



Title	骨転移照射後の生存可能期間
Author(s)	松林, 隆; 村田, 晃一郎; 池田, 俊昭 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1988, 48(12), p. 1523-1531
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16395
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

骨転移照射後の生存可能期間

北里大学医学部放射線科

松林 隆 村田晃一郎 池田 俊昭
田所 克己 西巻 博 太田 顕成

（昭和63年5月10日受付）

（昭和63年6月21日最終原稿受付）

The Survival of Cancer Patients After Radiotherapy for Bone Metastasis

Takashi Matsubayashi, Koichiro Murata, Toshiaki Ikeda, Katsumi Tadokoro,
Hiroshi Nishimaki and Akishige Ohta

Department of Radiology, School of Medicine, Kitasato University

Research Code No. : 616

Key Words : Bone metastasis, Radiotherapy, Survival

The median survival time after starting radiotherapy for bone metastases was assessed for each tumor origin, reviewing a total of 270 patients who had been treated at Kitasato University Hospital during the period from January 1972 to April 1985. As a general rule, a total dose of 40 to 50 Gy of 4MV x-rays administered in daily fractions of 1.7 to 2.5 Gy was given at the initial treatment consisting of a single target of irradiation, and those of 20 to 30 Gy were given when two or more targets were treated either synchronously or metachronously. The median survivals were 3.3 months for 73 lung cancer patients, 26.9 months for 68 breast cancer patients, 2.1 months for 17 gastric cancer patients, and 4.8 months for 11 patients with cancer of uterine cervix. The median survivals of the patients with thyroid cancer, cancer of salivary gland, prostatic cancer, cancer of urinary bladder, and renal cancer, were 23.5, 14.0, 7.5, 6.1 and 3.5 months, respectively. The 5-year survival rate was estimated as 29.6% for breast cancer.

As for lung cancer patients, no statistically significant difference between adenocarcinomas and squamous cell carcinomas was proved concerning the survival after starting irradiation of bone metastases.

Seven patients with breast cancer and one with thyroid cancer survived five years or more. With these patients, the interval between the surgery of the primary lesion and the start of irradiating bone metastases ranged from preoperative 0.6 months to postoperative 88.6 months, and the total number of the targets irradiated either synchronously or metachronously was one in 4 patients, two in 3 and four in one.

The tumor origin is one of the most important parameters to predict the possible survival time after the start of radiotherapy for bone metastases. The long-term survivors need not only pain relief but also treating and preventing pathologic fractures and keeping good motility. In addition, much care should be taken to avoid the occurrence of untoward late radiation damages due to repeating irradiation.

はじめに

骨転移の放射線治療の歴史はすでに長く、1895

年11月 Roentgen による X 線発見の論文が出版
されると間もなく骨転移に対する X 線照射が行

われたという¹⁾²⁾。爾来今日までに膨大な数の治験報告が蓄積されてきたが、比較的少量の線量によって骨転移による疼痛の緩和・消失が少なくとも80%の患者に得られることでは、多くの報告が一致している^{3)~12)}。放射線治療が骨転移の除痛に有効であることは一般にもよく知られており、患者の余生の質を低下させないための大いなる福音となっている。

一般に骨転移があることが判明すれば、がん患者の病勢はすでに最も進行した段階（進展度分類の第4期）に至ったと判定される。最早患者にとって侵襲の大きい治療を積極的に行っても延命効果を期待できないばかりでなく、かえって患者の苦しみを倍増する結果になることも多いので、むしろ対症的治療によって余生の質をできるだけ損わないように計らうべき段階に達したと判断されるわけである。この認識の根底には、骨転移の発生は全身のどの臓器組織においてもがんの転移が起き得る状態に達したことを示すもので、骨転移判明後の予後は極めて悪く、具体的には3カ月を超える生存を望むことも容易ではない、との従来からの通念が色濃い。したがって、今までに発表された骨転移の放射線治療に関する研究報告は、その除痛効果を対象としたものがほとんどであった。しかし最近では骨転移患者の生存期間は着実に延長しており^{9)13)~15)}、長期生存例の報告もよくみられる¹⁶⁾¹⁷⁾。特に乳癌では骨転移発生後5年を超える生存者もまれではない¹⁴⁾。

