

Title	骨軟部腫瘍における術中チューブ留置による高線量分割組織内照射
Author(s)	小泉, 雅彦; 井上, 俊彦; 井上, 武宏 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1996, 56(7), p. 523-525
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17535">https://hdl.handle.net/11094/17535</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## 骨軟部腫瘍における術中チューブ留置による 高線量率分割組織内照射

小泉 雅彦<sup>1)</sup> 井上 俊彦<sup>1)</sup> 井上 武宏<sup>1)</sup>  
 手島 昭樹<sup>2)</sup> 大谷 雅俊<sup>3)</sup> 田中 英一<sup>3)</sup> 村山 重行<sup>3)</sup>  
 山崎 秀哉<sup>1)</sup> 能勢 隆之<sup>3)</sup> 福島 祥子<sup>1)</sup> 内田 淳正<sup>4)</sup>

1) 大阪大学医学部バイオ集学放射線治療学講座 2) 同医学部保健学科  
 3) 同医学部放射線医学講座 4) 同医学部整形外科科学講座

### はじめに

骨軟部腫瘍の進行例や再発例では、外科的に根治切除が困難である。また、広範切除術が企図されても、時には部分的に辺縁切除術とならざるをえないこともある。近年<sup>1,2)</sup>Irマイクロ線源を使った高線量率(high dose rate; HDR)組織内照射装置が我国に導入されて、術中チューブ留置による周術期組織内照射が可能になった<sup>1)</sup>。当科で骨軟部悪性腫瘍に対し本法を施行したので、その臨床結果を報告する。

### 方 法

「周術期」組織内照射とは、術中に残存または残存の疑われる病巣部に線源ガイド用微細アプリケーション・チューブを留置し、術後にこのチューブを介し組織内照射を行うものと定義できる<sup>1)</sup>。切除縁評価は日本整形外科学会の基準を用いた<sup>2)</sup>。最も腫瘍に近い切除縁の通過位置が腫瘍周囲の肉眼的変色部、すなわち腫瘍反応層より外側、反応層内、腫瘍内に応じ、それぞれ、wide, marginal, intralesional marginとする。後二者の可能性が予見される症例が術前での一応の適応になり、CT・MRIでその切除縁範囲を照射域に想定する。術中に腫瘍摘出後、残存が疑われる範囲にチューブを1cm間隔で留置した。チューブの両端を、または盲端チューブを使用して片側をボタンで止めた(Fig.1(A))。骨・神経や血管への照射を防ぐためチューブとの間を筋肉で覆いスペースとした。全身状態が安定する術後5-7日に組織内照射を開始した。開始前にはCTを撮りチューブ位置を確認した(Fig.1(B))。組織内照射には<sup>192</sup>Ir線源を用いたmicroSelectron-HDR<sup>®</sup>を使用した。線量は原則として、線源より5mmの点に1回5-7Gy, 7~10回分割, 1日2回照射, 総線量40-50Gyとした。全治療期間は5~7日間であった。1日2回の治療の間隔は最低6時間とした。チューブ留置期間は、9~20日間(中央値; 13日間)であった。

### 対 象

1992年8月~1995年2月の2.5年間に大阪大学医学部附属

### Perioperative Fractionated High Dose Rate Brachytherapy in Bone and Soft-tissue Tumors

Masahiko Koizumi<sup>1)</sup>, Toshihiko Inoue<sup>1)</sup>,  
 Takehiro Inoue<sup>1)</sup>, Teruki Teshima<sup>2)</sup>, Masatoshi Ohtani<sup>3)</sup>,  
 Eiichi Tanaka<sup>3)</sup>, Shigeyuki Murayama<sup>3)</sup>,  
 Hideya Yamazaki<sup>1)</sup>, Takayuki Nose<sup>3)</sup>,  
 Shoko Fukushima<sup>1)</sup> and Atsumasa Uchida<sup>4)</sup>

The 13 lesions of 11 patients with bone and soft-tissue tumors (four primary and nine recurrent lesions) were treated with surgery and postoperative fractionated high dose rate (HDR) brachytherapy started on the 6-7th day after surgery. The total dose was 40-50Gy/7-10 fr/6-7d (bid) at 5 mm from the source. Local control was achieved in eight of 13 lesions (62%). Four of the five uncontrolled lesions had macroscopic residual tumor after the surgery. There was one peripheral nerve damage as a side effect. This study indicates that the use of perioperative fractionated HDR brachytherapy is feasible and well tolerated.

