

特集 骨転移の診断と最新治療

第17巻第4号 【診断】

がん骨転移の疫学

Epidemiology of bone metastasis

川井 章* 中馬 広一* 伊藤 康正*

Akira Kawai Hirokazu Chuman Yasumasa Ito

山口 洋* 森本 裕樹* 別府 保男*

Umio Yamaguchi Yuki Morimoto Yasuo Beppu

はじめに

骨転移の疫学を知ることは、その診断および治療のうえで重要であるとともに、翻って、悪性腫瘍の遠隔転移という、一見ありふれた現象に隠されたがんと骨・生体間の複雑な interaction について極めて大切な視点を提供する。本稿では、わが国におけるがん骨転移の疫学について臨床および病理統計資料を基に概説する。

I. がん骨転移は増えているか

高齢化社会の到来、生活習慣の変化とともに、がんは1981年から日本人の死因の第1位を占め、2002年には死亡数304,286人、人口10万対死亡率241.5、総死亡の31.0%となっている¹⁾。図1は悪性新生物(がん)の年

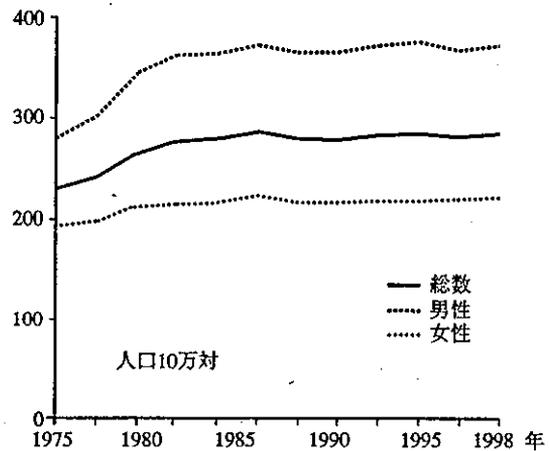


図1 悪性新生物年齢調整罹患率の推移 (1975年～1998年)

齢調整罹患率の推移を示す。がんの罹患率は年代とともに徐々に増加し1998年には人口10万対約280(男370, 女220)に達している。一方、図2は国立がんセンター中央病院における入院暦別5年生存率の推移を示したものである。いずれのがん種においてもその生存率は年とともに向上し、1962年にはおのおの約30%、50%であった男女全患者の5年生存率は、1992年にはおのおの約60%、70%に改善している。

このがん患者数の増加と生命予後の向上

Key words
骨転移 (bone metastasis)
疫学 (epidemiology)
解剖 (autopsy)
骨腫瘍登録 (bone tumor registry)

*国立がんセンター中央病院整形外科
(〒104-0045 東京都中央区築地5-1-1)

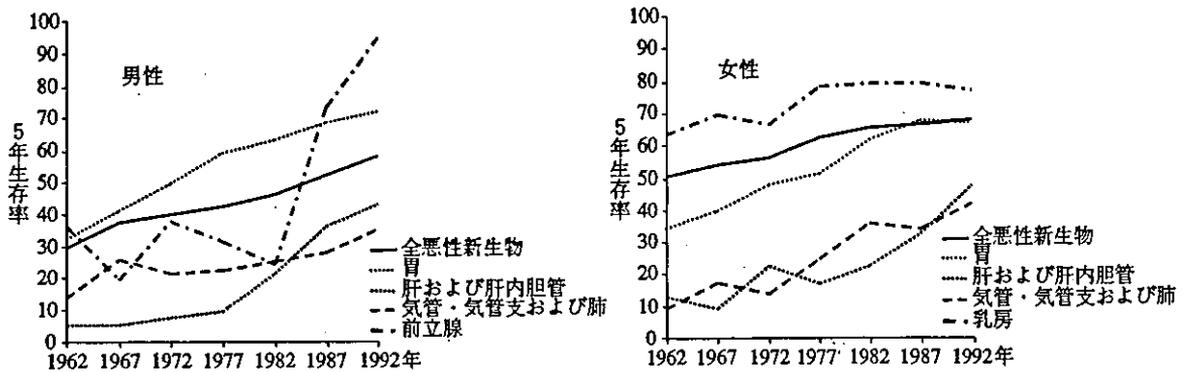


図2 国立がんセンター中央病院における初回入院患者の入院暦年別5年生存率の推移 (1962年～1992年)

は、骨転移を有した状態での長期生存例、骨転移が治療上の問題となる症例の増加を必然的に生じていることが予想されるが、残念ながらこのことを直接証明するデータはない。日本整形外科学会による全国骨腫瘍患者登録一覧表(以下:骨腫瘍登録)は、わが国における骨腫瘍患者数についての唯一の全国レベルの臨床疫学データである²⁾。主に整形外科医のみによる登録であること、全数調査ではないことなどの限界は有するものの、その偏りは臨床的により問題となる症例を浮き彫りにするという側面も有している。この全国骨腫瘍患者登録によると、がん骨転移登録例は1971～1980年までの10年間は4,871例、1981～1990年までの10年間は5,259例であり、臨床現場における骨転移症例の増加傾向がうかがわれる。一方、骨転移など進行期の担がん患者であっても、その生活の質(QOL)を向上させるためには外科的治療も含めた積極的な治療を考慮しようという傾向は近年一層強まっており、われわれ整形外科医が治療を求められるがん骨転移症例が増加していることは間違いのない事実と考えられる。

II. がん骨転移の頻度

がん骨転移の頻度については、原疾患の側

から“あるがんがどの程度骨転移を生じやすいか”という疑問と、骨転移の側から“骨転移からみてどのようながんが原発巣である可能性が高いか”という問題の2通りの切り口が考えられる。福間も述べているように、この両者の正確な頻度を明らかにすることは実は極めて困難であるが³⁾、以下、日本病理剖検輯報⁴⁾および骨腫瘍登録²⁾を基に解析を試みる。

1. あるがんがどの程度骨転移を生じやすいか

剖検で発見される骨転移は、がんの自然歴における最終的な骨転移の頻度に近いと考えられる。剖検時に全身骨格の検索が詳細に行われた場合、全がんにおける骨転移の頻度は約30%前後と湯本らは推定している⁵⁾。これを前述のがん死亡数と単純に掛け合わせると骨転移は年間9万人という症例数となる。一方、日常の剖検では、骨転移の検索は通常、胸椎、腰椎、肋骨などに限られることが多く、日本病理剖検輯報における全がんの骨転移頻度は約12%である(表1)⁴⁾。これによると骨転移をきたしやすいがんは、頻度の高い順に乳癌、肺癌、腎癌、前立腺癌、膀胱癌、子宮癌であり、食道癌、胃癌がほぼ全がん平均と同等、甲状腺癌、卵巣癌、肝癌などでは骨転