これは制癌剤療法、内分泌療法などによる全身的治療法の進歩によるところも大きい。骨シンチグラフィの普及、X線CTやMRIによる画像診断法の進歩、そして最近著しく進歩した外科的内固定法の利用¹⁵⁾などとともに、骨転移の局所的治療法として放射線治療の果している役割が大きい。放射線治療による骨転移巣の治癒過程に関する研究からも局所的治療法としての高い有効性が確かめられている¹⁸⁾。

原発部位の違いによる各がんの骨転移の性格・習性を把握し、各患者の治療を個別的に最適化するために必要な一般的戦略を案出し、骨転移に対する最適な治療方式を確立することを目的とし

て、放射線治療を行った骨転移患者につき以下の検討を行った。

対象と方法

1972年1月より1985年4月までの期間に北里大学病院において骨転移に対して放射線治療を行った患者総数は270名であった。骨転移巣の放射線治療はすべて4MV直線加速器X線による外部照射によった。照射方法は1門照射または対向2門照射、時にはwedge 2門照射により、1日1回の照射で病巣線量1.7~2.5Gy/日、週6日の治療を原則とした。単発転移巣またはそれに準じた照射範囲、すなわち照射部位数が1のみの初回治療では、総線量として40~50Gyを目標とすることを原則としたが、例外的に60~70Gyを照射したこともあった。多発転移巣、すなわち初回治療の照射部位数が2以上の場合や、初回治療の終了後に新しい転移巣の出現や再燃があり2回目以後の治療を行う場合には、各照射部位について20~30Gyを目標とすることを原則として、患者の状態が許す範囲内で同時的あるいは異時的に積極的な照射を行った。照射部位数が2以上であっても、患者の状態がよければ40Gyを目標とした部位もあった。なお、外科的内固定術を受けた患者はなかった。

以上のような骨転移の放射線治療を行った患者について次の各事項を検討した。1) 原発部位別に患者数、性比、照射開始時の年齢（中央年齢、範囲）、照射開始後の生存期間（中央生存月数、範囲）を調べた（Tab. 1）。2) 肺癌73名、乳癌68名について、原発部位に対する手術、照射、制癌剤療法、内分泌療法などの初回治療の開始より骨転移照射開始までの期間（中央月数、範囲）、骨転移照射開始から1985年4月30日までの追跡調査期間（中央月数、範囲）、照射部位、照射部位数を調べ、骨転移照射開始からの期間に対する患者累積生存率を生命保険数理法により求めた（Tab. 2, Fig. 1）。3) 肺癌患者のうち腺癌28名と扁平上皮癌23名について、骨転移照射開始からの期間に対する累積生存率をKaplan-Meier法により求め、組織型の違いについてlogrank testにより検定を試みた（Tab. 3, Fig. 2）。4) 骨転移の照射開始後に5

Table 1 Survival time after radiotherapy for bone metastases

Primary site	Number of patients (%)	M/F	Median age at start of irradiation (range)	Median survival time (months) after start of irradiation (range)
Lung	73(27.0)	49/24	60.0(35-79)	3.3(0.1-38.0)
Breast	68(25.2)	0/68	46.5(33-77)	26.9(0.5-100.3)
Stomach	17(6.3)	5/12	52.0(32-64)	2.1(0.4-9.3)
Uterine cervix	11(4.1)	0/11	60.0(39-73)	4.8(2.9-9.1)
Sarcomas of bone and soft part	9(3.3)	4/5	26.0(3-74)	3.0(1.0-8.6)
Prostate	8(3.0)	8/0	72.0(49-81)	7.5(1.6-12.5)
Kidney	8(3.0)	4/4	58.5(55-81)	3.5(1.0-12.5)
Head and neck	8(3.0)	7/1	48.0(43-72)	3.1(1.7-6.4)
Large bowel	7(2.6)	1/6	53.0(38-69)	2.9(1.4-18.4)
Urinary bladder	7(2.6)	3/4	64.0(50-70)	6.1(1.6-8.0)
Liver	6(2.2)	5/1	58.5(40-68)	1.7(0.8-5.8)
Esophagus	6(2.2)	3/3	68.5(44-75)	3.4(0.4-20.1)
Thyroid	5(1.9)	1/4	59.0(57-73)	23.5(3.6-92.2)
Salivary gland	5(1.9)	2/3	51.0(30-80)	14.0(4.0-21.3)
Ovary	4(1.5)	0/4	39.5(34-57)	1.7(0.5-31.0)
Malignant lymphomas	3(1.1)	2/1	63.0(35-69)	2.3(1.9-5.3)
Others*	9(3.3)	2/7	49.0(2-66)	2.8(1.3-8.2)
unknown	16(5.9)	12/4	55.0(28-76)	1.6(0.2-9.0)
Total	270			

*bile duct 2, uterine body 2, neuroblastomas 2, adrenal 1, mediastinal malignant teratoma 1, skin 1.

