

フランスのパリラジウム研究所における子宮頸癌の放射線治療

Radiotherapy of cancer of the cervix at the Radium Institute, Paris, France

Lenz M. *Am J Roentgenol* 17:335-42, 1927

子宮頸癌の放射線治療の臨床経験から、手術不能例においてしばしば緩和効果が得られ、時には恒久的縮小も得られることが示されている。手術可能な早期例では、多くの施設で外科治療と同程度の成績が得られている[1]。一部の臨床医は、特に手術に比較して一次死亡率が低いことから、手術よりも治療を優先している[2]。一般に、子宮頸癌の治療に放射線治療が有用とされているが、その方法についてはなお議論のあるところである。本稿は、フランスのパリラジウム研究所における見解を示すものである。

ラジウム研究所では、子宮頸癌が疑われる症例は、まず徹底的な診察を行なう。病変範囲、子宮腔の開存性、大きさを決定し、腔フローラの細菌学的検査を行なう。次いで生検を行ない、治療方針を決定する。

組織

組織診断が類上皮癌(epidermoid carcinoma)の場合、放射線単独治療とする。早期の手術可能例でも腺癌でない場合、手術は行なわない。腺癌の場合は、徹底的な放射線治療を行ない、3~4週後に根治的子宮切除術を行なう。我々の施設で照射した早期頸癌再発例は、ほぼ全例が腺癌であった。従って、腺癌は放射線抵抗性と考えられ、これは Lahm[3], Adler[4]、その他の報告に一致するものである。類上皮癌でも、有棘細胞(prickle cell)がある場合、腺分化傾向を示す場合は、完全な層状構造、角化細胞を伴うものに比較して放射線感受性が低いと考えられる。しかし、このようなバリエーションは類上皮癌の治療計画を左右することはない。

深部に浸潤せず表層に広がる乳頭状カリフラワー状腫瘍は、浸潤傾向を示すものよりも放射線治療に適すると考えられる。前部/後部腔隔壁の浸潤は特に重要で、しばしば強力な放射線治療後の直腸壁瘻、膀胱壁瘻の原因となる。

深部感染が考えられる場合は、放射線治療は禁忌である。これは特に浸潤癌に覆い。例えば、子宮周囲炎、骨盤蜂窓織炎がある場合は、放射線治療は行なわない。この禁則をおかすと、限局性慢性腹膜炎を来たして、緩徐に患者の体力を奪ったり、時には急速な感染拡大、

細菌血症による死を招くこともある。糖尿病、腎炎などの慢性進行性疾患のある肥満患者、貧血患者は、特にこのような合併症を来たしやすい。この原則の唯一の例外は、早期の乳頭状カリフラワー状腫瘍で、その場合は感染が腫瘍の表面に限局しており、照射によって組織が脱落すると、それとともに感染巣も消失することがある。子宮周囲組織の潜在性感染は危険である。X線、ラジウムによる内照射、外照射後、あるいは事前の子宮腔内への器具挿入だけでも感染が増悪することがある。子宮拡張後に無菌性子宮溜膿腫が二次性に感染し、放射線治療によって潜在性卵管炎が増悪しうる。Bumm[5]、その他[6]も同様の経験を報告している。感染を抑えるには、滅菌水あるいは生理的食塩水で腔洗浄を毎日、子宮腔内洗浄を時々施行する。Nogierは、グリセリンあるいは10%ブドウ糖液による清拭を推奨している。ブドウ球菌感染症では、外科的洗浄とワクチンを使用する。スピリルム菌感染症では、局所のビスマス軟膏、およびサルバルサンの静注を行なう。

