



Title	放射性コバルト-60溶液による膀胱腫瘍の腔内照射法に就いて
Author(s)	津屋, 旭; 森榮, 卯輔; 田中, 利彦 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 17(10), p. 1113-1118
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17485
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

放射性コバルト-60溶液による膀胱腫瘍 の腔内照射法に就いて

横浜市立大学医学部放射線科教室 (主任津屋旭教授)

津屋 旭 森榮 卯輔 田中 利彦 大林 泰

同泌尿器科教室 (主任原田彰教授)

川井 博 岩崎 孝史 宮崎 一興

(本論文の要旨は昭和32年4月第16回日本医学放射線学会総会に報告した)

(昭和32年6月11日受付)

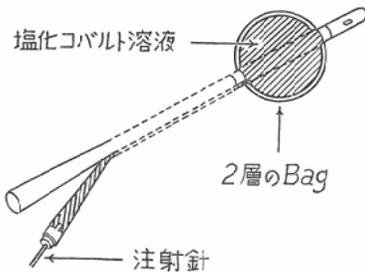
緒 言

膀胱腫瘍に対する放射線療法の一手段として膀胱の腔内照射法があるが、近時人工放射性同位元素の出現により種々の放射線源を用いての腔内照射が試みられている。吾々は放射性の金属コバルトを濃鹽酸にて溶解し鹽化コバルト溶液を得、之を用いて膀胱腫瘍の腔内照射を試みたので報告する。

方 法

線源としては放射性の金属コバルト-60を濃鹽酸に溶解し、苛性曹達にてpH 5.0に調製したものを使用した。濃度は14.3 mc/ccであった。之を容

第1図 Bag-catheter の Bag を二層に補強したところを示す。

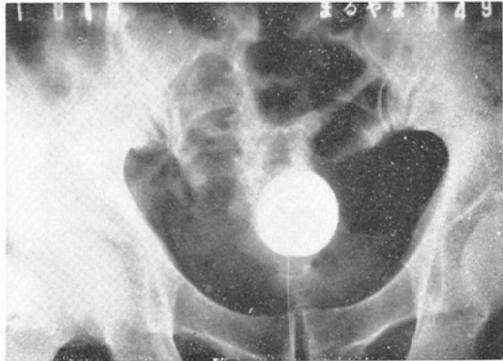


れるカテーテルは泌尿器科で常用されている容量50ccの Bag Catheter で、先端のゴム球は市販のものは一層であるが、吾々は更に厚い弾性の強いゴム膜にて被覆し補強した(第1圖)。又放射

第 2 図



第 3 図



症例 1

Bag Catheter 内に { Co⁶⁰ 溶液
Jod-Natrium 25%
Methylen blau

計30ccとした照射中単純エックス線写真
球は膀胱中央にあり且つ変形は殆んど認められない。

性コバルト溶液注入側のカテーテル端はゴム栓にて密封し、このゴム栓を介して注射針により注入する如くしてコバルトによる汚染を防止した(第2圖). 使用に際してはこのカテーテルにより1週間以上の膀胱内照射に完全に堪える事、及びコバルト溶液による汚染の全くない事を確認して使用した. Bag Catheterへ容れる線源及び補助溶液は、20mcのコバルト溶液と同時にメチレン青5cc、20%ヨードナトリウム溶液24ccで、Bag内の溶液量は30ccとした(第1表)(第3圖). メチレン青を入れたのは、若し溶液が外部にもれた場合すぐ分るためであり、ヨードナトリウムはX線撮影を行うことにより、ゴム球の位置を確認する為である. 最近では更に万一の汚染を考慮してCo⁶⁰をイオン交換樹脂に吸着せしめて使用している. 使用した樹脂はAmberlite I.R. 120, 200~400 Meshで1.5% C.M.C. 液中に0.2瓦のスパン60を加えて長時間均等浮游状態に置くことが可能であり、均等照射に堪える事を確かめてある.