Table 2 Radiotherapy for Bone Metastases in Lung and Breast Cancer Patients

Primary Cancer	Lung Carcinoma	Breast Carcinoma
Number of patients (M/F)	73(49/24)	68(0/68)
Median interval between initial therapy and start of irradiation (range)	3.4mos.(0.2-42.9mos.)	21.2mos.(8.7mos. before start of initial therapy-248mos.)
Median follow-up time after start of irradiation (range)	45.1mos.(0.5-150.5mos.)	49.3mos.(1.0-135.7mos.)
Irradiated sites		
Skull	0.9%	1.5%
Spine (C.T.L.)	24.6%	29.2%
Osseous thorax (incl. scapulae)	23.7%	18.9%
Pelvic bones	39.8%	42.6%
Extremities	11.0%	7.7%
Number of irradiated sites per patient	No. of sites	No. of patients
	1	48
	2	15
	3	6
	4	1
	5	2
	6	0
	7	1

Table 3 Radiotherapy for Bone Metastases in Lung Cancer Patients

Histology	Adenocarcinoma		Squamous cell carcinoma			
Number of patients (M/F)	28(17/11)		23(20/3)			
Mean age±S.D. (range)	59.2±10.7yrs.(38-79yrs)		60.9±9.6yrs.(41-76yrs)			
Irradiated sites						
Skull	0		2			
Spine (C.T.L.)	20		20			
Osseous thorax (incl. scapulae)	10		11			
Pelvic bones	12		3			
Extremities	7		3			
	—		—			
	49		39			
Number of irradiated sites per patient	No. of sites	No. of patients	No. of sites	No. of patients		
	1	—	15	1	—	11
	2	—	9	2	—	12
	3	—	2	3	—	2
	4	—	0	4	—	0
	5	—	2	5	—	0
				6	—	0
				7	—	1
	Mean : 1.75 sites per patient			Mean : 1.70 sites per patient		

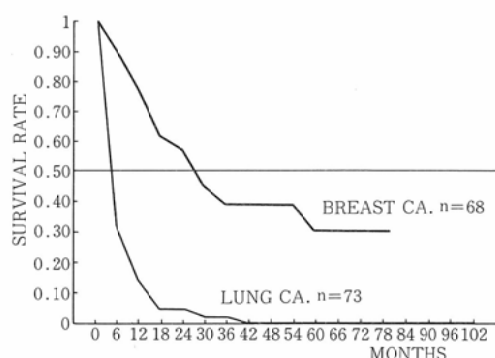


Fig. 1 Actuarial survival estimation of patients irradiated for bone metastases from lung and breast cancers. Median survival time being 3.3 months in 73 lung cancer patients and 26.9 months in 68 breast cancer patients.

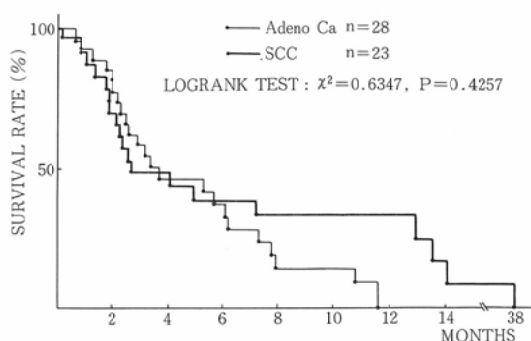


Fig. 2 Kaplan-Meier's survival estimation of patients irradiated for bone metastases from lung cancer. Logrank test indicating no significant difference between adenocarcinomas and squamous cell carcinomas.

年以上生存した患者について、原発部位、照射開始時の年齢、性別、原発部位の手術から骨転移照射開始までの期間、照射部位、総線量/分割回数/全治療期間、照射開始後の生存期間を調べた (Tab. 4).

