

Title	子宮頸癌の遠隔操作式高線量率腔内照射 I. 生存率, 予後因子, 死因と再発形式, 及び障害について
Author(s)	手島, 昭樹; 茶谷, 正史; 井上, 俊彦
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1987, 47(6), p. 821-828
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18684
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

子宮頸癌の遠隔操作式高線量率腔内照射

I. 生存率，予後因子，死因と再発形式，及び障害について

大阪府立成人病センター放射線治療科

手島 昭樹 茶谷 正史 井上 俊彦

（昭和61年9月16日受付）

（昭和61年11月17日最終原稿受付）

Remote Afterloading High Dose Rate Intracavitary Therapy for Carcinoma of the Uterine Cervix

I. Survival, Prognostic Factors, Cause of Death and Patterns of Failure and Complication

Teruki Teshima, Masashi Chatani and Toshihiko Inoue

Department of Radiation Therapy, The Center for Adult Diseases, Osaka

Research Code No. : 609.3

Key Words : High dose rate intracavitary therapy, Carcinoma
of the uterine cervix, Prognostic factors, Patterns
of failure, Complication

From August 1978 through December 1982, a total of 200 patients of previously untreated carcinoma of the uterine cervix (intact uterus) were treated by using RALS, remote afterloading high dose rate intracavitary therapy at our department. According to the staging of UICC (1978), 8 patients were classified into Stage Ia, 11 Ib, IIa, 53 IIb, 85 III and 10 IV.

Actuarial 5 year survival rates by stage were 100% in Stage Ia, 86% Ib, 67% IIa, 72% IIb, 41% III and 20% IV. A significant prognostic factor in Stage II was the value of hemoglobin ($p < 0.02$). Corresponding figures in Stage III were the value of hemoglobin ($p < 0.02$), total protein ($p < 0.02$), mgh ($p < 0.03$) and age (< 0.05). A total of 63 patients (32%) were dead from tumor (DT), 15 (8%) intercurrent diseases and 6 (3%) unknown causes. There was a correlation between the advance of stage and the increase of DT. Forty-five patients developed distant metastases (23%), 35 central and/or peripheral recurrence (18%) and 25 paraaortic lymph node metastases (13%). There was a close correlation between the incidence of distant metastases & central and/or peripheral recurrence and the advance of stage. However, the incidence of paraaortic lymph node metastases was not in close correlation. Late complications after RALS were developed in 22 patients (11%), i.e., rectum 14 (7%), bladder 6 (3%), small intestine 4 (2%) and sigmoid colon 1 (1%). Severe complications requiring surgery were noted in 7 cases (4%). There was no fatal case attributable to complication.

It is concluded that RALS is one of the most effective and safe means for the treatment of carcinoma of the uterine cervix under careful dose monitoring system on our results.

緒 言

子宮頸癌に対して遠隔操作式高線量率腔内照射 (remote afterloading high dose rate intraca-

vity therapy, 以下 RALS と略す) が我国に導入されて既に久しく、子宮頸癌の一般的な治療法として全国に定着してきた。当初心配された生物

学的に不利な点も、数施設での多数例の臨床データ^{1)~3)}及びよく整理された無作為割付け臨床試験により⁴⁾⁵⁾、従来の低線量率腔内照射での成績と比べ、遜色のないものであることが明らかにされた。また障害も最初は低線量率のものに比べて多いと言われてきたが、細かい線量監視システムによる被曝線量のチェック⁶⁾⁷⁾、線源配置の監視⁸⁾により許容範囲内に収められている⁹⁾¹⁰⁾。

今回、我々は1978年8月に当センターに RALS が導入されてから1982年12月までの4年5カ月間にこのシステムで放射線治療が施行された子宮頸癌新鮮例について、治療成績、予後因子、死因と再発形成、及び障害を検討し、今後の治療成績向上のための問題点も探ったので報告する。

