

子宮頸癌術後の腔断端照射法の検討及び 後障害に関する研究

岡山大学医学部産科婦人科学教室

教授 橋 本 清 助手 平 林 光 司
助手 蓮 井 和 朗 副手 瀬 崎 信 明
副手 三 宅 清 平

概要 子宮頸癌根治手術後の腔断端再発は全再発例の15～30%を占め、骨盤内リンパ節再発と並んで臨床上重要である。我々は、まず昭和31年、32年度に当教室で根治手術を行い、且つ5年治癒率の判明している153例について腔壁癌浸潤を組織学的に検索し、腔断端再発の実態を追求した。その結果、腔壁癌浸潤陽性群では2年内再発率、5年治癒率共に有意差をもつて非浸潤群よりも予後が不良であり断端再発率も高い事が判明した。そこで次に昭和32年9月以降、当教室では術後腔断端に全例に Radium 照射を行つているが（全例照射法）、これとそれ以前の疑わしい症例にのみ腔断端後照射を行う方法（選択的照射法）との比較を行つた。全例照射群は549例で照射量は500～2,000mghであり、選択的照射群は577例で照射量は500～1,500mghである。その結果、2年内再発、癌死亡率及び腔断端再発率は共に有意差をもつて全例照射群に低く、全例照射法が優れている事が明らかになった。次に腔断端再発防止の為に必要後照射量の問題を年度別腔断端再発率から推測した。すると昭和33年度迄は7.8～2.2%であつたが、34年度は0.7%、35年度は1.2%と減少した。これは昭和34年度以後は照射線量を増加し、少なくとも1,000mgh以上とした事が原因と考えられるので少なくとも1,000mgh以上が必要と考えられる。しかし全例に1,000mgh以上を照射するとなれば、どうしても後障害、とくに直腸出血が問題となる。そこで特に直腸出血が多発した昭和35年、36年度の症例について詳細に検討した結果、線源に⁶⁰Co Beads 50mcを使用したと判明した。そこで従来の腔断端照射に使用した線源の線量分布を調べた所、Do. 管では線量分布が著しく不均等であり、又⁶⁰Co Beads 50mcでは線量率が非常に高く、又中央部と端部との線量の差が大きい事を知つた。そこで我々は腔断端照射に適した新しいコルポスタートの必要を痛感し、種々検討した。その結果新しい腔断端照射用コルポスタートを作製した。その線量分布はほぼ均等でこれを用いて48時間照射した場合の腔断端近接部附近の総線量は粘膜面においてほぼ8,600r～5,400rの範囲にあり、線量分布、総線量、直腸被爆量（1,000～2,300r）等からみてほぼ期待したコルポスタートと云え、これを用いて全例照射法を行つている。このようなコルポスタートによる全例後照射法が広く行われる事を切望する。

緒 言

子宮頸癌の治癒率向上の為に早期診断、早期治療の徹底化、治療方法の改善と並んで加療後の再発、転移の予防、抑制の問題が極めて重要である。最近この再発転移の問題が比較的活潑に論議されるようになったが、我々も本問題解決の1つの手掛りとして腔断端再発の問題をとりあげてみた。扱て、腔断端再発の頻度は発表者により異なる事は当然であるが、主な報告を記すと、加藤¹ 209例中63.2%（1949）、橋本² 76例中21.0%（1951）Schüller³ 384例中17.2%（1952）荻野⁴ 70例中17.1%（1953）、竹内⁵ 84例中14.3%（1961）等である。即ち再発

部位別比較において略々再発例中15～30%を腔断端再発が占めている。この事は術後再発の問題をとりあげる場合、リンパ節再発と並んで腔断端再発が重要な課題である事を示している。しかもリンパ節再発に対しては適確な予防措置に限界がある現在、我々は比較的表在性の再発である腔断端再発の予防を第1の目標としたのである。術後腔断端へのラヂウム照射については、Adler⁶、Sippel u Jäckel、Lohochy-Semmelweis等はその効果を強調したが、Regaud、Oppel、Giesecke、Martius⁷等は主としてその後障害の点から本法に否定的である。我国においては戸賀崎⁸当教室の清水⁹（1958）が組織学的検

表1 両群の予後、再発部位、リンパ節転移率の比較

	腔壁浸潤(一)群	腔壁浸潤(十)群	χ^2 Test
2年内再発又は癌死亡率	$\frac{9}{95} = 9.4\%$	$\frac{20}{58} = 34.5\%$	14.70>
5年治癒率	$\frac{79}{93} = 84.9\%$	$\frac{39}{58} = 67.2\%$	6.58>
骨盤内リンパ節転移率	$\frac{12}{81} = 14.8\%$	$\frac{12}{58} = 20.7\%$	0.94<
再発部位	骨盤壁 2, 腔断端～パラメト 1 骨 1, 腹膜 1 不明 4	骨盤壁 3 胃 1 腔断端 8 肝 1 尿道口 1 ウイルヒョウ 1 直腸 1 局所 1 不明 3	