Research Code No. : 616.3

**Key words :** Perioperative brachytherapy, Fractionated high dose rate (HDR), Bone tumor, Soft-tissue tumor, Limb salvage resection

Received Jan. 12, 1996; revision accepted Mar. 19, 1996

- 1) Department of Radiation Oncology, Osaka University Medical School
- 2) Department of Medical Engineering, Osaka University Medical School
- 3) Department of Radiology, Osaka University Medical School
- 4) Department of Orthopedic Surgery, Osaka University Medical School

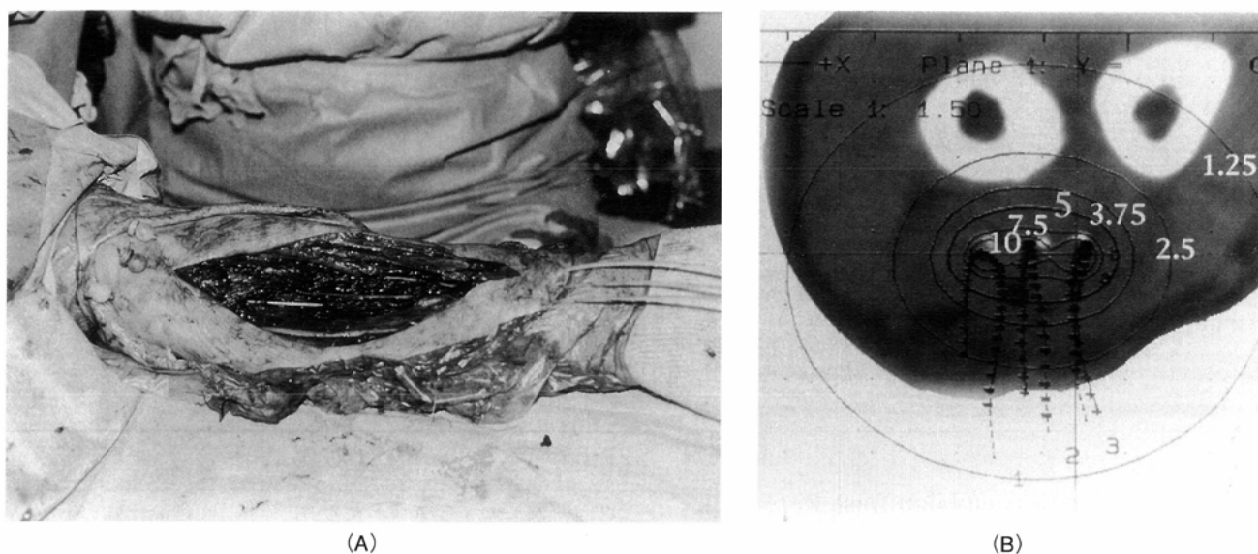


Fig.1 (A) Intraoperative tubing for HDR-Brachytherapy at a 70 y. o. male of left forearm MFH where tubes are fixed both sides with balls and buttons. (B) Dose distribution curve on CT axial image in the middle position of forearm. The dose unit on the isodose curve is Gy for one fraction.

Table 1 Patient Characteristics and Results of Perioperative HDR-Brachytherapy for Bone and Soft-tissue Tumors

Case No.	Sex	Age	Histology	Site	Previous Rec. Freq.	Avr. Mo.	Chemo	Ext. RT (Gy/fr)	HDR (Gy/fr/d)	Ref. (mm)	No. of Tubes	Tubing Term D.	Field cm × cm	Follow-up Mo.	Local Rec. States	Local Rec. Mo.	
Intralesional surgical margin cases																	
1	M	38	leiomyos.	neck	1	4	+	30/10	48/8/4	10	5	9	6×6	2	DM	fail	0
2	M	20	osteos.	abd. cavity	1	23	+		40/8/6	5	5	20	10×6	6	DT	+	3
3	M	37	chordoma	iliac bone	3	27	-	60/30	49/7/6	5	3	13	7×4	30	DM	fail	0
4*	F	45	epithelioid s.	humerus	5	19	+	50/25	50/10/6	5	3	12	9×3	14	NED	+	5
Marginal surgical margin cases																	
3\$				neck	2	6	-	40/20	48/8/5	5	5	14	7×6	30	DM	+	14
4*				subclavicular	0		+		50/10/6	5	4	13	7×5	21	NED		
5	F	18	schwanoma	hip	1	46	+		50/10/6	5	5	10	7×5	18	DM		
6	M	40	synovial s.	nuchal	0		+		50/10/6	5	5	12	9×5	24	AWM		
7	F	75	MFH	calf	2	15	-		50/10/6	5	5	15	13×5	19	AWM		
8	M	14	lipos.	pelvic bone	1	100	-		50/10/6	5	3	13	8×3	16	NED		
Wide surgical margin cases																	
9	M	60	lipos.	popliteal	3	7	+	60/30	48/8/7	5	3	10	9×4	12	NED		
10	M	70	MFH	forearm	0		-		50/10/6	5	3	12	10×3	13	NED		
11	M	35	MFH	forearm	0		+		50/10/6	5	1	13	10×1	10	NED		
median											4	13	9×5	16			

