ている。

なお我々の行っている方法は治療効果の判定が第一目的であることを附言しておきたい。

質問 (岡山大) 平林 光司

(1) 照射前のBRT値が異常に高い場合又は異常に低い場合、照射後のBRT値の絶対値で照射効果を判定しているのか、或いは抑制の率で判定しているのか。

(2) 腫瘍内微小循環の検索成績からみると照射効果の良否はかなり照射前に規定されていると思われるが、その場合、照射前のBRT値と血管数との間に相関があったかどうか。

答弁 (大阪大) 浜中 信明

1) 照射前値のBRTのD/T値は平均20.3と高く、1,000rads照射予後より50%以上の低下を示すのが通例であるが、照射前値が4~6と低値を示す場合が数例あつた。しかしこのcaseは殆んどがHRTの各標本中に癌細胞の占める率が10%以下(大部分癌胞巣を認めず間質内への少数の浸潤像)のcaseなので今回の検討症例には含めていない。

2) 放射線治療効果と酸素濃度との関係を推測する意味で行つた血管数との相関性の問題であるが、照射前のD/T値は血管数の多少と関係はない。

11. 遠隔操作式腔内照射による子宮頸癌の放射線治療 (第2報)

(放射線医学総合研究所病院部) 荒居 龍雄

(研究目的) 子宮頸癌は放射線治療で比較的癒し易い癌である。リンパ節転移を含めて子宮周辺の病巣には超高压放射線による強力な外部照射が可能であり、子宮内の原発病巣には優れた線量分布の腔内照射が実施出来るからである。従来から使用されている低線量率腔内照射は術者の放射線被曝の危険があり、治療時間が長いこと患者の肉体的、精神的苦痛が強いなどの欠点があつた。遠隔操作式腔内照射はこれらの欠点が改良されるので治療はやり易くなる。しかし実用化するためには未解決の生物効果の研究が必要となつてくる。

(研究方法並びに結果) 放医研病院で1961年より1970年の10年間に放射線根治照射を行なつた頸癌の新鮮症例は511例である。1961年より1968年までの8年間に312例が低線量率腔内照射で治療され、(Co-60及びCs-137線源でRa当量で10~30mg) 5年生存率はI期10/12例(83%)、II期53/73例(72%)、III期64/143例(45%)、IV期8/84例(10%)であつた。

1968年9月より1970年12月までの2年3カ月間に199

例が高線量率腔内照射で治療され、3年生存率はI期27/29例(93%)、II期36/48例(75%)、III期63/92例(68%)、IV期10/33例(33%)であつた。

高線量率腔内照射は1 Curie (腔内線源)と2 Curie (子宮腔内線源)のCo-60線源が使用された。低線量率の線源に比較して100~300倍の強さである。A点における至適線量は週1回治療で4~6回分割の条件で3,000rads(2,700~3,300rads)であつた。放医研病院で治療された低線量率腔内照射のA点線量は5,000radsであるので、これを比較して生物効果(R.B.E)は1.67と考えられる。

局所の放射線障害は低線量率腔内照射で治療された場合より少なかつた。軽度の粘膜炎による1過性出血は除き、放射線潰瘍または持続性の粘膜炎を放射線障害として、直腸障害は10/118例(8.5%)、膀胱障害は12/118例(9.4%)、子宮腔部障害は6/118例(5.1%)であつた。

質問 (岡山大) 平林 光司

(1) 直腸障害が減少している理由として、照射中の線源移動がないという以外に何か考えられますか？

(2) 直腸、膀胱障害が少ないなら、A点線量をもう少しふやす事が出来ないか？

答弁 (放射線医学総合研究所病院部) 荒居 龍雄

1) 直腸障害は非常に減少しております。この理由は従来の低線量率照射の場合、投与線量が多過ぎた(過線量)ためと思われます。高線量率の場合は治療可能比が小さい故(?)全体の投与線量が少なくなるため、直腸の被曝線量が少なく従つて耐容量以下で治療出来るためと考えております。

2) 局所の放射線の再発が少し多くなつている(治療可能比が小さい)が、A点3,000rads以上投与すると放射線抵抗性癌は余り効かず、障害のみ多くなる可能性が強く、線量をこれ以上投与するつもりはない。