索成績から全例照射法の必要性を述べている。又、岩井は体腔管による照射をすすめている。又1955年の藤田¹⁰⁾等の調査によると全国42の治療施設において腔断端照射を行っているものは13にすぎず（これが全例照射法であるか、選択的症例のみ照射しているのかは不明）、又照射線量は2,000～6,000 mghに亘り、5,000 mgh前後が多いとの事である。しかし選択的腔断端照射法の成績と全例照射法の成績とを多数例において比較しその優劣を吟味し、更にその必要照射量の問題、後障害防止の方法等について論じた報告はまだ見当らないようである。我々は今回腔断端再発の実態を検討すると共に選択的照射群と6年前から行っている全例照射群の予後の比較を行い、更に有効な断端照射量の問題、後障害、とくに瘻孔形成、直腸出血の問題について詳細な検索を行った。更に後障害防止の為に、その線量分布及び量からみて適当な断端照射用コルボスタートを試作した。これらの成績について報告する。

1. 組織学的検索例の検討

腔断端再発は主として腔断端或いはその近接部に癌組織が遺残する為におこると考えられる。従つて腔断端再発について論ずるには、腔壁癌浸潤を組織学的に検索した成績に基づく事が必要である。

1) 研究の対象及び方法

当教室の清水⁹⁾が昭和31年より32年の間に、岡林式子宮癌根治手術を受けた160例について組織学的に腔壁浸潤を研究したが、その中予後の追求を行えた153例を本章の研究の対象として用いた。

組織学的検索方法は、摘出標本前壁に割を加え、子宮腔を開き10%ホルマリン固定後、前後左右壁を夫々幅5mmの4ブロックに、又癌浸潤著明な壁が他にあれば、更に1ブロック腔壁を矢状断し、更に癌浸潤20例では各ブ

ロックを腔入口に向い腔壁を垂直に階段状連続切片としてパラフィン包埋、H-E染色を行った。

2) 研究成績

(A) 組織学的腔壁癌浸潤(十)群と(一)群の予後の比較

表1の通りである。

この表から明らかな様に、腔壁浸潤(十)群では、(一)群に比して2年内再発又は癌死亡率が著しく高く、5年治癒率も同様であり、両者共に有意差がある。しかし骨盤内リンパ節転移率は有意差が認められない。再発部位をみても腔壁浸潤(十)群では再発部位の明瞭な17例中8例が断端再発であり、この中5例が骨盤内リンパ節転移(一)である。

これらの点から、腔断端或いはその近接部に癌組織が遺残し、それからの再発の可能性が大きいと考えられる。

(B) 腔断端より5mm以内に癌浸潤(十)例と(一)例の予後の比較

同じ腔壁浸潤と云つても、腔壁に僅かに浸潤しているものと、腔断端或いはその近接部にまで癌浸潤が拡っているものとは、その予後に及ぼす影響は異なると考えられる。そこで組織標本において腔断端より5mm以内にまで癌浸潤が及んでいるもの20例と、腔壁浸潤(十)ではあるが腔断端より5mm以内にまでは及んでいないもの38例の比較を行った。その結果は表2の通りである。

表2 腔壁癌浸潤度と予後

予後	癌浸潤度 5mm以内(十)			5mm以内(一)			χ^2 Test
	総数	例数	%	総数	例数	%	
2年内再発 又は癌死亡率	20	10	50.0	38	10	26.3	3.25<
5年治癒率	20	11	55.0	38	28	73.7	2.07<

表3 癌浸潤度と再発部位及び後照射の影響

癌浸潤度	5mm以内(+)20例		5mm以内(-)38例	
	(+) 8例	(-) 12例	(+) 8例	(-) 30例
2年内再発例数	3	7	2	8
又は癌死亡率%	37.5	58.3	28.6	27.6
断端再発率	60%		20%	
再発部位	腔断端2 骨盤壁1	腔断端4 骨盤壁1 尿道口1 外陰唇1	腔断端1 肝1	腔断端1 骨盤壁1 局所1 骨1 直腸1 不明3

従つて腔断端より5mm以内に癌浸潤のみられるものは、2年内再発又は癌死亡率、及び5年治癒率もより不良であるが有意差があるほどではなかつた。

次にこの各々について腔断端後照射（以下 Stumpfcurieと略）の影響及び頻度を調べた（表3）。

5mm以内（+）例では、Stumpfcurieを行つたものを行わなかつたものとの間に、2年内再発又は癌死亡率において37.5%と58.3%の差がみられる。しかるに5mm以内（-）例では28.6%と27.6%で差が全くみられない。又、腔断端再発率をみると5mm以内（+）例では60%、5mm以内（-）例では20%である。尚5mm以内（+）例でStumpfcurieを行つても尚再発した3例の中2例に断端再発がみられるが、そのStumpfcurie-dosisは各々542 mgh, 1,408 mghであつた。特に後者の組織所見は腔断端全周に亘り筋層に迄及ぶ強い浸潤例であつた。又5mm以内（+）例20例中Stumpfcurieを行つたものは8例にすぎない。これらの成績は、腔断端に癌が残存した為の再発の可能性が大きい事を示し、又Stumpfcurieがある程度有効であつた事及び臨床所見でStumpfcurieは要否をきめる事が困難である事を示すものと考えられる。

