The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Remote Afterloading法による頭頸部癌の治療経験
Author(s)	宮田, 俶明; 井上, 俊彦; 西山, 謹司 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1979, 39(1), p. 53-59
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19522
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

Remote Afterloading 法による頭頸部癌の治療経験

大阪大学医学部放射線医学教室
宮田 俶明 井上 俊彦 西山 謹司 池田 恢
大関 修治 速水 昭宗 田中 義弘 渕端 孟
真崎 規江 重松 康

(昭和53年5月25日受付)
(昭和53年6月22日最終原稿受付)

Remote Afterloading High Dose Rate Intracavitary Radiotherapy for Head and Neck Cancer

Yoshiaki Miyata, Toshihiko Inoue, Kinji Nishiyama, Hiroshi Ikeda, Shuji Ozeki, Akimune Hayami, Yoshihiro Tanaka, Hajime Fuchihata, Norie Masaki and Yasushi Shigematsu
Department of Radiology, Osaka University Medical School

Research Field Code: *601*
Key Words: *High dose rate intracavitary Radiation therapy, Head and neck cancer*

From 1974 through 1976, 16 cases of head and neck cancer were treated with High Dose Rate Remote Afterloading Intracavitary Technique, at Osaka University Hospital.

This technique was used as a boost therapy for five cases (buccal mucosa four, soft palate one) after a cource of external radiotherapy, and eleven recurrent cases (nasopharynx four, gingiva four, soft palate one, maxillary sinus two) were treated with intention of possible cure.

A dose of 1000–1500 rads at the depth of 1 cm from tumor surface was administered and was repeated weekly up to five times as required.

Three cases of buccal mucosa carcinoma and two cases of recurrent nasopharynx carcinoma have been controlled over one year.

It is our opinion that Remote Afterloading Intracavitary Technique with High Dose Rate can be an alternative of the one with low dose rate, as a part in curative radiotherapy, which yields no personal exposure to medical personnels.

1) はじめに

高線量率の遠隔操作式腔内照射法 (High Dose Rate Remote Afterloading Intracavitary Technique) は，生物学的に種々な議論を続けながらも，術者被曝を抑えて，且つ線源の幾何学的保持を有利に導き得ることなどの利点から，子宮頸癌の治療に関しては日常の治療体系として従来の Ra や ^{137}Cs の腔内照射に置きかえられる機運に

Table 1　Cases of the head and neck cancer trated with Ralstron

Case No.	Site of Lesion	TNM	Histology	Fractionation (rad/fr/d)		TDF	Local Control	Re-marks	Survival Time	
				External Irradiation	Ralstron				After Initial Treatment	After Ralstron
Previously untreated										
1	Buccal Mucosa	T3NOMO	Sq. C. Ca.	3000/15/22	1500/single	101	Controlled	NED	2y 8m	
2	Buccal Mucosa	T3NOMO	Sq. C. Ca.	4700/19/40	2120/2/12	141	Controlled	NED	2y 6m	
3	Buccal Mucosa	T2NOMO	Sq. C. Ca.	3000/15/22	1100/single	79	Controlled	NED	1y 5m	
4	Buccal Mucosa	T3NOMO	Sq. C. Ca.	3000/15/21	2000/2/56	103	Uncontrolled	NED	1y 1m	
5	Soft Palate	TINOMO	Sq. C. Ca.	4600/23/23	1040/single	102	Controlled	DT	1y10m	
Recurrent										
6	Nasopharynx		Sq. C. Ca.	(6440/38/53)	3700/4/28		Controlled	NED	10y10m	2y 6m
7	Nasopharynx		Adenoid.	(7140/38/53)	5000/5/35		Controlled	DT	5y 7m	2y 4m
8	Nasopharynx		Anaplastic	(7000/45/65)	5000/5/35		Uncontrolled	DT	1y 7m	1y 2m
9	Nasopharynx		Transitional	(7000/35/50)	4000/4/28		Uncontrolled	AD	1y 1m	7m
10	Gingiva		Sq. C. Ca.	(3400/17/23)	1100/single		Uncontrolled	DT	1y 1m	3m
11	Gingiva		Sq. C. Ca.	(3900/13/31)	2000/2/67		Uncontrolled	AD	1y 4m	9m
12	Gingiva		Sq. C. Ca.	(7000/35/87)	1000/single		Uncontrolled	NED	1y 4m	10m
13	Gingiva		Sq. C. Ca.	(4400/25/35)	3000/3/21		Controlled	NED	8m	6m
14	Maxillary		Sq. C. Ca.	(4400/22/31)	2000/2/14		Uncontrolled	DT	2y 2m	1y 3m
15	Maxillary		Sq. C. Ca.	(5000/25/35)	1500/single		Controlled	AD	2y	9m
16	Soft Palate		Sq. C. Ca.	(5000/25/40)	2700/2/28		Uncontrolled	AD	2y 4m	1y 9m