治療方針

腔内照射で吾々の治療目標として非浸潤性の膀胱腫瘍で所謂乳頭腫症乃至はその悪性化の傾向を示すもので、最近のMarshall¹²⁾(1956)の分類によれば浸潤度はO, AからB₁のもの、悪性度はI~II度のものである. 悪性度、浸潤度が上記の範疇に入るものでも大型のものは経尿道的又は高

第1表

Bagの大きさ 溶液量cc	縦 (cm)	横 (cm)
20	3.2	3.8
30	3.6	4.2
40	4.0	4.6
50	4.5	5.0

位切開により腫瘍を切除してから照射を行った. 又浸潤性のもものでは膀胱の部分切除を行った後に、膀胱壁の管内性轉移を豫想されるものに照射を試みた. Bagの大きさは第1表の様であつて、球面上の表面線量は $2\pi\rho kr$ で求められる. 但し ρ を1cc當りのmc數、 r を球の半径(單位cm)、 K はコバルトの常數で13.5とする. 球の中心

から c cmの線量は(但し $c > r$),

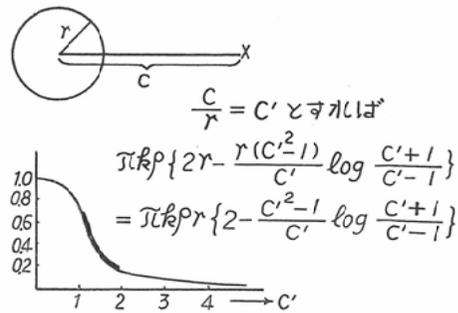
(1) 自己吸収を無視した時,

$$I_0 = \pi k \rho \left(2r - \frac{c^2 - r^2}{c} \log \frac{c+r}{c-r} \right)$$

(2) 自己吸収を考慮に入れても我々の使用した條件では(1)の場合との差は一割以下である.

吾々は以上の計算式により、表面線量、7000~8000rを5~8日に與へられる様配量した(第4圖).

第4圖



経過概観

吾々がこの方法による治療を行い現在迄外来来院により観察している症例は、第2表の如く所謂乳頭腫症4例、乳頭状癌4例、子宮癌の膀胱浸潤2例、計10例である. 治療方針としては前述の如く膀胱鏡的に拮指頭大以上の腫瘍は外科的に切除し、それ以下のものは極力経尿道的に電氣焼灼を行つてから腔内照射を施行した. 照射源は鹽化コバルト溶液20mcで、照射時間は105時間から180時間迄であつた. 併用療法としては経尿道的に腫瘍を焼灼切除したもの2例、高位切開により腫瘍を切除したもの1例、膀胱部分切除したもの2例である. 次に症例の1~2について述べる.

〔症例1〕

46歳♂. 約2年前に某大學病院にて手術的に乳頭腫の電氣焼灼術を受けたが、其の後1年半程して無症候性の血尿を来し、漸次排尿痛、尿濁濁が増悪して吾々の外来を訪れた. 膀胱鏡的所見では拮指頭大から大豆大迄の多數の乳頭腫を三角部及び頸部を中心に後側壁にかけて認めた. 表面の一部は潰瘍性となり、白苔を附し悪性化の傾向を示

第2表 腔内照射症例

症例	(性)	年令	照射月日	診断	(γ) 照射總量	照射日数	併治療		放射性膀胱炎			膀胱容量cc		觀察日数	轉歸
							併治療	併治療	蛋白	細菌	排尿	照前	照後		
丸山	♂	46	31.8.13 31.12.25	乳頭腫症	8900 10500	11日 8日	一部電気凝固	(-)	(-)	軽度	300 140	200 100	7ヵ月	有効 臨床治療	
池田	♂	75	31.9.14	同上	6500	5日	部分切除電気凝固	(-)	(-)		200	200	6ヵ月	同上	
松久	♂	66	31.11.15	乳頭腫	7000	6日	無	(+)	(-)	軽度	160	240	4ヵ月	同上	
内海	♂	65	31.11.21	再発性乳頭状浸潤癌	7000	5日	同上				140		4ヵ月	同上	
原田	♀	69	31.11.22	浸潤性乳頭癌	7000	5日	同上				40		4ヵ月	再発	
森下	♂	63	31.12.10	同上	7000	6日	部分切除	(-)	(-)	(-)	240	100	3ヵ月	有効 臨床治療	
田中	♂	66	31.12.11	同上	6000	5日	部分切除	(+)	(-)	(-)	80	120	3ヵ月	同上	
渡辺	♀	57	32.2.2	子宮癌の膀胱浸潤	8500	6日	ラジウム				200		1ヵ月	不明	
滝水	♂	44	32.2.23	再発多発性乳頭腫	8500	6日	部分切除, 電気凝固	(-)	(-)	(-)	300	160	1ヵ月	有効 臨床治療	
駒津	♀	56	32.3.6	子宮癌の膀胱浸潤	7200	5日	ラジウム	(-)	(-)	軽度	160	140	2週間	現在 治療中	