（C）腔断端再発8例の検討

腔断端再発8例中7例迄が1年内再発である。又術前診断、即ち肉眼所見で腔壁癌浸潤の認められていたものは3例にすぎず、術後Stumpfcurieを入れたものも3例にすぎない。これも肉眼所見に基いて選択的にStumpfcurieを入れる事が不適當である事を示している。又8例中6例迄が腔断端より5mm以内に癌浸潤が（+）であつた。

2. 選択的後照射群と全例後照射群の予後の比較

第1章の成績から、腔断端に残存した癌からの直接再発の可能性が大きい事、肉眼所見によつてStumpfcurie

の要否を決める事が不適當である事及びStumpfcurieがある程度有効である事等を推論したが、本章においては更に実際の臨床成績からこれらの点を追求した。

1) 研究の対象及び方法

選択的後照射群（以下 Selective Curie, S.C. 群と略す）として昭和29年1月より昭和32年8月迄に当教室に於いて根治手術を受けた計616例中、術後2年内の予後の明確な577例を対象とした。この群は局所所見及び手術的所見より術者が術後Stumpfcurieを入れる必要があると認めた例にのみStumpfcurieを行つたものである。

全例後照射群（以下 Routine Curie : RC 群と略す）として昭和32年9月より35年12月迄に同様な手術を受けた562例中、術後2年内の予後の明確な549例を対象とした。この群においては、退院前に全例500～2,000 mghのStumpfcurieを行つている。

2) 研究成績

（A）選択的後照射群と全例後照射群の進行期の比較
両群の予後の比較を行う場合、両群の進行期がほぼ同一である事が望ましい。そこで両群の進行期を比較した（表4）。

表4 S C群とRC群の進行期の比較

進行期	I期	%	II期	%	III期	%
S C群	197	32.0	417	67.6	2	0.4
RC群	147	26.1	403	71.7	12	2.2

表5 両群の2年内再発癌死亡率及び腔断端再発率の比較

予後	後照射群			全例後照射群			χ^2 Test
	総数	例数	%	総数	例数	%	
2年内再発癌死亡率	577	119	20.6	549	85	15.2	5.02>
腔断端再発率	85	31	36.5	61	9	14.8	3.91>

（腔断端再発率とは再発部位の明らかな例中の腔断端再発例の率である。）

これから明らかなように両群間に臨床進行期分布上の差は殆んどみられない。

（B）2年内再発又は癌死亡率及び断端再発率の比較

2年内の予後の判明しているものはS C群では577例、RC群では549例である。その2年内再発又は癌死亡率、及び断端再発率は表5の通りである。即ちRC群は共に有意差をもつて予後良好である。

尚、この間の治療方針上の差はS C群においては術後

全例にX線外照射 300r×12回（表面量）（Y T法 160～180KV 3～6mA）を，RC群では骨盤内リンパ節転移陽性例のみに術後X線外照射 400r×15回，1部12回（N.Y.T.法，180KV 3～6mA）を行つている点である．従つて，この2年内再発又は癌死率の差は主として Stumpfcurie を全例に行つた場合と選択的に行つた場合の差によるものと考えて良いであろう．

断端再発率の比較においても同様な事が考えられる．そしてRC群においても尚14.8%の発生がみられるが，第6章で今回我々が考案したようなコルポスタートにより更にこの%を低下せしめうると考える．

（C）断端再発例の予後

40例の断端再発例中30例が放射線による再発治療を受けているが，その中9例（30.0%）が5年治癒に到っている．他の21例はすべて癌死亡しており，再発治療を受けなかった10例もすべて癌死亡している．断端再発加療後の5年治癒成績30%は一般再発加療後の5年治癒成績と比較して著しく良好である．例えば橋本²⁾によればそれは12.5%，木下¹¹⁾11.4%，Kamniker¹²⁾ 10%である．即ち，断端再発は予防の可能性があり，且つ早期に発見すれば放射療法により，5年治癒も比較的可能な再発癌と考えられる．

3. 断端再発防止の為の後照射量の問題

術後全例に Stumpfcurie を行う事の必要性は明確となつたが，次の問題点はその後照射量である．望むべくは，断端再発予防に有効で且つ直腸，膀胱障害等の副作用の少ない有効最小量を知る事であるが，これは症例により癌浸潤度，及び個体の抵抗性が異なるから一律には定めない．しかし大体の量を推察する目的で今迄の我々の臨床成績の検討を行つてみた．研究の対象及び方法は第2章と同じである．

研究成績

（A）断端再発例の腔断端後照射量

腔断端再発40例中 Stumpfcurie を行つたものは18例（45%）であるが，その中SC群では31例中9例（27%）に Stumpfcurie が行われたにすぎない．

断端再発の各年度別頻度及び各々のCurie-dosisは表6の通りである．Curie-dosisは500～1,522 mghに亘り色々である．表6を通覧して注目すべき点は，RC群において断端再発率が著減し

表6 各年度別断端再発頻度及び後照射量

年度	総数	断端再 発例数	断端再 発率	後照射量	
				照 射 (一)例	照射(十)例
35	163	2	1.2%	0	1522 (mgh) 1137
34	137	1	0.7	0	839
33	174	4	2.2	0	519, 683 739, 591
32	9月以後	75	2	2.6	0
	8月以前	102	3	2.9	3
31	159	13	7.8	8	1030, 1408 1176, 500, 544
30	174	11	5.8	7	564, 528 635, 675
29	142	4	2.6	4	0