進展範囲、臨床的ならびに組織学的性状が明らかとなり、感染が制御できたところで、放射線治療計画を立てる。

解剖学的局在

子宮頸癌の解剖学的局在は、放射線治療による2つのアプローチが通常可能である。放射線を外部から経皮的に照射する方法、および腔、子宮腔内から照射する方法である。病変が頸部に限局している場合は後者の方が一般的に容易である。傍子宮組織の外側部や骨盤内リンパ節に浸潤がある場合は、これらの部位は体表に近いことから外照射の方が容易である。外照射では、放射線が頸部に到達するまで多くの正常組織を通過する必要がある。表面から照射した放射線の多くは、介在組織に吸収され、直腸、膀胱など放射線感受性の臓器に影響を及ぼすことになる。ラジウムを子宮腔内におくと、子宮壁が防護壁となって、放射線源と直腸、膀胱の距離を隔てることになる。この距離は、腔内にガーゼをパッキングすることでも大きくすることができる。子宮切除後は、狭い指状の腔円蓋にはほとんどガーゼをパッキングする容積がないことから、線源が直腸、膀胱、小腸に近接する。このような場合は線量を減らす必要があり、これが子宮切除後の放射線治療成績が芳しくない理由のひとつである。このような症例、ならびに腔や頸管の閉鎖、狭窄など解剖学的異常がある症例では、主に外照射を行なう。

* モンテフィオーレ病院放射線治療医、ニューヨーク市マウント・サイナイ病院放射線治療医

Attending Radiotherapist, Montefiore Hospital; Associate Radiotherapist, Mount Sinai Hospital, New York City

局所放射線治療

ラジウム研究所では、局所放射線治のみ行なっている。Fränkel[7] のように、全身の放射線耐性増強を目的とする胸腺、脾、リンパ節への紅斑線量以下の照射は行なっていない。癌患者の多くで、これらの臓器は初診時既に正常加齢性退縮を来たしている。少量の放射線照射を行なうと、著者が行なったウサギ胸腺への少量X線照射の実験[8]から推測されるように、このような加齢性萎縮がおそらく促進されると思われる。

ラジウム研究所では、外来性蛋白質[9]や抗癌ワクチン[10]の投与による全身放射線耐性の増強は行なっていない。癌細胞の放射線感受性を増強する目的での温熱療法[11]、電気療法[12]、Wintz[13]のような局所放射線効果を増強するための二次照射装置も使っていない。骨盤内リンパ節、傍子宮組織の転移を、両側坐骨直腸窩を切開してラジウムを挿入したり[5]、あるいは一連のラジウムカプセルを鼠径切開、会陰切開によって骨盤壁に沿う腹膜外腔に挿入するような試み[14]も行なっていない。傍子宮組織に触知する転移巣に対して、開腹創からフィルター付きあるいはフィルターなしのラジウムを組織内に埋め込む方法は、成績不良のため中止した。

癌が子宮頸部に限局している場合

癌が子宮頸部に限局している場合は、傍子宮組織の内側部に多少の浸潤があっても、線源の挿入部位は子宮腔および膣のみとする。外照射を追加するのは、病変が傍子宮組織の外側部あるいは骨盤リンパ節に及ぶ場合、あるいは解剖学的異常のため内照射ができない場合のみとする。ラジウムとX線を併用する場合は、X線治療をラジウム治療に先行させる。このような10症例のうち、3例は2~3年後に臨床的再発を認めなかつたが、ラジウム治療を先行させた10例では、同じ観察期間後に生存例がなかった。皮膚癌など他の類上皮癌でも、X線治療無効後のラジウムには良く反応するが、無効なラジウム治療後のX線治療には反応しないことが分かっている。

X線治療の原則

X線治療の原則は、高度にフィルターした小線量を1回1時間、1日2回照射、10~25日間照射する。すなわち、この期間中の実照射時間は25~55時間となる。下痢、腹痛など、組織刺激症状が出現した場合は、照射を中止する。治療経過中、患者の体力、食欲、体重は通常増加する。X線照射は以下のように行なう。200kVX線発生装置、4mA、2mm Zn + 3mm Al + 3cm木製フィルター。焦点病巣距離50cm、6カ所以

上の15×15cm照射野をオーバーラップして照射する。照射野は腹部、臀部、外側、会陰部で、それぞれ平均毎時2~3Hとする(この条件下では12Hで紅斑、35Hで2度火傷を生ずる)*。内照射を行なわない場合は、計100~120H、すなわち28,000R(Solomon)、13,000R(Behnken)、ラジウムを併用する場合は70~80Hとする。