対象および方法

1978年8月から1982年12月までに大阪府立成人病センター放射線治療科にて、267例の子宮頸癌症例が RALS にて加療された。このうち二次症例13例、他院外照射施行例11例、断端癌8例、術後照射12例、その他9例を除く、214例が、intact uterus の新鮮例である。このうち、さらに脱落症例1例、CIS 症例13例を除く、200例が今回の最終的な検討対象である。平均年齢は62歳で最年少33歳、最年長83歳であった。UICC (1978) による病期分類¹¹⁾では、Ia 期8例、Ib 期22例、IIa 期22例、IIb 期53例、III 期85例、IV 期10例である。

この期間の当科における子宮頸癌の治療方針を Table 1 に示している。病期によって外部照射および RALS の線量を変化されている。病期の早いものは RALS に重点を置き、進行したものは外部照射に重点を置いている。RALS は島津社製ラレストロン20B が用いられた。アプリケーションはポリエチレン製タンデムチューブを、またオポイドとして癌研式コルポスタットを用いている。子宮腔内照射用として1978年7月の時点で148GBq の⁶⁰Co 線源を使用している。各オポイドには74GBq の線源が用いられている。タンデム用の線源はオーバライド式のため、個々の治療で計画された等線量曲線が得られるように選択された点で線源が止まるようになっている。個々の治療のために標準的な線源パターンでは25の基本分布図が用意されている。腔壁への浸潤が広範にみられる症例では、オポイドを使わずに3cm 径の腔用アプリケーションとタンデムチューブを組み合わせ、タンデム線源のみによる引き戻しを施行した。線量計算は PC-12 放射線治療プランニング装置 (アトロニクス社製) を使って、治療前に施行した。このシステムで予定の A 点線量に対して±5%の誤差で治療を施行している⁸⁾。照射中直腸、膀胱被曝線量を5点線量計 (ICD-5) により実測している⁶⁾⁷⁾。

外部照射は東芝社製 LMR-15 による10MVX 線が用いられた。前後対向2門にて1回2Gy 週5

Table 1 Treatment schedule of carcinoma of the uterine cervix

(Aug.1978—Dec.1982)

Stage	RALS	Whole pelvis	Central shield	Involved side
1. Aug.1978.—Dec.1979				
Ia	45.0/6/42	—	—	—
Ib,IIa	(1) 45.0/6/42	—	40/20/28	—
	(2) 37.5/5/35	14/7/9	28/14/18	—
IIb,III	(1) 30.0/4/28	28/14/18	18/9/11	—
	(2) 30.0/4/28	28/14/18	18/9/11	10/5/7
IV	22.5/3/21	40/20/28	20/10/14	—
2. Jan.1980—Dec.1982				
Ia	37.5/5/35	—	—	—
Ib,IIa	37.5/5/35	14/7/9	28/14/18	—
IIb,III	(1) 30.0/4/28	28/14/18	18/9/11	—
	(2) 30.0/4/28	28/14/18	18/9/11	10/5/7
IV	22.5/3/21	40/20/28	20/10/14	—

(Gy/fractions/days)

CADO (Apr.1986)

回法で照射した。全骨盤照射野の上縁は L5 上縁、左右辺縁は小骨盤腔内側縁より左右 2cm 外側、下縁は閉鎖孔下縁とした。中央遮蔽は、全骨盤照射の照射野の Y 軸の中心線上、下方より 2/3 まで 4 cm 幅で遮蔽した。RALS 施行時期は、早期例では外部照射施行とほぼ同時に開始された。進行例では、外部照射開始後、2 週以降に開始された。

集計は、1986 年 4 月の時点で行われ、最短追跡期間は 3 年、最長 7 年 6 カ月で、平均 5 年である。

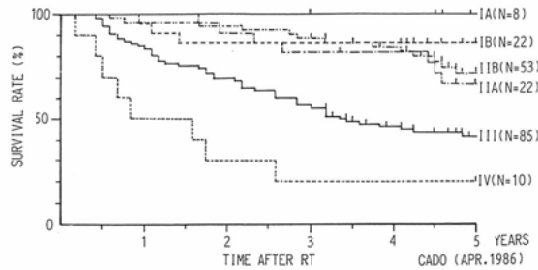


Fig. 1 Survival of carcinoma of the uterine cervix by stage (Aug. 1978—Dec. 1982).

