



Case Report

Extracorporeally Irradiated Autograft-prosthetic Composite Arthroplasty with Vascular Reconstruction for Primary Bone Tumor of the Proximal Tibia

Makoto Emori,¹ Nobuyuki Hashimoto,² Ken-Ichiro Hamada,¹ Norifumi Naka,¹ Hiroshi Takami,³ and Nobuhito Araki,¹ Osaka, Japan

The proximal tibia is a common site for primary bone tumors. Proximal tibial tumors may invade the adjacent soft-tissue by destroying the cortex and may further invade neurovascular bundles. We treated a patient with primary bone tumor of the proximal tibia with neurovascular invasion by extracorporeally irradiated autograft-prosthetic composite arthroplasty with vascular reconstruction. In cases of concomitant allograft arthroplasty and vascular reconstruction, we recommend that vascular reconstruction be performed before arthroplasty to minimize ischemia time. Good oncological and functional outcomes were achieved 75 months after surgery. Therefore, this reconstruction technique can be considered as a good treatment option.

The proximal tibia is the second most common site for primary bone tumors.¹ Proximal tibial tumors may invade the adjacent soft-tissue by permeating through the cortex and may further invade neurovascular bundles. Therefore, the treatment of primary bone tumors of the proximal tibia is often a challenging task. Tumor invasion of critical vascular structures is a relative contraindication to tumor resection. However, recent progress in the development of effective chemotherapy and simultaneous advances in surgical techniques have allowed for vascular resection when it is impossible

to achieve a wide or even marginal resection with major vessel preservation.²

Proximal tibial reconstruction after tumor resection can be achieved in a number of ways. This is the first reported case of extracorporeally irradiated autograft-prosthetic composite arthroplasty with vascular reconstruction for the treatment of primary bone tumor of the proximal tibia with neurovascular invasion. We have discussed the mid-term oncological and functional outcomes, graft patency, and complications associated with this procedure.

¹Musculoskeletal Oncology Service, Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases, Osaka, Japan.

²Department of Orthopedics, Osaka University Graduate School of Medicine, Osaka, Japan.

³Department of Cardiovascular Surgery, Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases, Osaka, Japan.

Correspondence to: Makoto Emori, Musculoskeletal Oncology Service, Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases, 1-3-3 Nakamichi, Higashinari-ku, Osaka 537-8511, Japan, E-mail: emrmkt@yahoo.co.jp

Ann Vasc Surg 2010; ■■: 1-4

DOI: 10.1016/j.avsg.2010.07.008

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Published online: ■■■■

CASE REPORTS

A 20-year-old woman visited our hospital presenting with a 2-month history of gradually increasing pain in the left knee and no previous trauma history. Physical examination revealed tenderness but no swelling in the lateral aspect of her left proximal tibia. Motor examination revealed weakness of the tibialis anterior and extensor hallucis longus muscles in the left lower extremity (manual muscle test score, Grade 0-1), and this finding was suggestive of peroneal nerve palsy. The X-ray examination revealed a radiolucent tumor with an irregular margin without sclerosis at the lateral aspect of the proximal tibia

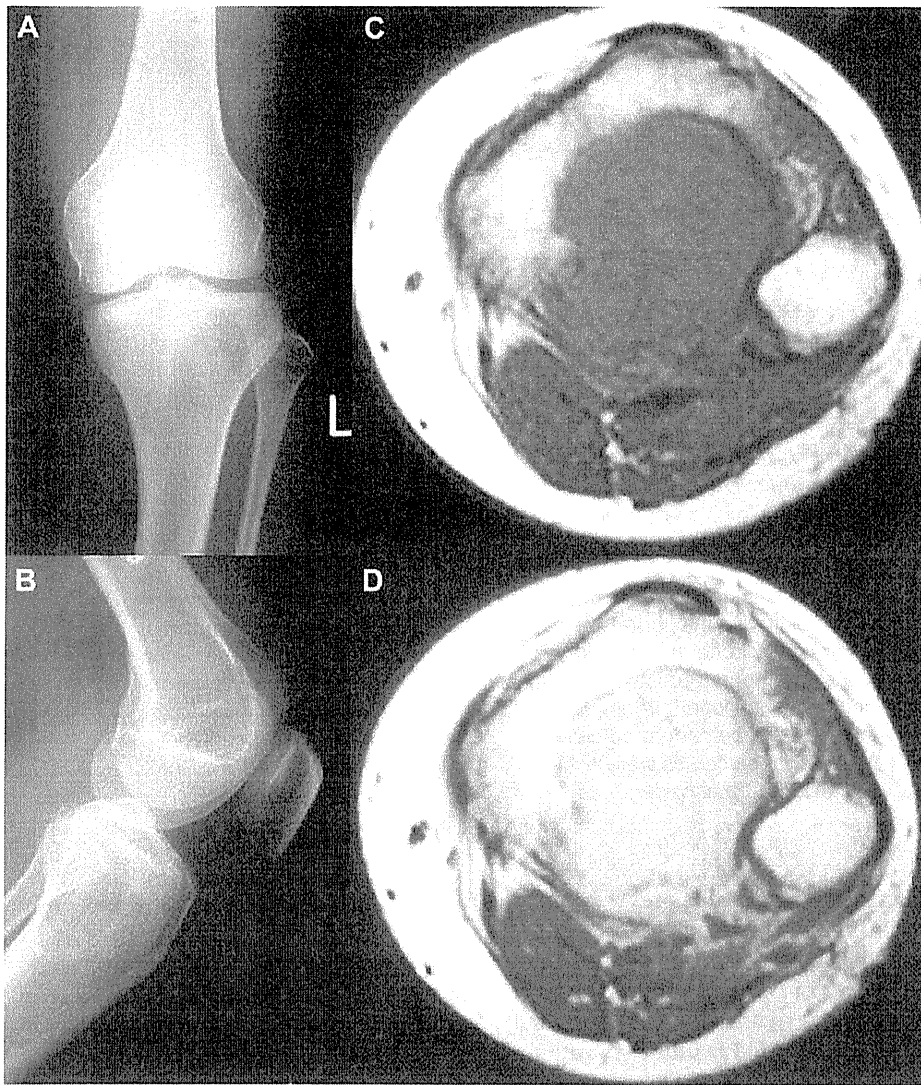


Fig. 1. **A** Anteroposterior view indicating a lytic lesion with no marginal sclerosis of the left proximal tibia. **B** Lateral view. **C** Tumor mass, homogeneous isointense to skeletal muscle, on T1-weighted axial image. **D** Tumor

mass, heterogenous isointense and hyperintense to skeletal muscle, encompassing popliteal vascular structures on T2-weighted axial image.

(Figs. 1A, B). Computed tomography revealed a lytic lesion with destruction of the dorsal cortex.

A magnetic resonance imaging showed that the tumor was located in the metaphyseal region of the proximal tibia with an extraosseous extension involving the popliteal vessels and caused the destruction of the dorsal cortex. The tumor, measuring $5.0 \times 4.5 \times 3.5$ cm, exhibited homogeneous isointensity to the skeletal muscle in T1-weighted images and heterogeneous isointensity and hyperintensity to skeletal muscle in T2-weighted images (Figs. 1C, D).

Microscopic findings of the open biopsy specimen were consistent with small cell fibrosarcoma. Further staging investigations revealed no metastasis. Neoadjuvant

chemotherapy comprising doxorubicin (DXR), vincristine (VCR), and cyclophosphamide (CPM) (DXR, 70 mg/m^2 ; VCR, 1.2 g/m^2 ; and CPM, 1171 mg/m^2) was initiated. A pathological fracture occurred 10 days after initiating chemotherapy. Therefore, a surgery was performed before administering the next neoadjuvant chemotherapies.

We performed en-bloc excision of the primary tumor and the vessels involved in addition to the resection of the common peroneal nerve. The excised tissues, including the resected tumor-bearing bone and its surrounding tissues, were irradiated with a 50-Gy dose using a linear accelerator. Vascular reconstruction was performed during the irradiation. We made a composite graft comprising a long synthetic vascular prosthesis

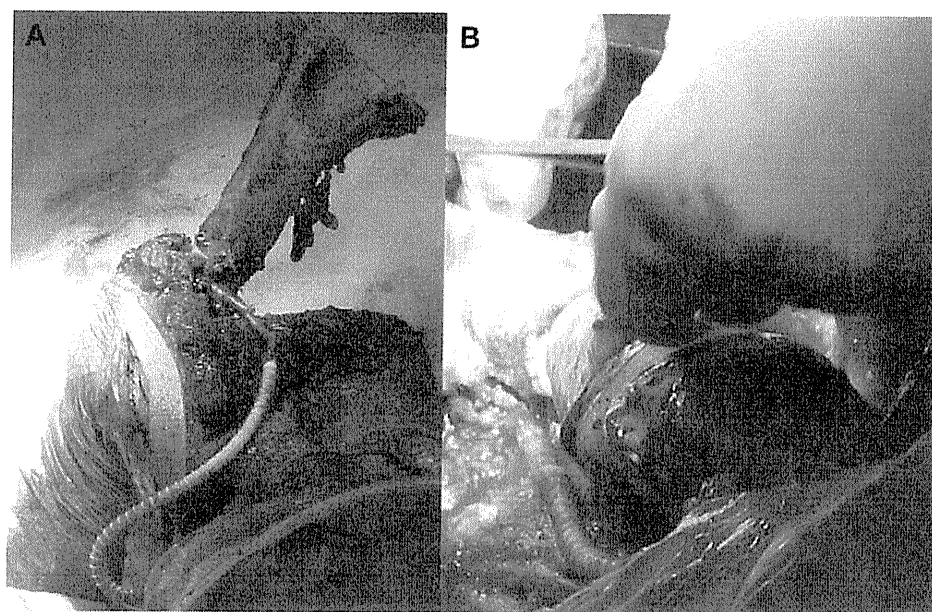


Fig. 2. **A** A long and redundant synthetic vascular prosthesis was observed after the popliteal anastomosis. **B** We excised the excess synthetic vascular prosthesis and repeated popliteal anastomosis.

(expanded polytetrafluoroethylene, 5 mm; Gore-Tex, W.L.Gore, Flagstaff, AZ) with a bifurcated saphenous vein graft retrieved from the other limb. First, a distal anastomosis on the anterior and posterior tibial artery was performed with the graft. A 15-cm long and redundant synthetic vascular prosthesis was prepared, and popliteal anastomosis was subsequently performed (Fig. 2A). Circulation was maintained by the popliteal vein and the great saphenous vein; therefore, reconstruction of the vein was not required. We surgically removed bulk of the radiated tumor and the surrounding soft tissues, except the tendons and ligaments. The standard technique of reconstruction with a composite prosthesis involves cementing of a rotating hinged revision modular prosthesis (Endo-Model; Waldemar Link GmbH and Co. KG, Hamburg, Germany) in the graft and in the residual tibia and femur. The proximal oblique osteotomized tibial graft was fixed to the residual tibia with two screws (Figs. 3A, B). After inserting the autograft-prosthetic composite, we excised the excess synthetic vascular prosthesis and repeated popliteal anastomosis by adjusting the length of a vascular graft (Fig. 2B). The total ischemia time was 149 minutes. At 10 hours after surgery, we systemically administered heparin for 1 week and prescribed additional anticoagulants (warfarin and cilostazol) 3 days after surgery.