ラジウム治療

ラジウム治療では、手術と同様の前処置を行なう。すなわち浣腸、陰部剃毛、膣洗浄を行ない、子宮および膣のアプリケーターは滅菌する。Hegarで10Fサイズまで徐々に漸時拡張し、最後の拡張器の抜去時に子宮アプリケーターを挿入する。ここで溜膿腫、その他の子宮、付属器の感染症が発見された場合は、感染がおさまるまで照射を見合わせる。外子宮口にカリフラワー状腫瘍や潰瘍性病変があつて頸管の局在を同定できない場合は、まず膣照射を行なう。通常8~10日で閉塞している病変が脱落し、頸管が見えるようになる。これがうまく行かない場合は、外照射を行なう。

子宮アプリケーターを挿入後、頸部にイクチオールグリセリン[訳注:消毒薬。日本薬局方名=イクタモール]の小さなタンポンをあて、引き続き外側円蓋に膣アプリケーターを挿入する。最後にガーゼをパッキングして、できるかぎり直腸、膀胱とラジウムの間隔をとる。所望の線量が得られるまで5~7日間連続で照射する。再発がない限り、繰り返して治療することはない。1日1回、アプリケーターを取りだして洗浄し、子宮アプリケーターは煮沸する。膣は温水で洗浄し、両方のアプリケーターを同時に再挿入する。

照射中に発熱、悪寒をみる場合は、子宮アプリケーターを除去して子宮腔が自由にドレナージされるようにする。膣照射は継続する場合、しない場合がある。24時間以内に体温が回復しない場合は、感染徴候がすべて消失するまで照射を中止する。

子宮アプリケーターは、厚さ2mm、長さ6cm、金属を含まない疑似ゴム製カテーテルである。子宮側は盲端、膣側は開口端となっている。外径は3mmあるため通常のラジウムカプセルを挿入することができ、一つずつ順に挿入して膣側を絹糸で固く結紮する。カプセルは通常3本挿入するが、初診時に決定した子宮腔長によっては1本あるいは4本とする場合もある。ゴムカテーテルの長さもこれに応じて変化するが、通常6~7cmである。個々のラジウムカプセルは長さ20~22mmで、照射面は0.6×15mm、白金壁は1mm厚である。カプセルはそれぞれ0.2mm厚のアルミニウムで被覆されており、白金からの二次放射線を遮蔽する。底部に近い最上部のカプセルは、通常6.66mgのラジウム元素を含有しており、下部のカプセルはそ