Table 2 Chi-square test of mortality rate according to various physiological factors of carcinoma of the uterine cervix by stage (II & III)

(Aug.1978—Dec.1982)

Stage		II(n=75)	III(n=85)
Item	Category	χ^2	χ^2
Age	≤61	5/30	20/41
	>61	16/45	31/44
		NS	p<0.05
Obesity Index	≤0.33	11/36	29/42
	>0.33	10/39	22/43
		NS	NS
B.P. (mmHg)	≤145	12/36	24/37
	>145	9/39	27/48
		NS	NS
WBC (/mm)	≤6300	14/51	27/46
	>6300	7/24	24/39
		NS	NS
Hb (g/dl)	≤12	9/19	27/33
	>12	12/56	24/52
		p<0.03	p<0.002
GOT (U/l)	≤23	17/52	38/62
	>23	4/25	13/23
		NS	NS
LDH (U/l)	≤200	11/34	27/42
	>200	10/41	24/42
		NS	NS
T.P. (g/dl)	≤7.2	10/31	27/36
	>7.2	11/44	24/49
		NS	p<0.02
Cholest. (mg/dl)	≤190	11/32	28/43
	>190	10/43	23/42
		NS	NS
Glucose (mg/dl)	≤100	10/33	30/43
	>100	11/42	21/42
		NS	NS
BUN (mg/dl)	≤14	9/38	34/52
	>14	12/37	17/28
		NS	NS

CADO (Apr.1986)

Obesity index : weight(kg)/height(cm)

Cholest. : cholesterol

生存率は算出には Kaplan-Meier 法¹²⁾を、また統計学的有意差検定には、logrank test¹³⁾を用いた。予後因子の解析にはカイ 2 乗検定を用いた。

結 果

1) 生存率

病期別生存率を Fig. 1 に示す。3 年、5 年生存率は Ia 期で 100%、100%、Ib 期で 86%、86%、IIa 期で 82%、67%、IIb 期で 89%、72%、III 期で 55%、41%、IV 期で 20%、20%であった。II 期と III 期、III 期と IV 期に有意差を認めた (p<0.0001, p<0.02)。I 期と II 期とも有意傾向を認めた (p<0.10)。

2) 予後因子

病期 II, III の症例について身体的因子と物理的因子に分けて、各因子毎に条件を設定し、2 群に分けて死亡率を比較した (Tables 2, 3)。I 期、IV 期では死亡例、全体の症例数の制約もあり、有意な因子は得られず、ここには示さなかった。先ず身体的因子では、Table 2 で示す 11 項目についてみると、II 期で Hb 値 (p<0.03)、III 期で年齢 (p<

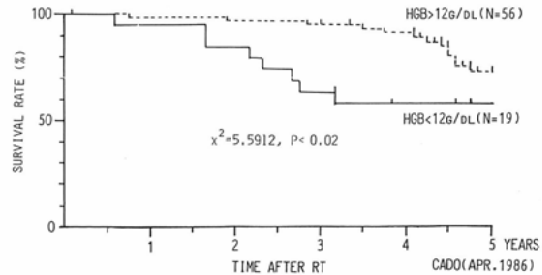


Fig. 2 Survival of stage II carcinoma of the uterine cervix by the level of hemoglobin (Aug. 1978–Dec. 1982).