結 果

1) 対象とした患者の原発部位については、肺癌

と乳癌が全体の52.2%を占めた。肺癌は73名 (27.0%) で中央生存期間は3.3月 (0.1~38.0月)、乳癌は68名 (25.2%) で26.9月 (0.5~100.3月) であった。中央生存期間が12月を超えたのは、肺癌の外に甲状腺癌 (5名, 1.9%) の23.5月 (3.6~92.2月)、唾液腺癌 (5名, 1.9%) の14.0月 (4.0~21.3月) であった。中央生存期間が4月を超えた

Table 4 Patients who survived five years or more after radiotherapy for bone metastases
Breast cancer

No.	Age at start of irradiation Sex	Interval (months) between surgery for primary lesion and start of irradiation	Irradiated sites	Total dose (Gy)/ fractions/overall time (days)	Survival time (months) after start of irradiation
1	43 F	20.7	right humerus left femur	50/25/30 50/25/30	60.0
2	37 F	0.6 before surgery 0.2 before surgery 0.7	T3 T6-11 L5 L1	40/20/51 40/20/51 40/20/45 20/10/17	69.8
3	46 F	28.1 33.3	L5 L3	40/20/24 30/15/18	70.3
4	41 F	57.0	T7 T10-11	40/24/28 40/24/28	73.5
5	40 F	33.4	sacrum	46/23/37	76.6
6	47 F	88.6	sacrum	40/20/27	87.7
7	56 F	19.8 42.1	sternum sternum	60/24/36 30/15/32	100.3
Thyroid cancer					
No.	Age at start of irradiation Sex	Interval (months) between surgery for primary lesion and start of irradiation	Irradiated sites	Total dose (Gy)/ fractions/overall time (days)	Survival time (months) after start of irradiation
1	58 F	6.6	T6-8	70/35/97	92.2 (dead)

のは、前立腺癌(8名, 3.0%)の7.5月(1.6~12.5月), 膀胱癌(7名, 2.6%)の6.1月(1.6~8.0月), 子宮頸癌(11名, 4.1%)の4.8月(2.9~9.1月)であった(Tab. 1).

中央生存期間が3月をわずかに超えたのは、肺癌の外に骨髄腫を除いた骨軟部肉腫(9名, 3.3%)の3.0月(1.0~8.6月), 腎癌(8名, 3.0%)の3.5月(1.0~12.5月), 頭頸部癌(8名, 3.0%)の3.1月(1.7~6.4月), 食道癌(6名, 2.2%)の3.4月(0.4~20.1月)であった(Tab. 1).

中央生存期間が3月に満たなかったのは、胃癌(17名, 6.3%)の2.1月(0.4~9.3月), 大腸癌(7名, 2.6%)の2.9月(1.4~18.4月), 肝癌(6名, 2.2%)の1.7月(0.8~5.8月), 卵巣癌(4名, 1.5%)の1.7月(0.5~31.0月), 悪性リンパ腫(3名, 1.1%)の2.3月(1.9~5.3月)であった。その他

の腫瘍としては、胆道癌2名, 子宮体癌2名, 神経細胞芽腫2名, 副腎癌1名, 縦隔悪性奇形腫1名, 皮膚癌1名の全9名(3.3%)で、全体としての中央生存期間は2.8月(1.3~8.2月)であった。なお副腎癌の1名は8.2月生存した。原発部位不明の骨転移は16名(5.9%)で、中央生存期間は1.6月(0.2~9.0月)であった(Tab. 1).

2) 肺癌73名(男49名, 女24名)の中央年齢は60.0歳(範囲35~79歳)であった。組織診断の確定している64例の内訳は、腺癌45.3%, 扁平上皮癌35.9%, 小細胞癌9.4%, 大細胞癌6.3%, その他の未分化癌3.1%であった。原発部位に対する外科手術, 放射線治療, 制癌剤療法などの初回治療開始より骨転移照射開始までの期間は、中央月数3.4月, 範囲0.2~42.9月であり、骨転移照射開始後の追跡調査期間は中央月数45.1月, 範囲0.5~150.5

月であった (Tab. 2).