* 訳注:HはHolzknecht単位。Holzknechtの線量計(Chromoradiometer)による任意単位。

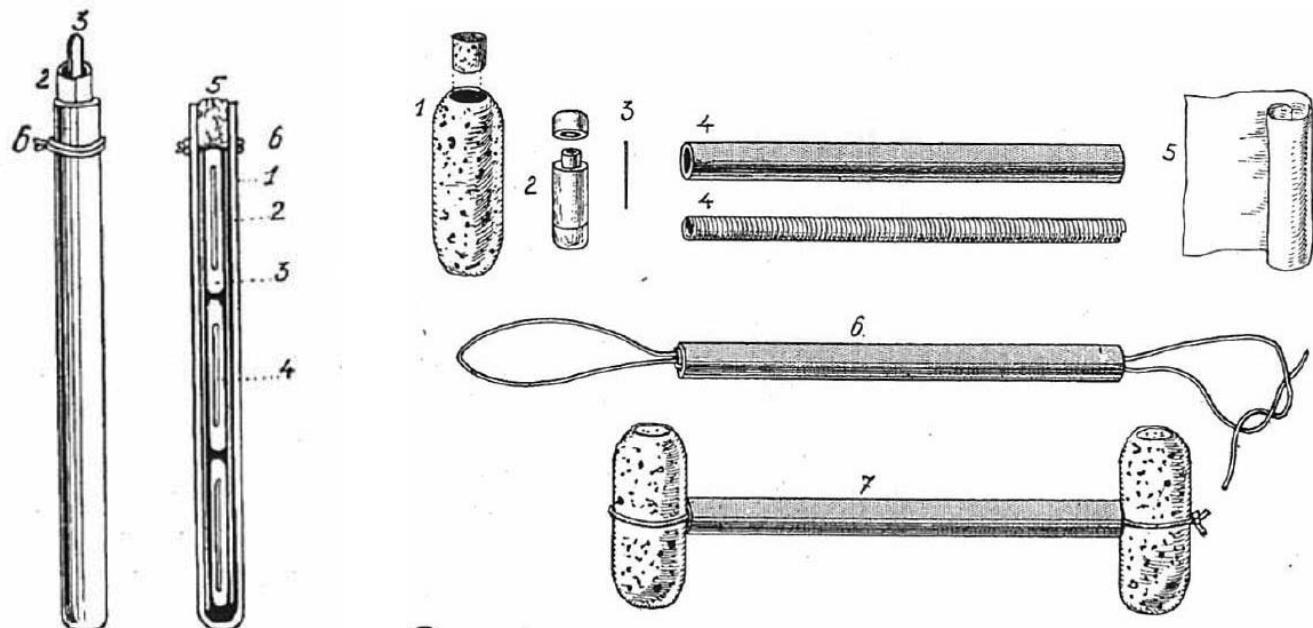


図1. 子宮アプリケーター. 1. ゴム製カテーテル, 2. アルミニウム箔, 3. 白金フィルター, 4. ラジウム管あるいはラドン管, 5. 純栓, 6. カテーテルを固定する結紮

図2. 膀アプリケーター. 1. コルク. 一端の栓をはずしたところ, 2. 白金製ラジウムカプセル, 3. ラドンあるいはラジウムを入れたガラス管, 4. スチールバネおよびそのゴム被覆, 5. アルミニウム箔(二次フィルター), 6. コルポスタッフのバネ. コルクに固定する前の状態, 7. 挿入前のコルポスタッフ

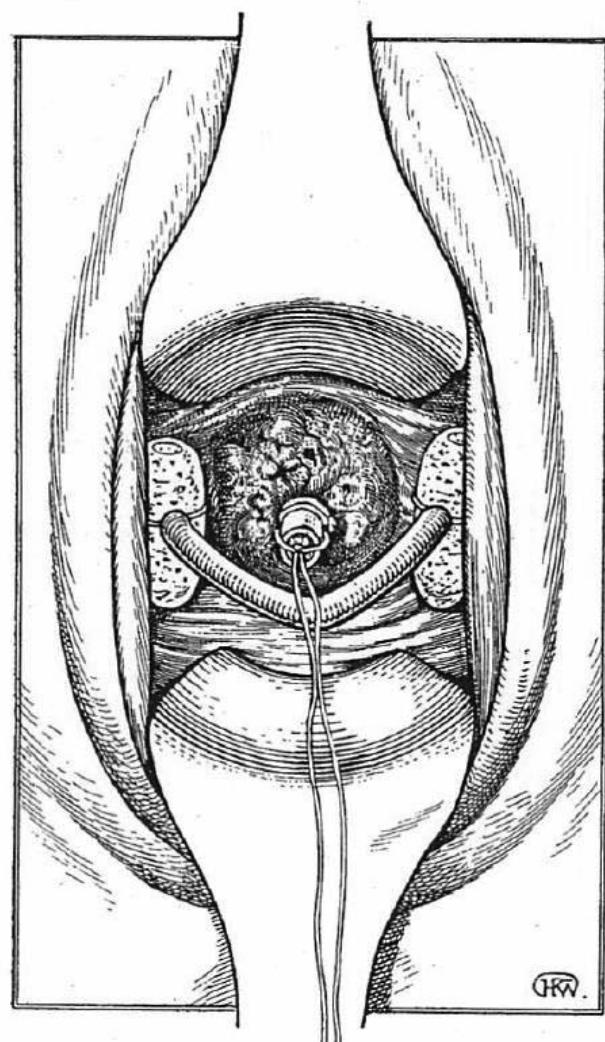


図3. 膀からみた子宮頸部. 子宮腔アプリケーターの端が頸部からぞいでいる. コルポスタッフのコルクのが両側外側円蓋にある.