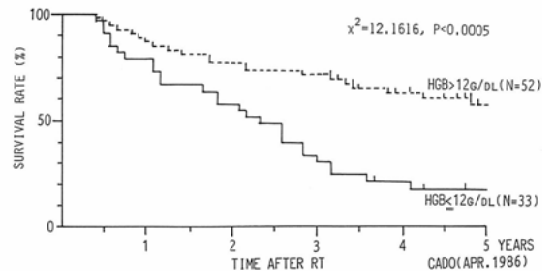


Fig. 3 Survival of stage III carcinoma of the uterine cervix by the level of hemoglobin (Aug. 1978–Dec. 1982).

Table 3 Chi-square test of mortality rate according to various physical factors of carcinoma of the uterine cervix by stage (II & III)

		(Aug.1978—Dec.1982)					
Stage		II(n=75)			III(n=85)		
Item	Category		χ^2	Category		χ^2	
Point A dose(Gy)	≤ 30	12/44	0.028	≤ 28	14/18	3.007	
	> 30	9/31	NS	> 28	37/67	NS	
Mgh	≤ 3400	14/50	0.000	≤ 3000	19/24	5.119	
	> 3400	7/25	NS	> 3000	32/61	p<0.03	
Rectal dose(Gy) (ICD-5)	≤ 17	13/43	0.249	≤ 15	18/32	0.301	
	> 17	8/32	NS	> 15	33/53	NS	
Bladder dose(Gy) (ICD-5)	≤ 23	10/41	0.585	≤ 22	24/44	1.131	
	> 23	11/34	NS	> 22	27/41	NS	
Rectal TDF	≤ 80	14/51	0.585	≤ 80	28/50	0.810	
	> 80	7/24	NS	> 80	23/35	NS	
Bladder TDF	≤ 90	9/37	0.489	≤ 100	25/47	2.031	
	> 90	12/38	NS	> 100	26/38	NS	
Weighted geometric center ($\times 10^{-1}$ mm)	X	≤ 27	8/37	1.474	≤ 27	31/49	0.514
		> 27	13/38	NS	> 27	20/36	NS
	Y	≤ 360	10/35	0.011	≤ 360	31/51	0.033
		> 360	11/40	NS	> 360	20/34	NS
Z	≤ -35	11/41	0.061	≤ -35	26/49	2.321	
	> -35	10/33	NS	> -35	25/36	NS	
Vaginal Vault(mm)	≤ 35	11/42	0.155	≤ 35	31/49	0.514	
	> 35	10/33	NS	> 35	20/36	NS	

CADO (Apr.1986)

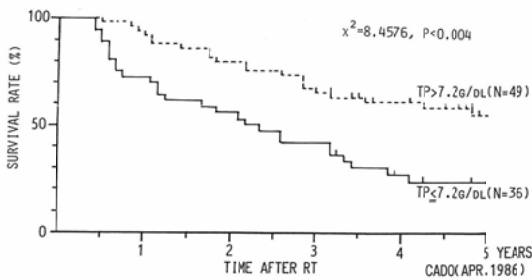


Fig. 4 Survival of stage III carcinoma of the uterine cervix by the level of total protein (Aug. 1978-Dec. 1982).

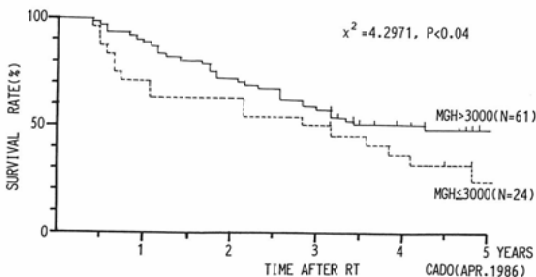


Fig. 5 Survival of stage III carcinoma of the uterine cervix by the level of mgh (Aug. 1978-Dec. 1982).