照射部位は、頭蓋骨0.9%、脊椎骨(頸、胸、腰)24.6%、胸郭(肩甲骨を含む)23.7%、骨盤骨(寛骨、仙骨)39.8%、四肢骨11.0%であって、脊椎骨、胸郭、骨盤骨の体幹部が88.1%を占めた。1患者当りの照射部位数については、1部位48名、2部位15名、3部位6名、4部位1名、5部位2名、7部位1名で、1患者当たり平均1.6部位であった。骨転移照射開始からの期間に対する患者累積生存率を生命保険数理法により求めグラフで示した。1年生存率は14.8%、5年生存率は0%、最長生存期間は38.0月であった (Tab. 2, Fig. 1)。

乳癌68名(女68名)の中央年齢は46.5歳(範囲33~77歳)であった。原発部位の手術より骨転移照射開始までの期間は、中央月数21.2月、範囲は術前8.7月から術後20年8月にわたり、骨転移照射開始後の追跡調査期間は、中央月数49.3月、範囲1.0~135.7月であった (Tab. 2)。

照射部位は頭蓋骨1.5%、脊椎骨(頸、胸、腰)29.2%、胸郭(肩甲骨を含む)18.9%、骨盤骨(寛骨、仙骨)42.6%、四肢骨7.7%であって、脊椎骨、胸郭、骨盤骨の体幹部が90.7%を占めた。1患者当りの照射部位数については、1部位30名、2部位17名、3部位7名、4部位4名、5部位1名、6部位1名、7部位2名、9部位2名、11部位2名、13部位1名、15部位1名で、1患者当たり平均2.9部位であった。骨転移照射開始からの期間に対する患者累積生存率を生命保険数理法により求めグラフで示した。5年生存率は29.6%で最長生存期間は100.3月であった (Tab. 2, Fig. 1)。

3) 肺癌患者のうちの腺癌28例と扁平上皮癌23例について、性比、年齢、照射部位、1患者当りの照射部位数を Tab. 3 に示す。各組織型について骨転移照射開始からの期間に対する患者累積生存率を Kaplan-Meier 法により求めグラフで示した (Fig. 2)。中央生存期間は腺癌3.7月、扁平上皮癌2.9月であった。logrank test により両組織型間の生存率の差につき検定を試みたが有意差は認められなかった ($\chi^2=0.6347$, $P=0.4257$)。

4) 骨転移の照射開始後に5年以上生存したのは乳癌の7名と、甲状腺癌の1名であった。い

れも骨転移に対して外科的治療は行っていない。乳癌の7名については、照射開始時の年齢が37~56歳で、45歳未満が4名、45歳以上が3名であった。原発部位の外科手術から骨転移照射開始までの期間は、術前0.6月から術後88.6月にわたっている (Tab. 4)。

照射部位は、胸椎4部位、腰椎4部位、仙骨2部位、上腕骨、大腿骨、胸骨の各1部位であった。骨転移の初回治療が照射部位数1のみの者は5名(62.5%)であったが、うち3名は1回のみの照射で5年以上経過し、1名は再燃のために同一部位(胸骨)に追跡調査期間中2回目の照射を受け、他の1名は後に他の部位に骨転移が生じて追跡調査期間中2回目の照射を受けた。初回治療が照射部位数2の者が2名あり、ともに同時1回のみの治療で5年以上生存した。残る1名は原発部位の手術と前後してほとんど同時期に4部位の骨転移に対する照射を受けた。初回治療では総線量40~50 Gy が6名、60Gy と70Gy が各1名であり、全治療期間は97日の1名を除いて24日から51日の範囲であった。2回目以後の治療の総線量は20~30Gy であった (Tab. 4)。

考 察

1971年8月から1979年1月までに北里大学病院において行われた悪性腫瘍の剖検例数694例のうち、骨転移があると判定されたのは182例で26.2%に当る。原発部位別に各がんの骨転移発生率を調べた結果を Tab. 5 に示す。これによると、前立腺癌、乳癌、肺癌では最終的に50%以上の患者で骨転移が発生することになる。我々が放射線治療を行った骨転移患者270名についてみると、肺癌27.0%、乳癌25.2%であって、両者で患者全体の52.2%を占めた。前立腺癌の骨転移発生率は高いが患者数は3.0%であった。胃癌と子宮頸癌の患者数は、それぞれ6.3%と4.1%であったが、原発部位不明の患者数が5.9%と比較的多かった。

肺癌と乳癌が骨転移の放射線治療の主な対象であるが、照射開始後の中央生存期間は肺癌が3.3月、乳癌が26.9月であり、前者の1年生存率は14.8%、5年生存率は0%、後者の5年生存率は29.6%であって、両者の生存可能期間は対蹠的