The patient underwent three cycles of each of the following adjuvant chemotherapies at 1.5 months after the surgery: DXR/cisplatin (CDDP) (DXR, 93 mg/m²; CDDP, 93 mg/m²), ifosfamide (IFO) (IFO, 12.5 g/m²), and DXR/IFO (DXR, 42 mg/m², IFO, 9.3 g/m²).

She complained of coldness in her left leg 14 months after the surgery. The left dorsal pedicle artery pulse could not be detected by laser Doppler flowmetry. Angiography revealed

an occlusion at the inlet of the synthetic vascular prosthesis; however, the development of collateral circulation restored the flow in the anterior and posterior tibial arteries. A reintervention was not performed, and anticoagulants (cilostazol and limaprost alladex) were prescribed.

No local recurrence and metastasis was observed in the 75-months follow-up period. The range of motion of her left knee was 0-110° and the Musculoskeletal Tumor Society score was 80%.³ She was able to walk without a cane but had to wear an ankle-foot orthosis.

DISCUSSION

Primary bone tumors of the proximal tibia with neurovascular invasion are extremely rare and often managed by amputation. To salvage the limb, complicated procedures such as en-bloc resection of the tumor and major vascular structures, proximal tibial reconstruction, and vascular reconstruction are required. Although limb salvage is risky, satisfactory short-term outcomes has been reported for composite allografting with an endoprosthesis with vascular reconstruction.⁴ In this case, we performed an extracorporeally irradiated autograft-prosthetic composite arthroplasty with the aim of retaining mobility and restoring function.

Proximal tibial reconstruction after tumor resection is achieved in a number of ways including resection followed by arthrodesis,^{5,6} endoprosthetic replacement with either a custom-made or a modular endoprosthesis,^{7,8} biological reconstruction (allograft

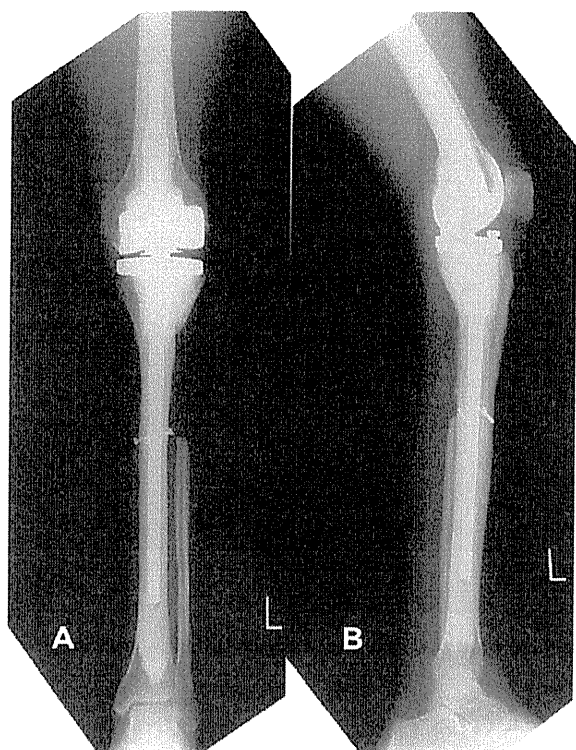


Fig. 3. A Anteroposterior view of the autograft-prosthetic composite. The distal tibial graft is fixed to the residual tibia with screws. B Lateral view.

replacement and autograft-prosthetic composite arthroplasty,^{9,10} and rotationplasty.¹¹ In this case, because the patient was young and desired limb salvage, we performed an extracorporeally irradiated autograft-prosthetic composite arthroplasty. This procedure was first described by Spira and Lubin.¹² It has several theoretical advantages, such as preservation of joint movement, restoration of normal bone mass, and avoidance of early and late loosening and breaking of the massive prosthesis. The implants in combination with the irradiated autograft provide additional stability, and the technique restores bone stock, which may allow for supplementary surgery such as revision surgery. Even if the reconstruction fails, a custom-made prosthesis can be used. In Oriental countries, extracorporeally irradiated autograft-prosthetic composite arthroplasty is often used as an alternative allograft and is widely used as a reconstruction technique in tumor surgery.¹³ The clinical complications of such reconstructions include high infection rate, extensor mechanism failure, nonunion, and polyethylene wear. However, in our patient, vascular graft occlusion was the only reported complication.

The vascular reconstructive procedure selected was unusual to minimize the ischemia time and to

prevent interference with surgical management. Matsushita et al. reported that even in patients with late graft occlusion, limb functions were usually preserved without ischemic symptoms because of the development of collateral circulation.¹⁴ Although it is unknown as to when the development of collateral circulation occurs, we believe that reintervention may not be required when arterial graft patency exceeds 14 months.

REFERENCES

- Dorfman HD, Czerniak B. General considerations. In: Dorfman HD, Czerniak B eds. *Bone Tumors*. St Louis, MO: CV Mosby, 1998. p 1.
- Mahendra A, Gortzak Y, Ferguson PC, et al. Management of vascular involvement in extremity soft tissue sarcoma. In: Tunn PU ed. *Treatment of Bone and Soft Tissue Sarcomas*. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 2009. pp 285-299.
- Enneking WF, Dunham W, Gebhardt MC, Malawar M, Pritchard DJ. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system. *Clin Orthop Relat Res* 1993;286:241-246.
- Sarfati PO, Bonnichon P, Pariente D, Tomeno B, Chapuis Y. Monobloc resection of the upper extremity of the leg for bone tumor with distal vascular reconstruction. *Ann Vasc Surg* 1991;5:556-558.
- Campanacci M, Costa P. Total resection of distal femur or proximal tibia for bone tumours: autogenous bone grafts and arthrodesis in twenty-six cases. *J Bone Joint Surg [Br]* 1979;61-B:455-463.
- Benevenia J, Makley JT, Locke M, Gentili A, Heiner J. Resection arthrodesis of the knee for tumor: large intercalary allografts and long intramedullary nail technique. *Semin Arthroplasty* 1994;5:76-84.
- Yaw KM, Wurtz LD. Resection and reconstruction for bone tumours in the proximal tibia. *Orthop Clin North Am* 1991;22:133-148.
- Eckardt JJ, Matthews JG, Eilber FR. Endoprosthetic reconstruction after bone tumor resection of the proximal tibia. *Orthop Clin North Am* 1991;22:149-160.
- Uyttendaele D, De Schryver A, Claessens H, et al. Limb conservation in primary bone tumours by resection, extracorporeal irradiation and reimplantation. *J Bone Joint Surg [Br]* 1988;70-B:348-353.
- Donati D, Colangeli M, Colangeli S, Di Bella C, Mercuri M. Allograft-prosthetic composite in the proximal tibia after bone tumor resection. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:459-465.
- Gottsauer-Wolf F, Kotz R, Knahr K, et al. Rotationplasty for limb salvage in the treatment of malignant tumors at the knee: a follow-up of seventy patients. *J Bone Joint Surg [Am]* 1991;73-A:1365-1375.
- Spira E, Lubin E. Extracorporeal irradiation of bone tumors. A preliminary report. *Isr J Med Sci* 1968;4:1015-1019.
- Araki N, Myoui A, Kuratsu S, et al. Intraoperative extracorporeal autogenous irradiated bone grafts in tumor surgery. *Clin Orthop Relat Res* 1999;368:196-206.
- Matsushita M, Kuzuya A, Mano N, et al. Sequelae after limb-sparing surgery with major vascular resection for tumor of the lower extremity. *J Vasc Surg* 2001;33:694-699.

骨外性骨肉腫に対する 系統的治療の有用性の検討*

若松 透^{*1,3)} 上田 孝文^{*1)} 角永 茂樹^{*1)}
久田原郁夫^{*1)} 中 紀文^{*2)} 荒木 信人^{*2)}
玉井 宣行^{*3)} 橋本 伸之^{*3)} 名井 陽^{*3)}
吉川 秀樹^{*3)}

Clinical Implications of Neoadjuvant Chemotherapy for Patients with Extraskkeletal Osteosarcoma

Toru WAKAMATSU^{*1,3)}, Takafumi UEDA^{*1)}, Shigeki KAKUNAGA^{*1)},
Ikuro KUDAWARA^{*1)}, Norifumi NAKA^{*2)}, Nobuhito ARAKI^{*2)},
Noriyuki TAMAI^{*3)}, Nobuyuki HASHIMOTO^{*3)}, Akira MYOUI^{*3)},
Hideki YOSHIKAWA^{*3)}

臨整外 46 : 729 ~ 736, 2011

Key words : 骨外性骨肉腫 (extraskkeletal osteosarcoma), 新補助化学療法 (neoadjuvant chemotherapy)

目的 : 骨外性骨肉腫は高齢者に好発する稀で予後不良な軟部肉腫である。しかし, neoadjuvant 化学療法により予後が改善するという報告もある。骨外性骨肉腫の治療成績について検討した。

方法 : 当グループで治療した骨外性骨肉腫 17 例について検討した。

結果 : 系統的治療群 (wide margin 以上の手術 + 術前 and/or 術後化学療法) の 5 年生存率は 54.6%, 非系統的治療群は 16.7% であり, 有意に予後の改善を認めた。

まとめ : 骨外性骨肉腫に対し系統的治療を行うことで予後の改善する可能性がある。

Purpose : Extraskkeletal osteosarcoma is a rare type of soft tissue sarcoma with a predilection for occurrence in the elderly, and it has a poor prognosis. However, several recent studies have reported that neoadjuvant chemotherapy improved the prognosis.

Methods : We retrospectively investigated the clinical outcome of 17 extraskkeletal osteosarcoma patients treated by our group to clarify the clinical impact of neoadjuvant chemotherapy.

Results : The 5-year overall survival rate of the multimodal treatment group (wide surgical margin + chemotherapy before and/or after surgery) and the non-multimodal treatment group was 54.6% and 16.7%, respectively, indicating that multimodal treatment that included neoadjuvant chemotherapy improves the prognosis of patients with extraskkeletal osteosarcoma.

Conclusions : Neoadjuvant chemotherapy improve the prognosis of patients with extraskkeletal osteosarcoma.