0.05), Hb 値 ($p < 0.002$), 総蛋白値 ($p < 0.02$) が有意な因子であった。物理的因子では, Table 3 で示す10項目についてみると, III期で mgh ($p < 0.03$) のみ有意な因子であった。以上の主な予後因子について生存率曲線を示す。II期で Hb 値 12 g/dl より大の群の5年生存率は73%, 12g/dl 以下の群では57%であった(Fig. 2, $p < 0.02$)。III期では, 同様に57%, 18%であった(Fig. 3, $p < 0.0005$)。III期で総蛋白値7.2g/dl より大の群では55%, 7.2 g/dl 以下では24%であった(Fig. 4, $p < 0.004$)。同様にIII期で mgh が3,000より大の群では49%, 3,000以下では24%であった(Fig. 5, $p < 0.04$)。

3) 死因と再発形式

死因を病期別に Table 4 に示す。全体で死因不明例が6例あり, 他因死例は15例(8%)みられた。心不全3例, 老衰3例, 脳卒中2例, 脾癌, 肺癌, 食道癌各1例, 慢性気管支炎1例, 再生不良性貧血1例, 慢性腎不全1例, 自殺1例であった。残りの63例(32%)が腫瘍死例であった。腫瘍死の比率は病期の進行に伴い増大している。再発部

Table 4 Cause of death of carcinoma of the uterine cervix by stage

(Aug. 1978-Dec. 1982)

Stage	No. cases	Cause of death			
		DT	DID	D unknown	Total(%)
Ia	8	0	0	0	0(0)
Ib	22	2	1	0	3(14)
IIa	22	4	3	0	7(32)
IIb	53	7	4	3	14(26)
III	85	41	7	3	51(60)
IV	10	8	0	0	8(80)
Total	200	63	15	6	84(42)

CADO(Apr. 1986)

DT: Death from tumor

DID: Death from intercurrent diseases

D unknown: Death from unknown causes

Table 5 Patterns of failure of carcinoma of the uterine cervix by stage

(Aug. 1978-Dec. 1982)

Stage	No. cases	Pattern of failure(%)			
		CR and/or PR	Para LN	DM	Total
Ia	8	—	—	—	—
Ib	22	—	—	2(9)	2(9)
IIa	22	2(9)	3(14)	4(18)	5(23)
IIb	53	4(8)	4(8)	6(11)	8(8)
III	85	24(28)	16(19)	28(33)	39(46)
IV	10	5(50)	2(20)	5(50)	8(81)
Total	200	35(18)	25(13)	45(23)	62(31)

CADO(Apr. 1986)

CR: Central recurrence, PR: Peripheral recurrence

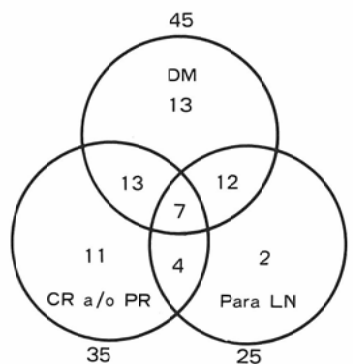
Para LN: Paraaortic lymph node recurrence

DM: distant metastasis

位が評価可能な62例について再発形式を検討した (Table 5)。全体で最も多いのが遠隔転移(45例)、次いで骨盤内再発(35例)、旁大動脈リンパ節再発(25例)であった。骨盤内再発及び遠隔転移は病期の進行とともに増加していた。しかし旁大動脈リンパ節再発は、10-20%認められるが、臨床病期との相関はみられなかった。以上の3つの再発形式相互の関係を Fig. 6 に示す。骨盤内再発の約半数は遠隔転移を合併していた。また旁大動脈リンパ節再発の大部分も遠隔転移を伴っていた。

4) 合併症

Kottmeier 分類¹⁴⁾ II度以上の加療を要する障害例を病期毎に Table 6 に示す。全体で21例(11%)



CADO (Apr. 1986)

Fig. 6 Overall correlation of patterns of failure (Aug. 1978-Dec. 1982).