ている事及び同じRC群にあつても34年，35年度の断端再発率がとくに低い点である．そして33年度以前は平均の Curie-dosis が略々，1,000 mgh 以下であるのに対し，34年度以後は平均 Curie-dosis が1,000 mgh以上になつている．この点が果して断端再発率の減少に影響を及ぼしているかどうかは36年以後の成績を尚追求しなければならぬが，一応考慮に入れてよいであろう．

（B）腔断端より5mm以内に癌(十)例の検討

表7 癌浸潤度と後照射量及び断端再発との関係

	番号	症例	癌浸潤度		後照射量 mgh	その後の予後
			断端迄 の距離	深 さ		
断端再 発(十)例	1	井 上	2mm	前，筋層	544	癌死
	2	宮 川	0	全，筋層	1408	癌死
	3	渡 辺	5.0	右，上皮	0	"
	4	武 田	0	前，上皮	0	"
	5	多田羅	0	前，筋層	0	"
	6	野 間	0	前，左，後，粘下	0	"
断端再 発(一)例	7	池 田	0	右，後，筋層	611	5年治癒
	8	梶 山	0	左，筋層	673	骨盤壁再発死
	9	村 上	2.0	前，左右，筋層	1104	5年治癒
	10	波 多	3.0	左，後，粘下	1056	5年治癒
	11	田 辺	5.0	左，筋層	683	"
	12	星 野	0	後，上皮	710	"
	13	高 橋	1.5	前，左，筋層	0	外陰再発→死
	14	篠 永	0	右，後，粘下	0	骨盤壁再発死
	15	藤 本	3.5	前，右，粘下	0	5年治癒
	16	樋 田	0	左右，後，上皮	0	"
	17	浜 岡	1.0	全，上皮	0	"
	18	北 村	0	全，粘下	0	"
	19	福 田	1.0	前，左，後，筋層	0	"
	20	岡 田	2.0	右，後筋層	0	尿道口再発→5治

腔断端より5mm以内に癌(+)であれば、患者の腔断端に癌が遺残した可能性がより大きいと考えられる。そこでこのような症例について癌の組織学的浸潤度と Curie-dosis 及び断端再発との関係を調べた(表7)。

この表からは癌浸潤度と断端再発及び後照射量との間に明確な関係は見出しえない。しかし Stumpfcurie を行っても断端再発した例(1)では後照射量が少なすぎたおそれがあるし、例(2)は高度の癌浸潤の為に不充分であった可能性がある。又症例3, 4, 6等は浸潤の深さが浅く Stumpfcurie を行っていれば或いは予防出来たかもしれない。又 Stumpfcurie を行わなくても断端再発しなかつた症例では(7, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19等)癌浸潤の深さが比較的浅い傾向がみられる。

4. 腔断端後照射による後障害の問題

第3章において後照射量は1,000 mgh以上が望ましい事を推論したが、この場合直腸、膀胱への障害が問題となってくる。腔断端再発率は減少しても、Stumpfcurie の為に瘻孔を形成したり、長期間の直腸出血や膀胱出血が発生してはその意義は減少する。とくに全例に後照射を行うのであるから、なるべく、この後障害を少なくする事が望ましい。そこでまずどの程度の後障害が発生しているのか、その実態について検討した。対象は第3章と同様である。

研究成績

(A) 年度別直腸出血発生率

調査はすべて術後定期検診の追求記録によつた。その結果は表8の通りである。

表8 年度別直腸出血発生率

年 度	調査総数	直腸出血例	直腸出血率
36年	123	11	9.0%
35	135	13	9.6
34	111	4	3.6
33	130	1	0.8
32	149	2	1.4
31	131	2	1.5
30	150	1	0.7
29	121	1	0.8

これから明らかなように平均後照射量が、1,000 mgh以上に増加した昭和34年度から直腸出血率が上昇しているが、特に35年、36年度に急激な増加がみられる。そこで35年、36年度の症例について更に詳細な検討を行った。

(B) 昭和35年、36年度手術例の検討

1) 直腸出血発生頻度——両年度を合すると 258例中24例(9.3%)である。

2) 使用線源の検討

イ) 使用頻度よりみた直腸出血発生率

当科で Stumpfcurie 用に主として用いている線源は Dominici 管A (Rad. 15.3 mgel. 含有, 略名 Do. A), Dominici 管B (Rad. 22 mgel. 含有, 略名 Do. B), ^{60}Co Beads Tube A (10個のビーズよりなる ^{60}Co 44.8 mc/1960. 10, 略名 Co. A), ^{60}Co Beads Tube B (22.4 mc/1960. 10) であり、これらを適当に組合せて使用している。まず使用線源による直腸出血率の頻度を検討する為に各々の線源の使用回数を総計し、その中で直腸出血が何回あつたかを調査した。その結果は表9の通りである。これから明らかなように Co. A 使用例に著しく直腸出血率が高く、他は大同小異である事が判明した。