* 2010 年 10 月 6 日受稿

大阪大学整形外科腫瘍グループ Osaka University Orthopaedic Oncology Group

*1) 国立病院機構大阪医療センター整形外科 (〒542-0083 大阪市中央区東心斎橋 1-4-7) Department of Orthopaedic Surgery, Osaka National Hospital

*2) 大阪府立成人病センター整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Diseases

*3) 大阪大学大学院医学系研究科器官制御外科学(整形外科) Department of Orthopaedics, Osaka University Graduate School of Medicine

* 本文中の症例呈示については, 個人情報等が特定できないよう倫理的に配慮した。

・利益相反: なし

表1 全症例一覧

症例	年齢	性別	部位	AJCC 臨床病期	併用化学療法の有無	手術	観察期間(月)	転帰
1	69	M	前腕	IV	なし	intralesional	8	DOD
2	49	F	肩	IV	あり	なし	8	DOD
3	54	F	腋窩	III	あり	wide	106	CDF
4	76	F	後腹膜	III	なし	なし	5	DOD
5	71	F	大腿	III	あり	wide	38	CDF
6	67	M	下腿	IIA	なし	wide	124	DOD
7	59	F	下腿	III	なし	wide	36	DOD
8	67	M	大腿	III	あり	amputation (前医術後再発に 対し股関節離断)	30	DOD
9	59	M	前腕	IIB	あり	wide	85	CDF
10	79	F	後腹膜	IV	なし	marginal	1	DOD
11	55	M	大腿	III	あり	wide	33	NED
12	63	M	大腿	III	あり	wide	75	CDF
13	60	M	上腕	III	あり	wide	37	DOD
14	58	F	臀部	III	あり	wide	65	AWD
15	47	M	胸壁	IIB	あり	wide	26	DOD
16	61	F	臀部	III	あり	wide	23	DOD
17	25	M	胸壁	IIA	あり	wide	138	CDF

AJCC: American Joint Committee on Cancer, CDF: continuous disease free, NED: no evidence of disease, AWD: alive with disease, DOD: dead of disease

目的

骨外性骨肉腫は軟部肉腫の約1~2%^{7,10)}と稀な疾患で、一般に高齢者に好発し予後不良とされている¹⁰⁾。しかし近年、通常の骨原発骨肉腫に準じた系統的なネオアジュバント(neoadjuvant)化学療法を併用することにより、腫瘍の局所コントロールとともに生存率の改善にも有効であるとの報告がみられる^{1,3,9)}。そこで今回、われわれの施設で治療を行った骨外性骨肉腫症例の治療成績をretrospectiveに解析し、系統的治療の有用性について検討したので、文献的考察を加えて報告する。

対象および方法

1992年から2010年の間に、大阪大学整形外科腫瘍グループで治療を行った骨外性骨肉腫症例20例のうち、未治療のまま転医した3例を除く17

例を対象とした(表1)。次の項目別の累積生存率を算出し、生命予後との相関について検討した。検討項目は、臨床病期(American Joint Committee on Cancer; AJCC stage II~IV)、初回治療で系統的治療(wide margin以上の手術+術前and/or術後化学療法)の有無、併用化学療法の有無、外科的切除縁がwide margin以上の手術の有無、2次的に発生した腫瘍であるかどうか(他疾患に対する放射線治療、あるいは前駆病変の有無)、不適切な初回治療(診断の遅れや、前医での不適切治療)の有無とした。また系統的治療を受けた症例(n=11)において、2次的に発生した腫瘍とそうでないもので予後を比較検討した。統計学的解析は、SAS社の統計学的解析ソフトJMP ver5.01Jにより、Kaplan-Meier法による累積生存曲線およびlog-rank testを用いた。

結果

初診時年齢は25~79歳(平均59.9歳), 男性9例, 女性8例であった。原発部位は大腿4例, 胸壁2例, 前腕2例, 臀部2例, 下腿2例, 後腹膜2例, その他3例であった。原発部位を四肢と体幹で分けると, 四肢9例, 体幹8例であった。治療開始後の観察期間は1~138カ月(平均42.4カ月)であった。局所再発までの期間は0~61カ月(中央値21カ月, $n=5/17$ 例, 他院で手術後に再発して紹介された症例は0カ月とした), 遠隔転移までの期間は0~51カ月(中央値19カ月, $n=9/17$ 例)であった(表2)。初診時から遠隔転移を認めたM1症例が3例(肺転移2例, 肝転移1例)あった(症例1, 2, 10)。

全症例の5年累積生存率は41.2%であった(図1-a)。また初診時M1の3症例を除いた14例での5年累積生存率は50.0%であった。AJCC臨床病期別の5年累積生存率はStage II 75%, Stage III 40%, Stage IV 0%であり, 有意にStageが早い段階のほうが予後は良かった($p=0.0013$) (図1-b)。次に系統的治療の有無による5年累積生存率をみると, 系統的治療群は54.6%, 非系統的治療群は16.7%であり, 有意に系統的治療群のほうが予後が良かった($p=0.0188$) (図1-c)。化学療法は12例(うちneoadjuvant 8例)に併用した。化学療法併用群と非併用群の5年累積生存率は各々50.0% vs 20.0%であり, 化学療法併用により予後が改善する傾向を認めた($p=0.0619$) (図1-d)。

手術については, 初診時M1症例および切除不能例を除く15例に対し腫瘍切除術が施行され, 外科的切除縁の内訳はwide margin 13例(前医での切除後追加広範切除2例(症例6, 17), 前医での術後再発に対し股関節離断1例を含む(症例7), marginal margin 1例, intralesional margin 1例)であった。5年累積生存率は, wide margin以上の手術を受けた群は53.9%, wide margin以上の手術を受けていない群は0%であり, 統計学的有意差を認めた($p=0.0108$)。2次性腫瘍は, 他の悪性腫瘍(子宮癌2例, Hodgkin病1例)に対する放射線治療後3例(症例14, 15, 16), 前駆病変として

表2 全症例の内訳($n=17$)

年齢(歳)	25~79 平均59.9(歳)
性別	男9 女8
観察期間(月)	1~138 平均42.4(カ月)
発生部位(四肢 or 体幹)	四肢9 体幹8
局所再発までの期間(月)	0~61 中央値21($n=5/17$)(カ月)
遠隔転移までの期間(月)	0~51 中央値19($n=9/17$)(カ月)

の化骨性筋炎2例(症例1, 13)を認め, 5年累積生存率は, 2次性腫瘍群は25.0%, 非2次性腫瘍群は71.4%であり, 2次性腫瘍群のほうが予後不良の傾向であったが, 統計学的有意差を認めなかった。

さらに系統的治療群($n=11$)の中で, 前医での初回不適切治療の有無につき5年累積生存率を比較した。不適切治療には診断の遅れや前医での不適切手術があり, 不適切治療は11例中3例に対して認められた。5年累積生存率は, 初回不適切治療群は33.3%, 初回適切治療群は62.5%であり, 初回適切治療群のほうが予後良好の傾向を示したが, 統計学的有意差は認めなかった。

代表症例

症例5: 71歳, 女性

主訴: 左大腿内側軟部腫瘍

現病歴: 左大腿内側の無痛性軟部腫瘍を自覚し, 前医を受診した。2カ月後に局所麻酔下に切開生検術を施行された。pleomorphic sarcomaと診断され, 切断が必要と言われたが, 患肢温存を希望され当院を紹介され受診した。

現症: 当院初診時, 左大腿内側に15×12cm大の可動性不良な骨性硬の軟部腫瘍を認めた(図2-a)。圧痛・発赤を認めず, 局所熱感を認めた。左下肢にリンパ浮腫を認め, 左足背・後脛骨動脈とも触知不良であった。

初診時の左大腿単純X線像で, 左大腿内側に骨化を伴う軟部腫瘍陰影を認めた(図2-b)。MRIでは左大腿大内転筋を置換するように15×12×17cm大の分葉状の軟部腫瘍を認めた。壊胞性成分

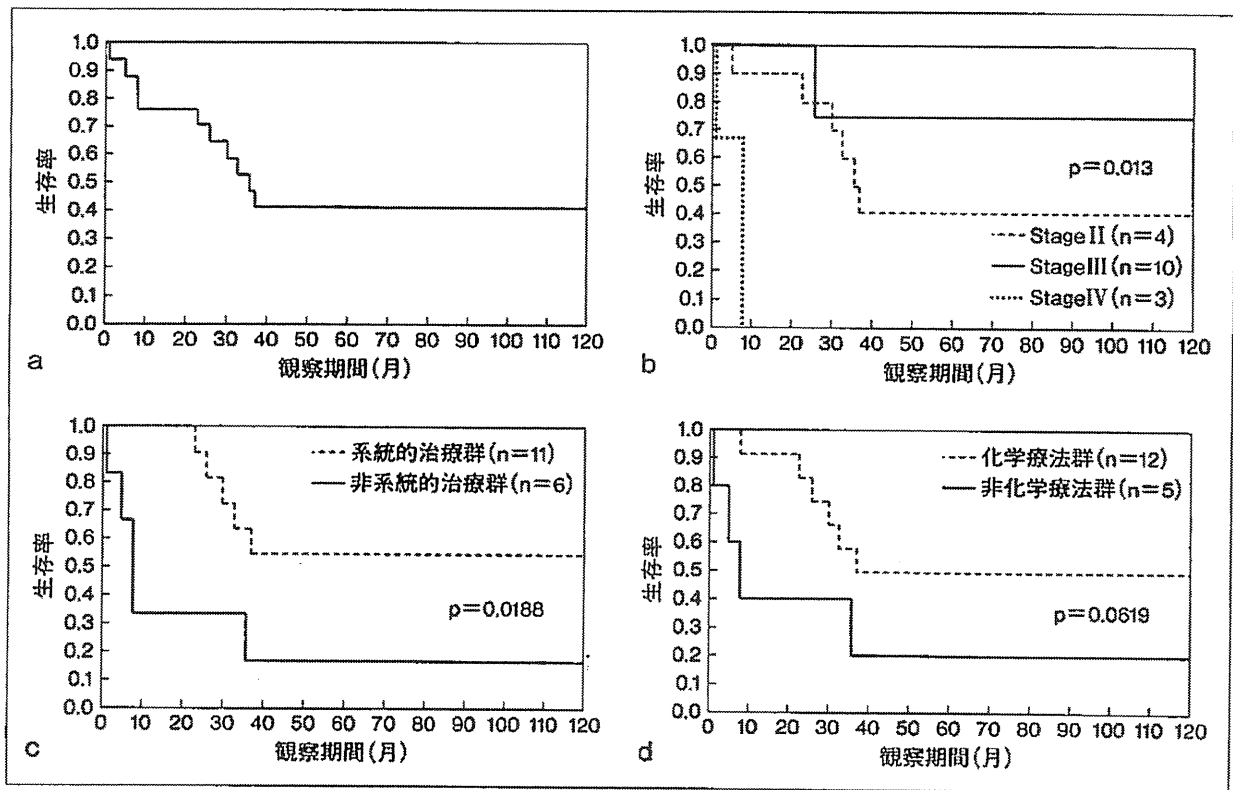


図1 5年累積生存曲線

- a: 全症例の累積生存曲線 (n=17)
- b: AJCC 臨床病期別の累積生存曲線の比較
- c: 系統的治療の有無による累積生存曲線の比較
- d: 化学療法の有無による累積生存曲線の比較

全症例 (n=17) の累積生存曲線 (a), また臨床病期別 (b), 系統的治療の有無 (c), 化学療法の有無 (d) による累積生存曲線を示した。

と充実性成分が混在し, T1 強調像で低信号~一部高信号, T2 強調像で低信号~高信号が混在しており, Gd 造影により不均一に増強されていた (図 2-c~e)。大腿動静脈は腫瘍内に浸潤されていた (図 2-g ①矢印)。坐骨神経は腫瘍に近接するも直接浸潤は認めなかった (図 2-f ②矢印) (図 2)。