DM: distant metastases, CR a/o PR: central and/or peripheral recurrence, Para LN: paraaortic lymph node metastases

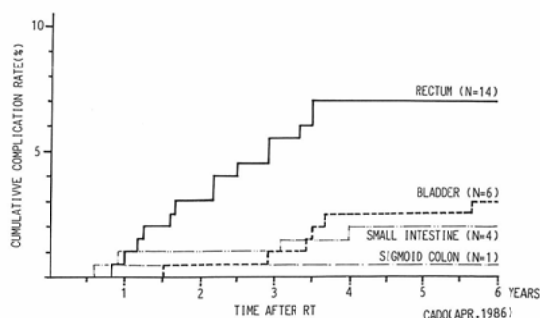


Fig. 7 Cumulative complication rate and time of occurrence after radiation therapy (Aug. 1978-Dec. 1982).

に障害がみられた。部位別では、直腸14例(7%)、膀胱6例(3%)、S状結腸1例(1%)、小腸4例(2%)であった。障害発生時期を Fig. 7 に示す。II度以上の障害になった時点をあらわしている。直腸障害の50%発生時期は2年2カ月、膀胱障害は3年5カ月であった。小腸障害は7カ月、11カ月、3年1カ月、4年に発生していた。S状結腸障害は7カ月にみられた。外科的処置を必要とした障害例は7例(4%)であった。障害によって死亡した症例はみられなかった。

考 案

子宮頸癌の RALS 治療が我が国に導入されて既に約20年経過し、この方法による治療成績も多く報告されるようになってきた¹⁾⁻³⁾。特に初期にお

Table 6 Complication after RALS therapy of carcinoma of the uterine cervix by stage

Stage	No. cases	Complication(%)				
		Rectum	Bladder	Sigmoid col.	Small int.	Total
Ia	8	—	1(13)	—	—	1(13)
Ib	22	1(5)	—	—	—	1(5)
IIa	22	3(14)	1(5)	—	1(5)	5(23)
IIb	53	4(8)	4(8)	—	2(4)	8(15)
III	85	6(7)	—	1(1)	1(1)	7(8)
IV	10	—	—	—	—	—
Total	200	14(7)	6(3)	1(1)	4(2)	22(11)

(Aug. 1978-Dec. 1982)

CADO(Apr. 1986)

Sigmoid col.: Sigmoid colon

Small int.: Small intestine

いて、生物学的に効果が疑問視されていたが、一連の無作為割付け臨床試験によって⁴⁾⁵⁾、その効果が確認され、外来ベースで治療を施行でき、術者の被曝が全くない点などから、我国と欧州で広く普及するようになった。今回当施設における過去4年5カ月間の症例200例について検討した結果、生存率は、過去の低線量率腔内照射¹⁾²⁾¹⁵⁾及びRALSでの治療成績^{1)~5)16)}とほぼ同様であった。

これまで行われてきた一定の治療方針の中で予後に影響する物理的(治療的)因子は、III期の mgh のみであった。腔内照射線量のある程度の上昇が局所制御の向上に寄与している可能性を示唆している。しかし、これらの物理的因子以上に宿主の身体的因子の方が予後に大きく影響していた。貧血の存在は以前より予後因子として重要視されており¹⁷⁾、腫瘍の大きさ³⁾¹⁸⁾を反映しているものと考えられる。総蛋白値は患者の栄養状態を表していると考えられる。これらの因子による予後の予測と治療の個別化が今後望まれる。

死因の検討より、8%に他因死例がみられた。放射線治療群には特に高齢者が多いので、これらの管理が今後益々重要になっていくものと思われる。再発形式の検討では、病期の進行に伴って遠隔転移と骨盤内再発が増大していた。欧米および我国での子宮頸癌の治療成績^{1)~5)15)16)19)}とも比較すると放射線治療による骨盤内制御は現在の方法では、ここらが限界と考えられる。また旁大動脈