そこで Co. A 使用例について更に検討を加えた。

表9 使用線源と直腸出血率の関係

ソース	含有量	使用回数	直腸出血回数	直腸出血率
DoA	Rad. 15.3mgel	2175	28	1.29%
DoB	Rad. 22.0mgel	570	8	1.44%
CoA	^{60}Co Beads 44.8mc	210	14	6.70%
CoB	" 22.4mc	295	1	0.40%
CoC	^{60}Co Tube 10mc	795	11	1.39%

ロ) Co. A 使用例の検討

当時の Co. A の使用方法は Beads 5個入りのチューブを2列、腔断端に平行に密着させ、術後20日～30日目に1回、23～24時間挿入している。従つて1回に1,000～1,100 mch (Rad. 換算 1,500～1,650 mgh) が1度に照射された事になる。この場合の直腸線量については次章で述べる。又 Beads 1個が3.5mm径であるから線源の大きさは長径2cm、巾4mmの小さい線源と云えよう。扱て、昭和35年、36年度を合せて直腸出血は24例にみられたが、この中14例(58%)が Co. A 使用例であつた。又遺憾な事ではあるが、この両年度間に Stumpfcurie の為に直腸瘻を形成したものが2例、膀胱瘻1例、計3例あり、その中2例が Co. A の使用例であつた。又 Co. A 使用例41例中14例(34%)に直腸出血がみられた。Co. A 使用例や直腸出血をおこした14例の平均 Curie-dosisは1,817mghであり、直腸出血(一)27例の平均 Curie-dosisは1,690 mghであつた。従つて照射線量の問題以外にも線源の挿入接着の程度、解剖学的な膀胱や直腸迄の距離の差、或いは照射に対する個体差

等も直腸出血の有無にかなり関係してくると思われる。

3) 腔断端照射量の問題

a) 平均後照射量

直腸出血(+)例24例の平均照射量は 1,684 mgh であり、直腸出血(−)例 234例の平均量は 1,344 mgh であつた。又直腸出血24例中、Co. A 使用のものの平均照射量は 1,817 mgh であり、Co. A 以外のものの平均照射量は 1,216 mgh であつた。又直腸出血(+)例の平均量 1,684 mgh より多量に照射したものは39例あり、この中11例(28.2%)に直腸出血がみられたが、この中9例迄が Co. A 使用例であつた。従つて Co. A 以外の線源では 1,684 mgh を超えても僅か2例に直腸出血が発生したにすぎない。

b) 後照射量と直腸出血率

表10 後照射量と直腸出血率

後照射量 (mgh)	総数	直腸出 血例	直腸出 血率	CoA 使 用例
1000以下	20	3	15.0%	0
1001~1500	172	6	3.0	1
1501~2000	59	13	22.0	12
2001~以上	7	2	28.6	1

表10の通りである。これで明らかな通り照射量が 1,500 ~ 2,000 mgh になると急に直腸出血率が増加している。しかしその直腸出血を来した13例中12例迄が Co. A 使用例である。従つて 1,500 mgh より多くの照射量であつても Co. A を使用しなければ、53例中僅か2例(3.8%)に直腸出血が発生したにすぎない。

一方、既にのべたように Co. A 以外の線源で直腸出血を来したものは10例で直腸出血発生率は 4.6%で、その平均照射量は 1,216 mgh である。これらの事から Co. A 以外の線源であれば、照射量が 1,200 mgh であつても 1,500 mgh であつてもその直腸出血発生率には殆んど差がないと云えよう。そして全例照射法においては、1,000 mgh より多量に照射しようと思えば3~5

%の直腸出血の発生は今迄の照射の方法では避けられないように思われる。

4) レ線後照射の影響

当教室では当時、術後組織検索により別出リンパ節に癌浸潤の認められたものにだけ、レ線外照射(6門 400×15)(空中量)を行つている。このレ線外照射の直腸出血への影響を検討した(表11)。その結果、レ線術後外照射は直腸出血に殆んど影響を与えていない事が判明した。

表11 レ線後照射と直腸出血率

		総数	直腸出 血例	直腸出 血率
レ線 後照射	(+)	43	4	9.3%
	(−)	215	20	9.3%

5) 直腸腔瘻2例、膀胱腔瘻1例について

昭和35年36年度に憤懣乍ら Stumpfecurie によつて瘻孔を形成したと考えられるものが計3例あつた。これを表示すると表12の通りである。

3例中2例迄が Co. A 使用のものであり、Do. B を用いた第3例は、術後腔断端が哆開し、膀胱底がのぞいていたものである。

5. 腔断端後照射に於ける線量分布及び直腸線量について

前章において断端照射による直腸障害の実態について述べたが、本章では従来の方法ではどんな線量分布をしているのか、そして実際に直腸にはどの程度の線量が照射されているのか、これらを知る為に下記のような実験を行つた。

1) 実験方法

測定線源として Do. A, Do. B, Co. A を用い、これらを単独或いは併用して測定した。測定器として Siemens-Gamma meter を用い水ファントム実験を行つた。実際の線源使用法は、線源を湿綿で圧迫固定する方法である。2線源を用いる場合にも各々の全長の中心