Rec. ; recurrence, Ref. ; reference point, s. ; sarcoma, \$ ; metastatic tumor, \* ; multicentric tumor, DM ; death of metastasis, DT ; death of tumor, AWM ; alive with metastasis, NED ; no evidence of disease

病院で11例、13部位の骨軟部腫瘍にHDR分割組織内照射を施行した(Table 1)。年齢は14歳~75歳(中央値;38歳)、性別は男性8例、女性3例であった。追跡期間は生存例で最短10カ月、最長30カ月(中央値;16カ月)であった。照射部位は腹部・骨盤が4部位、頸部・鎖骨下が4部位、上肢が3部位、下肢が2部位であった。切除縁はwideが3部位、marginalが6部位、intralesionalが4部位であった。wideの3例は神経・血管部での切除縁が狭くなったため、照射を適応した。原発巣が12部位、遠隔転移巣が1部位であった。また、初回治療が4部位、再発巣に対する治療9部位であった。術前併用療法として外照射を5部位、化学療法を8部位で行った。

## 結 果

Table 1に臨床結果を示す。原病死4例(腫瘍死1例、遠隔転移死3例)、担癌生存例2例(遠隔転位2例)、無病生存5例であった。現在、13部位中8部位(62%)で局所制御できている。marginal marginでは5/6部位(84%)で、wide marginでは3/3部位で制御できている。Kaplan-Mayer法による局所制御率は1年69%、2年58%であり、生存率は1年82%、2年66%であった。副作用としては1例に放射線障害が補助的に関与した末梢神経麻痺が見られた。チューブ留置と照射による感染・創治癒遅延はなかった。

## 考 察

骨軟部腫瘍は一般に放射線感受性が低いが、局所へ限局して大線量を投与することで腫瘍縮小が得られるものもある。腫瘍床に限局照射する手段として術中照射が試みられた。組織内照射は局所に大線量を投与しても正常組織への被曝を抑えられる長所がある(Fig.1(B))。HDR組織内照射装置の導入で、術中に腫瘍床を直視下に肉眼的に確認しながら照射範囲を十分に覆えるようチューブを留置し、術後照射を行うことが可能になった<sup>1)</sup>。照射前のCTによりチューブと腫瘍床・神経・血管・消化器との位置関係も確認できる(Fig.1(B))。HDRは低線量率(low dose rate; LDR)と比較して1回当りの治療時間が数分程度と短縮できる。例えばRübeらは小児Ewing肉腫に対し外照射と術中一回HDR組織内照射を用いて83%の局所制御を報告している<sup>3)</sup>。HDR組織内照射装置では患者を照射時以外は一般病室で管理することが可能であり、多分割照射を導入できる<sup>1)</sup>。多分割照射の最大の利点は総線量を増加させられることである。また、治療期間も数日間と、術後外照射の4~6週間に対し大幅に短縮できる。われわれはこの術後HDR多分割照射を予後不良と考えられる辺縁切除症例や頻回再発例にも適応し、その多くで局所再発を現在のところ防ぎ得ている。従来なら患肢切断術を必要とする場合でも、周術期組織内照射の併用で縮小手術も可能となり、患肢温存術が達成できる。また、QOL向上のための、機能温存手術も可能となってくる。しかし、intralesional marginの症例については結局のところ4例中すべてに再発を来した。今後さらに線量の検討が必要である。本法実施に当たっての副作用もほとんどなく、安全な方法といえる。

## 文 献

- 1) 手島昭樹, 大谷雅俊, 井上武宏, 他: マイクロセレクトロンHDRを用いた術中チューブ留置による高線量率組織内照射—大阪大学における初期使用経験—。臨床放射線 38: 887-891, 1993
- 2) 日本整形外科学会骨・軟部腫瘍委員会編: 骨・軟部肉腫切除縁評価法, p. 6-9, 1989, 金原出版, 東京

- 3) Rübe Ch, Hillmann A, Schmilowski M, et al: Combination of Preoperative External Beam Radiochemotherapy & Intraoperative Brachytherapy for Children with Ewing's Sarcoma. (In) Bruggmoser G, Mould RF ed: Brachytherapy Review. p.228-230, 1994, Albert-Ludwigs-University, Freiburg