表1 剖検における原発臓器別骨転移率

	1977	1978	1979	1980	合計	割合 (%)
剖検総数	38,878	38,656	27,937	105,471		
骨転移数	4,536	5,040	3,325	12,901		
全骨転移率 (%)	11.7%	13.0%	11.9%	12.2%		

臓器	1977	1978	1979	1980	合計	割合 (%)
食道	9.4	18.3	13.7	13.7	2,202	303
胃	12.8	13.3	11.7	12.7	9,684	1,230
結腸	12.2*	8.6	7.5	9.9	3,184	316
肝・肝内胆管	8.5	10.1	9.8	9.5	8,891	847
肺・気管支	30.2	32.2	29.0	30.7	10,485	3,217
乳腺	48.8	46.3	34.5	44.3	1,557	689
卵巣	9.2	11.6	6.7	9.4	963	91
子宮	18.4	20.1	17.0	18.7	1,517	284
前立腺	29.5	25.4	18.6	23.6	2,194	517
腎	31.5	26.3	15.7	24.6	1,202	296
膀胱	21.1	23.0	17.3	20.6	1,177	243
甲状腺	9.5	5.4	3.5	5.7	1,688	97

*1980年は結腸+直腸 日本病理剖検輯報⁴⁾より

移の頻度は低い。乳癌では剖検例の約44%、肺癌では約30%の症例で骨転移を認める。この原発巣別の骨転移頻度は多くの報告では同じ傾向を示すが^{3,6,7)}、文献的に骨転移の頻度が比較的高いとされている甲状腺癌の骨転移頻度が日本病理剖検輯報では極めて低い点は注目される。一方、剖検時骨転移症例数は原疾患の発生頻度を反映して肺癌が最も多く、次いで胃癌、肝癌、乳癌、前立腺癌の順である。

2. 骨転移からみてどのようながんが原発巣である可能性が高いか

骨腫瘍登録に1972~1994年までに登録された骨転移(続発性骨腫瘍)症例は12,110例(男性6,415例,女性5,695例)である(表2)²⁾。骨転移の原発巣として最も数が多いのは肺癌の2,333例で、全登録症例の約19%を占める。次いで乳癌の2,164例(約18%)であり、こ

表2 骨腫瘍登録における原発巣別骨転移数

	男	女	合計	割合 (%)
食道	151	24	175	1.4
胃	404	240	644	5.3
腸	254	192	446	3.7
肝	502	92	594	4.9
肺・気管支	1,572	761	2,333	19.3
乳腺	16	2,148	2,164	17.9
卵巣	0	49	49	0.4
子宮	0	587	587	4.8
前立腺	817	0	817	6.7
腎	625	193	818	6.8
膀胱	135	36	171	1.4
甲状腺	99	253	352	2.9
その他	1,840	1,120	2,960	24.5
総計	6,415	5,695	12,110	100

全国骨腫瘍患者登録一覧表, 1972~1994²⁾より

の両方で骨転移全体の約40%を占める。第3位は腎癌、以下、前立腺癌、胃癌、肝癌、子宮癌の順である。男性では肺癌の骨転移が最

表3 日本病理剖検輯報および全国骨腫瘍患者登録一覧表における骨転移症例数

原発臓器	骨転移部位
1 肺・気管支	肺・気管支
2 胃	乳腺
3 肝・肝内胆管	腎
4 乳腺	前立腺
5 前立腺	胃
6 結腸	肝
7 食道	子宮
8 腎	腸
9 子宮	甲状腺
10 膀胱	食道
11 甲状腺	膀胱
12 卵巣	卵巣

総数 12,110
 全身的 7,201 59.5%
 部位特定 4,909 40.5%

頭蓋骨 31 0.6%
 頸椎 318 6.5%
 胸椎 631 12.9%
 腰椎 807 16.4%
 仙骨 173 3.5%
 肋骨 78 1.6%
 胸骨 219 4.5%
 肩甲骨 179 3.6%
 上腕骨 343 7%
 骨盤 822 16.7%
 大腿骨 885 18%
 脛骨 139 2.8%

脊椎 39.3%

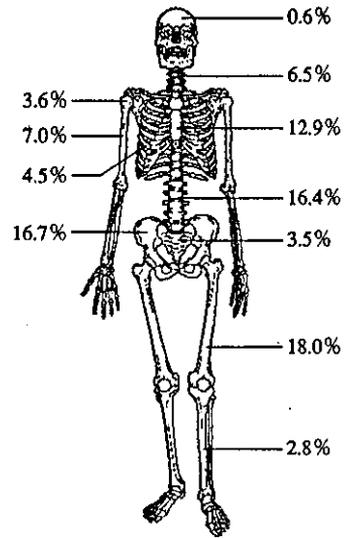


図3 骨転移の部位別頻度 (全国骨腫瘍患者登録一覧表, 1972~1994²⁾より)

も多く、以下、前立腺癌、腎癌、肝癌、胃癌の順である。女性では乳癌の骨転移が最も多く、次いで肺癌、子宮癌、甲状腺癌、胃癌の順である。骨転移の原発巣としては肺癌が男女ともに重要であること、女性における乳癌(女性の骨転移症例中37.7%)、男性における前立腺癌(男性の骨転移症例中12.7%)などおのおのの性特異的な臓器癌の骨転移頻度が高いことが分かる。

表3は日本病理剖検輯報および骨腫瘍登録における骨転移症例を数の多い順に並べたものである。両者を比較すると、胃癌、肝癌、食道癌などの順位が骨腫瘍登録では下がっていること、反対に乳癌、腎癌、甲状腺癌などの順位は剖検よりも骨腫瘍登録で高くなっていることが分かる。すなわち胃癌、肝癌などは原疾患の患者数が多いため剖検時に発見される骨転移例も多いが、臨床的には終末期近くに骨転移が出現するなど、実際の治療の現場で骨転移が問題となる場面は少ない可能性が示唆される。一方、腎癌、甲状腺癌などは

患者数が少ないため剖検時のデータでは少なく算出されるが、骨転移後の経過が長く、臨床的に骨転移に対する何らかの治療が必要とされることの多い重要な疾患と考えられる。

Ⅲ. がん骨転移の部位

骨腫瘍登録におけるがん骨転移症例のうち単発性のものは約40%で、多発性骨転移が過半数を占める²⁾。単発性の骨転移も、経過中に多発性となることはしばしば経験されることである。図3は単発性骨転移の部位別頻度を示す。単発性骨転移の部位としては大腿骨が18%、骨盤16.7%、腰椎16.4%、胸椎12.9%、上腕骨7%であり、体幹中心部の骨に多い。頸椎から仙骨までの脊柱全体では部位別頻度の39.3%を占め、脊椎は骨転移の最好発部位である。この脊椎骨への転移が多い理由の一つとしてBatsonは脊椎静脈系の関与を示唆している³⁾。