前医での病理診断では壊死を伴う pleomorphic sarcoma で細胞分裂像も多数認められた (図 3)。再度当院で検討し, 臨床像と併せて骨外性骨肉腫と診断した。また初診時の胸部単純 CT で明らかな肺転移を認めなかった。

臨床経過: 術前化学療法 [ドキソルピシン (ADM) 60 mg/m²+イフォスファミド (IFO) 8 g/m²] を 2 クール施行した。術前化学療法施行後の左大腿単純 X 線像で腫瘍内の骨化進展を認め (図 4), MRI では左大腿内側 (主に大腿四頭筋と内転

筋群の間) の腫瘍は 12×11×15 cm に縮小を認めた (図 4)。

術前化学療法施行後, 初診時から 5 カ月後に手術 (腫瘍広範切除+人工血管バイパス術+術後骨折予防を目的とした髄内釘固定術) を施行した。坐骨神経は温存でき, 後外側に突出した結節部および血管神経束近傍で marginal margin となった以外は wide margin を確保できた。腫瘍は 14×10×10 cm 大の多結節性の骨性硬腫瘤であった (図 5-a)。大腿骨骨幹部骨折が術後に発生する危険性が高いと判断し, 予防的に髄内釘を挿入した。

手術時の病理組織像では高度の腫瘍内骨化傾向を認め, 骨外性骨肉腫と最終診断し, 腫瘍壊死率は約 90% で化学療法の効果ありと判断した (図 5-b)。術後化学療法は (ADM 60 mg/m²+IFO 8 g/m²) 1 クール+ (ADM 60 mg/m²+IFO 7 g/m²)

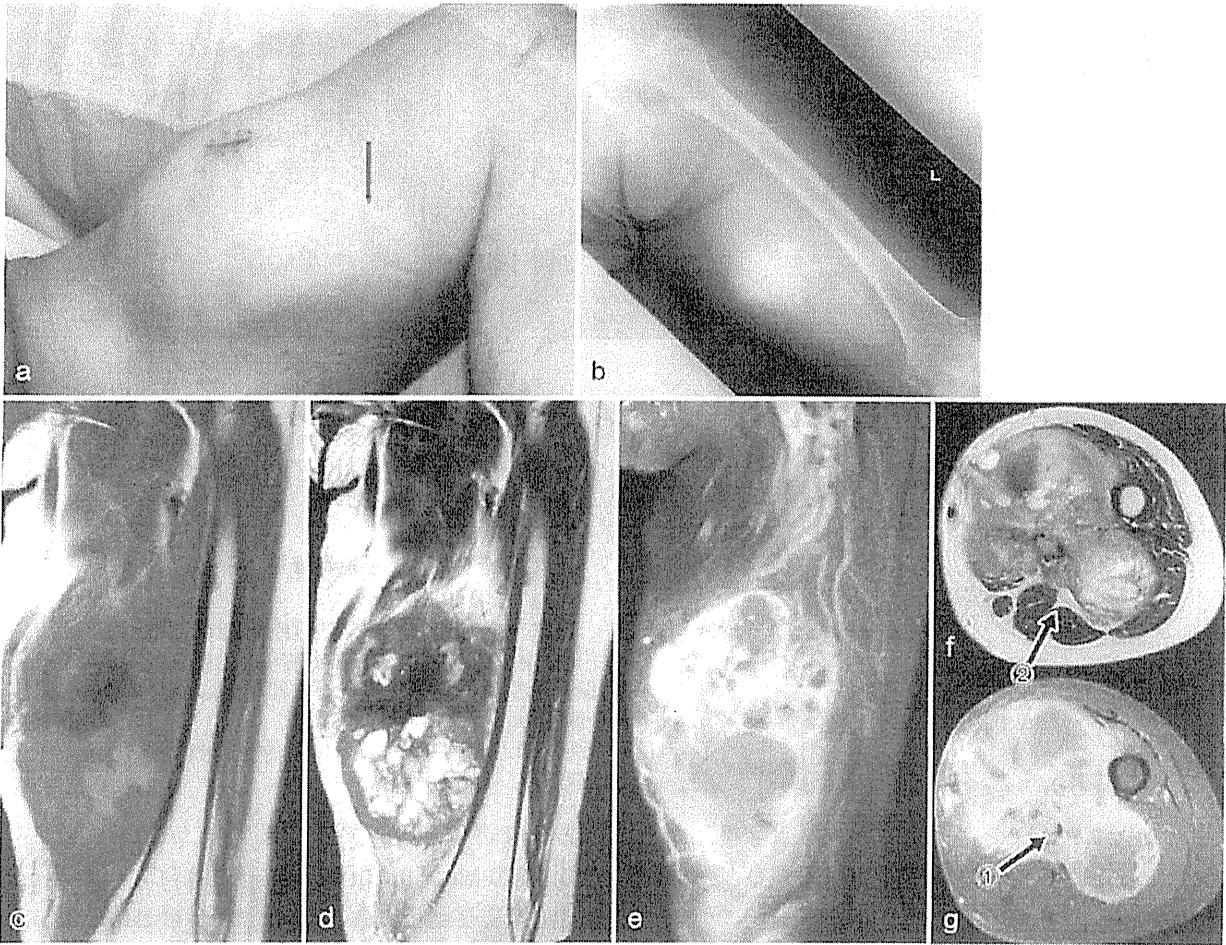


図2 初診時左大腿肉眼的画像，単純X線像，およびMRI

a：初診時の左大腿肉眼的画像 b：単純X線像 c～g：MRI
 c：T1環状断像 d：T2環状断像 e：T1造影+脂肪抑制環状断像 f：T2水平断像 g：T1造影+脂肪抑制
 水平断画像 gの矢印①は腫瘍に浸潤された大腿動静脈を，fの矢印②は坐骨神経を示す。

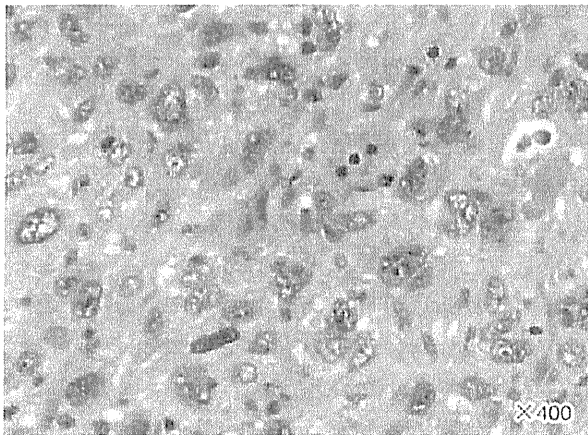


図3 生検時病理組織像(HE染色 前医標本)
 前医病理標本を示す。

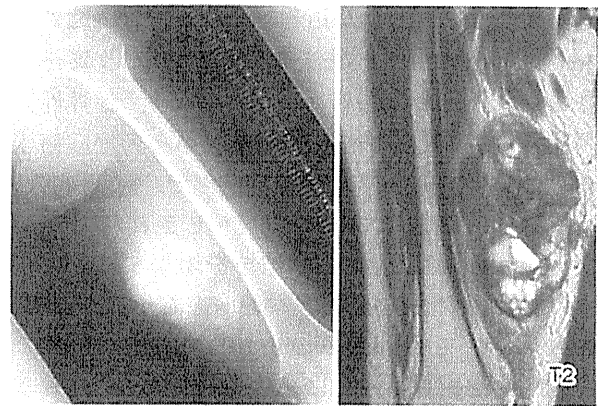


図4 左大腿単純X線像およびMRI 術前化学療法施行後
 術前化学療法施行後の左大腿単純X線像(左)およびMRI
 (右)を示す。MRIについてはT2環状断像を示す。

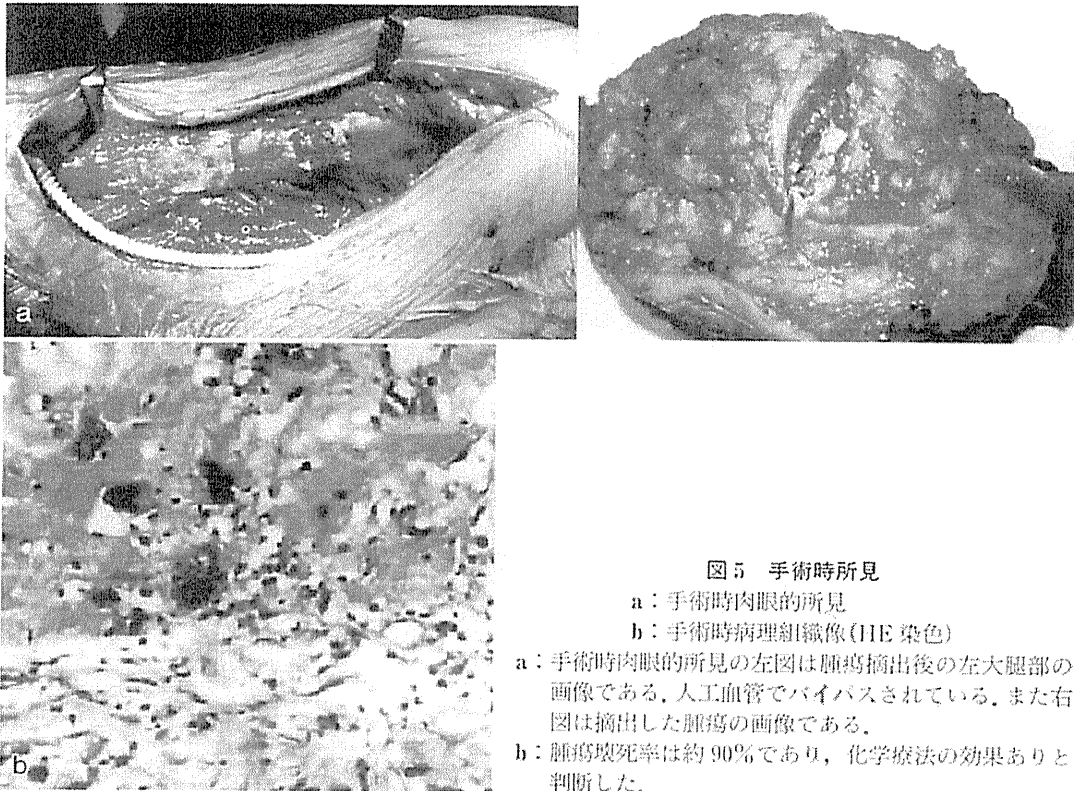


図5 手術時所見

a: 手術時肉眼的所見
b: 手術時病理組織像(H&E染色)

a: 手術時肉眼的所見の左図は腫瘍摘出後の左大腿部の画像である。人工血管でバイパスされている。また右図は摘出した腫瘍の画像である。
b: 腫瘍壊死率は約90%であり、化学療法の効果ありと判断した。