Sq. C. Ca.: Squamous cell carcinoma
Adenoid.: Adenoidcystic carcinom
Anaplastic: Anaplastic carcinoma
Transitional: Transitional cell carcinoma
NED: No Evidence of Disease
DT: Death from Tumor
AD: Alived with Disease
( ): Dose of initial radiothrapy

ある．

一方，頭頸部癌に関しては，超高圧放射線による外部照射技術の発展により，小線源治療そのものの利用頻度は口腔癌における組織内照射法を除くと著しく低下している．

それは超高圧放射線の外部照射がそれだけ有効となつたことにもよるが，その反面，小線源治療に対する術者の修練に欠陥が生じ，適応の判断やその利用法に疎とくなつてきたことは否めない．

本論文は阪大放射線科における頭頸部癌の治験例から，その適応ならびに照射法（幾何学的，時間的）の検討を行つたものである．

2）方法および対象

1974年12月より1976年12月迄に，阪大病院放射線科において，頭頸部癌16例（Table 1）に局所の制御を目的として，島津製ラルストロン20型を用いて，Remote Afterloading 法による放射線治療を行つた．

症例の内訳は，新鮮例5（頬粘膜癌4，中咽頭癌1），再発例11（上咽頭癌4，歯肉癌4，中咽頭癌1，上顎癌2）である．

上咽頭癌に於ては，硬口蓋を外科的に開窓し，それより子宮頸癌治療の Ovoid 用の Applicator (Fig. 1a, b) を挿入し，局所にできるだけ密着させて固定し，照射を行つた．他の口腔内癌および中咽頭癌では局所にぴつたり密着する Applicator (Fig. 2a) を個々に作製し，それを口腔内に装着して，そこに線源を送り込んで照射を行つた．

新鮮例はすべて Boost Therapy として用いられ，外部照射3,000rad～4,700rad/15fr～19fr/21day～40day のあと，1回量を1,000rad～1,500rad として1～2回照射を行つた．

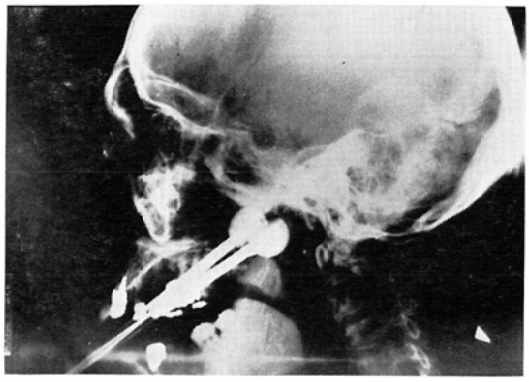

Fig. 1a

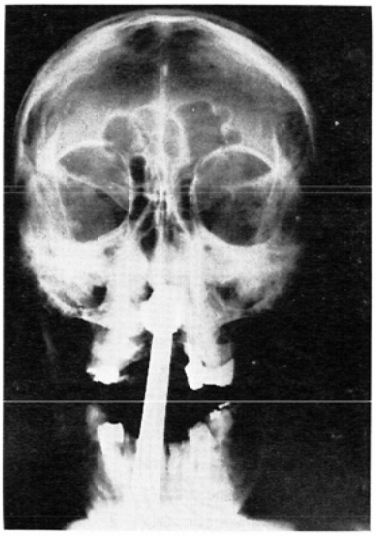

Fig. 1b

Fig. 1 (a, b) Positioning x-rays of nasopharynx applicator in case #6

再発例では Remote Afterloading 法のみによつて局所の制御を狙う場合は，週1回の分割により 1cm depth で1,000rad～1,500rad/fr を繰り返し，Tumor の状況に応じて，総量4,000rad～5,000rad が投与された．投与線量，線量分布は，個々の Applicator に応じてあらかじめコンピューター (Pc-12) によつて計算された．その数例においては TLD を用いての実測値と対応させた．