表4は原発巣別の各脊椎レベルへの転移症例数を示す。咽頭癌、甲状腺癌では頸椎への

表4 原発巣別の脊椎転移高位

	頸椎	胸椎	腰椎
咽頭癌	11	9	6
甲状腺癌	27	29	16
肺・気管支	51	114	131
胃癌	24	32	60
前立腺	8	31	36
子宮	5	14	103

全国骨腫瘍患者登録一覧表, 1972~1994²⁾ より

転移が多く、反対に子宮癌では腰椎転移の頻度が非常に高い。すなわち脊椎転移の中でも、転移はおのおのがんの位置する高位、近傍の脊椎へ生じる頻度が高いことが示唆される。このほか、骨盤骨への転移は子宮癌、前立腺癌で多く、肋骨の転移は肺癌、乳癌が多い。四肢末梢骨への転移は極めて稀であるが、肺癌、腎癌、食道癌などでごく稀に認められる。

まとめ

わが国におけるがん骨転移の疫学について日本病理剖検輯報および全国骨腫瘍患者登録一覧表をもとに概説した。

日本病理剖検輯報における全がんの骨転移頻度は約12%である。骨転移をきたしやすいがんは頻度の高い順に、乳癌、肺癌、腎癌、前立腺癌、膀胱癌、子宮癌であり、乳癌では剖検例の約44%、肺癌では約30%に骨転移を認める。

骨腫瘍登録において、骨転移の原発巣として最も頻度の高いのは肺癌、乳癌であり、この両者で骨転移全体の約40%を占める。以下、腎癌、前立腺癌、胃癌、肝癌、子宮癌の順である。腎癌、甲状腺癌はその発生頻度に比して骨転移が臨床上的の問題となることが多い。

骨腫瘍登録の約60%は多発骨転移である。単発性骨転移の最好発部位は腰椎、胸椎を中心とする脊椎骨であり、次いで大腿骨、骨盤の順である。四肢末梢骨への転移は極めて稀であるが、肺癌、腎癌などの骨転移例でごく稀に認められる。

文 献

- 1) 国立がんセンターホームページ (<http://www.ncc.go.jp/jp/index.html>): がんの統計'03
- 2) 日本整形外科学会骨軟部腫瘍委員会編: 全国骨腫瘍患者登録一覧表. 国立がんセンター, 1994
- 3) 福間久敏: 癌骨転移の概観. THE BONE 10: 39-46, 1996
- 4) 日本病理学会編: 日本病理剖検輯報1980~1999
- 5) 湯本東吉, 吉田春彦: 剖検例よりみた癌骨転移の頻度. 整形外科MOOK 63: 11-18, 1992
- 6) 森脇昭介, 万代光一, 山上啓太郎: 癌の骨髄転移の病理形態と問題点. 病理と臨床17: 28-34, 1999
- 7) 寺田信行, 杉原綾子, 山田直子, 他: 転移性骨腫瘍の病理. 関節外科19: 30-35, 2000
- 8) Batson OV: The function of the vertebral veins and their role in the spread of metastases. Ann Surg 112: 138-149, 1940

* * *

シンポジウム 高齢者骨・軟部腫瘍の治療

高齢者悪性骨・軟部腫瘍の治療成績 —わが国の現状—

川井 章 別府保男 中馬 広一
伊藤康正 山口 洋 森本裕樹

[日本整形外科学会雑誌 第78巻 第7号 平成16年]

The Journal of the Japanese Orthopaedic Association Vol. 78, No.7, 2004

シンポジウム 高齢者骨・軟部腫瘍の治療

高齢者悪性骨・軟部腫瘍の治療成績 —わが国の現状—*

川井 章 別府保男 中馬 広一
伊藤康正 山口 洋 森本裕樹†

骨・軟部腫瘍の治療にあたっては、各腫瘍の生物学的特徴とともに、患者おのおのの背景を理解した治療法の選択が重要である。高齢であるということは患者側の大きな背景因子の1つであるが、高齢者における悪性骨・軟部腫瘍の治療のあり方についてのわれわれの知識ははなはだ乏しい。人口の急速な高齢化を迎えているわが国において、高齢者悪性骨・軟部腫瘍の病態を明らかにし、適切な治療法について検討することは早急に行うべき重要な課題である。本稿では、高齢者悪性骨・軟部腫瘍のわが国における発生状況と、その治療上の問題点について概観する。

検討材料は、日本整形外科学会と国立がんセンター発行の全国骨腫瘍患者登録一覧表⁶⁾および全国悪性軟部腫瘍患者登録一覧表⁷⁾、ならびに過去10年間に日整会学術集(総)会あるいは日整会骨・軟部腫瘍学術集会で発表された高齢者悪性骨・軟部腫瘍に関する全演題の抄録である。

1. 悪性骨・軟部腫瘍における高齢者の定義

高齢者悪性骨・軟部腫瘍の治療について論じる際、つねに問題となるのは、いったい何歳からを高齢者と定義するかということである。この際、考慮すべきことは、その年齢が、疾患の治療上問題となる肉体的生理的な変化と対応していること、疾患全体から適当な

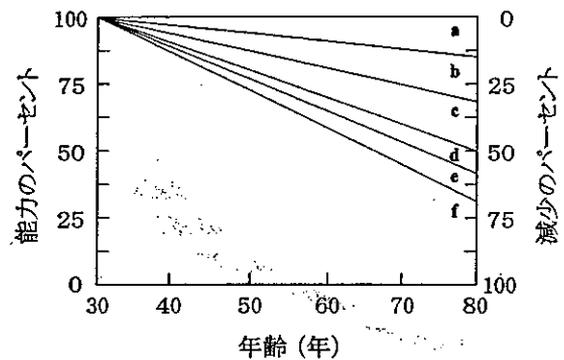


図1 健康男子の生理機能の変化。30歳を100としてパーセントで表す¹¹⁾

a: 空腹時血糖, b: 神経伝導速度, c: cardiac index, d: 肺活量, 腎血流量, e: 最大分時換気量, f: 最大運動能力, 最大酸素摂取量。

大きさの集団を抽出できること、癌など他疾患との比較可能性であり、できれば社会医療制度上の区分とも整合性を有することが望ましい。

もちろん、加齢現象は個人個人で大きく異なり、時間的な年齢のみから各個人の生理的な変化を予測することは困難である。しかし、集団として見た場合、人のほとんどすべての生理機能は年齢とともに経時的に低下することが知られている(図1)¹¹⁾。これらの機能は年齢とともにほぼ直線的に低下しており、ある特定の年齢をもって、高齢者と非高齢者を区別することは事実上不可能である。

一方、社会的通例から高齢者の定義を見てみると、WHOでは一応65歳以上を高齢者と定義している。また、わが国でも、厚生年金の受給年齢や、国勢調査時の老年人口は65歳以上とされている。他方、国民意識調査では、50歳以上の東京都民が高齢者として意識す