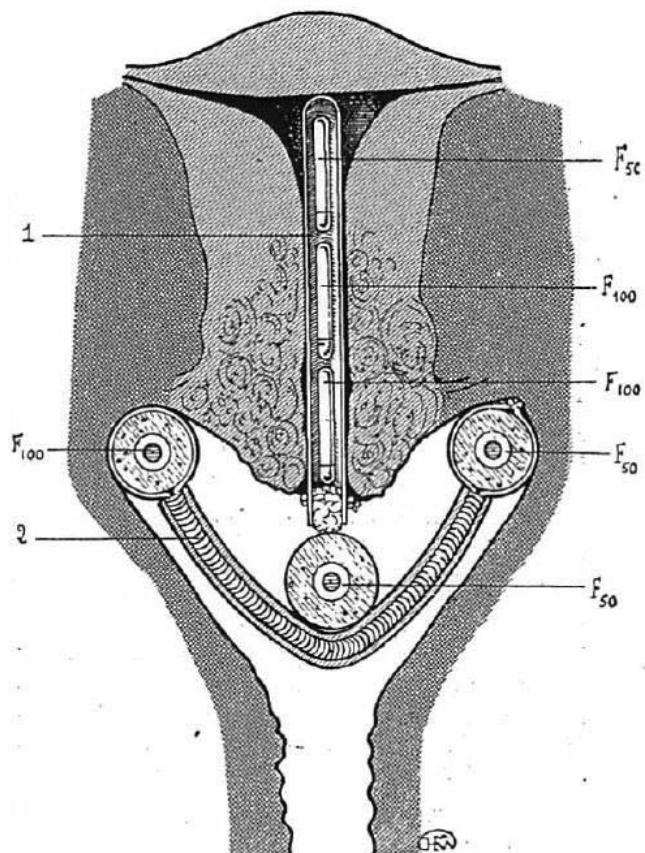


図4. 子宮アプリケーター, 膀アプリケーターを挿入した場外の断面図. 1. 子宮アプリケーター. 3本のラジウム管が挿入されている. 上部線源(F)は毎時 50mCi destroyed, 下部の2つはそれぞれ 100 mCi destroyed を照射する. 2. 膀の3個のコルクの断面. 膀線源(F)は, 1つが毎時 100 mCi destroyed, 他の2つが毎時 50 mCi destroyed を照射する. 2つのコルクがコルポスタッフに装着され, 1つは別に設置されている [訳注: 原文では放射能の単位がすべて microcuries destroyed となっているが本文とあわせ milicuries destroyed の誤りと思われる].

それぞれ 13.33mg を含有する。稀にラドンを使用する場合は、初回量はチューブ 1 本当り 15~20mCi で、13.33mg の元素の線量は毎時 100mCi destroyed*, 6.66mg ではこの半量となる。子宮アプリケーターは通常計 33.32mg のラジウム元素を含み、線量は 5 日間で 30 mCi destroyed、約 4,000 mg-hr となる。カテーテルはセミフレキシブルで、子宮内腔の形状に応じて変形する。照射面は 6~7cm、線源距離は 3mm 以上、放射線は 1mm Pt でフィルターされる。

臍アプリケーターも、類似のラジウムカプセルで、13.33mg あるいは .6.66mg のラジウム元素を含有する。しかし、白金壁は 2mm 厚で、それぞれのカプセルを幅 1.5cm、長さ 2.5cm の普通のコルクの中央に挿入して使用する。これによって、周囲に 0.5cm 以上のコルクの壁ができて照射距離をとることができる。アルミニウムで被覆したラジウムをコルクに挿入後、開端を小さなコルク栓で閉じ、コルクの長軸に沿って綿糸で結紮する。これを 120℃ に煮沸したパラフィンに 20 分間含浸する。これにより、アプリケーターを消毒し、防水層を作る事ができる。このようなコルク 2 個を、通常 1 × 10cm のゴム管で被覆したスチール索に取付けるが、このアプリケーターをコルポスタット (colpostat) と称している。コルポスタットに取付けた入れたコルクを両側の外側円蓋にそれぞれ挿入するが、この時終端を膀胱、直腸に向け、スチール索は U 字型に彎曲させて U 字の開いた側を頸部に向ける。スチールのバネ作用によってコルクが腔壁に押しつけられ、傍子宮組織に近接して腔内で垂直な位置を保持とともに、膀胱、直腸への照射はカプセル端からの放射線のみとなる。金属片は子宮口の前面に位置するので、特に小さなガーゼを頸部に当てておけば、ラジウムを入れたカテーテルの子宮腔からの脱落を防ぐ役割も果たす。さらに空間に余裕があり、必要に応じて、3 つ目、4 つ目のコルクを頸部の前後に挿入することもできる。病変が片側性の場合、患側円蓋に強力なラジウムカプセル、対側に弱いカプセルを置く。臍アプリケーターには、通常ラジウム元素 26.66mg を使用する。これを 5 日間使用すると 24 mCi destroyed、3,168 mg-hr となる。すなわち、子宮アプリケーター、臍アプリケーターを使うことにより、わずか 60mg のラジウム元素で 7,200 mg-hr を照射できることになる。