3クルの計4クル施行した。術後3年2カ月の現在、局所再発や肺転移は認めておらず無病生存中である。

考察

骨外性骨肉腫は一般に高齢者に発症する極めて稀な疾患であり^{7,8,10)}、化学療法に対する有効性は明らかではない。しかし近年、骨外性骨肉腫に対しneoadjuvant化学療法を併用し予後の改善が認められたという報告が散見される^{14,9)}。骨外性骨肉腫に対し化学療法を積極的に行っていない報告では5年累積生存率は25~50%^{2,4-9)}、積極的に行っている報告では46~66%^{13,10)}とされており(表3)、neoadjuvant化学療法を併用することにより、予後の改善傾向が認められる。今回、われわれの症例でもneoadjuvant化学療法を併用した系統的治療を行うことにより、5年累積生存率において有意に改善が認められた。また化学療法の併用だけに焦点を当て検討した場合でも、化学療法の併用により生存率が改善する傾向が認められた。系統的治療において化学療法の併用が生存

率の改善に大きく影響していることが示唆された。またwide margin以上の手術を行った群でも有意に生存率の改善を認めた。系統的治療において、wide margin以上の手術も予後に大きく影響していることが示唆された。また病期に関しては、やはり早い段階のほうが治療成績が良く、早期発見・早期治療の重要性が示された。

一方で、化学療法の内容を検討すると各施設で統一されたプロトコルはない。また症例自体が稀であるため、単独の施設での治療成績の検討は難しい。よって多施設共同による統一したプロトコルによる治療を行い、その治療成績をprospectiveに検討する必要があると考える。

また、不適切な初回治療が予後に影響している可能性を先に述べた。われわれの研究では、前医で化骨性筋炎の診断で長期間経過観察されたために治療の開始が遅れた例や、病理組織像の診断確定までの長期化や診断の変更により、治療の開始が遅れた例が認められた。さらに病理診断を得ていない状態で不適切な外科的手術録により、局所再発を来してから紹介されてくる症例も認められた。今後、そのような症例ができるだけ少なくな

表3 骨外性骨肉腫の治療成績に関する報告例

報告者	症例数	化学療法併用例	局所再発率	転移率	5年生存率
Bane BL, 1990 M.D.Anderson Cancer Center ²⁾	26	13	50%	61.5% (初診時 M1 の 5 例含む)	38%
Lee JSY, 1995 Mayo Clinic ⁵⁾	40	2	45%	65% (初診時 M1 の 3 例含む)	37%
Lidang JM, 1998 Center for Bone and Soft Tissue Tumors ⁴⁾	25	5	36%	60%	25%
McCarter MD, 2000 Memorial Sloan-Kettering Cancer Center ⁶⁾	15	3	7%	47%	50%
Ahmad SA, 2002 M.D.Anderson Cancer Center ¹⁾	60	27	20% (n=6/30)	32% (初診時 M1 を除く)	46%
Goldstein-Jackson SY, 2005 COSS ³⁾	17	16	29% (n=4)	18% (n=3) (初診時 M1 の 2 例含む)	3年 77%
Torigoe T, 2007 JMOG ⁷⁾	20	15	6% (n=3)	40% (n=8) (初診時 M1 の 2 例含む)	66%
自験例	17	12	29.4%	52.9% (初診時 M1 の 3 例含む)	41.2% (n=17) (初診時 M1 の 3 例を 除くと 50.0%) 系統的治療例 54.6% (n=17)

骨外性骨肉腫の治療成績に関する報告例を示した。また最下段に自験例の結果を併記した。最上段より4つの報告は化学療法を積極的に併用していない報告群、それ以下が積極的に化学療法を併用した報告群とした。

JMOG : Japanese Musculoskeletal Oncology Group

COSS : Cooperative Osteosarcoma Study Group

るよう、一般の整形外科医、さらには他科医師に対しても、積極的に啓蒙活動を行っていく必要がある。

結語

骨外性骨肉腫の治療成績は、通常の骨原発骨肉腫に準じた neoadjuvant 化学療法と外科的広範切除を組み合わせた系統的治療を行うことで、予後改善できる可能性が高い。しかし非常に稀な疾患であるため症例数が十分ではなく、系統的治療の有用性を明らかにするためには、さらなる治療成績の集積やその検討が必要である。今後、治療成績を集積し、治療成績を改善するために、多施設共同による統一したプロトコールによる治療、並びにグループ研究の必要があると考える。

文献

1) Ahmad SA, Patel SR, Ballo MT, et al: Extrasosseous osteosarcoma: response to treat-

ment and long-term outcome. J Clin Oncol 20: 521-527, 2002
 2) Bane BL, Evans HL, Ro JY, et al: Extraskeletal osteosarcoma: a clinicopathologic review of 26 cases. Cancer 65: 2762-2770, 1990
 3) Goldstein-Jackson SY, Gosheger G, Delling G, et al: Extraskelatal osteosarcoma has a favourable prognosis when treated like conventional osteosarcoma. J Cancer Res Clin Oncol 131: 520-526, 2005
 4) Lidang JM, Schumacher B, Myhre JO, et al: Extraskelatal osteosarcomas: A clinicopathologic study of 25 cases. Am J Surg Path 22: 588-594, 1998
 5) Lee JS, Fetsch JF, Wasdhal DA, et al: A review of 40 patients with extraskelatal osteosarcoma. Cancer 76: 2253-2259, 1995
 6) McCarter MD, Lewis JJ, Antonescu CR, et al: Extraskelatal osteosarcoma: analysis of outcome of a rare neoplasm. Sarcoma 4: 119-123, 2000
 7) 日本整形外科学会骨軟部腫瘍委員会(編). 全国軟部腫瘍登録一覧表(平成20年度). pp19-65, 2008
 8) Roserberg AE, Helm S: Extraskelatal osteosarcoma. In: Fletcher CDM, Unni KK,

- Mertens F (eds); World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Tumours of Soft Tissue and Bone. IARC Press, Lyon, pp182-183, 2002
- 9) Torigoe T, Yazawa Y, Takagi T, et al; Extraskeletal osteosarcoma in Japan: multiinstitutional study of 20 patients from the

- Japanese Musculoskeletal Oncology Group. J Orthop Sci 12: 424-429, 2007
- 10) Weiss SW, Goldblum JR; Extraskeletal osteosarcoma. In: Enzinger and Weiss's Soft Tissue Tumors, 5th ed, Mosby-Elsevier, pp1051-1061, 2008

INFORMATION

第118回中部日本整形外科災害外科学会・学術集会

テーマ：未来整形外科への布石

会期：2012年4月6日(金)～7日(土)

会場：大阪国際会議場

〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島5丁目3-51

会長：吉川 秀樹 大阪大学大学院医学系研究科器官制御外科学(整形外科)

演題登録期間：2011年10月20日(木)～11月24日(木)正午まで

<http://www2.convention.co.jp/118chubuseisai>

プログラム：特別講演：「明智光秀と旅」信原 克哉(信原病院院長)

招待講演1：Deuk-Soo Hwang, MD(Professor, Department of Orthopedics, Surgery, Chungnam National University Hospital, Korea)

“Arthroscopic Treatment of Femoroacetabular Impingement of the Hip”

招待講演2：Bobby Tay, MD(Associate Professor in Clinical Orthopaedics, UCSF Spine Center, USA)

“Outcomes and complications of Single and Multilevel Cervical Disc Replacement”

予定主題：1. 整形外科周術期における諸問題, 2. 変形治癒骨折の治療, 3. ロッキングプレートによる治療と合併症, 4. 高齢者に見られる骨折, 5. 大腿骨近位部骨折に対する治療, 6. 上腕骨近位部骨折に対する治療, 7. 小児四肢骨折の治療, 8. 骨代謝疾患の診断と治療, 9. 骨関節の難治性感染症, 10. 骨軟部腫瘍の放射線治療と緩和医療, 11. コンピューター支援手術, 12. 乳幼児疾患の診断と治療, 13. 関節リウマチ上肢障害に対する治療, 14. 関節リウマチ下肢障害に対する治療, 15. 頸髄症の手術成績, 16. 腰椎変性疾患, 17. 腿板断裂に対する治療, 18. 舟状骨骨折・偽関節の治療, 19. 腕神経叢損傷の治療, 20. FAI・関節唇損傷の診断と治療, 21. THA 摺動面の材質及び骨頭径の選択, 22. 変形性膝関節症に対する治療, 23. MIS-TKA, THA, 24. 膝半月損傷の治療, 25. 足関節周囲の疼痛, 傷害, 26. 肉離れ・アキレス腱断裂の治療

事務局：第118回中部日本整形外科災害外科学会・学術集会 事務局

大阪大学大学院医学系研究科器官制御外科学(整形外科)

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-2

TEL：06-6879-3552 FAX：06-6879-3559

E-mail：118chubuseisai@convention.co.jp

運営事務局：日本コンベンションサービズ株式会社

〒541-0042 大阪市中央区今橋4丁目4番7号 京阪神不動産淀屋橋ビル2F

TEL：06-6221-5933 FAX：06-6221-5938

悪性骨・軟部腫瘍治療後の長期的問題点

悪性骨・軟部腫瘍術後の長期的な機能*

松本誠一 下地 尚 谷澤泰介 澤村千草 五木田茶舞
早川景子 斉藤正徳 中山隆之 金 民大 川口智義

I. はじめに

本邦にて、骨・軟部肉腫に対し積極的に患肢温存手術が行われるようになったのは、1970年代終わり頃からである。その背景には、①骨肉腫に対する強力な術前補助化学療法が導入され、切除範囲の縮小が可能になったこと、②局所再発を防ぐことのできる切除範囲すなわち安全な切除縁の概念が確立したこと、③CT(computed tomography) やMRI(magnetic resonance imaging)といった画像診断の進歩により腫瘍の局在が明瞭になったこと、④他科でも治療されていた軟部肉腫が、整形外科での治療に集約されたこと、などがあげられる。

われわれは、切除材料の肉眼的および光顕的観察から筋膜や骨膜が腫瘍の進展に対して barrier になることを利用した治癒的切除縁の概念を確立し、1978年よりその概念に従った患肢温存手術を軟部肉腫に対して行った¹⁾。その後、1981年5月より、系統的術前化学療法後の骨肉腫に対し、患肢温存手術を開始した。以来、1000例を超える骨・軟部肉腫の手術とその切除縁評価を行ってきた。これら手術例の術後機能に影響を与える要因としては、①人工関節の機能、②血管閉塞、③骨折、浮腫、組織の線維化、などがある。最も頻度の高い大腿骨遠位病変については、ほとんどが人

工関節の性能そのものに依存するため、本稿では、軟部肉腫および上腕骨近位病変例に限定し、長期的な機能について検討を加えた。

II. 症例および方法

1977年から2000年12月までに手術を行った悪性骨・軟部肉腫1115件をもとに代表的な部位の術後機能について検討を加えた。

軟部肉腫では、長期経過観察で機能を悪化させる要因は、浮腫、拘縮、骨折、血管閉塞であることから、放射線治療後の経過と血管移植後の血管開存について検討した。

III. 結 果

1. 上腕骨近位病変

この間に患肢温存術を行った骨原発肉腫は17例であり、その組織型は、骨肉腫7例、軟骨肉腫4例、Ewing肉腫3例、その他3例、であった。肩関節機能の要点は、肘および手の機能維持には上腕骨が下垂しないことが重要である。