Key words: Malignant bone and soft tissue tumor, Older patient, Treatment, Tumor registry

*Treatment of Malignant Bone and Soft Tissue Tumors in the Older Patients: From the Bone and Soft Tissue Tumor Registries in Japan

†国立がんセンター中央病院整形外科。Akira Kawai, Yasuo Beppu, Hirokazu Chuman, Yasumasa Ito, Umio Yamaguchi, Yuki Morimoto: Department of Orthopaedic Surgery, National Cancer Center Hospital

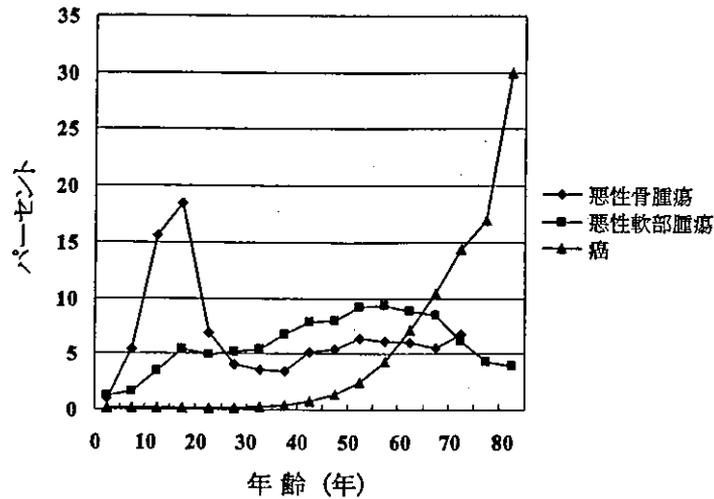


図2 癌, 原発性悪性骨腫瘍, 原発性悪性軟部腫瘍の年齢別頻度.

る年齢は70歳以上が46.2%と最も多く、75歳以上も11.2%という結果であった。すなわち、社会医療制度上は、一応65歳以上を高齢者とする立場が多いが、社会一般には、高齢者とは何歳以上を指すのかということに関して、まだ一定のコンセンサスはないのが現状と考えられる。

癌は基本的に高齢者の疾患である。図2は、すべての癌、および原発性悪性骨腫瘍、原発性悪性軟部腫瘍の年代別頻度を示す。癌の頻度は、40歳以後年齢とともに指数関数的に増加していることがわかる。このような疾患を対象に、たとえば65歳以上を高齢者として解析することは、癌そのものの検討をしているのと変わりなく、あまり意味があることとは思えない。このようなことから、一般の癌を対象とした研究では、70歳、75歳、あるいは80歳以上を高齢者として解析している例が多く見受けられる。

一方、原発性悪性骨腫瘍では、骨肉腫を示す10歳代のピークの後、40歳代後半からやや発生頻度の増加が見られるが、その後、年齢による明らかな発生頻度の上昇は見られない。原発性悪性軟部腫瘍は、30歳頃から緩やかな発生率の上昇を認め、60歳前後でピークに達した後、70歳以上の登録数はむしろ減少している。骨腫瘍患者登録一覧表の年齢別発生頻度の項目には、70歳以上は年齢区分もなく、登録の原型が作られた当時、これ以上の年齢を区別して解析することを想定していなかったこともうかがわせる⁹⁾。このような原発性悪性骨・軟部腫瘍の年齢的な特徴、母集団となる疾患自体がrare cancerであるという点などを考慮すると、悪

性骨・軟部腫瘍においては、65歳以上を高齢者として解析することが1つの妥当な方法かとも考えられる。

実際、過去10年間の日整会における高齢者悪性骨・軟部腫瘍に関する演題が、何歳以上を高齢者と定義しているか調べてみると、高齢者とした年齢は、50歳以上から80歳以上まで幅広く分布しているものの、60歳以上としたものが9題、65歳以上が12題、70歳以上が4題と、65歳を区切りの年齢としたものが最も多く、骨・軟部腫瘍を治療する整形外科医の多くが、65歳を年齢の一つの区切りと考えていることがうかがえる。

2. 高齢者に好発する悪性骨・軟部腫瘍

主な原発性悪性骨腫瘍の年齢別発生頻度を図3に示す。わが国では、欧米で見られるPaget病に続発した高齢者骨肉腫の発生はほとんど見られず、骨肉腫が高齢者に発生する頻度はぎわめて低い。軟骨肉腫、悪性線維性組織球腫(malignant fibrous histiocytoma, 以下MFH)、脊索腫などが高齢者に多い。骨髄腫は高齢者に好発し、登録症例数も多いが、内科的治療が治療の主体となるため、今回の検討からは除外した。図4は主な原発性悪性軟部腫瘍の年齢別発生頻度を示す。横紋筋肉腫、滑膜肉腫などが高齢者に発生することはまれである一方、高齢者においては、MFH、脂肪肉腫などいわゆる成人型軟部肉腫の発生頻度が高い¹⁴⁾。

3. 高齢者悪性骨・軟部腫瘍における化学療法

現在の悪性骨・軟部腫瘍に対する治療体系は、その成り立ちから、骨肉腫を1つのプロトタイプとしてお

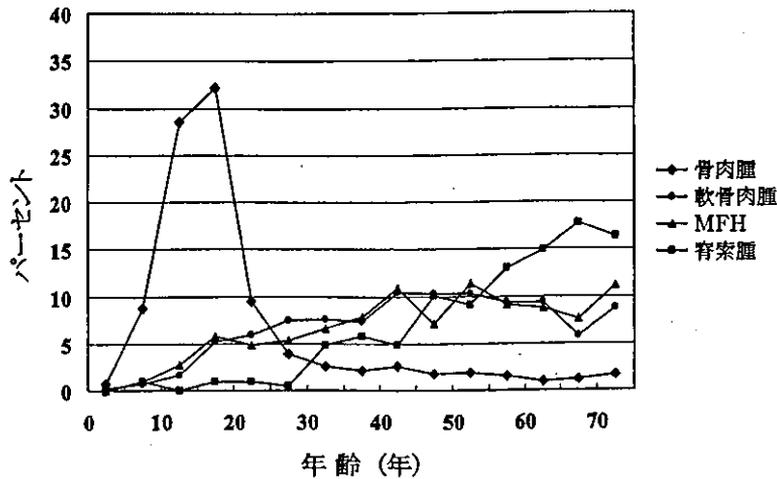


図3 原発性悪性骨腫瘍の年齢別頻度.

