



Title	陰茎癌小線源治療のための新しいモールドの試作-発泡性シリコンゴムによる鋳型作成-
Author(s)	高橋, 育; 鰯目, 一郎; 須藤, 久男 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1985, 45(2), p. 373-378
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19473
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

陰茎癌小線源治療のための新しいモールドの試作

—発泡性シリコンゴムによる鋳型作成—

群馬大学医学部放射線医学教室（主任：永井 輝夫教授）

高橋 育 鰐目 一郎 須藤 久男
池田 一 野崎美和子 新部 英男

（昭和59年6月12日受付）

（昭和59年7月24日最終原稿受付）

A New Mold of Foam Rubber for Radiotherapy of Penis Cancer

Iku Takahashi, Ichiro Yonome, Hisao Suto, Hajime Ikeda,
Miwako Nozaki and Hideo Niibe

Department of Radiology, Gunma University, School of Medicine
(Director: Prof. Teruo Nagai)

Reserach Code No. : 601.3, 608.3

Key Words : Radiotherapy of penis cancer, Mold therapy,
Brachytherapy

In the treatment of penis cancer, conservative therapy is desirable, and consequently a cylindric approximate brachytherapy with the radium tube has been attempted up to date. But it is difficult to fix the radioactive source to the penis, and to reproduce its arrangement and further to avoid the operator's exposure to irradiation. To solve these problems, we have devised a cylindric mold of foam rubber, shaped directly from the respective patients' penis.

The materials are silicon monomer (KE 51 RTV) 200 g and catalyzer ((Oct)₂ Sn) 10—20 g. By use of this mold and the radium tube (10mg), we treated 9 patients with penis cancer in Gunma University Hospital during a period of 1975–1982. About 60 Gy was administered in 3 devided doses, each patient mostly wearing the mold for 10 hours to receive cancer 20 Gy every other week. Each case could be treated sufficiently well solely with the mold made for the first therapy, and consequently this was considered useful with good durability.

Benefits of this mold method are as follows.

1. Radioactive sources can be fixed satisfactorily and the arrangement was well reproducible in any location.
2. It is easy and inexpensive to make this mold.
3. Scarcely any pain was recognized throughout this mold therapy.
4. Exposure of the operator was reduced since the afterloading method could be used.

I. 緒 言

陰茎癌の治療は外科的療法、放射線療法、プレオマイシンを主体とする化学療法が単独あるいは組み合わせ療法として施行されているが^{1)~10)}、排

尿機能のみならず性機能の面、さらには切断後の患者の精神面¹¹⁾の問題から陰茎を保存した治療が望まれる。その一法として放射線療法に期待が寄せられる。放射線療法としては、Co-γ線あるいは

Linac X線などの電磁波を用いての外照射、あるいは電子線を用いての一回線量を大にした照射などとともに、古くから施行されてきた小線源治療が今日でも主役をなすものである。

しかし、小線源治療においては実務的な面で陰茎を一定の形に保持することが困難であるという大きな問題があった。長時間にわたり一定の体位を保持し、しかも再現性を良好にするためには、これまでにも種々の工夫がなされてきたが^{1)2)~15)}、我々は発泡性シリコンゴムを用いて1人1人の鋳型をとったモールドを試作し治療を試みた。このモールドの利点としては、個々の症例にあわせて容易に作製できること、装着しても弾力があるため患者に苦痛を与えること、後填法が可能であること、かつ廉価であることがあげられる。また治療を行った結果からも治療効果は十分期待できると考えられた。

ここに、その作製方法ならびにこのモールドを用いての治療経験について報告する。

II. モールドの作製ならびに使用方法

A. 材料

基材：シリコンモノマー（KE 51 RTV）200g

触媒：オクチール酸錫 ((Oct)₂ Sn) 10~20g

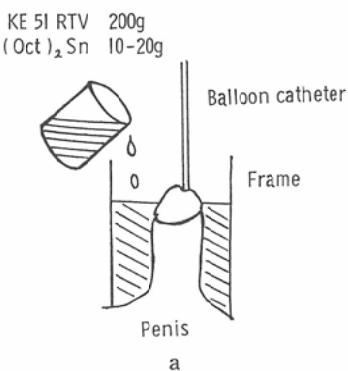
型取り用枠：直径10cm以上の円筒で取りはずしが容易なもの

B. 作製方法

1. 陰茎を0.02%ヒビテン液で消毒し、バルンカテーテルを挿入する。

2. 陰茎全体にグリセリンを塗布する。

3. 陰毛は剃毛せずにガーゼでおおう。



b



c

Fig. 1 Procedure of making the cylindric mold for the penis cancer.

a, b : Plastic material (KE 51 RTV) and catalyst ((Oct)₂ Sn) are mixed and poured into the frame around the penis, supported with the balloon catheter.

c : Foam rubber is foamed in about ten minutes.