Table 5 Skeletal Metastases

Kitasato University Hospital
(August, 1971-January, 1979)
Autopsies of Patients who died with cancer...
.....694
Cases in whom metastases to bone were found...
.....182(26.2%)

Primary site	No. of cases	Incidence in each primary
Lung	51	51.0%
Stomach	34	20.1%
Uterine cervix	12	30.0%
Colon & rectum	11	20.0%
Breast	11	61.1%
Prostate	10	83.3%
Pancreas	8	22.2%
Liver	7	12.1%
Gallbladder	5	22.7%
Esophagus	5	26.3%
Kidney	4	26.7%
Ovary	4	20.0%
Urinary bladder	3	25.0%
Malignant Lymphoma	3	16.7%

ある。

骨転移の診断がついてから後の生存可能期間が最も長いのは乳癌である。1977年の Bessler の報告によると、乳癌患者の骨転移照射開始後の平均生存期間は15.3月であった⁹⁾。乳癌再発患者の予後について1979年に Pearlman と Jochimsen が報告したところでは、最初の転移部位が骨、胸壁、所属リンパ節である患者の予後が最もよくて、中央生存期間は22～26月であった¹³⁾。また、1984年の Miller らの報告では骨転移診断後の平均生存期間は21.4月であった¹⁴⁾。

患者数は少ないが甲状腺癌の中央生存期間は23.5月で乳癌に比肩する。乳癌、甲状腺癌の外に唾液腺癌の中央生存期間14.0月が12月を超えたが、いずれも分泌腺の癌である。中央生存期間が4月を超えたのが、前立腺癌、膀胱癌、子宮頸癌であったが、これらは泌尿生殖器系の癌である。

骨転移による病的骨折が外科的固定術の適応となるためには、従来少なくとも3月の余命が期待できることが条件とされてきた。中央生存期間が3月をわずかに超えたのは、肺癌の外に骨髄腫を除く骨軟部肉腫、腎癌、頭頸部癌、食道癌であっ

た。

中央生存期間が3月に満たなかったのは、胃癌、大腸癌、肝癌、卵巣癌、悪性リンパ腫であったが、消化器系の癌が多い。原発部位不明の骨転移は、中央生存期間が1.6月で最も短かった。

骨転移治療後の生存期間は同じ原発部位についてみても患者による個体差がかなり大きい。中央生存期間からみると肺癌と乳癌の対比で代表されるように、原発部位によって大きく左右される面がある。骨転移そのものは、通常患者の生命を直接的に脅かすものではない。骨転移を起こした患者が死に至るまでの経過は、原発巣の部位と進展範囲、治療内容、転移巣の部位と範囲、合併疾患、患者の全身状態、年齢などによって左右されるが、その大筋はがんの原発部位によってある程度の予測が可能であるといえよう。原発部位からがん患者の予後を大づかみに予測することは今なお最も一般的な方法というべきで、しかも有効である。骨転移患者の治療計画立案に際して予後の判定が最も重要であるが、まず原発部位が重要な手がかりである。

肺癌と乳癌の骨転移患者について比較してみると、骨転移照射開始からの中央生存期間は、それぞれ3.3月と26.9月であり、5年生存率は0%と29.6%であって生存可能期間の差は大きい (Fig. 1)。原発部位が同じであってもがんの組織型が異なると、骨転移照射開始後の経過、生存可能期間も異なるのではないかという考えは従来からの通念であろう。しかし、肺癌の腺癌と扁平上皮癌の両患者群間について行った今回の検討では、扁平上皮癌の患者の中に長く生存した者もいるが、全体としては有意差はない (Tab. 3, Fig. 2)。一方、組織型が腺癌であっても肺癌と乳癌とでは骨転移照射開始後の生存可能期間に大きな差がある。

肺癌と乳癌について骨転移に対する照射部位数をみると、前者では1患者当りの最多照射部位数が7、平均部位数が1.6であり、後者では1患者当りの最多照射部位数が15、平均部位数が2.9であった (Tab. 2)。生存期間が長くなるだけ骨転移の放射線治療を行う機会が増加してくる。余命が長ければ長いだけ、それを十分に考慮した治療計画が