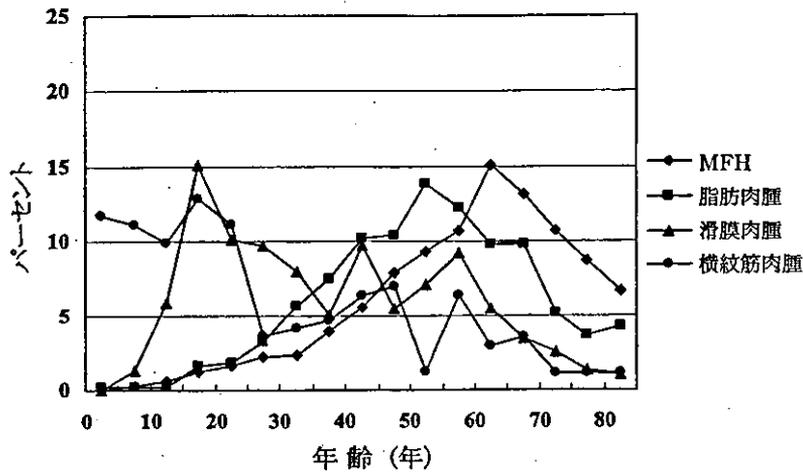


図4 原発性悪性軟部腫瘍の年齢別頻度.

り、青壮年者を念頭においた強力なものとなっている。実際、骨肉腫などいくつかの腫瘍においては、強力な化学療法が予後の明らかな改善をもたらす、治療の重要な要素となっている。では、いわゆる高齢者悪性骨・軟部腫瘍に対しても、同様の strategy に則った強力な化学療法を試みるべきであろうか。

化学療法を行う際には、期待される抗腫瘍効果と、副作用の危険性を天秤にかけることになるが、高齢者においては、表1に示す骨髄抑制、粘膜障害、心毒性などの副作用が高率に出現し、体内の薬物動態も若年者とは異なってくる事が知られている^{11,15)}。また、体力低下、意欲減退など、具体的な数値に表れがたい副作用

用は、高齢者、特に70歳を超えた高齢者において顕著に出現、遷延化する傾向が認められる。

一方、化学療法によって期待される抗腫瘍効果に関して、高齢者に目的を絞って検討した報告は皆無に近い。高齢者に比較的多い骨 MFH に対する化学療法の効果については、その組織学的な効果は骨肉腫に比べて低いこと、それにもかかわらず、両者の生命予後には大きな差がないことが Picci らによって、報告されている⁹⁾。一方、Bramwell らは、アドリアマイシンとシスプラチンによる補助化学療法を施行した骨 MFH の5年生存率は59%であったと報告し、その有用性を示唆している²⁾。骨肉腫に関しては、40歳以上の骨肉腫の5年

表1 高齢者に生じやすい化学療法の副作用

骨髓抑制
好中球減少
血小板減少
貧血
粘膜障害
鼻咽喉障害
腸炎
心毒性
末梢神経炎
中枢神経障害
失見当識
譫妄
小脳失調

生存率は46%、60歳以上は30%と若年者に比べて予後不良であることがGrimerらによって報告されている⁹⁾。この中で彼らは、40歳から60歳では骨肉腫患者の80%が化学療法を受けていたが、60歳以上では29%しか受けていないこと、化学療法を予定どおり完遂可能であったのは60歳以下では73%であったのに対して、60歳以上では0%であったこと、術前化学療法によって90%以上の壊死が認められたのは31%の症例に過ぎなかったことなどを報告している。

悪性軟部腫瘍に対する補助化学療法の有用性については、アドリマイシンを中心とした補助化学療法によって、累積生存率に有意差は見られないものの、10年無病生存率は約10% (p=0.0001) 改善されることがmeta-analysisによって明らかにされている¹⁰⁾。したがって、悪性軟部腫瘍全体としては、現在の補助化学療法によっていくばくかの無病生存率の向上が期待されることは間違いないと考えられる。しかし、これは、主に青壮年者を対象とした悪性軟部腫瘍全体の成績であり高齢者において、同様の効果が得られるか否かは定かではない。一方、わが国においては、悪性軟部腫瘍に対する補助化学療法の有用性を明らかに示した研究はいまだ存在しない。

これら risk and benefit を勘案すると、高齢者の悪性骨・軟部腫瘍においては、骨肉腫など一部の組織型の腫瘍を除いて、補助化学療法の適応には慎重であるべきと考えられる。高齢者骨肉腫に対しては、やはりなんらかの補助療法の必要性はあると考えられるが、より副作用の少ない化学療法でどこまで治療成績の向上が可能か、詳細な検討が必要である。一方、初診時M1症例などの進行例においては、手術など局所療法のみ

表2 高齢者の術後感染症の特徴

	高齢者(75歳以上) (114例)	壮年者(60歳以下) (329例)
全体	33.3%*	22.5%
創感染	4.4%	4.7%
腹腔内感染	12.3%	9.1%
呼吸器感染	15.8%**	6.6%
尿路感染	7.9%	4.1%
腸炎	7.9%	3.3%
敗血症	6.1%*	1.9%

文献(12)より * p<0.05, ** p<0.01

では生命予後の大きな改善を得ることは難しい。しかし、このような症例においても、高齢者における化学療法は、その効果が危険性を上回ると考えられる場合に限って、慎重に行う姿勢が必要である。化学療法の副作用軽減を目的として、抗癌剤の少量長期間投与が試みられることがあるが、高齢者骨・軟部腫瘍におけるその有用性については明らかではない。今後、前向き研究によって、このような化学療法の安全性と有効性を評価することは重要な課題と考えられる。

4. 高齢者悪性骨・軟部腫瘍に対する外科的治療

現在、悪性骨・軟部腫瘍のなかで、腫瘍の切除なしに非外科的治療(化学療法、放射線療法)のみで治療の可能性がある腫瘍はEwing肉腫などごく一部の腫瘍に限られる。脊索腫、脊椎腫瘍など切除困難な腫瘍を対象として、重粒子線による局所コントロールを目指した治療が開始されているが、その長期成績についてはいまだ不明である。高齢者といえども、腫瘍の根治を目指すためには切除手術は不可欠である、というこの悪性骨・軟部腫瘍治療の原則は変わらない。問題は、高齢者悪性骨・軟部腫瘍の手術において、いかなる手術が必要で、どの程度の手術が可能かという点にある。

高齢者に対する手術においては、全身的な併存症存在の可能性が高い(65歳以上の高齢者の約80%は少なくとも1つ以上の慢性疾患を有している)こと、高齢者に発症しやすい術後合併症が存在すること、などに留意する必要がある。表2は消化器癌手術後の術後感染症についてのデータであるが、高齢者では、青壮年に比べて、術後感染症を生じる頻度が有意に高いこと、特にその中でも、呼吸器系感染症の割合が高いことが分かる¹²⁾。また、術後譫妄など、ストレスによる精神・行動異常を惹起しやすいことも高齢者特有の問題である。