4. 型取り用枠を陰茎にかぶせる。
 5. 陰茎をバルンカテーテルでつり上げ、枠内に基材と触媒をすばやく混合攪はんして流し込む (Fig. 1-a, b). 発泡により体積は約10分後に2.5倍となりスポンジが形成される (Fig. 1-c).
 6. 枠をはずす。
 7. 陰茎の背面からモールドを切り開き、陰茎からはずす。
- 材料費は約2,500円である。製作中に化学反応による温度の多少の上昇はあるが、火傷などの危険

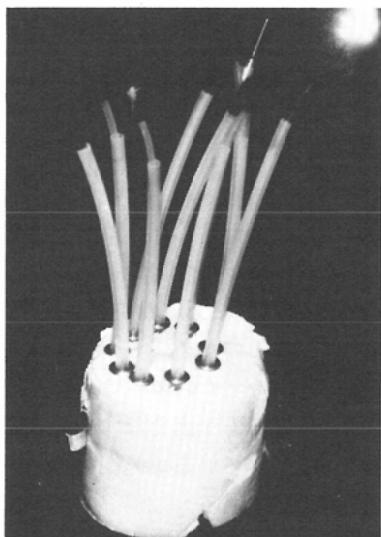


Fig. 2 Insertion of applicators for the afterload into the foam rubber completes the mold.

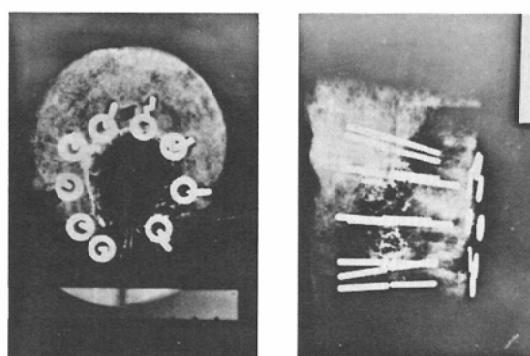


Fig. 3 Confirmatory verification film with dummy metal sources. Any necessary adjustment in loading can be made depending on the geometry of the system.

はない。

C. 使用方法

陰茎固定具に子宮頸癌用アプリケータ（タンデム）を陰茎を囲むように円筒状に配列して差し込む (Fig. 2). 模擬線源を入れてX線写真を撮り線量分布を計算する (Fig. 3).

治療にあたっては、患者を背臥位で寝かせバルンカテーテルを挿入する。陰茎固定具を装着しバルンカテーテルを上方の力架に固定してからハンパッグに接続する。本線源を入れる。

III. 臨床応用

本法で1975年から1982年まで9例の陰茎癌に小線源治療を施行した。Table 1, Table 2にその詳細を示した。

線源は初期にはRa 10mg管（全長21mm, 有効長15mm）を使用したが、最近は同大のCs管を使用している。線量率は腫瘍部分で時間当たり2~2.5 Gyとしている (Fig. 4). 総線量は60Gy前後とした。なおプレオマイシンは第1例と第3例を除いた7例に使用されており、使用量は50mgから300mgであった。

治療の遂行率は100%で、いずれも線源の固定は完全であった。小線源治療は大部分の症例で隔週10時間ずつ3回実施しているが、初回に作製したモールドで全て行い得たので、この型は十分モールドとして使用できるものと考えられた。

第8例はT₃N₂M₀の症例で術前照射例に本法を試みたものであり、モールドによる治療後、直ちに陰茎切断術が実施された。治療前に45×60 mmの巨大腫瘍を形成していたにもかかわらず、切断組織内に腫瘍組織の残存は認められなかつた。また第9例はT₃N₃M₁の進行例で潰瘍を形成しており、疼痛が激化したため切断せざるを得なかつたものである。

直ちに切断が実施された2例を除く7例中、局所再発は2例に認められた。第6例は腫瘍が小さく1側性であったため、線源を病側のみに配置したところ5カ月後に対側に再発をきたしたとのことであった。しかも患者が来院しなかつたため処置がおくれて切断手術に至った。また第3例は線源が不足していたため適切な配置ができず、明ら

Table 1 Radiotherapy for penis cancer with a cylindric mold.

(NED: no evidence of disease)

Case No.	Age	Extent of primary cancers	Local control and its result	Prognosis	
1	93	T ₁ N ₀ M ₀	presence of ulcer without tumor	60mo	NED
2	76	T ₁ N ₀ M ₀	fair	10mo	death from heart failure
3	58	T ₁ N ₀ M ₀	recurrence after 2years	20mo	NED
4	51	T ₂ N ₀ M ₀	fair	19mo	NED
5	33	T ₂ N ₀ M ₀	fair	40mo	NED
6	43	T ₂ N ₁ M ₀	recurrence after 5months	96mo	NED
7	65	T ₁ N ₃ M ₀	presence of erosion without tumor	84mo	NED
8	59	T ₃ N ₂ M ₀	preoperative irradiation	84mo	NED
9	78	T ₃ N ₃ M ₁	preoperative irradiation	7mo	death from cancer

Table 2 Treatment of penis cancer with a cylindric mold, in a tumor dose of 60 Gy.