リンパ節にも10~20%に再発が指摘され、他の再発との重なりをみると大部分は遠隔転移を伴っていた。ただし、頻度は病期とは相関しておらず、手術病期と旁大動脈リンパ節転移に相関がみられる¹⁸⁾のと矛盾していた。これは、放射線治療単独群ではこの領域の臨床像が今までは充分把握できていなかったためと思われる。今後この領域の診断学的解明が望まれる。子宮頸癌がリンパ行性に連続的に伸展しやすい点と、再発で最も多いのは遠隔転移である点を考慮すると、旁大動脈リンパ節領域への局所制御の試みが治療成績の向上に結びつく可能性があり、現在臨床試験を進行させている。

障害は11%にみとめられた。直腸障害が7%と最も多く、この発生に寄与する物理的、身体的因子は既に報告してきた⁹⁾¹⁰⁾が、これは機会を別にして更に詳細に論ずることにしたい。全体の障害発生率は従来の低線量率腔内照射での報告¹⁾²⁾¹⁵⁾と同様かやや低率である。発生時期もほぼ同様である。外科的処置を要した症例は4%にみられたが、障害による死亡例はみられなかった。

以上、当施設における RALS 治療の成績を述べた。従来の低線量率腔内照射での成績および早期例では拡大子宮全摘出術の成績と比して遜色はみられない。また障害例も嚴重な線量監視システム^{6)~8)}により許容範囲内に収められている。予後因子としては現在の治療方針の範囲内では、物理的因子よりむしろ宿主の身体的因子の方が影響が

大であった。再発形式の検討から今後の治療成績向上のためには、遠隔転移を予防することが必須である。そのためには化学療法の併用もさることながら、その前段階として放射線治療の立場から旁大動脈リンパ節への治療の拡大が何らかの意義をもつものとする。

結 語

当科において1978年8月から1982年12月までにRALS治療が施行された子宮頸癌新鮮例200例について検討し、以下の結果を得た。

1) 病期別5年生存率は、Ia期100%、Ib期86%、IIa期67%、IIb期72%、III期41%、IV期20%であった。

2) 有意な予後因子は、身体的因子としてII期でHb値 ($p < 0.02$)、III期でHb値 ($p < 0.002$)、総蛋白値 ($p < 0.02$)、年齢 ($p < 0.05$) であった。物理的因子は、III期でmgh ($p < 0.03$) のみであった。

3) 死因は、他因死15例 (8%)、不明死6例 (3%)、腫瘍死63例 (32%) であった。病期の進行と腫瘍死の増大に相関がみられた。再発形式をみると遠隔転移45例 (23%)、骨盤内再発35例 (18%)、旁大動脈リンパ節再発25例 (13%) であった。遠隔転移と骨盤内再発に病期との相関がみられたが、旁大動脈リンパ節再発にはみられなかった。

4) 障害は22例 (11%) にみられた。部位別では、直腸14例 (7%)、膀胱6例 (3%)、小腸4例 (2%)、S状結腸1例 (1%) であった。外科的処置を要する重度障害は7例 (4%) にみられた。障害死はみられなかった。

本論文の要旨の一部は、昭和60年4月、第44回日本医学放射線学会総会 (於 鹿児島) において発表した。

稿を終るにあたり、御協力いただいた当科秦 潔主任技師をはじめ技師室の諸兄に感謝致します。

文 献

- 1) 荒居竜雄, 森田新六, 栗栖 明: 子宮頸癌放射線治療による局所障害—低線量率および高線量率腔内照射の相違について—, 癌の臨床, 22: 1417—1423, 1976
- 2) 佐藤信二, 涌坂俊明, 森 俊彦, 佐藤 章, 矢嶋聰, 東岩井久, 鈴木雅洲, 太田 温, 菊地 章: 子宮頸癌の放射線治療経験—低線量率と高線量率