この方法を他施設のものと比較すると、その優位性はあきらかである。子宮アプリケーターの長い照射面は、子宮腔全体を照射するだけでなく、他施設で使用

* 訳注: millicuries destroyed, millicuries detruis (mcd). 1920 年頃フランスで使われた線量の単位で、一定時間に放射性物質の放射能が 1mCi 低下するような線量を表す。主にラドンについて用いられ、1mcd = 133mg-hr. [Jerrard HG. A dictionary of scientific units. Chapman & Hall, 1986]

** 訳注: 記念病院。New York Memorial Hospital を指す。ラジウムボム (Radium bomb) : 数グラム程度の大量のラジウムを容器にいれた線源を皮膚から数 cm の位置において照射するラジウム外照射治療。

されている同じ強度の短いアプリケーター [3] にくらべて深部線量が大きい。白金フィルターを使用することにより、アプリケーターを小さくすることができ、大きな線量を使用することができる。Heyman が使用しているような強いフィルターや鉛の必要性については疑問がある。Bumm[5], Döderlein[6], Kehrer[3], Healy[16] らは、もっと弱いフィルターを使用して良い結果を得ている。腔のラジウムのコルクは、コルポスタットの弾力で円蓋に押しつけられており、ペッサリーを使う場合 [3] よりも傍子宮組織を線源に接近できる。しかし、腔粘膜の小さな浸潤病変、頸部の潰瘍病変については、Heyman[2] が使用している扁平あるいは円錐形のアプリケーターの方が正確に局在させることができ、また子宮切除後の腔円蓋の病変は、記念病院で使用しているラジウムボム **[16] の方が治療が容易であろう。しかし、記念病院のボムは 1,000mCi を要し、これに対して我々のコルクは 30mg 以下である。持続的に低線量を照射する方が、短時間に同線量を照射するようみお、放射線感受性が最も高い細胞分裂期に照射できることから有利と思われる。子宮アプリケーターを 6 日間留置することによる感染の危険は、思うほど大きなものではない。我々が治療した子宮頸癌 362 例中、治療後の感染で死亡したのはわずか 6 例である。総線量 7,000~8,000mCi-hr が適當と思われ、これ以下でも以上でも、成績は向上しないようである。4,800 mCi-hr を 6 週間隔で 2 分割照射する Clark の方法は [1], 6,000~7,000 mCi-hr を使用する Bumm, Kehler, Dödelein, Heyman に比べて良いとは言えない。一方、Lahm[3] は 10,000mCi-hr 以上の大線量を報告している。Bumm[5] は、大線量では直腸、膀胱の穿孔を報告している。早期の手術可能症例では、腔、頸部に十分なラジウム照射を行なえば、外照射を省略しても問題ないと思われる。これは、完璧なラジウム治療に加えて早期の手術可能症例にも全例に外照射を行なった Healy のデータに示されている。Healy の成績は、高度進展例に限って外照射を行なう Heyman, Kehler の成績を上回るものではない。

以上 の方法は、1920 年以来ラジウム研究所で行なっているものである。最初の 1, 2 年は、さまざまな病院で治療し、一貫したシステムもなかったため満足な結果ではなかったが、ここ 3, 4 年は、技術を標準化し、すべての患者をパストール研究所、シャンタン (Chantin) 病院、ラジウム研究所に集めて Regaud 教授の直接監督下に治療するようになった。