効果判定には局所の粘膜反応を用いて，少くとも週1回の観察をし，以後の照射の適応を決定した．

3) 結　果

新鮮例として多いものは頬粘膜癌（扁平上皮癌）の4例であるが，それは何れも外照射後の詰め治療（Boost）として利用されたものであり，そのうち3例が現在良く制御された状況にある．他の1例は軟口蓋の扁平上皮癌に適用して制御に成功したものである．

再発例に対する適用例は，新鮮例に対するものよりも困難なことは当然と云えるが，半年以上局所制御を得た4例の内訳は上咽頭癌2/4，歯肉癌1/4，上顎癌1/2であり，中咽頭癌は失敗している．

上咽頭癌の制御された2症例の組織型はそれぞれ扁平上皮癌と腺様嚢胞癌であり，未分化のものは何れも制御に失敗している．

4) 症　例

〔症例1〕 73歳，男性，右頬粘膜癌．組織診：扁平上皮癌 T3NOMO.

^{60}Co-γ 線外部照射にて3,000rad/15fr/22d 投与，2週間後，Remote Afterloading 法によつて1,500 rad/single 照射を行つた．Fig. 2a に示すような Applicator を作製し，口腔内に装着し，それに線源を送り込んで照射を行つた，照射中は患者の位置の安定を保たせるため，仰臥位に固定した (Fig. 2b).

Fig. 2c, d は治療前，治療後の局所の状態を示すものであり，治療開始より2年8月の現在再発はみられていない．

あらかじめ模擬線源を用いて電算機 (Pc-12) で計算された線量分布を Fig. 2e に示す．

〔症例6〕 45歳，男性，上咽頭癌．組織診：扁平上皮癌．

1966年8～10月^{60}Co-γ 線6440rad/38fr/53d 局所および頚部に照射，再発のため1969年9～10月 6,800rad/34fr/51d, 6MV Lineac により再照射，1974年12月再び原発巣に腫瘍が認められた．ただちに硬口蓋を外科的に開窓し，1974年12月17日より週1回の分割で4週間に4回 Ralstron を使用して照射，3,700rad/4fr/28d を投与した．Applicator は子宮頚癌治療の Ovoid 用の Applicator が使用された (Fig. 1a, b).