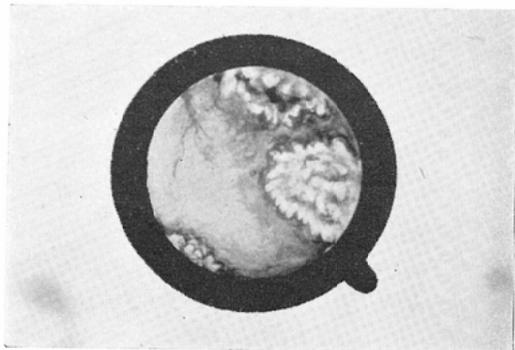
す。直腸觸診に於ては腫瘍の浸潤は觸知しない。Biopsy による組織學的悪性度は2度である。

この患者は20mc のCo⁶⁰ 溶液にて110時間8900r の腔内照射を施行して経過を観察した。照射中には肛門部に不快感を訴え時に便意を催す事があつた以外には特記する副作用は認められなかつた。又 Bag Catheter を挿入中は多少血尿は増強した。照射1ヵ月半後の膀胱鏡所見では、乳頭腫の絨毛は浮腫状貧血性を呈し一部壊死に陥り、各個の腫瘍の大きさも相當縮小し、小型のものは殆んど消失した。然し残りの腫瘍に對しては更に20mc にて180時間の照射を施行して現在迄1年半の経過観察では全く健康である。

〔症例2〕

75歳♂。約半年程前より血尿を認め排尿頻數、尿濁濁、排尿終末時痛を主訴として来院した。膀胱鏡的には右側壁より後壁にかけて雀卵大から大豆大の拾數個の有莖性乳頭腫を認めた(第5圖)。本例では手術的に高位切開にて腫瘍を出来るだけ

第5圖 症例2治療前、膀胱鏡所見

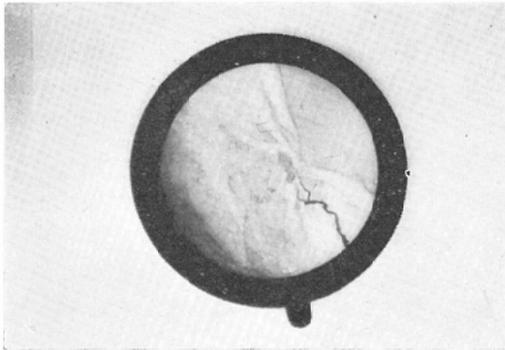


切除焼灼後に腔内照射を施行した。20mc にて100時間計6500r であつた。治療後3週間にて退院したが、退院時の膀胱鏡的検査では大型腫瘍の焼灼部に小壊死巣と粘膜下の小出血巣を認めたが、他の粘膜には異常なく退院した(第6圖)。

〔副作用〕

腔内照射による副作用としては、全身性の所謂エックスの宿酔或は白血球減少等の症状は全く認められなかつた。局所的には照射中は Bag Catheter 挿入による異物不快感及び膀胱・直腸の輕

第6図



症例2

Co⁶⁰ 球照射 } 治療後3カ月の膀胱鏡所見
 大型腫瘍焼灼 }
 膀胱内面には焼灼のための瘢痕形成のみを残し腫瘍は全く消失している。

度の刺戟状態を訴えるものがあつた。膀胱に手術的侵襲を加えたものでは所謂「尿しぶり」を来した者もあるが、之は Cs¹³⁷ 針, Co⁶⁰ 針刺入時の場合より「しぶり」の来襲間隔及び時間的苦痛も軽度であつた。又照射中は腫瘍からの出血傾向は多少増悪する事もあるが、Bag Catheter 抜去後は急速に肉眼的血尿は減少する。又照射後の放射性膀胱炎は6000~7000r の腔内照射では比較的軽度で、膀胱容量は一過性に1/2程度(大約100cc)に減少するが、之は3週間後には元に恢復する。又放射性膀胱炎による組織抵抗減弱は細菌感染を容易に惹起するので、之を豫防する事は極めて重大である。吾々は抗菌物質の投與と共に副腎皮質製劑或はその合成ステロイド等の投與を行い感染阻止に有効である事を知つた。吾々はプレドニン投與を行いその効果を認めているが、之に關しては稿を改めて述べる。