1 年後に臨床的に無症候と考えられる症例数を見れば、改善は明らかである。この数字は毎年着実に向上しており、1919 年 14.9% (13 例), 1920 年 23.8% (21 例), 1921 年 40.9%, 1922 年 37.7%, 1923 年 43.9% である。これが正しい判断基準であることは、1919 年の 13 例中、8 例が 4~5 年後にも健在で、

1920年年の21例中17例が3~4年後も健在であることからわかる。

1919~23年に、ラジウム研究所では403例の子宮頸癌を治療した。この内、10%が早期手術可能例、33.5%が境界手術適応、56.5%が手術不能であった。41例がフォローアップからの脱落、組織学的検査で癌を証明できない、合併症による死亡などの理由で解析に含められなかった。残りの362例については、組織学的な証明が得られた。このうち211例は手術不能、151例は早期手術可能あるいは境界手術適応であった。1925年9月まで追跡した362例中、236例が癌死、6例が1919年、1920年の治療後の感染症で死亡、28例が担癌生存、3例に子宮切除術が行なわれ、いずれも癌が存在した。95例(26.2%)が臨床的に無症候で生存、そのうち59例が早期手術可能あるいは境界適応例、36例が手術不能例であった。この95例の内訳は、

1919年

手術適応、手術境界適応5(9.1%)、手術不能3

1920年

手術適応、手術境界適応10(19.3%)、手術不能7

1921年

手術適応、手術境界適応9(29.5%)、手術不能4

1922年

手術適応、手術境界適応13(34.4%)、手術不能8

1923年

手術適応、手術境界適応22(43.9%)、手術不能14

この成績は、他の多くの施設にくらべて優れたものであり、本法の正当性を示すものである。

結論

1. ラジウムとX線によるこの子宮頸癌治療法は、解剖学的、組織学的、細菌学的、臨床的な考慮のもとにおこわれる必要がある。

2. パリのラジウム研究所の方法は、少量のラジウムによる効率的な治療法である。

最後に、Regaud教授とその同僚Lacassagne、Monod、Coutardの各位には、著者に本法の詳細を指導し、また本稿の発表に際して症例を提供されたこと、またMiss Turnessenには記録の収集に対して謝辞を述べるものである。