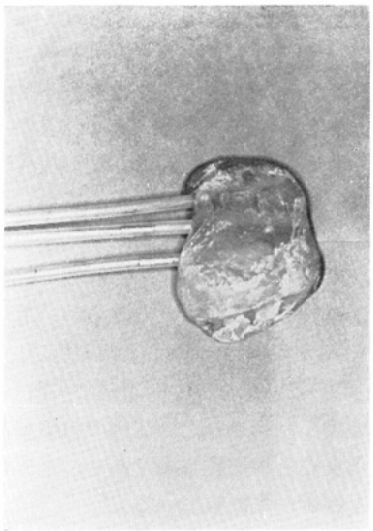

Fig. 2a

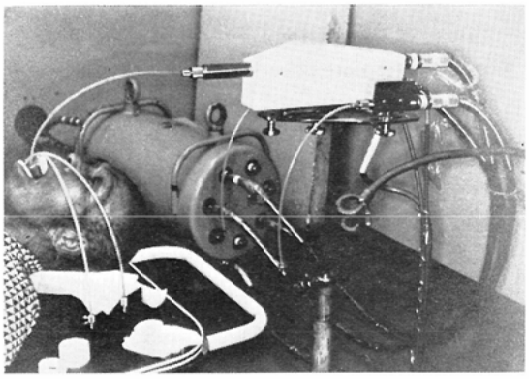

Fig. 2b

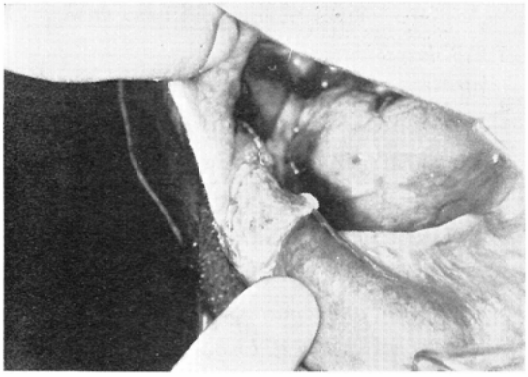

Fig. 2c

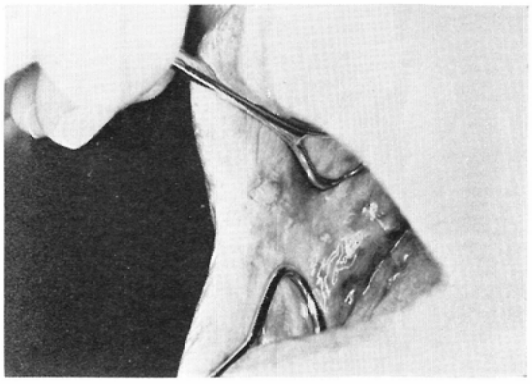

Fig. 2d

DOSE	RADS
0	02800
1	02500
2	02200
3	01800
4	01500
5	01200
6	01000
7	00800
8	00500

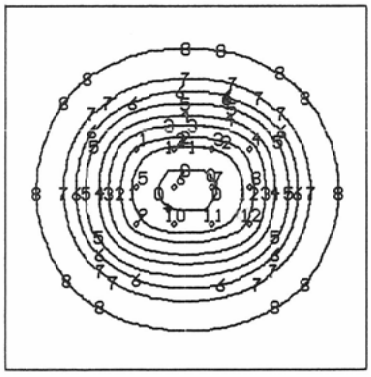

Fig. 2e

Fig. 2. Illustration of the treatment of case #1
a) Outlook of the applicator
b) Outlook of the case during the treatment
c) Outlook of the lesion before radiotherapy
d) Outlook of the lesion 6 months after radiotherapy
e) Isodose curve of the applicator

本例においては硬口蓋の開窓は局所の観察にも役立つている．

Ralstron 使用による治療後2年6月，局所再発はみとめられず健在である．なおこの症例は初回治療からは既に10年10月を経るものであるが，2回の強力な外照射（対向2門）により，慢性中耳炎症状と難聴とが問題となつている．

5）考　察

Remote Afterloading 法による腔内照射は1967年 O'connell ら[1]によつて報告されているように，もともと子宮頚癌の放射線治療のために開発されたもので，Joslin[2] や荒居[3]若林[4]らの報告が続いている．阪大病院放射線科における装置の設置の主目的が子宮頚癌の治療におかれていることは同様である．

子宮頚癌以外への適用としては，国内では阿部ら[5]の食道癌の治療の報告が，また，赤沼[6]の頭頚部癌に対する報告があるが，前者は食道の放射線耐容性の制約のために必らずしも成功しておらず，後者は主として姑息的な目的に終始しているようである．

阪大における私共の経験は，これを根治的な手段の一環として取り組むものであるが，その背景には多くの頭頚部癌が集中的に取扱われていることと，小線源治療が長い実績をもつていることなどが挙げられる．

そこで，上述の症例を原発巣別に従来の治療体系の流れと，この治療法の位置づけを考えてみたい．頬粘膜癌の阪大放射線科における治療の流れをみると，極めて多彩であると云えるが，最も高頻度に用いられた手段は外部照射を先行させ，必要に応じて詰めの治療として Ra 針による組織内照射と ^{137}Cs 管によるモールド治療とが汎用された（重松[7]）．その5年生存率は50％を越え，成績としては標準以上と考えられる．ただ術者の被曝は当然問題となり，組織内照射では従来の Ra 針による方法を ^{192}Ir ワイヤーの後装填法に置きかえた（池田他[8]）．一方 ^{137}Cs 管のモールドはこの数年間殆んど用いられていないのは，専らその手技のわずらわしさと術者の被曝や病棟管理などの問題による．