(1) 肩関節固定術

1987-1995年の第1選択として6例に行った。検討可能であった5例について見ると、術後2年以内の合併症として、偽関節3例、皮膚壊死1例があり、晩期合併症でも、疲労骨折や金属疲労によるプレート折損があった。本法の利点としては、肩甲骨の動きで肩外転が可能なことであり、肘以下の機能が保たれる。一方、欠点としては、胸部CT撮影時の金属アーチファクト、および長期的には、骨および金属の疲労骨折が見られた(図1)。

(2) パスツール法処理骨(P法骨)²⁾

1990年から1995年間に5例に行った。検討可能で

Key words: Bone and soft tissue sarcoma, Sugery, *In situ* preparation

*Postoperative functional results of bone and soft tissue sarcoma

癌研有明病院整形外科. Seiichi Matsumoto, Takashi Shimoji, Taisuke Tanizawa, Chigusa Sawamura, Tabu Gokita, Keiko Hayakawa, Masanori Saito, Takayuki Nakayama, Minde Kim, Noriyoshi Kawaguchi: Department of Orthopedic Oncology, Cancer Insitutute Ariake Hospital

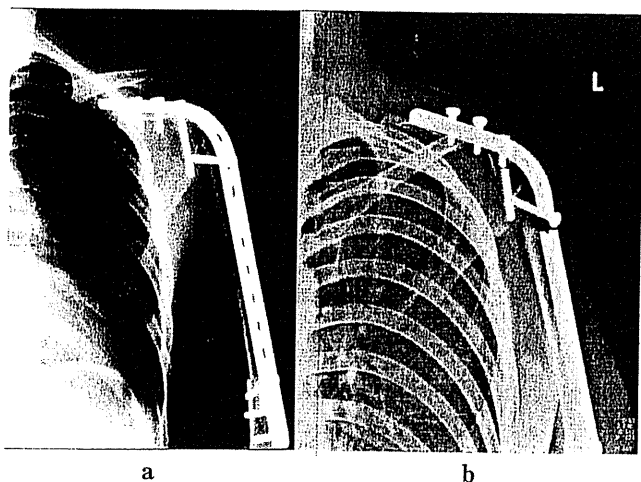


図1 上腕骨骨肉腫。(a)手術直後 X 線像, (b)術後 20 年 X 線像。広範切除後, 腓骨にて肩関節固定術を行う。術後 20 年で内固定材料と腓骨の疲労骨折を認めた。

あった 2 例について見ると, いずれも時間とともに骨吸収が生じ, 1 例では, 骨頭部の骨吸収のため痛みと出血があり, 術後 8 年で人工骨頭置換を必要とした。ほか 1 例は, 骨頭部の吸収はあるが, 症状に乏しいため再手術は現時点では不要である。P 法骨では, 他の処理骨と同様, 処理骨のサイズと既存骨との接触面積によって, 移植骨が残存するか否かが決定された。

(3) 血管柄付き腓骨移植の吊り下げ³⁾

1990 年以降に行った 5 例中, 4 例が経過観察可能である。2 例の成人例では, 腓骨動静脈を栄養血管とした。ほか 2 例は, 11 歳と 12 歳の小児例で, 前脛骨動静脈を栄養血管とした成長軟骨付きであり, 最大 8 cm の成長が得られたため, 脚長差補正に有用であった (図 2)。血管柄付き腓骨移植は手術時間がかかり, 健常部から採取するという欠点がある。そのため, 人工骨頭が入らず, 脚長差が問題となる小児例がよい適応である。成人例においては, (5) に述べる方法が非侵襲的で機能的に優れている。現在成人に対し, 血管柄付き腓骨移植は, 人工骨頭置換術後の感染例がよい適応と思われる。

(4) 人工骨頭

1982 年以降に行い, 2000 年 12 月までの間の症例で, 今回検討できたのは 2 例であった。当時は, 骨頭を残存する肩甲骨に固定する方法が不十分であったため, 骨頭が下方へ亜脱臼し不安定となった。そのため, 肘の安定した屈曲が不能であった。

(5) 現行法⁴⁾

現在, 成人例に対しては, 人工骨頭とメッシュ吹き

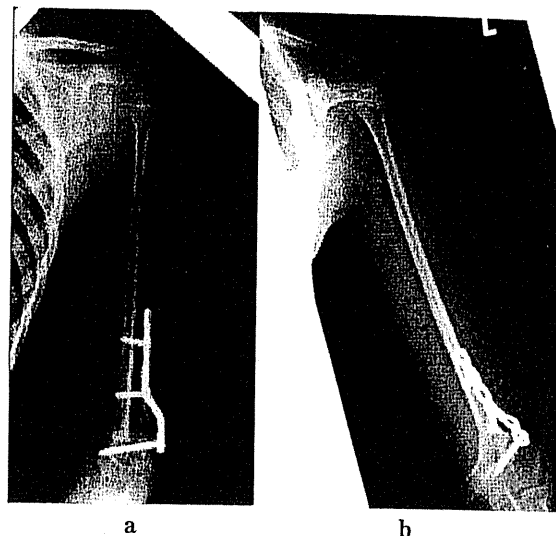


図 2 上腕骨の成長軟骨付き腓骨移植による再建。(a)手術直後の X 線像, (b)成長終了した時の X 線像。前脛骨動脈で栄養される成長軟骨付き腓骨移植で上腕骨は 8 cm の延長を認めた。

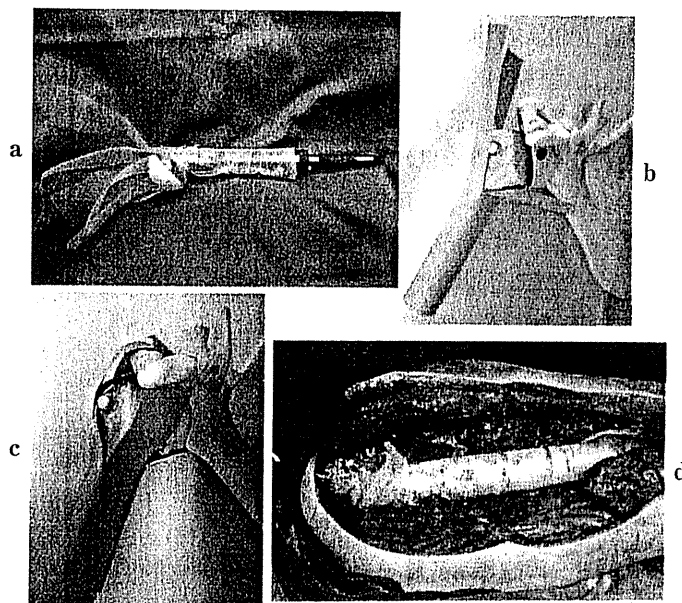


図 3 PMKM メッシュと人工骨頭を用いた肩関節再建法(吹き流し法)。(a)人工骨頭をメッシュで被覆し, 残ったメッシュを吹き流し状に切れ目を入れる。(b)吹き流しの 1 本を肩峰に通し, (c)他の 1 本としぼる。(d)残ったメッシュを周囲と縫合する。

流し法を用いている。これは, 人工骨頭を PMKM (polypropylene monofilament knitted mesh) メッシュで広範囲に巻き, 残りを切れ目を入れて吹き流し様にして, 肩峰を通して巻く方法である。これは軟部に縫合する方法に比較して骨に直接結びつけられるので, 強固な固定が得られる (図 3)。

1. 上腕骨近位病巣の術後機能

上腕骨近位の再建法では、関節固定術、人工骨頭、腓骨の吊り下げがある。関節固定術では、プレートが皮膚に当たり皮膚障害を起こすことがある。そのような場合には、広背筋皮弁で被覆することになる。骨欠損が短ければ肩甲骨を有茎で用いる方法があり、欠損が長ければ、成人であれば腓骨動静脈で栄養される腓骨骨幹部を用いる。長期間の経過観察で分かったことは、金属疲労による骨折を生じることである。小児で脚長差が予想される場合には、成長軟骨付きの腓骨移植で二頭筋腱を用いて吊り下げる。栄養動脈は、前脛骨動静脈となるが、採取部位では、腓骨神経を損傷しないように細心の注意が必要である。人工骨頭は、求心位を保つことが必須である。成書では⁷⁾、Dacron aortic graft を用いて glenoid に縫合する方法が記載されているが、全周にわたって縫合する方法に比較して、われわれの吹き流し法は簡便で強固である。また、関節外切除を行い glenoid がない例においても肩鎖関節が保存されていれば強固な固定が得られる。

2. 脛骨近位病巣の術後機能

大腿骨近位、大腿骨遠位、脛骨近位について感染率を見ると、それぞれ、5%、10%、15%と言われており、軟部組織の厚さが感染率に大きな影響を与えている。腓腹筋皮弁で被覆することはもちろんであるが、伸展機構再建がコンパクトで皮膚を圧迫しないことも重要である。これまでは、膝蓋骨を腓腹筋皮弁で縫合する方法、膝蓋骨を正中にずらした腓骨近位に固定する方法などが行われてきた。KJPS は、関節面そのものを近位にずらし、脛骨 component 近位に膝蓋骨を固定する方法である。本法の利点は、筋力低下がないこと、皮膚に曲げ伸ばしの力がかかる関節レベルを膝蓋骨と大腿四頭筋が被覆することである。これは感染予防に有効である。欠点としては、大腿骨遠位を 3-4 cm 余計に切除する必要があること、骨切除を少なくすると可動域が不良になること、通常の人工関節では脛骨 component 上に膝蓋骨を固定すると volume が大きくなることである。われわれは、当初は、膝蓋骨が固定しやすいように加工を施した Zimmer 社製の custom made prosthesis を用いていた。しかし、Zimmer 社が腫瘍用人工関節から撤退した後は、Stryker 社製の modular prosthesis HMRS を使用せざるをえず、膝蓋骨の固定に関しては、症例によるばらつきが大きく、それが術後機能に反映している。

一方、メッシュによる再建は、膝蓋骨付きの製品として LARS 社製 AUGMENTATION-RECONSTRUCTION BAND があり、今や標準的再建法といえる。現在のわれわれの方法は、上腕骨近位の項で述べたごとく、メッシュを吹き流しのようにしての 1 本ないし 2 本を骨を介して止める方法である。脛骨近位に関しては、膝蓋骨に孔を開け細く切ったメッシュの 1 本を通し、それを残りの 1 本としぼることにより強固な近位の固定を得ている。この方法は、簡便、術後機能の症例によるばらつきがなく、筋力は 4、可動域は 90°以上が得られるため、推奨できる。

3. 軟部肉腫の術後機能

欧米では、深部発生例の治療は手術単独ではなく、放射線治療が併用された治療が主であり、話題は、放射線照射の合併症をいかにして減らすかということばかりである。合併症を減らすための照射法の工夫は放射線科医の領分である。整形外科医がすべきことでは、手術単独で良好な局所コントロールを獲得し、放射線治療そのものを減らすべく努力することである。放射線治療を併用した場合には、二次発がんを含め、その合併症は終生継続することになる。