表12 瘻孔形成例

症例	瘻孔	発生時期	年齢	進行期	線源	照射回数	照射時間	照射総量 (mgh)	レ線後照 射	治療方法	予後
菊原	直腸腔瘻	術後 6ヵ月	45	Ⅱ	CoA DoA	1	23	1807	(−)	希望により 放置	形成後1 年半の現 在健在
秦	直腸腔瘻	5ヵ月	56	Ⅱ	CoA	1	23	1585	(−)	人工肛門 形成す	形成後2 年6ヵ月 現在健在
宅和	膀胱腔瘻	6ヵ月	51	断端癌 Ⅱ	DoB	2	44	968	(−)	7ヵ月後 FüthóP	術後2年 現在健在

を一致させ、断端に平行に且つ両線源共断端に密着する様に挿入固定している。線量測定方法も可及的実際の使用方法と同様にして測定した。尚子宮癌根治手術後の患者6例及び単純全剥後の患者1例の断端に各種線源を挿入し、直腸線量を実測した。

2) 実験成績

(A) 水ファントム実験の成績

(1) Do. A 単独使用の場合線量分布は図1の通りである。一見して明らかなように線源の左端と右端とでは著しい線量の差がみられる。又図には示していないが直腸部の線量を推定する為、線源の中心より2cm, 3cm離れた部位(以下これを推定直腸部とよぶ)の線量率を測定した。すると最高の線量率を示している列上で2.0cm, 3.0cm離れた部位では各々38 r/h 18 r/hであった。

次に第3章で1,000 mgh 以上、照射する事が望ましいと述べたが、その為に1,000 mgh 照射した場合の線量分布について検討した。Do. A では1,000 mgh 照射

図1 Do. A の線量分布

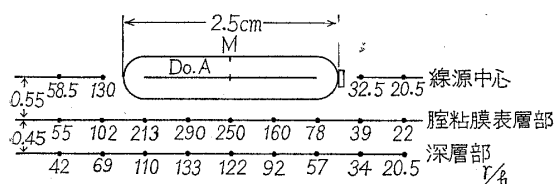


図2 Do. A 1,000mgelh 照射時の総線量分布

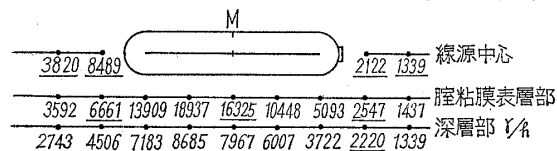


図3 Co. A の線量分布 (平面図)

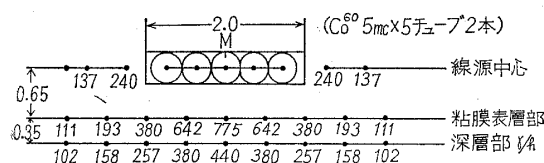


表13 直腸線量実測値 (Rad. 使用例)

症例	肛門よりの 距離 ソース	3 cm	4	5	6	7	8	9	10	1000mgh 照射時の 直腸線量
1	DoA × 2	29.5	45.0	51.0	42.0	26.0	19.0	11.0	10.5	1663r
2	DoA × 2	20.0	35.0	72.0	77.0	44.0	25.0	15.0	11.0	2510r
3	DoA × 2	22.0	38.0	78.0	94.0	48.0	28.5	16.0	10.0	3060r
4	DoA × 2	21.0	32.5	47.0	50.0	40.0	23.5	16.0	10.5	1630r
5	DoB	6.5	8.0	11.0	16.0	25.5	39.0	32.0	18.5	1771r
6	DoA + DoB	36.0	49.5	51.5	36.0	25.5	17.0	9.0	7.5	1380r

するには65.3時間が必要である。その場合の総線量分布は図2の通りである。即ち、湿綿の厚さを2.5mmとすると、図の0.55 cm-Line は腔粘膜表層に一致し、1.0 cm-Line は粘膜表面より0.45cm深部を示す事になる。

(各々の部位における線量を各々表層線量、深部線量と以下呼ぶ事とする。)従つて Do. A の中央では表層線量は16,325 r, 深部線量は7,967 r, 左端では各々6,661 r, 4,506 r, 右端では各々2,547 r, 2,220 rである。又 Do. A の先端部に対する部分、即ち断端に近い腔側壁では、左端で表層線量8,489 r, 深部線量3,820 rであるが、右端では各々2,122 r, 1,339 rである。又推定直腸部の線量は2,416 r, 1,175 rである。これらの成績から明らかなように Do. A を腔断端に用いると、極めて不均等な線量分布を示す事になる。Carcinocidal dosis を6,000 r とすると、Do. A 1本使用の場合では中央のみが、はるかにこれをこえ、深部でも6,000 r 以上を受けているが、線源の両端或いは断端に近い腔側壁では6,000 r 以下になっている。従つて Do. A の使用は Stumpfcure に適さない事が明らかになった。

3) Co. A 使用の場合、図3の通りである。推定直腸部の線量率は各々121r/h, 55 r/h である。次に Co. A を用いて1,000 mgh 照射するには18.9時間を要する。この場合の総線量分布をみると、線源中央で表層線量1,4648 r, 深部線量8,316 r, 両端部で各々3,648 r, 2,986 r である。腔断端に近い側壁では表層線量4,536 r, 深部線量2,555 r であり、推定直腸部の線量は各々2,287 r, 1,040 r である。従つて Co. A では線源の左端部と右端部とでは線量の不均等はないが、中央部と端部とでは相当な差があり、又線量率も非常に高く、腔断端後照射には適さないと考えられる。