この報告の頬粘膜癌4症例は何れも Boost の治療として，外部照射に引き継いで Remote Afterloader の治療に移されたものであるが，症例1，2はこの手段が充分 Boost の治療として利用しうることを物語つている．

頬粘膜癌はもともと分化型の扁平上皮癌が多いこと，外照射のみに頼るよりも，症例を個別化して小線源の Boost 治療や場合によつては手術療法との組合せが，治癒率のみならず，機能保存的な観点からもきわめて有利なことが多いが，外照射と小線源治療との線量配分の組合せにはなお検討すべき点も多い．

上咽頭癌は比較的低分化型のものが多く，且つ頚部リンパ節転移も一貫して放射線治療体系に組入れねばならない必然性から，初回の治療は外部照射に依存することが多く，超高圧放射線治療の利用により，初回治療においては殆んどの例では一応の一次治癒が見られるようになつている．そして，その再発様式も，頚部転移や遠隔転移が多く，それが主な死因となつているわけであるが，分化型の扁平上皮癌においては今日でも局所の再発が問題となることは少なくない．その場合，これに外部照射を繰り返すことは，単に制御力に問題があるのみでなく，線束に含まれる組織，とくに耳に対する後障害につながることは，症例6が如実に物語つている．この症例は第3回目の局所再発に Remote Afterloader による治療がよく制御の役割を果したものであるが，これが初回の再発時に適用されていたら，より患者への負担を少なくなし得たであろうことは充分考えうることである．また症例7は肺転移をもつた腺様嚢胞癌症例における局所再発に対して適用し，2年4月局所制御を示したものであるが，もともと腺様嚢胞癌は転移をもちながらも，長期の経過をとるものであることを考えれば，この症例に対する治療として当を得たものであると考えている．

一方，低分化型のもの2例に対しては失敗に終つているが，これは進展範囲の把握などに問題があつたとも考えられる．

また，分化型扁平上皮癌の例に対して初回治療として腔内照射を体系に組入れるべきか否かということも当然論議の対象となろう．

Schmidt[9] は Ra 腔内照射の有用性を強調しており，現在でもそれを支持する者も少くはない．ただ Remote Afterloading 法による場合，口蓋部に対する開窓は治療の確実性を期するには必須の条件と考えられ，殆んどの例に外部照射による一次治癒の得られている現在として，初回治療にそこまで踏み切れないのが私共の現実である．

歯肉癌に対する本治療は，この報告における4例中3例は失敗に終つているが，もともと歯肉部は下顎に接してきわめて耐容性の悪い部位であり，外照射後の再発に対する二次的な治療として成功する可能性は矢張り少ないと云わねばなるまい．適用するとすれば，初回治療における Boost としてということになろうが，これは他の手段との兼ね合いも含めて今後の課題としたい．

上顎癌に対する腔内照射は，200KVP 時代には標準的なものの一つであつたが，今日では殆んど施行されなくなつている．その背景には，術者被曝の問題のほかに化学療法を含めた治療の進歩が挙げられる．ただ，私共は，この疾患に対する一次療として検討してみる価値はあると考えている．この報告の2例は何れも，初回放射線治療，手術のあとに生じた局所再発に対するもので，1例は失敗に終つているが，適応の選択次第では，極めて有用なものであると考えている．

以上，適応対象となる疾患群をその治療体系の背景から高線量率遠隔操作式腔内照射法を考えたが，今一つの問題として線量の配分法がある．子宮頚癌の治療においてさえも，その分割法には，週1回，2回，3回など施設により様々であり，また総線量は更に外部照射の線量が加わるために多様なものとなつている．頭頚部癌においては，治療における症例の個別化は一層著しいため，線量配分の問題を論ずることは難しい．更にそれ以前の問題として，高線量率の近接照射が NSD や TDF の因子としてどのように換算されるかは，基準点を如何に考えるかということも関連して，なお未解決の問題である．