質問 (長崎原爆病院) 藤田 長利

1) 3,000radを至適線量とされたのは、直腸障害を重点においたものか。

2) 3,000radは線量不足と考えるか。

3) 3,000radにて癌細胞が残っている例の中間の癌細胞の変性はどのようなか。

答弁 (放射線医学総合研究所病院部) 荒居 龍雄

1) 残存したportioの癌は(高線量率照射でA点3,000rads照射した症例で)所謂放射線抵抗性癌と考えられる癌で、線量を多く入れても現在の放射線では治

癒の見込みはない。速中性子線等の違った放射線で治療する必要がある。

2) III期, IV期の治療法は外部照射を全骨盤で 2,000 ~ 3,000 rads 行ない, それから中央鉛遮蔽で治療している。

12. 子宮頸癌の放射線治療に於ける電子計算機利用に依る個別化治療について, 特に腔内及び外照射時の等線量曲線を中心とする

(都立大塚病院) 樋口 龍夫

子宮頸癌の放射線治療に於ける電子計算機の利用は, 個々の症例に於ける線量計測を容易にし, 治療の個別化, 治療成績の向上に役立つものと思われる。

子宮頸癌の放射線治療に於ては腔内照射と外照射が用いられるが, 腔内照射治療に於ては, 子宮腔及び腔内に配列された小線源周囲の線量分布を電子計算機に依り計算し, 臨床上重要と思われる幾つかの平面に於ける等線量曲線を作成し, これら等線量曲線より腫瘍組織や直腸, 膀胱等の正常組織の受ける線量を推測し, 腫瘍には充分な癌致死線量を, 又直腸, 膀胱には出来るだけ少い線量を受ける様に小線源の配列方式や小線源の強さ, 小線源の幾何学的位置を改める事を目標とした。

外照射治療に於ては, 前方及び左右二側方よりテレコバルトにて照射し, 前方には円錐状の鉛ブロックを, 両側方には楔状フィルターを用い, 腔内照射にて充分照射を受けた頸管部周囲及び膀胱, 直腸が過剰に照射されるのを防ぐ様にした。此の方法の特徴としては子宮傍結合組織の外側部, 骨盤リンパ線及び腔の下部に充分な線量を, 膀胱, 直腸, 小腸等には急速に減少する線量を与える事が出来る。電算機に依る外照射の治療計画としては, 患者の体の輪廓及び小線源の位置を入力として電算機に入れると, 腹壁前方上の円錐ブロック及び左右の楔フィルターの位置が決まり, 腫瘍の源発巣及び転移巣に理想的な線量分布が得られるようにする。出力としては, 腔内照射及び外照射よりの線量の和をタイプライターにて数値表示し, プロッタにて等線量曲線を図くようにした。

従来は, 既成の等線量曲線図を用いて, 手書きで線量合成を行っていたが, 電算機利用に依り個々の症例の線量分布の合成が, 短時間に自動的に得られる様になった。

質問 (北海道大) 田中 俊誠

Tandem を挿入する際, 子宮が強い Ante, Retro の場合に線量を変えるのか?

質問

(信州大) 岩井 正二

小線源位置, 経皮照射からの線量合成の computer 処理計算は容易であるが体の横断面輪廓の Information はどうして得られたか。

答弁

(都立大塚病院) 樋口 龍夫

第一問の答 (北大田中先生よりの)

前傾前屈の強い場合には子宮腔内には rigid (堅い) な曲らないタンデムを用いるのも良いと思います。

第2問の答 (岩井教授よりの)

外照射の場合の体の輪廓をとる場合には質問者の指摘なされた様に X-P の体表面りんかく撮影, 超音波等を用いる事が良いと思います。

13. 子宮頸癌用遠隔照射装置 (RALSTRON) のアプリケーションの改良

(北海道大) 田中 俊誠, 松田 正二

北大における子宮頸癌の腔内照射は若林, 入江等が開発した RALSTRON を使用している。

ラジウム針等の組織内刺入に比べ, 照射時間の短縮, 線量分布の明確化, さらに術者の被曝量が大幅に減少等の利点はあるが, 改良すべき点も多い。例えば, 直腸の線量 (R) が制限されるので子宮頸部の線量 (P) も低下し, 頸部からの再発が多く認められる。また治療を分割して行なう場合, 位置の再現性が悪くプランニング通りの線量が得られていない危険性がある等が考えられる。これらの改善を主な目的として新しいアプリケーションを作製した。(目的) 1. 従来より R を高くしないで, 頸部へ高い線量が広い範囲に, 且均等に照射されるようにする。2. 従来より Point A, Point B への線量 (それぞれ A, B) を高くし, 且 B/A の比も良くする。3. 位置の再現性を良くし, 照射時間を短縮する。

(方法) 1. 従来の Ovoid (線源 1 個), およびアルミニウムで作製した新しいアプリケーション (線源 2 個) を用いて A, B, および R を測定し, 両者を比較検討した。2. 下に挙げる条件を満足する線源の至適位置関係, およびその位置関係における各点の線量を大型計算機により求めた。条件としては, (1) $R < A$, (2) $P > 1.5A$, (3) $B/A > 0.3$, (4) 子宮頸管より上, 下各 2.5cm の点の線量は A より大きい, (5) A は 5 分の照射で 500 rads 以上, である。

(結果) 1. 測定結果から, 従来の Ovoid を使用した場合より R は 22% 減少, A, B はそれぞれ 15%, 50% 増加し, 且 B/A は 26% 良くなった。2. コンピューターの解析から, 両アプリケーション間の距離: 3.0cm, 片