이하가 되도록 외부조사 선량과 강내 조사에 쓰여오던 치료 기준점으로는 점-A와 점-B가 있다^{2,6)}.

점-A선량은 좌우 양측 선량의 평균으로 주어지며 양측 선량의 차이는 환자의 해부학적인 구조와 선원배열에 따라 변할 수 있다.

특히 고선량 부위에 포함되는 방광과 직장은 방사선에 민감하여 직장염, 직장궤양, 직장출혈, 급성 방광염, 방광궤양, 및 출혈성 방광염등의 불쾌한 증상을 호소하기도하며, 때로는 수술이 필요한 경우가 발생하여 자궁 경부암 자체보다 환자에게 더 고통을 주기도 한다.

본 연구에 사용된 자궁강내 Tandem은 Polyethylene 튜브로서 자궁의 위치에 따라 변하기 때문에 시술시에 주의를 요한다.

김등의 보고⁸⁾와 비교하여 볼 때 자궁강의 길이, 자궁의 위치에서 차이점을 발견할 수 없었다.

또한, 고선량을 강내치료시에 많은 빈도를 차지하는 자궁 후굴은 이론적으로 치료후 직장중상의 발현이 많을 것같으나 임상적으로는 저선량을 강내치료보다 오히려 적다고 보고하고 있으며 본 연구에서도 직장 선량이 허용선량에 근접함을 보였다.

다른 보고자들²¹⁻²⁴⁾은 직장 선량이나 그 선량에 대한 TDF factor가 직장 합병증의 발현에 중요한 인자가 된다고 했다.

일반적으로, 알려진 직장의 내용선량은 6,000-7,000cGy이며 방광은 7,000cGy이기 때문에 외부 조사 선량과 강내 조사에서 이들 장기가 받은 선량의 합이 이 한계를 넘지 않아야 한다¹⁹⁻²¹⁾.

그렇지만 외부 조사의 방식과 강내조사의 분할 방법에 따라 생물학적인 효과가 서로 다르므로 TDF factor를 구해서 효과를 판정하여야 된다는 연구도 보고되고 있다²²⁻²⁴⁾.

치료 기준점인 점-A 선량에 대한 방광 및 직장의 선량 비율은 대부분에서 70-75%로 보고되고 있으나^{4,22,23)}, 본 연구에서는 상부 직장을 제외하고는 50-60%로 집계되어 좋은 결과로 생각되며 시술상의 수기 숙달과 치료계획의 전산화로 신속 정확한 강내치료를 통하여 원발병소의 치료는 물론 생존율의 향상에도 기여할 수 있으리라 기대된다.

요 약

영남대학교 의과대학 부속병원에서 고선량을 강내 치료를 받은 53명에 대한 결과는 다음과 같다.

1. 환자 분포는 40대에서 60대가 42명으로 전체의 79.2%를 차지하였다.
2. 임상적 병기는 Stage-II가 31명으로 58.5%를 차지하였다.
3. 점-A의 선량은 3,501-4,000cGy가 41명으로 전체의 77.4%를 차지하였으며 왼쪽이 많은 경우가 81.2%이었다.

4. 점-B의 선량은 1001-1250cGy가 44명으로 전체의 83%를 차지하였으며 양측 선량의 차이는 400cGy이내였다.
5. 점-A선량에 대한 방광의 선량 비율은 50%미만이 33명이였다.
6. 점-A선량에 대한 하부직장의 선량 비율은 60%미만이 48명이였다.
7. 점-A선량에 따른 상부 직장의 선량 비율은 60%미만이 38명이였다.
8. 자궁의 위치는 좌측 편위가 36명으로 전체의 58.9%를 차지하였으며 자궁강의 길이는 4.4cm-5.3cm가 30명으로 30%로 56.6%를 차지하였다.
9. 자궁의 전후 위치는 중위빛 후굴이 40명으로 75.5%를 차지하였다.
10. 자궁의 위치에 따른 직장 선량의 분포는 후굴및 중위에서 전굴에 비해서 다소 증가하는 양상을 보였다.

참고문헌

1. Gusberg, S. B., Shingleton, H. M., and Deppe, G. : Female genital cancer. Churchill Livingstone, New York, 1988, pp.314-319.
2. Moss, W. T., Brand, W. N., and Battifora, H. : Radiation oncology, rationale, technique, results. 5th ed., The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1979, pp.464-470.
3. 추성실, 오원용, 서창옥, 김귀언 : 자궁경부암 강내 방사선 조사장치에 의한 직장 및 방광의 피폭선량 평가, 대한치료 방사선 과학회지, 2(2) : 261-270, 1984.
4. Cunningham, D. E., Stryker, J. A., Verkley, D. E., and Chung, C. K. : Routine clinical estimation of rectal, rectosigmoidal, and bladder doses from intracavitary brachytherapy in the treatment of carcinoma of