このようなリスク増大に対する懸念から、高齢者悪性骨・軟部腫瘍に対する手術は、ともすれば不十分な切除となりやすいことは否めない。しかし、高齢者においても、辺縁切除以下の切除縁で切除された症例の再発率は高いこと、再発・再手術はかえって高齢者の quality of life (QOL) を下げる結果となりやすいことは多くの報告で明らかにされている^{6), 8)}。切除範囲については非高齢者と同様に広範切除を目指すこと、手術単独で安全な切除縁の確保が難しい症例には放射線療法などを積極的に併用すること、などが現時点での高齢者悪性骨・軟部腫瘍切除のコンセンサスと考えられる⁴⁾。再建に関しては、完全な機能的再建を目指すよりも、より低侵襲で、早期の創治癒と日常生活への復帰が得られることに重点をおく¹³⁾。無理な一期的創閉鎖はかえって遷延治癒、感染などの合併症を生じる危険性が高く、有茎、遊離皮弁などを用いても、1回の手術で確実に創治癒が得られるよう手術計画を立てることが重要である。

65歳以上の高齢者においても、十分な術前評価、術後管理を行うことによって、多くの症例ではこのような原則に則った手術を行うことが可能である。ただし、85歳あるいは90歳以上の超高齢者、あるいは合併症等のために、どのような手術も施行困難であるような症例に対しては、現状では、緩和医療の適応も含め、状況に応じた個別の対応をせざるを得ない場面もある。

いずれにしても、悪性骨・軟部腫瘍の治療における手術の重要性は、高齢者であるからこそ、さらに大きいと考えて間違いはなく、その適応、術式決定に当たっては患者の意思、QOLを十分に考慮した全人的な判断がきわめて重要である。

文 献

- 1) Balducci L, Extermann M. Management of cancer in the older person: A practical approach. *The Oncologist* 2000; 5: 224-37.
- 2) Bramwell VH, Steward WP, Nooij M, et al. Neoadjuvant chemotherapy with doxorubicin and cisplatin in malignant fibrous histiocytoma of bone: A European osteosarcoma intergroup study. *J Clin Oncol* 1999; 17: 3260-9.
- 3) Grimer RJ, Cannon SR, Taminiu AM, et al. Osteosarcoma over the age of forty. *Eur J Cancer* 2003; 39: 157-63.
- 4) 黒田浩司. 高齢者に対する骨・軟部悪性腫瘍の治療指針. *整形外科* 1997; 48: 1681.
- 5) McKenna RJ. Clinical aspects of cancer in the elderly. *Cancer* 1994; 74: 2107-17.
- 6) 日本整形外科学会骨・軟部腫瘍委員会. 全国骨腫瘍患者登録一覧表. 1994.
- 7) 日本整形外科学会骨・軟部腫瘍委員会. 全国悪性軟部腫瘍患者登録一覧表. 1994.
- 8) Osaka S, Sugita H, Osaka E, et al. Surgical management of malignant soft tissue tumours in patients aged 65 years or older. *J Orthop Surg* 2003; 11: 28-33.
- 9) Picci P, Bacci G, Ferrari S, et al. Neoadjuvant chemotherapy in malignant fibrous histiocytoma of bone and in osteosarcoma located in the extremities: analogies and differences between the two tumors. *Ann Oncol* 1997; 8: 1107-15.
- 10) Sarcoma Meta-analysis Collaboration. Adjuvant chemotherapy for localised resectable soft-tissue sarcoma of adults: meta-analysis of individual data. *Lancet* 1997; 350: 1647-54.
- 11) Shock NW. Physiological and chronological age. In: Dietz AA, editor. *Ageing - its chemistry*. Washington DC: American Association for Clinical Chemistry; 1980. p.3.
- 12) 谷村弘, 石本喜和男, 永井祐吾. 高齢癌患者の合併感染症. *図説臨床癌シリーズ* 38巻. 杉村隆監修. 東京: メジカルビュー; 1994. p.49-55.
- 13) 鳥居修平, 岩下宜彦. 高齢者腫瘍広範切除後の再建術と注意点. *関節外科* 1999; 18: 89-94.
- 14) 上田孝文, 吉川秀樹, 久田原都夫他. 高齢者における軟部肉腫の治療成績. *骨・関節・靭帯* 1998; 11: 1393-8.
- 15) Yamamoto N, Tamura T, Maeda M, et al. The influence of ageing on cisplatin pharmacokinetics in lung cancer patients with normal organ function. *Cancer Chemother Pharmacol* 1995; 36: 102-6.

Magnetic Resonance Imaging of Benign Phyllodes Tumors of the Breast

Takayuki Kinoshita, MD,* Takashi Fukutomi, MD,* and Kiyoshi Kubochi, MD†

*Surgical Oncology Division, National Cancer Center Hospital, and †Department of Surgery, National Tokyo Medical Center, Tokyo, Japan

■ **Abstract:** Magnetic resonance imaging (MRI) has the potential to become a useful adjunct in breast imaging. Contrast-enhanced breast MRI has demonstrated a high sensitivity in the detection of benign and malignant breast disease. Our study aimed to correlate the dynamic contrast-enhanced MRI appearance of benign phyllodes tumor of the breast with histopathologic findings. We retrospectively reviewed the MRI findings in eight patients with benign phyllodes tumor of the breast to describe the image characteristics of this disease. The architectural features and enhancement patterns of this tumor were assessed and compared with other breast diseases. MRIs demonstrated some characteristics for large benign phyllodes tumors (more than 3 cm in size). On T₂-weighted images, they were imaged as spotted tumors in high to iso signal intensity with cystic components or septations inside. In the time-signal intensity curve for the eight patients in our study who underwent dynamic MRI, we demonstrated two patterns of their curve: rapidly and gradually enhanced. In conclusion, MRI findings in benign phyllodes tumor include dynamic curves of gradually and rapidly enhancing types, and a low and inhomogeneous signal intensity on T₂-weighted images compared with fibroadenoma. These findings appear to be useful for diagnosis. ■

Key Words: benign breast tumor, dynamic study, magnetic resonance imaging, phyllodes tumor

The phyllodes tumor, first described by Müller (1) in 1838, is a fibroepithelial neoplasm that histologically resembles a fibroadenoma. Phyllodes tumor is rare, ranging from 2% to 4.4% of all fibroadenomas diagnosed at one institution (2). However, unlike fibroadenomas, phyllodes tumors have a high incidence of local recurrence after surgery and a potential for hematogenous metastases (3). Phyllodes tumors cannot be distinguished from other benign or malignant tumors on the basis of mammographic or sonographic features; the diagnosis can be made only by histologic criteria. On mammography, the appearance is very much like that of a fibroadenoma, with smooth, polylobulated margins. Similarly, on ultrasonography these tumors cannot be differentiated from fibroadenomas and well-circumscribed malignancies. However, fluid-filled elongated spaces or clefts may be found within an otherwise solid mass, thereby suggesting the diagnosis.

Contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) of the breast is extremely sensitive in the detection of breast cancer (4–10), but few studies have focused on MRI of phyllodes tumor (11). We report on the findings in eight patients with benign phyllodes tumor of the breast

in whom architectural features and enhancement patterns on MRI were investigated.

MATERIALS AND METHODS

We have performed breast MRIs since 1995, during which time we examined eight patients who had phyllodes tumor. All eight patients underwent surgery at our institution and their pathologic diagnoses were confirmed. These eight women ranged in age from 18 to 70 years old (mean 46.5 years).

We performed all MRIs on a 1.5T machine (Signa Advantage 4.8; General Electric Medical Systems, Milwaukee, WI) using a commercially available breast coil (Bilateral Breast Coil, General Electric Medical Systems). The patients lay in the prone position during the procedure. After axial localizer images of the affected breast were obtained, sagittal fat-saturated spoiled gradient-echo images (TR/TE, 60/5; flip angle, 45°; matrix, 512 × 256; thickness, 5 mm; gap, 1 mm; acquisitions, 2) were obtained. In addition, sagittal fat-saturated T₂-weighted fast spin-echo images (4800/154; matrix, 512 × 256; thickness, 5 mm; gap, 1 mm; acquisitions, 2) were obtained. On the basis of the findings in the unenhanced images, four contiguous sagittal sections of 5 mm thickness were selected for dynamic MRI with spoiled gradient-recalled echo imaging (84.5/4.2; flip angle,

Address correspondence and reprint requests to: Takayuki Kinoshita, MD, 5-1-1, Tsukiji, Chuo-ku, Tokyo 104-0045, Japan, or e-mail: takinosh@ncc.go.jp.

60°; thickness, 5 mm; matrix, 256 × 192; acquisitions, 1). Gadopentetate dimeglumine (Magnevist; Schering, Berlin, Germany) was administered intravenously as a bolus injection at a dose of 0.1 mmol/kg body weight over 10 seconds, followed by flushing with 20 ml of saline via an extension tube.

Serial dynamic MRIs were obtained before injection of the contrast agent and every 1 minute for 10 minutes after the start of the injection. Thereafter, sagittal fat-saturated fast multiplanar spoiled gradient-recalled echo images of the entire affected breast were obtained (434/4.2; flip angle, 60°; matrix, 256 × 192; thickness, 4 or 5 mm; gap, 1 mm; acquisitions, 1). The field view was 26 cm in all sequences.

Interpretation of the MRI findings was based on evaluation of the internal signal intensity, internal structure, and border characteristics of the breast mass. Time-signal intensity curves on the serial dynamic images were also obtained. The contrast enhancement ratio at each time point was calculated from signal intensity in the regions of interest established at the same positions in all tumors. A time-signal intensity curve was drawn by plotting the time along the horizontal axis and contrast enhancement ratio along the vertical axis.

To investigate the similarities and differences between phyllodes tumors and other breast tumors (e.g., carcinoma, fibroadenoma), we analyzed the MRIs performed during the same period in 324 patients having breast cancer and fibroadenoma.

RESULTS

The MRI findings in the patients with benign phyllodes tumor of the breast are summarized in Table 1. All of these were large palpable lesions. The tumors were clearly visualized in all the sequences. Their maximum diameter ranged from 15 to 75 mm; five of eight tumors were more than 30 mm in diameter. Four of eight tumors were

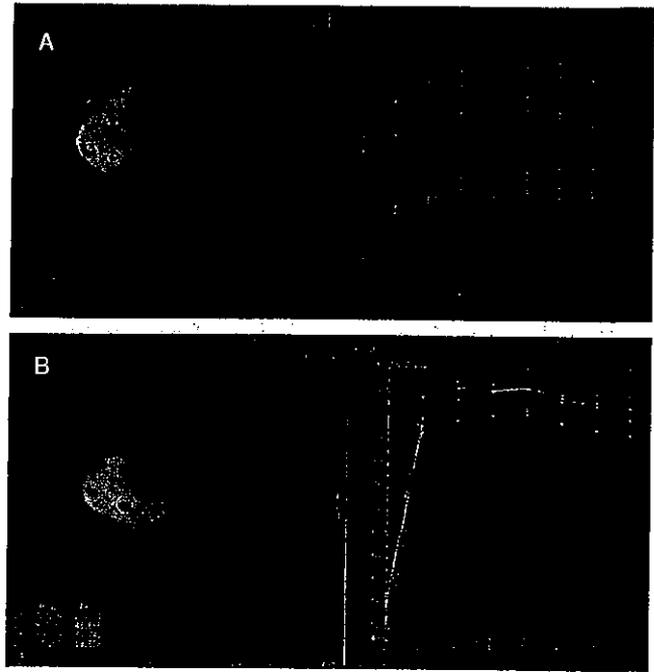


Figure 1. In the time-signal intensity curve in our dynamic images for benign phyllodes tumors, there were two patterns: (A) gradual and (B) rapidly enhanced.

lobular and another was polygonal or oval in shape. The signal intensity in the tumors on the T₂-weighted images was high or high and iso, whereas the tumors exhibited low signal intensity on the T₁-weighted images. In the T₂-weighted images, five of eight tumors showed cystic components or internal septations. In the dynamic MRIs, all of them showed well-enhanced lesions, although three tumors showed a homogenous pattern and four tumors showed an inhomogeneous pattern.

In the time-signal intensity curve for the eight patients in our study who underwent dynamic MRI, we demonstrated two patterns for their curves—rapidly and gradually enhanced (Fig. 1). In patients 1 to 4 and 8, the contrast enhancement ratio after 60 seconds was less than

Table 1. MRI Findings in Benign Phyllodes Tumors

Patient no.	Age (years)	Tumor shape	Maximum size (mm)	T ₁ signal intensity	T ₂ signal intensity	Cystic component or internal septation	Pattern of content enhancement
1	18	Oval	15	Low	High	—	Well enhanced
2	29	Lobular	70	Low	Iso and high	+	Well enhanced, heterogeneous
3	36	Lobular	26	Low	High	—	Well enhanced
4	37	Oval	18	Low	High	—	Well enhanced
5	48	Polygonal	33	Low	High and iso	+	Well enhanced, heterogeneous
6	52	Lobular	45	Low	High and low	+	Well enhanced, peripheral
7	59	Lobular	35	Low	High and iso	+	Well enhanced, heterogeneous
8	70	Polygonal	75	Low	Iso and high	+	Well enhanced, heterogeneous