この報告における症例群では比較的一定していることは，基準点を腫瘍表面から1cm において1,000～1,500rad/fr としたことで，それ以後の問題はすべて私どもの臨床的経験による局所耐容性の判断にもとづいている．ただ上述の症例の TDF を外部照射に関する Orton のデータから計算してみると Boost に使用されたものについては Table 1のようになる．

上述の計算法には，当然様々な議論があろうし，今後なお症例数を重ねて検討される必要があるが，われわれの経験からは，Boost の治療としての頬粘膜に対しては，（外部照射）3,000rad/15fr/21d＋（Ralstron）2,000rad/2fr/14d（TDF 105），ほぼ耐容範囲におさまつていると考えられるし，又，再発に対しては，耐容性の判断は一層難しくなるが，逆に腫瘍の制御には1,000rad/fr×4，1,000rad/fr×5くらいは必要と考えられる．

Fraction の数を増せば，当然より多量の線量に耐え得る筈であり，腫瘍制御にはその方がよいと支持するものもあるが，我々は個々の照射により確実性を期する方向に労力をつぎ込む態度で，現在の分割方式を支持している．この問題に関しても，今後なお討論が続けられるであろう．

要　約

1．大阪大学医学部放射線科で1974年12月より1976年12月の間に，16例の頭頚部癌に高線量率遠隔操作式腔内照射法が適用された．

2．症例の内訳は，新鮮例5（頬粘膜癌4，中咽頭癌1），再発例11（上咽頭癌4，歯肉癌4，上顎癌2，中咽頭癌1）である．

3．新鮮例に対しては外部照射後の Boost として，外部照射3,000～5,000rad のあと1,000rad 週1回の分割で1～2回，再発例に対しては私どもの経験的判断により，1回1,000～1,500rad を週1回の分割1～5回を投与した．

4．新鮮例では，頬粘膜癌3例が再発なく1年以上経過しており，再発癌では，上咽頭癌2例，歯肉癌，上顎癌の1例が局所制御された．

5．上述の成績から，本法は従来の Ra 腔内照

射に代るものとして，被曝の危険なく，且つ根治的療法の一環として頭頸部癌にも適用しうるものと考えられる．

本論文の要旨は第35回日本医学放射線学会総会において発表した．

文　献

1) O'Connell, D., Joslin, C.A., Howard, N., Ramsey, N.W. and Liversage, W.E.: The treatment of uterine cervix carcinoma using the Cathetron. Part I. Thechnique. Brit. J. Radiol., 40: 882—887, 1967.
2) Joslin, C.A.F., Smith, C.W. and Mallik, A.: The treatment of cervix cancer using high activity ^{60}Co sources. Brit. J. Radiol., 45: 257—270, 1972
3) 荒居竜雄，森田新六：高線量率照射による子宮頸癌の放射線治療．癌の臨臨床，20：33—36, 1974.
4) 若林　勝，大沢　忠，三橋英夫，菊池雄三，三田迪哉，渡辺太郎，斉藤和彦，須田善雄，吉井町子，加藤斉之，小柴隆蔵，古瀬　信，若林征子，西谷　巌，入江五朗，須崎一雄，岩崎尚弥，北川　毅，乾　安行：ラルストロンによる高線量率腔内照射法の研究．第1報，子宮頸癌の治療について．日本医放会誌，31：340—378, 1971.
5) 阿部光延，石垣武男，中村　皎，宇城信吾，北川俊夫，河内清光，松本　健，広田映五，佐野量造，飯塚紀文：高線量率小線源による食道癌の腔内照射技術Ⅰ．照射技術，日本医放会誌，36：111—120, 1976.
6) Akanuma, A.: High-dose rate intracavitary radiation therapy for advanced head and neck tumors. Cancer, 40: 1071—1076, 1977
7) 重松　康：口腔癌の放射線治療．日本医放会誌，37：261—285, 1977.
8) 池田　恢，速水昭宗，井上俊彦，宮田叡明，真崎規江，重松　康，田中義弘，和田卓郎，渕鼎孟：口腔内癌に対する ^{192}Ir ワイア組織内照射．臨放，21：665—672, 1976.
9) Schmidt, M.C.: Cancer of the nasopharynx. Radiology, 78: 751—759, 1962