- the cervix. *Int. J. Radiation Biol. Phys.*, 7 : 653-660, 1981.
5. Vaeth, J. M., and Meyer, J. : Treatment planning in the radiation therapy of cancer. Karger, 1987, pp. 302-303.
 6. Shingleton, N. M., and Orr, J. W. : Cancer of the cervix, diagnosis and treatment. Churchill Livingstone, New York, 1987, pp. 175-187.
 7. 荒居 龍雄 : 高線量率腔内照射, 臨放, 18 : 1089~1090, 1973.
 8. 김귀언, 서창욱, 이도행, 박창윤 : 고선량을 강내조사법을 이용한 자궁경암의 방사선 치료, 대한치료방사선과학회지, 1(1) : 95-102, 1983.
 9. Kim, J. A., Thornton, W. N., and Constable, W. C. : Radiotherapeutic management of cancer of the cervix, *J. Kor. Radiological society*. 15(1)269-277, 1979.
 10. Okawa, T., Kita, M., Goto, M., and Tazaki, E. : Radiation therapy alone in the treatment of carcinoma of the uterine cervix, review of experience at Tokyo women's medical college(1969-1983). *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, 13 : 1845-1849, 1987.
 11. Joslin, C. A. F., Smith, C. W., and Mallik, A. : The treatment of cervix cancer using high activity ^{60}Co sources. *Brit. J. Radiol.*, 45 : 257-270, 1972.
 12. 荒居 龍雄 : 子宮頸癌*放射線治療, 臨放, 29 : 643~644, 1984.
 13. Koga, K., Fujisaka, S., Kusahara, T., Wakuta, Y., Morita, Y., Morita, S., Kuwano N. M., and Watanabe, K. : Optimal time-dose relationships in high dose-rate intracavitary irradiation values. *Clinical Radiology*, 34 : 237-239, 1983.
 14. Koga, K., Watanabe, K., Kawano, M., Kusumoto, S., Nishika a, K., Kawano, K., Kuroki, T., and Mori, N. : Radiotherapy for carcinoma of the uterine cervix by remotely controlled afterloading intracavitary system with high-dose rate. *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, 13 : 615-618, 1986.
 15. Olive, S. : A minimum data input computer program for Selectron treatment calculation. *Br. J. Radiol.*, 60 : 181-183, 1987.
 16. Teshima, T., Chatani, M., Hata, K., and Inoue, T. : High-dose rate intracavitary therapy for carcinoma of the uterine cervix : II. risk factors for rectal complication. *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, 14 : 281-286, 1987.
 17. Lukka, H. R., Moore, C. J., and Hunter, R. D. : The relationship between the bladder and the cervix in patients undergoing intracavitary therapy. *Br. J. Radiol.*, 60 : 355-359, 1987.
 18. Esche, B. A., Crook, J. M., and Horiot, J. C. : Dosimetric methods in the Optimization of radiotherapy for carcinoma of the uterine cervix. *Int. J. Radiation Biol. Phys.*, 13 : 1183-1192, 1987.
 19. 서창욱, 이도행, 박창윤 : 자궁 경부암의 방사선 치료후의 장관 합병증, 대한방사선의학회지, 17(1)157-165, 1981.
 20. Thames, H. D. (Jr.) : Early and late gastrointestinal complications following radiotherapy for carcinoma of the cervix. *Int. J. Radiation Biol. Phys.*, 9 : 1583-1584, 1983.
 21. 荒居 龍雄, 森田 新六, 栗栖 明 : 子宮頸癌放射線治療***局所障害, **臨床, 22(15) : 1417-1423, 1976.

22. Yudelev, M., Kuten, A., Tatcher, M., Rubinov, R., Karmeli, R., Cohen, Y., and Robinson, E. : Correlations of dose and time-dose-fractionation factors(TDF) with treatment results and side effects in cancer of the uterine cervix. *Gynecologic Oncology*, 15 : 310-315, 1986.
23. Inoue, T., Hori, S., Miyata, Y., Ozeki, S., and Shigematsu, Y. : High versus low dose rate intracavitary irradiation of carcinoma of the uterine cervix. *Acta Radiologica Oncology*, 17 : 277-282, 1978.
24. Orton, C.G. : Time-dose factors(TDFs) in brachytherapy. *Br.J.Radiol.*, 47 : 603-607, 1974.

- Abstract -

Clinical Evaluation of Dose Distribution in High Dose Rate Intracavitary Irradiation in the Treatment of Cervical Cancer

Sei One Shin and Myung Se Kim

*Department of Therapeutic Radiology
College of Medicine, Yeungnam University
Taegu, Korea*

Clinical estimation of bladder and rectal doses from high dose rate intracavitary irradiation in carcinoma of the cervix uteri has been initiated on a routine basis in an effort to obtain the optimum radiotherapeutic dose.

Simulation films with contrast media are used to image the bladder and rectum, and dose rates are estimated at various interesting points with the aid of treatment planning computer, NEC Therac-2300.

Fifty-three patients have been reviewed in order to ascertain the correlation between radiation dose at interesting points in the bladder and rectum and the dose at Point A and B.

The dose ratio between doses at Point A and interesting points is an important clinical factor in evaluating the treatment planning.

This also serves as documentation of the dose to normal structures within the treatment volume.

Authors conclude that obtained data are within acceptable ranges and routine simulation films of the bladder and rectum after administration of contrast media with dose calculations at interesting points provide important information for optimizing radiotherapy planning in the treatment of cervical carcinoma without increased time and effort or patient's discomfort.