(B) 直腸線量実測の成績

1) Do. A, Do. B 使用例について

表13に示すように最高の線量率を示す部分は殆んど全例肛門より5~6cmの部分である。8cmで最高を示した例5は単純全剥例である。

Do. A 2本の線源の場合、線量率は最高94r/h、最低は50r/hであり、Do. Bでは最高39 r/h、Do. A+Do. Bでは最高51.5 r/hである。Do. A 2本使用の場合の推定直腸部の線量は2.0cmの部分で77 r/h 3.0cmで32.5 r/hでほぼこの範囲内にあり（例1, 2, 4）これを超えたものは例3の94r/hのみである。従つて直腸粘膜部は線源中心より2~3 cm内にあると考えられる。これらの線源によつて1,000 mghを与えた場合の直腸線量はDo. A 2本で1,630 r~3,060 r、Do. Bで1,771 r、Do. A+Do. Bで1,380 rとなる。従つていずれの場合も一般に云われている直腸耐容量以下であると考えられる。

2) Co. A 使用例について

Co. Aでは推定直腸部における最高線量率は84 r/h~146r/hであり、1,000 mgh照射しても、計1,587r~2,679 rであり、一般に云われている直腸耐容量以下と考えられる。しかし線量率はRadium線源よりも高く100r/h以上が殆んどである。

直腸出血例が頻発した昭和35年10月頃には現在33 mcのCo. Aは44.8 mcであり、71.8 mgelのRadiumに相当し、換算すると上記146 r/hは198 r/h、84 r/hは114r/hになる。当時教室では既に述べたように41例にCo. Aを約23時間1回照射しているが、この場合の直腸総線量は2,622 r~4,554 rである。この量はJ. Riesの云う腔断端ラヂウム照射時の直腸耐容量2,500 rを超えるものであり、又線量率も114~198 r/hでKottmierの100 r/hの限界を遥かに超えたものである。勿論、解剖学的位置関係、特に線源と直腸間の距離の問題が大きいが、Co. A使用例に特に直腸出血が多発した点からみて、線量率が高く、且つ、大きさの小さい線源を用いて一時に大量照射した事が原因ではないかと考えられる。

6. 腔断端照射用新コルポスタートの試作について

第5章において従来行つてきた後照射の方法、即ち線源にDo. A, Do. B, Co. A等を用いる方法は線量分布の不均等、或いは線量率が高すぎる等の点から不適當である事を知つた。そこで我々はStumpfercurieの重要性及び後障害の減少という点から新しい断端照射用のコルポスタートの試作を考えるに到つた。

実験成績

(A) 新コルポスタートの線量分布

各種のコルポスタートモデルをモデリングを用いてつくり、これにRadium cellを適当に装着してその線量分布を検討した。その結果、望ましい線量分布を得たコルポスタートは図4の通りである。

1本2 mgelのRadiumをもつcellは、長さ1.1cm幅0.1cmでこのコルポスタートには計13本、即ち26mgel

が入っている。これを用いると24時間では624mgh、48時間では1,248 mghが照射される。その線量分布は図5, 6の通りである。そしてこれを用いて48時間照射した場合の主要点の照射線量を表14に示した。これで明らかに、このコルポスタートを用いて48時間照射すれば腔断端近接部の粘膜面には略々均等にCarcinocidal dosisが照射されている事になる。且つ、推定直腸部の線量率は46 r/hと22r/hで従来の方法のものよりも低く、48時間照射時の総線量も2,208 r、1,056 rで、一応安全と云えよう。

(B) 新コルポスタートによる直腸線量実測の成績
その結果は表15の通りである。全例子宮癌根治手術後

図4 断端照射用コルポスタート

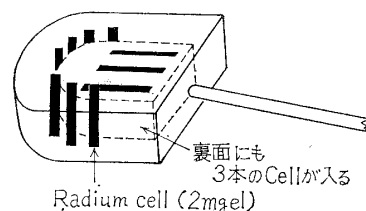


図5 コルポスタート等量曲線（平面図）

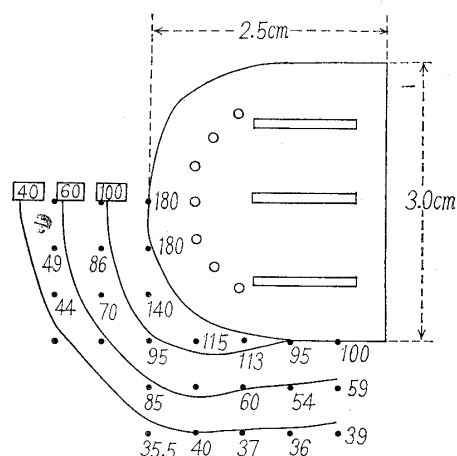
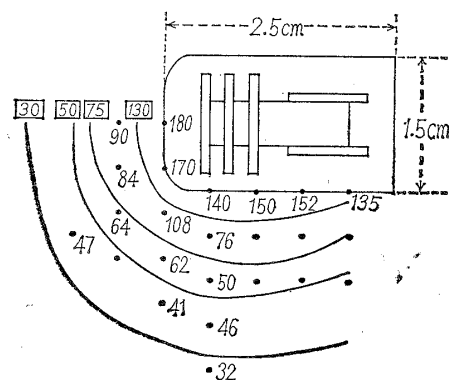