必要となる。

Schocker と Brady は、骨転移の放射線治療の目的は単に対症的な除痛にとどまらず、転移巣の再燃を長期間にわたって抑えることができ、同一部位に再び照射を繰り返さなくてすむだけの十分な線量を照射することであるとしている。そして、もし骨転移が1部位のみに単発し、他に転移巣はなく原発巣も制御されている患者では、骨転移巣の再燃を抑えるに足る十分な線量を与えるべきだと言っている²⁾。

我々が治療を行った患者のうち骨転移の照射開始後5年以上生存したのは8名で、うち1名の甲状腺癌を除くと他はすべて乳癌であった。これら8名のうち初回治療が1照射部位のみの単発転移巣、またはそれに準じた照射範囲の者が5名であった。初回治療が1照射部位のみの場合には総線量40~50Gyを照射することを目標としたが、乳癌についてはこのやり方は有効であろう。特に乳癌では照射部位数が2以上となる多発骨転移巣に対しても、可能ならば総線量40~50Gyを目標に積極的な照射を行うべきであろう。また、乳癌の骨転移については総線量20~30Gyの照射によって5年以上の長期間その再燃を抑えることもありえる (Tab. 4)。

骨転移発生後の経過は患者個々についてさまざまであり、骨転移発生前のがん進展の状態によって左右されることは勿論である。しかし、肺癌と乳癌との比較にみられるように、がんの原発部位の違いによって骨転移発生後の経過は大きく左右される事実がある。これは、がんの原発部位の違いによって、制癌剤療法、内分泌療法などによる全身の治療効果の差が大きいことにも因るし、骨転移巣の放射線照射などの局所治療効果の差が大きいことにも因るであろう。しかし、今のところ原発部位の違いによるがんの性格・習性の違いとしか言いようのないところもある。しかもこのことは、実際の治療に当って非常に重要な点である。最近では骨転移に対して積極的な治療を行うべきであるとよく言われる。しかし、例えば肺癌と乳癌の骨転移に対して、両者の性格の違いを無視して全く一律に扱うことは妥当ではない。

現在一般に、骨転移に対する放射線治療の第一目標は疼痛の除去または緩和という対症的姑息的なものとされている。しかし、除痛効果が肺癌では数カ月持続すればそれでよいかも知れないが、乳癌では数年にわたって除痛効果が持続することが要求される場合が多く、さらに病的骨折の予防と治療¹⁵⁾¹⁹⁾、運動機能保持の面も無視できない。また、5年あるいは10年と生存期間が長くなれば、照射も繰り返されることになり放射線による後期障害発生の防止も考慮すべきである。骨転移の治療開始後の生存可能期間は患者によって幅広い個体差があるので、患者の一人一人について個別的に最適な治療をすることを目標とすべきである。

ま と め

1) 1972年1月から1985年4月までの期間に北里大学病院にて骨転移の放射線治療を受けた270名の患者について、原発部位別に各がんの骨転移照射開始後の生存期間を調べた。4MV直線加速器X線により、1日1回1.7~2.5Gy、週6日の外部照射が行われ、原則として、1照射部位のみの初回治療では40~50Gy、同時的または異時的に2以上の照射部位数になる時は20~30Gyを目標の総線量とした。

肺癌73名(27.0%)の中央生存期間は3.3月、乳癌68名(25.2%)では26.9月、甲状腺癌23.5月、唾液腺癌14.0月、前立腺癌7.5月、膀胱癌6.1月、子宮頸癌4.8月、腎癌3.5月、食道癌3.4月、頭頸部癌3.1月、骨髄腫を除いた骨軟部肉腫3.0月、大腸癌2.9月、悪性リンパ腫2.3月、胃癌2.1月、肝癌1.7月、卵巣癌1.7月、原発部位不明(16名、5.9%)1.6月であった。しかし、同じ原発部位についてみると患者による個体差がかなり大きい。

2) 全患者の52.2%を占める肺癌と乳癌の患者の骨転移照射開始後の累積生存率については、肺癌の1年生存率は14.8%、5年生存率は0%、乳癌の5年生存率は29.6%であった。1患者当りの平均照射部位数は、肺癌で1.6部位、乳癌で2.9部位であった。

3) 肺癌患者の骨転移照射開始後の累積生存率について腺癌と扁平上皮癌の間に統計学的有意差は認められなかった。

4) 骨転移の照射開始後に5年以上生存したのは乳癌の7名と甲状腺癌の1名であった。原発部位の手術から骨転移照射開始までの期間は、術前0.6月から術後88.6月にわたった。1患者当りの同時的または異時的な照射部位数は、1部位4名、2部位3名、4部位1名であった。