術後の動脈閉塞は、高齢者で ISP を行い、放射線照射した例と血管移植を行った例に閉塞が見られた。前者では、ISP 単独例に動脈閉塞が生じないことから、ISP にて広い範囲にわたって動脈硬化のある血管を剝離し、そこに放射線照射による軟部の拘縮が生じたことが動脈閉塞の原因と思われた。一方、血管移植後の閉塞について見ると、閉塞性動脈硬化症が血管移植の原因ではないので、術後の抗凝固剤投与を短期間にしていたことも一因と思われた。

以上より、軟部肉腫の治療においては、放射線治療を併用せず、血管移植も行わないことが術後機能維持にきわめて重要であった。動脈に接する肉腫に対する現時点での推奨法は、以下のごとくである。ISP を行う。術中の切除縁評価で wide-1 以上であれば動脈温存、蒸留水処理、marginal であれば、動脈温存、アルコール処理、静脈を切除した場合には、静脈圧に応じて静脈を人工血管により再建、intralesional であれば、動脈切除し、動静脈再建を行う。

4. 術後浮腫

浮腫はその定義の問題があり、今回は詳しく検討しなかったが、浮腫の有無は術後機能に大きな影響を及

ぼす。浮腫が生じると、可動域制限が生じ、感染が生じやすくなる。また、まれではあるがリンパ管肉腫の危険性もある。放射線照射例以外で浮腫が生じるのは、腓脛部大腿内側や腋窩発生例であり、術後感染は浮腫の増悪因子である。特に内転筋発生例においては感染の元となる死腔を減らすため、われわれは積極的に腹直筋皮弁を用いて、皮膚および軟部組織欠損を再建している。また、生じた浮腫に対してはリンパマッサージ、弾性包帯など保存的治療のほかにリンパ管静脈吻合術があり、保存的治療で緩解が得られない症例に対しては、積極的に行うべき治療である⁸⁾。

V. ま と め

- 1) 機能を問題にする前に根治性の確保が重要である。
- 2) 軟部肉腫においては、不要な放射線治療と血管移植を避けること。
- 3) メッシュの適切な使用により機能改善が得られた。

文 献

- 1) Kawaguchi N, Ahmed AR, Matsumoto S, et al.

The concept of curative margin in surgery for bone and soft tissue sarcoma. *Clin Orthop* 2004; 419: 165-72.

- 2) Manabe J, Ahmed AR, Kawaguchi N, et al. Pasteurized autologous bone graft in surgery for bone and soft tissue sarcoma. *Clin Orthop* 2004; 419: 258-66.
- 3) 澤泉雅之, 堀江和幸, 丸山優他. 小児上腕骨欠損に対する血管柄付き腓骨頭移植術の経験. *日本マイクロサージャリー学会誌* 2002; 15: 56-61.
- 4) 小柳広高, 松本誠一, 真鍋淳他. 上腕骨近位骨腫瘍広範切除後の肩関節再建. *日整会誌* 2008; 82: S772.
- 5) Matsumoto S, Kawaguchi N, Manabe J. "In situ preparation": new surgical procedure indicated for soft-tissue sarcoma of a lower limb in close proximity to major neurovascular structures. *Int J Clin* 2002; 7: 51-6.
- 6) 松本誠一, 川口智義, 網野勝久他. 骨・軟部肉腫における術前放射線療法. *癌と化学療法* 1989; 16: 1782-7.
- 7) Malawer MM, Springfield D, Eckardt JJ, et al. Shoulder girdle and proximal humerus. In: Simon MA, Springfield D, editors. *Surgery for bone and soft tissue tumors*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p.299-321.
- 8) 今井智浩, 安村和則, 前川二郎. 四肢リンパ浮腫の病態と診断・治療. *診断と治療* 2007; 95: 747-52.

血管柄付き腓骨移植術と後脛骨動脈穿通枝皮弁を用いて一期的再建した下肢骨悪性腫瘍の1例

藤田和敏^{*} 澤泉雅之^{*} 矢島和直^{*} 今井智浩^{*}
前田拓摩^{*} 松原有木子^{*} 松本誠一^{**}

KEY WORDS ▶ 骨悪性腫瘍 後脛骨動脈穿通枝皮弁 血管柄付き腓骨移植

はじめに

下腿に発生した骨悪性腫瘍の手術治療は、局所の骨とその周囲の皮膚・軟部組織を含めた広範切除術が必要となる。そして、切除後の欠損には、骨ばかりではなく広範な軟部組織を含んだ複合組織の再建が求められることが多い。今回、われわれは右脛骨悪性腫瘍切除により生じた欠損に対し、左側大腿より採取した血管柄付き腓骨移植と後脛骨動脈穿通枝皮弁を用いた一期的再建を行い良好な結果を得たので報告する。

I 症 例

【患者】32歳，男性

主訴：左下腿疼痛

既往歴・家族歴：特記すべき事項なし

現病歴：左下腿の歩行時痛を自覚し他病院を受診し、単純X線で異常を指摘され当院に紹介された。

現症：来院時の局所での発赤・腫脹などの特記すべき所見は認められなかった。左下腿の単純X線では脛骨下1/3に2cm大の骨の

透亮像を認め、MRIでは一致した部位にT1強調で高信号、T2強調で低信号の骨腫瘤陰影を認めた(図1)。診断目的にて全身麻酔下で骨生検を行い、術中迅速病理組織検査は良性の診断を受けて腫瘍の単純切除術と補強のプレート固定および骨生検部に人工骨(バイオボックス[®]、大正製薬、日本)を充填した(図2)。しかし、術後の最終病理では多形細胞肉腫と診断された。

手術：初回手術の2カ月後、追加広範切除術を行った。切除範囲は前回皮膚切開創を含めて皮膚切除範囲を設定し、骨切除は前回骨生検時のスクリュー刺入時の汚染が疑われる部分を腫瘍とともに切除¹⁾し、脛骨の欠損は15cmとなった(図3-a~c)。骨周囲では前脛骨筋、長母趾屈筋の一部と前脛骨動静脈を合併切除した。再建は健側下腿から血管柄付き腓骨を18cm採取し脛骨内に差し込み、腓骨動静脈を腫瘍切除により生じた前脛骨動静脈近位端と吻合し、プレート固定した。この際、採取部である左下腿外側の穿通枝が前脛骨動脈優位であったため腓骨付き皮弁を断念し、患肢の後脛骨動脈穿通枝皮弁^{2)~7)}による軟部組織再建を行った。皮弁採取部には鼠径部からの全層植皮術を行った(図3-d~f, 4)。

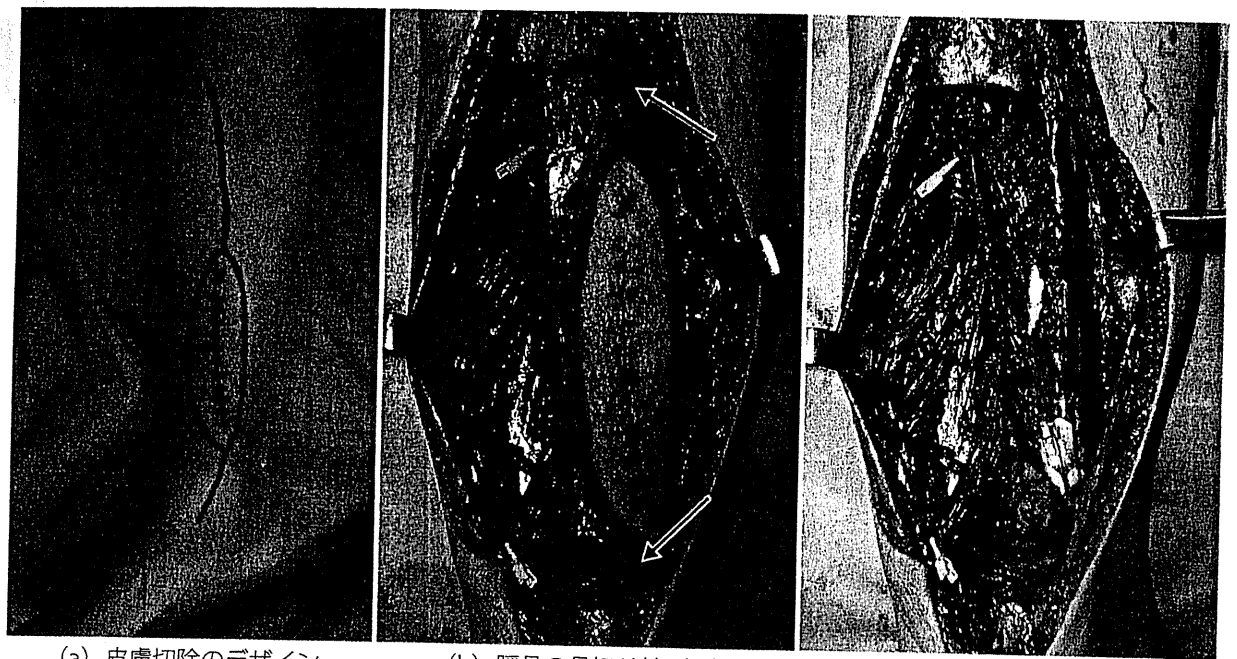
術後経過：術後の患肢はギプスシーネ固定とし、皮弁の生着が良好なのを確認した後、6週目より短下肢装具として両松葉杖歩行を

[†]2010年3月18日受領

2010年4月20日掲載決定

^{*}癌研有明病院形成外科

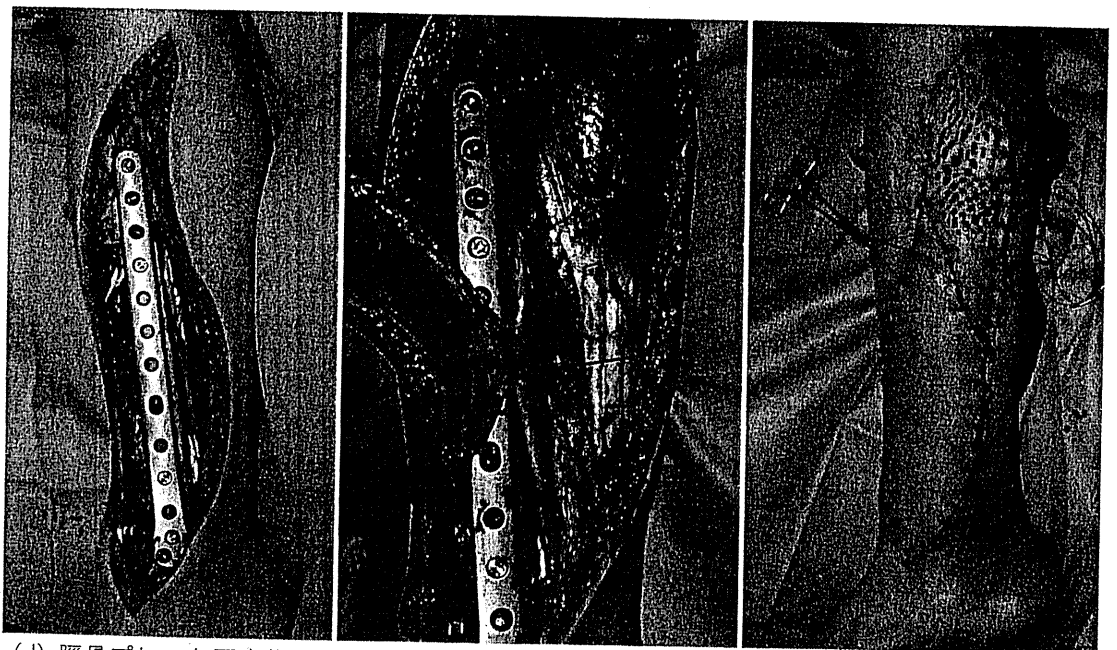
^{**}癌研有明病院整形外科



(a) 皮膚切除のデザイン

(b) 脛骨の骨切り線 (→)