考 按

膀胱腫瘍に對する腔内照射法は、1946年 Rose¹⁰⁾ が外科的手術不可能な浸潤癌に對して膀胱を開いて体腔管による腫瘍の近接照射を行つて臨床的に有効であつた事を報告している。然しこの方法の難點は照射期間中膀胱を開いておかねばならぬ點である。之に反して Foley 型カテーテルのゴム球中に放射線源をおいて之を膀胱内に挿入して腔

内照射する方法は、人工放射性同位元素の出現で極めて容易に實施出来る様になり廣く用いられんとしている。放射線源としての同位元素は固体のものではラザウム、コバルトが主であり、溶液としては鹽化コバルト (Co⁶⁰Cl₃)、ブローム (Br⁸²)、ナトリウム (Na²⁴)、イットリウム (Y⁹⁰) 等が利用された報告がある。その治療法について見ると、ラザウムは Friedman, Lewis (1949), J. Duff⁶⁾ (1951), Silverstone (1952), 等により用いられその方法は、大体25~50 mgm のラザウムを0.5mmの白金に包理し、カテーテルゴム球の中心に来る様に装着して腔内照射を行うものである。最近ではラザウムに代つて専らコバルトが利用されている。Low-Beer²⁾によると固体コバルト線源

第3表

Co ⁶⁰ 線源と組織間の距離 (cm)	1000r を照射する mch
1	76.4
2	306.0
3	688.0
4	122.2
5	191.0

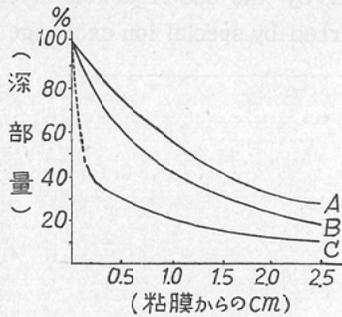
第4表

線源と組織間の間隔 (cm)	粘膜より組織への深さによる線量減弱 (%)			
	0 cm	0.5 cm	1.0 cm	1.5 cm
2.5	100	68	50	36
3.0	100	72	53	40
3.5	100	77	60	50

を用いて膀胱内面照射をする場合線源と被照射組織間の間隔及び1000r を與える mch との關係は第3表の通である。膀胱粘膜照射時組織内への透過線量と深さとの關係は C. Gregory³⁾ によると第4表の通である。Schulte²⁾ (1952) は20mc のコバルト球 (0.3~0.5mm) を Foley 型のカテーテルの中心において経尿道的に膀胱内へ入れ、ゴム球の直徑を4cmにして腔内照射し100時間で表面線量が6000r になる如くした。この方法は腔内照射としては極めて容易な方法であるが、第4表にて判る通り線源と組織間の間隔が1cm異なる毎に1/2の線量の變動が現れ、膀胱粘膜への均等照射

が困難となる不利がある。即ち膀胱内腫瘍の壓迫によるゴム球の變形で線源中心と球面間の間隔が0.5cmずれると、左右球面線量に1:2の差異を生ずることになる。又液体線源としては放射性ナトリウム、プロウム、金、イツトリウム、コバルト等の報告がある。Na²⁴ 或いは Br³² をゴム球に入れて経尿道的に治療に應用したのは、Wallace⁴⁾ (1949) Walton Sinclair¹¹⁾ (1949) 等であり、Au¹⁹⁸, Y⁹⁰ 等は Mackay (1956) Einhorn⁸⁾. (1955) により用いられた。然し之等は何れもβ線による治療が主で膀胱粘膜の浅層治療には好都合であるが、或る容積を以て突出し或いは浸潤を示す腫瘍の治療には不利である。之に代つて、J.H. Muller⁹⁾ (1955) は Co⁶⁰Cl₃ の溶液を用いている。この場合には前述のコバルト球に比較してゴ