の比較—, 癌の臨床, 27: 638—642, 1981

- 3) 伊藤久夫, 土器屋卓志, 田中幸房, 吉岡達夫, 橋本省三, 筒井章夫, 栗原操寿, 山下久雄: 高線量率腔内照射法を併用した子宮頸癌の放射線治療成績, 癌の臨床, 25: 1074—1080, 1979
- 4) Inoue T, Hori S, Miyata Y, Ozeki S, Shigematsu Y: High versus low dose rate intracavitary irradiation of carcinoma of the uterine cervix. A preliminary report. Acta Radiol Oncol 17: 277—282, 1977
- 5) Shigematsu Y, Nishiyama K, Masaki N, Inoue T, Miyata Y, Ikeda H, Ozeki S, Kawamura Y, Kurachi K: Treatment of carcinoma of the uterine cervix by remotely controlled afterloading intracavitary radiotherapy with high-dose rate: A comparative study with low-dose rate system. Int J Radiat Oncol Biol Phys 9: 351—356, 1983
- 6) Inoue T, Inoue T, Hori S, Ozawa R, Hata K, Kawanabe K: A dose monitoring system in high dose rate intracavitary remote afterloading therapy of carcinoma of the uterine cervix using semi-conductor dosimeter. Strahlentherapie 156: 703—707, 1980
- 7) 井上俊彦, 大関修治, 雄川恭行, 森 嘉信, 速水昭宗, 金森宏司, 駒井徳蔵, 中西正吾: 子宮頸癌ラルストロン治療の小形半導体検出器による直腸線量実測—5点線量計ICD-5の試作—, 島津評論, 34: 39—45, 1977.
- 8) Inoue T, Inoue T, Harada K, Hata K: The weighted geometric center in the remote afterloading intracavitary therapy for carcinoma of the uterine cervix. Strahlentherapie 158: 90—93, 1982
- 9) Teshima T, Chatani M, Hata K, Inoue T, Inoue T, Suzuki T: Rectal complication after remote afterloading intracavitary therapy for carcinoma of the uterine cervix. Strahlentherapie 161: 343—347, 1985
- 10) 手島昭樹, 茶谷正史, 秦 潔, 井上俊彦, 鈴木隆一郎: 子宮頸癌ラルス治療後の直腸, 膀胱障害の検討, 癌の臨床, 30: 1793—1800, 1984
- 11) UICC: TNM classification of malignant tumors. 3rd ed, 85—89, 1978, Geneva
- 12) Kaplan EL, Meier P: Non-parametric estimations from incomplete observations. J Am Stat Assoc 53: 457—480, 1953
- 13) Peto R, Pike MC, Armitage P, Breslow NE, Cox DR, Howard SV, Mantel N, McPherson K, Peto J, Smith PG: Design and analysis of randomized clinical trials requiring prolonged observation of each patients. II. Analysis and

- examples. *Brit J Cancer* 35: 1—39, 1977
- 14) Kottmeier HL, Gray MJ: Rectal and bladder injuries in relation to radiation dosage in carcinoma of the cervix. A 5 year follow-up. *Am J Obst & Gyenc* 82: 74—82, 1961
 - 15) Perez CA, Knapp RC, Young RC: Gyencologic tumors. (In) Devita VT, Hellman S, Rosenberg SA ed, *Cancer, Principles & practice of oncology*, 823—883, 1982, Lippincott, Philadelphia
 - 16) Arai T, Morita S, Kutsutani Y, Inuma T, Masubuchi K, Tsuya A, Onai Y, Ito Y, Tazaki E: Relationship between total iso-effect dose and number of fractions for the treatment of uterine cervical carcinoma by high dose-rate intracavitary irradiation. *Brit J Radiol (Special report No.17)*: 89—92, 1980
 - 17) Bush RS, Jenkins R, Allt W, Beale F, Bean J, Dembo A, Pringle J: Definitive evidence for hypoxic cells influencing cure in cancer therapy. *Br J Cancer* 37: 302—306, 1978
 - 18) Brady LW, Perez CA, Bedwinek JM: Failure pattern of gyencologic cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phy* 12: 549—557, 1986
 - 19) Kapp DS: The role of the radiation oncologist in the management of gyencologic cancer. *Cancer* 51: 2485—2497, 1983
-