Case No.	Total hours of mold therapy	No. of times of irradiation	Overall time (day)
1	20.5	2	17
2	23	3	23
3	40	5	37
4	18.5	2	11
5	40	3	30
6	50.5	3	77
7	44	2	15
8	40.5	2	16
9	30	3	28

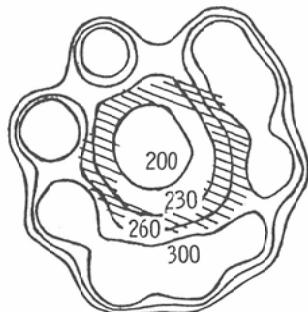


Fig. 4 Isodose distribution on a transverse plane (rad/hr). Oblique bars denote the lesion of the penis.

かな線量不足が原因と考えられた。再度、小線源治療を行うも結局再発をきたして切断手術に至った。

た。

局所制御が可能であった5例中2例は後に陰茎先端の切断手術が施行された。第1例は潰瘍が治癒しないため治療後1年で切断手術に至ったものであるが、5年経過した98歳の現在も健在である。第7例も同様びらんのため、6カ月後に切断手術となつたが、プレオマイシンが300mgと比較的大量に使用されたことも1因をなすものと考えられた。現在7年経過しているが健在である。立位排尿は両者とも可能である。

早期に他病死した1例を除いて、陰茎が完全に保持されている2例はそれぞれ3年4カ月、1年7カ月生存しているが、いずれも萎縮などの慢性障害は呈していない。このうちの第5例を供覧する。

症例：33歳

3カ月前に冠状溝の上方に腫瘍が出現し、次第に増大した。2カ月後、疼痛も出現したため群大病院泌尿器科を受診したところ、陰茎癌T₂N₀M₀と診断され、放射線治療の目的で当科に紹介された。治療前の状態をFig. 5-aに示した。包皮内外板の境界にそって腫瘍浸潤が認められる。Fig. 5-bは、本法で腫瘍線量約60Gyの照射終了時の状態であり、腫瘍は消失し、照射の反応でびらんとなっているが、一部にはすでに表皮の再生が認められた。Fig. 5-cは4カ月後の来院時の状態であ

る。

IV. 考 察

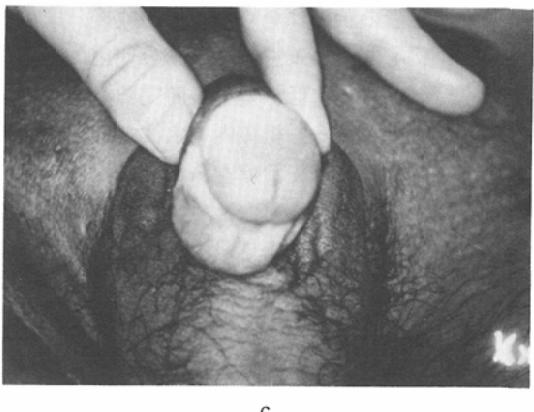
陰茎癌の放射線療法の適応は、通常、腫瘍径2~3cmまで、適応を拡大しても5cm程度にとどめている報告が多く¹⁶⁾¹⁷⁾、進行例には外科的療法を選択するか、あるいは併用する施設が多い¹⁷⁾。しかし小線源治療は酸素効果が小さいため局所制圧に関しては一般の連日単純分割の外照射に比較してはるかに優れており¹⁸⁾、本法を試みた術前照射の進行例に組織学的に腫瘍組織の残存が認められなかつたことは、本法が切断手術に代り得る可能性を示したものと考えられる。すでに海綿体まで進展したものは放射線で保存的に治療しても、後に瘢痕化してくるため⁸⁾機能の保存が可能かとなる



a



b



c

Fig. 5 A 33-year-old man with $T_2N_0M_0$ cancer of the penis at the first examination (a), b: A tumor dose of 60Gy was delivered during 30-day treatment (20Gy×3). c: There is no evidence of disease at the 4 months after the treatment.