(c) 腫瘍切除後の状態



(d) 脛骨プレート固定後の状態

(e) 後脛骨動脈穿通枝皮弁の挙上 (→: 穿通枝)

(f) 皮弁の縫合および植皮後の状態

図3 第2回目(骨再建)術中所見

まとめ

右脛骨悪性腫瘍により生じた欠損に対し、患側の後脛骨動脈穿通枝皮弁と対側よりの血管柄付き腓骨移植による再建を行い良好な結果を得た。腓骨皮弁の血流が不安定な場合の

軟部組織再建材料として、後脛骨動脈穿通枝皮弁は血管吻合を用いずに軟部組織を被覆できる非常に有用な皮弁の1つと考えられる。

《引用文献》

- 1) Kawaguchi N, Matsumoto S, Manabe J : New method of evaluating the surgical margin and

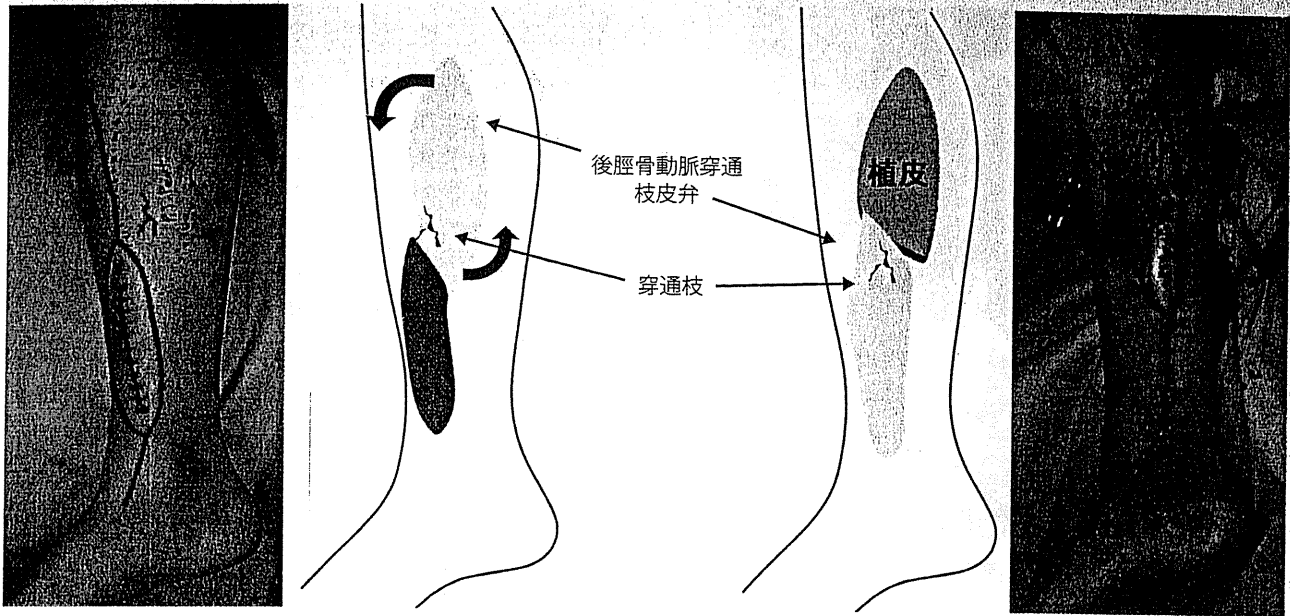
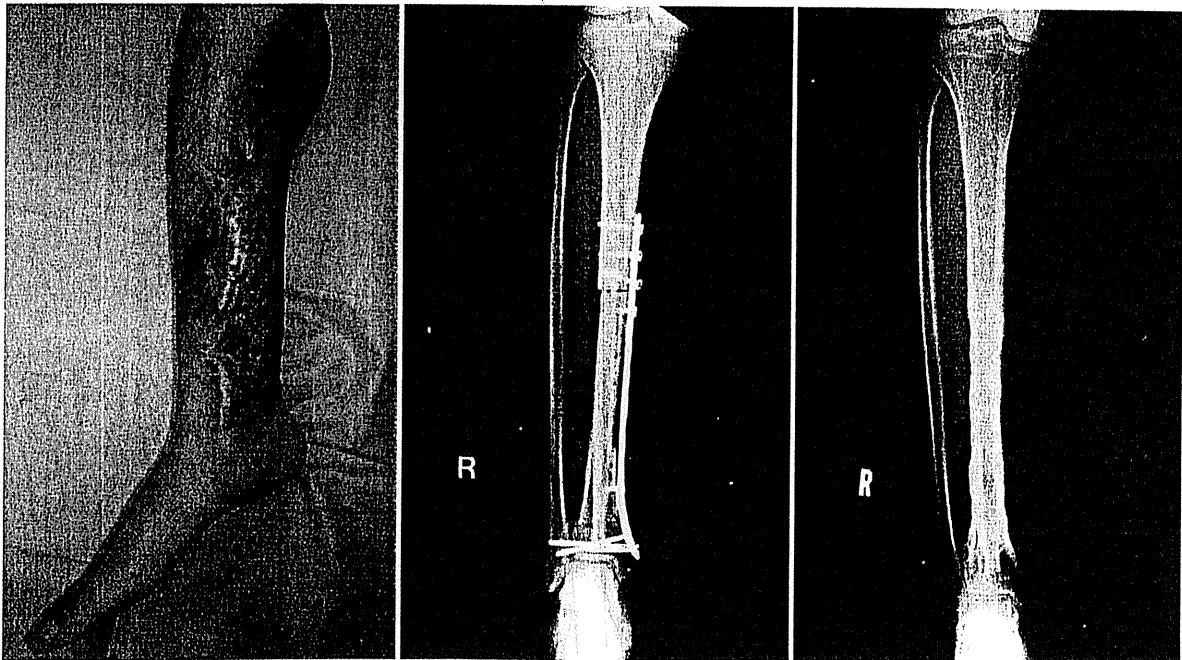


図4 皮弁のデザイン
後脛骨動脈穿通枝皮弁を移動した。



(a) 術後4年の状態
皮弁の生着は良好である。

(b) 術後6カ月のX線所見
術後1年3カ月でプレートを
抜去した。

(c) 術後3年のX線所見
良好な骨癒合と横径増大が確認
される。

図5 術後の状態およびX線所見

- safety margin for musculoskeletal sarcoma. J Cancer Res Clin Oncol 121 : 555-563, 1995
- 2) 澤泉雅之, 丸山優, 吉武道朗ほか : 逆行性後脛骨動脈皮弁の応用と評価. 形成外科 39 : 797-805, 1996
 - 3) 澤泉雅之, 丸山優 : Adipofascial flap を用いた下肢皮膚欠損の再建. 形成外科 41 : 345-354, 1998

- 4) 澤泉雅之, 丸山優, 川口智義ほか : 悪性骨軟部腫瘍の患肢温存手術 ; 下肢における皮弁修復例の検討. 形成外科 40 : 479-488, 1997.
- 5) 澤泉雅之, 丸山優, 林明照ほか : 後脛骨動脈穿通枝を基とした皮弁移植術. 形成外科 40 : 559-566, 1997
- 6) 澤泉雅之, 丸山優 : 後脛骨動脈皮弁. Orthopae-

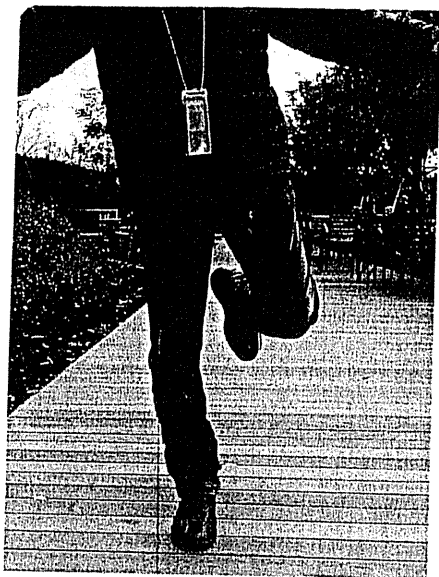
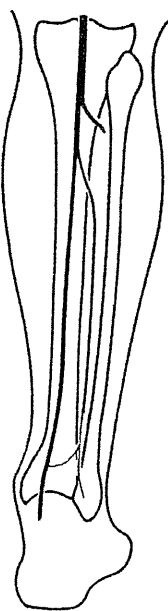


図6 術後3年の状態
患側での片足立ち, 小走りが可能である。

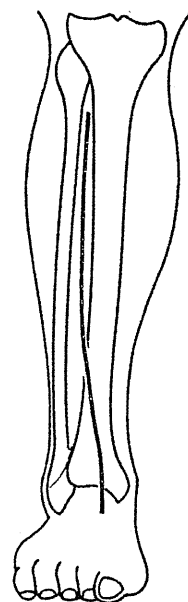
表 ISOLS の機能評価

疼痛：疼痛なし (5)
機能：日常生活に制限なし (5)
満足度：大変満足している (5)
移動能力：問題なし (5)
歩容：問題なし (5)
挙上：制限なし (5)

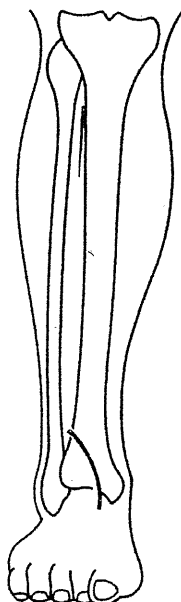
合計 30/30 (100%)



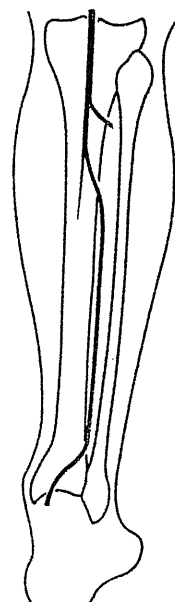
(a) 通常



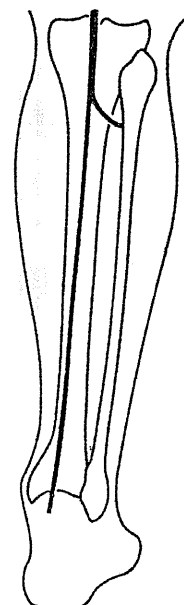
(b) 前脛骨動脈, 腓骨動脈が合流



(c) 前脛骨動脈がない
または途中で消失



(d) 後脛骨動脈がない
または途中で消失



(e) 腓骨動脈が消失

図7 下肢主要血管のバリエーション

(Lipper H, et al : Arterial Variations in Man. p63, J. F. Bergmann Verlag, Munchen, 1985 より引用)