第 7 図



A : Co⁶⁰ を点線源とした時
 B : Co⁶⁰ を一様に懸濁させた時
 C : Na²⁴ 同上

直径の6 cm の Bag-catheter に固体或は液体の照射線源を入れて腔内照射を行つた時の膀胱壁線量 (Gregory による)

ム球が膀胱内で多少變形しても比較的均等に内面照射をし得る利點があるが (第7圖)、この場合でも孤立性の膀胱腫瘍が大きく内面へ突出している場合には腫瘍の均等照射は困難となる。従つて Co⁶⁰Cl₃腔内照射療法の適應症としては、所謂膀胱乳頭腫症の如く膀胱粘膜全面に腫瘍形成の悪性化が考えられ、且つ粘膜面に乳頭腫乃至はその悪性

化の傾向を示す如き症例が最も好都合であると考えられる。又膀胱粘膜内面に突出している腫瘍を有する症例に於いても豫め之を切除しておけば本照射法が可能となる。猶患者への汚染に關しては特に注意を要するが、著者等は現在迄に Bag Catheter の破損を経験した事はなく、且一度使用した Bag Catheter は再度使用しない事になっている。現在行つている方法では万一破損しても Co⁶⁰ は 200~400 Mesh のイオン交換樹脂に吸着せしめてあるので洗滌により容易に除去する事が可能である。術者への被曝線量は溶液注入操作に要する時間が2-3分以内で完了するので、W. Bessler 及 Th. Meister¹³⁾¹⁸⁾の如き遠隔注入装置をも利用すれば殆んど無視し得る程度に減少せしめる事が可能である。

参考文献

1) A.J. Delario: Roentgen, Radium and Radioisotope 1953. — 2) J.W. Schulte: J. Urol. 67: 6, 1952. — 3) Gregory C.: Brit. J. Urol. 25: 597, 1952. — 4) Wallace J.M.: Brit. J. Urol. 21: 357, 1949. — 5) Stanford Cade: Malignant Disease and its Treatment by Radium 1948. — 6) I. Duff: Urol. Cut. Rev. 55: 683, 1951. — 7) E.Z. Raymond: Biological Effects of External Beta Radiation 1951. — 8) J. Einhorn: Acta Radiologica 43; 298, 1955. — 9) J.H. Muller: Cancer 8; 1035, 1955. — 10) D.K. Rose: J. Urol. 55; 264, 1946. — 11) Sinclair: Brit. J. Radiol. 25; 417, 1952. — 12) V.F. Marshall: Cancer 9; 543~619, 1956. — 13) W. Bessler: Schweiz. Med. Wchschr. 81; 1214~1218, 1951. — 14) R.R. Edwards: Am. J. Roentg. 65: 255~264, 1951. — 15) E.W. Riches: Modern Trends in Urology. 1953. — 16) C.C. Herger: J. Urol. 50: 310, 1943. — 17) Stapleton: Brit. J. Radiol. 25; 421, 1952. — 18) D.G. Bratherton: Brit. J. Radiol. 28; 508, 1955. — 19) S.B. Chapman: Am. J. Roentg. 75; 519, 1956. — 20) W. Bessler u. Th. Meister: Schweiz. Med. Wschr. 81; 44, 1951. — 21) 川井博, 星野英一, 宮崎一興, 森榮卯輔, 田中利彦, 大林泰: 日本医事新報, 1716号, 19頁, (昭32年).

On the Intracavitary Irradiation by Radio Cobalt-60 Solution

By

Akira Tsuya, Utsuke Morie, Toshihiko Tanaka
and Yasushi Ōbayashi.

From the Department of Radiology, Yokohama University School of Medicine
(Director Prof. A. Tsuya)

and

Hiroshi Kawai, Takashi Iwasaki and Ikko Miyazaki.

From the Department of Urology,
(Director Prof. A. Harata)

1. Encouraging results were obtained in 10 cases of so called papillomatosis of the bladder, by intracavitary irradiation using radioactive Co^{60} Cl_3 solution as reported by J.H. Müller.
2. This method has an advantage on that of J.W. Schulte of providing homogeneous irradiation, even in cases which have some irregularity in the shape of the bladder.
3. The fear of contamination could be eliminated by the use of double layer bag-catheter designed by the authors and Co^{60} solution absorbed by special ion exchange resin, Amberlite I.R. 120 (200~400 Mesh).