図6 コルポスタート等量曲線（側面図）



昭和39年7月1日

橋 本 他

497—27

表14 断端近接部主要点の線量

主 要 点		総線量	線量率
断端中央部	粘膜面	8,640r	180r/h
	0.5cm深部	4,320r	90
断端両端部	粘膜面	5,520r	115
	0.5cm深部	3,648r	63.5
腔側壁 (断端近接部)	粘膜面	5,424r	113
	0.5cm深部	2,880r	60
前後腔壁 (断端より1cm)	粘膜面	7,200r	150
	0.5cm深部	4,128r	86
推定直腸部	2.0cm	2,208r	46
	3.0cm	1,056r	22

表15 直腸線量実測値 (新コルポスタート)

症例	肛門からの距離	3 cm	4	5	6	7	8	9	10	11	12	最高総線量 (r)
1		14	23	38	50	52	35	21	11	8	6r/h	2,496
2		31	48	47	39	20	12	8	6	5	5	2,304
3		21	30	41	43	34	21	14	9	7	6	2,064
4		29	36	54	47	27	14	9	6	5	4	2,592
5		26	48	56	42	22	13	8	6	5	4	2,668

まず 153例について組織学的に腔壁癌浸潤を検索し、その5年成績から、腔断端或いはその近接部に遺残した癌組織からの再発の可能性が大きい事、及び選択的断端照射法でもある程度その再発防止に有効である事を知った。そこで次に選択的後照射法を行つた 577例と全例後照射法を行つた 549例について2年内の予後を追求し、両群の比較を行つた。その結果全例後照射群では明らかに選択的後照射群に比べて2年内再発又は癌死亡率、及び断端再発率の減少を認めた。次に腔断端再発防止にはどの程度の後照射量が必要であるかを調査し、略々 1,000 mgh 以上が必要である事を推論した。しかし腔断端に 1,000 mgh 以上の照射を行えば、後障害、とくに直腸に対する障害が大きくなる事を臨床成績から認めた。そこで特に直腸障害が多発した昭和35年、36年同年度の症例について詳細に原因を追求し、更に従来行つてきた後照射法の線量分布を測定した結果、従来の方法がその線量分布、直腸線量等の点からみて不適當である事が明らかになった。

そこで新しい腔断端照射用コルポスタートの製作を企図し、いくつかの条件、即ち断端近接部の粘膜面照射量が、ほぼ 6,000 r になり、且つ、その線量分布が均等である事、そして更に直腸線量になるべく少くなるようにする事等の条件をほぼ充すコルポスタートの試作に成功した。我々は今回の成績から、腔断端全例照射法の持つ

の症例である。これで明らかなように本コルポスタートを用いて48時間照射した場合の最高直腸線量は 2,668r であり、水ファントム実験の成績よりやや高いが直腸耐容量以下と考えられる。

結 語

今回我々は腔断端再発の実態、それに対する予防的手段として我々が6年前より行つて来た全例腔断端後照射法の意義、及びそれによつて生じる後障害について色々な観点から検討を加え今後あるべき腔断端照射法の姿を明確に掴み得た。

意義を高く評価すると共に、照射線量増加に伴つておこる後障害の問題がこの新コルポスタートの使用によりかなり解決される可能性がある事を強調したい。

尚癌浸潤が腔断端に迄及んでいるような場合は更に照射線量の増加が必要と考えられ、当教室においても術後の組織所見から必要とあればこのコルポスタートによつて照射量を追加している。即ち、全例照射法+選択的追加照射を行つている。新コルポスタートの成績については後日報告するつもりであるが、子宮癌5年治癒率向上の為に、このようなコルポスタートによる全例断端照射法が広く行われる事を切望する。

(本論文の要旨は昭和38年10月岡山で行われた第22回日本癌学会総会に於いて発表した。)

参考文献

- 1) 加藤：日産婦誌，1：5, 139, 1949. —2) 橋本：日産婦誌，4：4, 271, 1952. —3) Schüller, E.: Archiv. Gynäk. 181：3, 360, 1952. —4) 荻野：産と婦，8：8, 557, 40, 1940. —5) 竹内：日本医事新報，1924：10, 1962. —6) Adler, L.: Münch. med. Wschr. 3027, 1924. —7) Sippel u. Jäckel. usw.: 子宮癌のレントゲン・ラジウム療法 153より引用 (医学書院). —8) 戸賀崎：千葉医会誌，33：6, 1349, 1958. —9) 清水：岡山医会誌，70：8, 3013, 1958. —10) 藤田：産婦の世界，7：12, 1381, 1955. —11) 木下：東大産婦月報，75：5, 1945. —12) Kamnicker, H.: Zbl. Gynäk. 57：35, 2084, 1933. —13) J. Ries u. J. Breitner: Sonderbände Zur Strahlentherapie, 40：107, 1959.

(No. 1681 昭38・12・2 受付)