【参考文献】

- CLARK, J. G., and BLOCK, F. B. Relative values of irradiation and radical hysterectomy for cancer of the cervix. *Am. J. Obst. & Gynec.*, 1924, vii, 543~549.
- CLARK, J. G., and KEENE, F. E. Irradiation in cancer of female genito-urinary organs; results in 313 cases. *J. Am. M. Ass.*, 1921, lxxvii, 613.
- HEYMAN, J. Technique and results in treatment of uterine cervix at "Radiumhemmet," Stockholm. *J. Obst. & Gynec. Brit. Emp.*, 1924, xxxi, 1~19.
- HEYMAN, J., and others. Treatment of inoperable cancer of female pelvic organs. *Brit. M. J.*, 1923, ii, 827~841.
- LAHM, W. Die Strahlenbehandlung des Kollumkarzinoms. *Ergebn. d. med. Strahlenforsch.*, Leipzig, 1925, i, 527~664.
- KEHRER, E. Die Radiumbestrahlung der bösartiger Neubildungen. *Verhandl. deutsch. Gesellsch. f. Gynäk.*, 1920, xvi, 3.
- ADLER, LUDWIG. Die Radiumbehandlung maligner Tumoren in der Gynäkologie. Urban und Schwarzenberg, Wien, 1919.
- BUHM, E. Quoted by Lahn, W., *Ergebn. d. med. Strahlenforsch.*, 1925, i, 589.
- BUHM, E., and SCHÄFER, P. Erfahrungen über die Strahlenbehandlung der Genitalkarzinome. *Arch. f. Gynäk.*, 1916~17, cvi, 84~119.
- SCHREINER, B. F., and KRESS, L. C. Untoward results in radiation therapy of uterine cancer when complicated with latent gonococcal salpingitis. *Am. J. ROENTGENOL. & RAD. THERAPY*, 1924, xii, 51~53.
- FRÄNKEL, M. Die Bedeutung der Röntgen-Reizstrahlen in der Medizin mit besonderer Einwirkung auf das Endokrine System und seiner Beeinflussung des Karzinoms. *Strahlentherapie*, 1921, xii, 603~638, 850~899.
- LENZ, M. Investigation of thymus stimulation by roentgen rays. *Am. J. ROENTGENOL. & RAD. THERAPY*, 1925, xii, 226~234.
- LINDIG, P. Das Kasein als Heilmittel. Ein Beitrag zur Frage nach dem Wesen und dem wirksamen Faktor der Milchtherapie. *München. med. Wochenschr.*, 1919, lxvi, 921~924.
- KEYSSER, FRANZ. Die Vakzinebehandlung der bösartigen Geschwülste. S. Hirzel, Leipzig, 1923.
- THEILHABER, A. Der Selbstschutz der Gewebe und die Strahlenbehandlung. *Strahlentherapie*, 1920, xi, 686~691.
- VOLTZ, F. Neuere Untersuchungen zur Frage der Radiosensibilität (Prinzipielle Untersuchungen).
- WINTZ, H. Röntgenbehandlung des uterus Karzinom. *Georg Thieme*, Leipzig, 1925.
- FRANS-DAELS. Rapport au Congrès de Bruxelles, Sept., 1921. *Bull. Acad. roy. de Belg., Brux.*, 1921, 328~337.
- DÖBERLEIN, A. Zur Strahlenbehandlung des Krebses. *Zentralbl. f. Gynäk.*, Leipzig, 1915, xxxix, 185~189.
- HEALY, W. P., and BAILEY, H. Cancer of uterine cervix treated by irradiation; methods of treatment and results in 1,024 cases. *J. Am. M. Ass.*, 1924, lxxxiii, 1055~1056.
- BAILEY, H. Radium Report of the Memorial Hospital. P. B. Hoeber, New York, 1923.
- LELAND, G. A. J. Massive dose radium treatment in carcinoma of the cervix uteri. *Am. J. ROENTGENOL. & RAD. THERAPY*, 1924, xii, 373~378.
- MARTZLOFF, K. H. Carcinoma of cervix uteri, pathological and clinical study with particular reference to relative malignancy of neoplastic process as indicated by predominant type of cancer cell. *Johns Hopkins Hosp. Bull.*, 1923, xxxiv, 141~149; 184~195.
- LEVIN, I. Intrapерitoneal insertion of buried capillary glass tubes of radium emanation in carcinoma of cervix uteri. *Am. J. ROENTGENOL. & RAD. THERAPY*, 1924, xii, 352~357.
- FRANK, R. T. The palliative treatment of inoperable carcinoma of the cervix by means of radium. *J. Cancer Research*, 1917, ii, 85~102.
- REGAUD, CL., and others. Traitements des cancers du col de l'utérus par les radiations statistique de l'Institut du Radium de Paris pour les années 1919~1923. *Gynec. & Obst.*, 1925, xii, 345~347.
- COUTARD, H., and REGAUD, CL. Résultats et technique de la roentgentherapie dans les cancers du col de l'utérus. *Gynec. & Obst.*, 1925, xii, 344~345.
- REGAUD, CL. Sur la technique de la curiethérapie dans le cancer du col de l'utérus. *Bull. d. l'Ass. franc. p. l'étude du cancer*, July, 1920, 226; Réflexions a propos de la poursuite des localisations excentriques du cancer de l'utérus par la radium puncture abdominale. *Ibid.*, June, 1921, 285.
- REGAUD, CL., ROUX-BERGER, J., LACASSAGNE, A., CESBRON, H., COUTARD, H., MONOD, O., and RICHARD, G. Curiethérapie des cancers du col des utérus. Résultats de l'Institut du Radium de Paris pour les années 1919, 1920 et 1921. *Arch. d'électric. méd.*, 1923, xxxix, 280~296.
- REGAUD, CL., and MUTERMILCH, S. Influence de l'infection microbienne secondaire sur les résultats de la radiothérapie des cancers, notamment du cancer cervico-utérin. *Compt. rend. Soc. de biol.*, 1922, lxxvii, 1264~1266.