と疑問であるが、局所制御が完全であれば切断は、萎縮による排尿困難が生じてからでもよいであろう。これまでのところ幸いにして高度な萎縮例には遭遇していない。照射後、潰瘍で部分的切断を要した2例については、第1例は高齢だったこと、第7例はプレオマイシンが大量に併用されたことがその要因であったと考えられ、今後、検討を要する問題である。

再現性のある小線源の固定が可能となったことで局所制御に失敗した症例の原因の究明が可能となった。第3例と第6例に再発が出現したことから、腫瘍が1側性であっても小線源は全周に配置すべきであることを教わられた。なお線量分布は模擬線源を入れたモールドの撮影で容易に確認され、必要に応じ線源を差しかえることも可能である。また患者の側からみても多少の体動が可能なほど、このモールドの装着は確実でしかも危険性がない。術者の被曝も後填法のため著しく軽減した。

時間的線量分布については、現在1回10時間程度にとどめ比較的線量率を高くして照射しているが、これは短時間の照射を目的としたためである。しかし、時間当り2Gy以上の照射となると本来の低線量率照射とはいはず、照射中の正常組織の修復は、はるかに小さいとも考えられる。これまで

照射中の患者の苦痛は全くなく、治療後、尿道炎を起した例もなく、モールドも十分使用に耐えたので、今後はさらに低線量率長時間照射に変更することも可能となる。組織内刺入法と同様に数日間連続照射して1回で治療を済ませることも可能となろう。将来は専用の¹³⁷Cs針を作成することも考えている。

V. 結論

発泡性シリコンゴムを用いて陰茎癌の小線源治療に用いるモールドを試作した。

- 1) 線源の固定が確実で、しかも線源配置が自由であり、再現性に富んでいた。
- 2) 作製が容易であり、しかも廉価である。
- 3) 治療中の患者の苦痛はほとんど認められなかった。
- 4) 後填法が可能であるため、術者の被曝が軽減された。

稿を終えるにあたり、御校閲を賜りました永井輝夫教授、ならびに直接御指導いただきました新部英男助教授に深謝いたします。

文 献

- 1) 津屋 旭：放射線医学。第2版：569—572, 1967。医学書院、東京
- 2) 重松 俊、鮫島 博、林田健一郎：陰茎癌の2例とわが教室における過去11年間の陰茎癌の統計的観察。泌尿紀要, 13: 581—589, 1967
- 3) 早原信行、松村俊宏、大山武司、西尾正一、船井勝七、佐々木進、中西純造、辻田正昭、結城清之、岸本武利、甲野三郎、新武 三、前川正信、河西宏信：陰茎癌の臨床統計的観察。泌尿紀要, 20: 397—405, 1974
- 4) 光川史郎、石井延久、白井将文：東北大学医学部泌尿器科学教室における陰茎癌の統計的観察。臨泌, 30: 167—172, 1967
- 5) 吉本 純、松村陽右、朝日俊彦、大森弘之：陰茎癌の臨床統計的研究。第1報。臨床統計を中心として。日泌尿会誌, 70: 625—633, 1979
- 6) Skinner, D.G., Leadbetter, W.F. and Kelly, S.B.: The surgical management of squamous cell carcinoma of penis. J. Urol., 107: 273—277, 1972
- 7) Hardner, G.J., Bhanalaph, T., Murphy, G.P., Albert, D.J. and Moore, R.H.: Carcinoma of the penis: Analysis of therapy in 100 consecutive cases. J. Urol., 108: 428—430, 1972
- 8) 中尾日出男、河合恒雄、金田浩一：陰茎癌の臨床的観察ーとくにその遠隔予後についてー。日泌尿会誌, 67: 647—662, 1976
- 9) 広川 熊、中野 巍、市川篤二：陰茎腫瘍の化学療法。臨泌, 31: 147—154, 1977
- 10) 三木 誠、町田良平：陰茎癌の治療について（5年以上観察した陰茎癌30症例の検討）。日泌尿会誌, 67: 847—862, 1976
- 11) Mathews, D., Robinson, S., Mazur, T. and Money, J.: Counseling after resection of the penis. Am. Fam. Phyc., 19: 127—128, 1979
- 12) 町田豊平、田崎暎生、荒居竜雄、池田道雄、望月幸夫：陰茎癌の放射線治療。臨床皮泌, 20: 681—684, 1966
- 13) Bloedorn, F.G.: Penis and male urethra. In Textbook of Radiotherapy. third edition, Fletcher, G.H., Ed., pp. 886—893, 1980, Lea & Febiger, Philadelphia
- 14) 山川保城：ラヂウム療法の實際, pp. 225—229, 1938. 南山堂書店、東京
- 15) Paterson, R.: The treatment of malignant disease by radium and X-rays. pp. 397—399, 1956, Edward Arnold, London
- 16) 御厨修一、中野政雄、飯田孔陽、梅垣洋一郎、松本恵一、中内浩二、岡田清己：泌尿器科領域の電子線治療。癌の臨床, 12: 512—518, 1966
- 17) 河合恒雄、中尾日出男：陰茎癌の診断と保存的治療法—放射線、化学療法ー。臨泌, 28: 113—123, 1974
- 18) 新部英男：臨床腫瘍学。永井輝夫編集: pp. 134—135, 1981. 講談社、東京