5) 骨転移照射後の生存可能期間は、がんの原発部位の違いによって大きく左右される面がある。乳癌にみられるような生存期間が長期にわたる患者では、除痛効果のみならず病的骨折の予防と治療、運動機能の保持も重要であり、放射線照射を繰り返すことも多くなるので後期放射線障害の防止も考慮すべきである。

6) 骨転移の治療も患者の一人一人について個別的最適化が図られねばならない。

本研究は厚生省がん研究助成金(課題番号: 60-4)による援助を受けた。また、北里大学医学部総合研究「北里大学病院におけるがんの実態調査」(No. 84502)の援助を受けた。

本研究を行うに当たって多大の御援助をいただいた北里大学病院放射線部技師、高原 斉氏、上前峰子氏、ならびに放射線治療に携った病院職員の皆様に深く感謝いたします。

本論文の要旨は第47回日本医学放射線学会総会(1988年3月、東京)において発表した。

文 献

- 1) Grubbé EH: Priority in the therapeutic use of x-rays. *Radiology* 21: 156-162, 1933
- 2) Schocker JD, Brady LW: Radiation therapy for bone metastasis. *Clin Orthop* 169: 38-43, 1982
- 3) Vargha ZO, Glicksman AS, Boland J: Single-dose radiation therapy in the palliation of metastatic disease. *Radiology* 93: 1181-1184, 1969
- 4) 藤井正敏, 北川俊夫: 骨転移の放射線治療, 癌の臨床, 19(10): 1003-1007, 1973
- 5) Allen KL, Johnson TW, Hibbs GG: Effective bone palliation as related to various treatment regimens. *Cancer* 37: 984-987, 1976
- 6) Hendrickson FR, Shehata WM, Kirchner AB:

Radiatin therapy of osseous metastasis. *Int J Radiol Oncol Biol Phys* 1: 275-278, 1976

- 7) Thomas P: Radiotherapy of metastases of mammary carcinoma. *Radiol Clin* 45: 306-313, 1976
- 8) Gilbert HA, Kagan R: Evaluation of radiation therapy for bone metastases: Pain relief and quality of life. *Am J Roentgenol* 129: 1095-1096, 1977
- 9) Bessler WT: Radiotherapy of metastatic breast cancer. (In) *Breast Cancer*. 493-504, 1977, Alan R Liss, Inc, New York
- 10) Garmatis CJ, Chu FCH: The effectiveness of radiation therapy in the treatment of bone metastases from breast cancer. *Radiology* 126: 235-237, 1978
- 11) 菅原 正, 中間昌博: 骨転移巣の放射線治療, 臨床放射線, 24: 931-935, 1979
- 12) Schocker JD, Brady LW, Risch VR, et al: Radiation therapy for bone metastases: The Hahnemann experience. (In) Weiss L, Gilbert HA ed: *Bone metastases*. 436-442, 1981, GK Hall Med Publ, Boston
- 13) Pearlman NW, Jochimsen PR: Recurrent breast cancer: Factors influencing survival, including treatment. *J Surg Oncol* 11: 21-29, 1979
- 14) Miller F, Whitehill R: Carcinoma of the breast metastatic to the skeleton. *Clin Orthop* 184: 121-127, 1984
- 15) Colyer RA: Surgical stabilization of pathological neoplastic fractures. *Curr Probl Cancer* 10(3): 120-168, 1986
- 16) 御厨修一, 間宮敏雄, 織田敏次, 他: 放射線治療が奏効した脊椎転移による歩行不能の2症例, 日本癌治療学会誌, 21(4): 752-759, 1986
- 17) 石井 猛, 井上駿一, 遠藤富士乗, 他: 転移性脊椎腫瘍82例の臨床的検討, 日本癌治療学会誌, 22(6): 1125-1134, 1987
- 18) Matsubayashi T, Koga H, Nishiyama Y, et al: The reparative process of metastatic bone lesions after radiotherapy. *Jpn J Clin Oncol* 11(Suppl): 253-264, 1981
- 19) Gainor BJ, Buchert P: Fracture healing in metastatic bone disease. *Clin Orthop* 178: 297-302, 1983