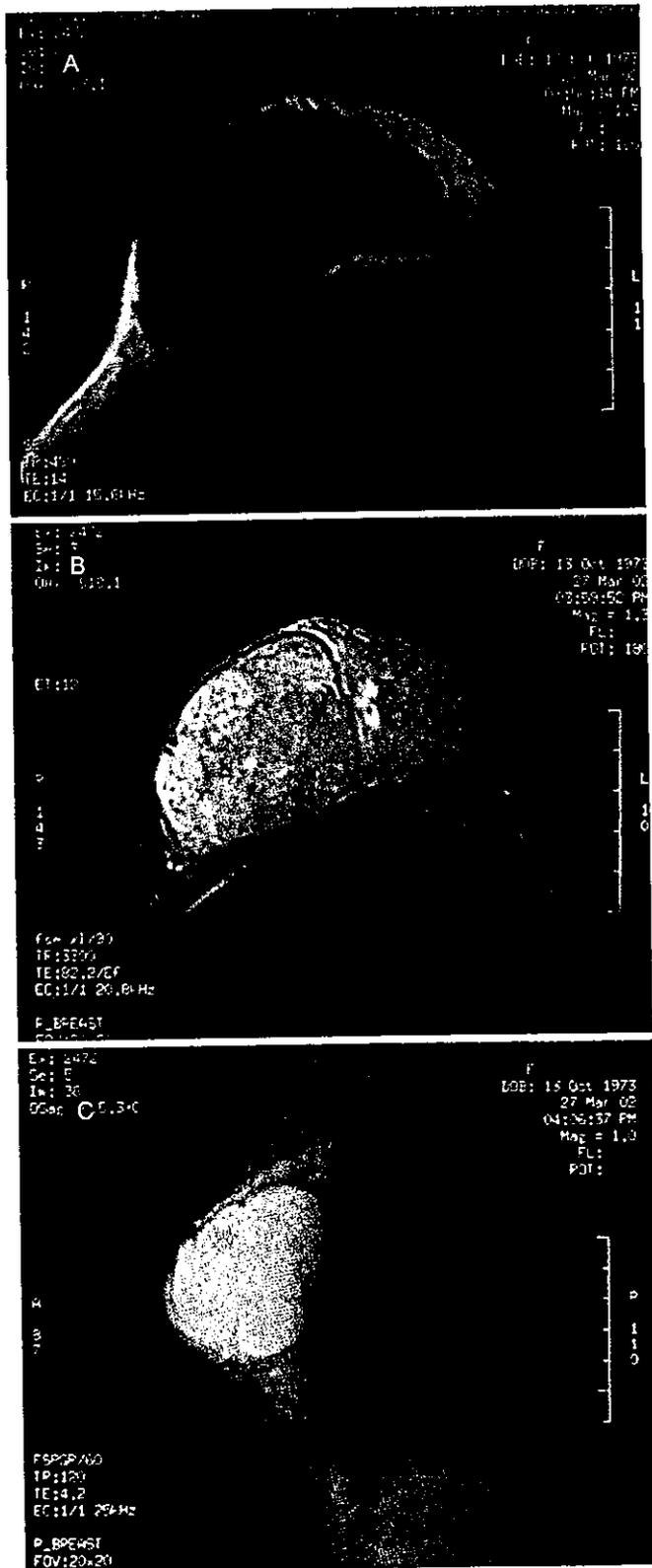


Figure 2. A 29-year-old woman (patient 2) with a giant phyllodes tumor. (A) T₁-weighted, (B) T₂-weighted, and (C) enhanced gradient echo images show a lobular mass with internal septations on a postcontrast image. Signal intensity in the tumor was iso and high on T₂-weighted images.

100%, and slow contrast development was observed (Fig. 1A). In patients 5 to 7, the curve plateaued after the initial upstroke (Fig. 1B).

Figure 2 shows the MRIs of patient 2. The huge tumor extended from the right outer part, and the largest diameter was 75 mm. On the T₁-weighted images (Fig. 2A), the signal intensity of the tumor was low and the same as that of the normal gland. On the T₂-weighted images (Fig. 2B), the signal intensity was inhomogeneous, iso, and high. The postcontrast enhanced gradient echo images demonstrated a markedly enhancing lobulated mass with internal septations (Fig. 2C).

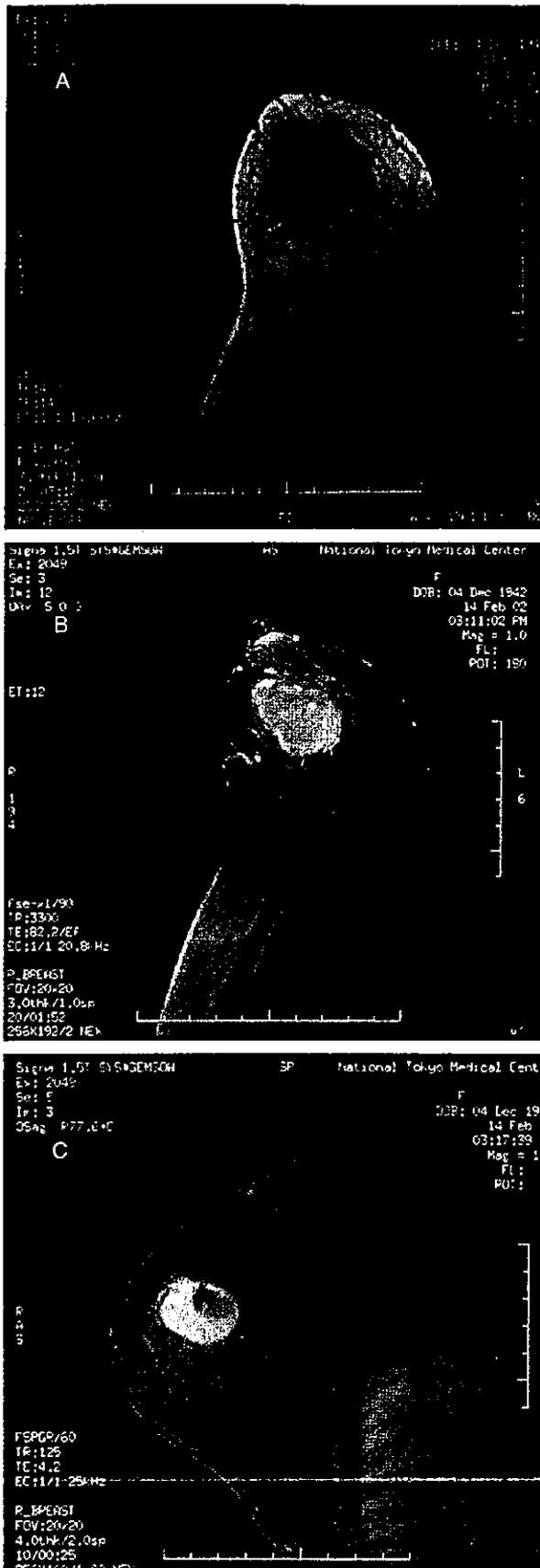
Figure 3 shows the MRIs of patient 6. The tumor was confined within the upper right quadrant, and the largest diameter was 45 mm. On the T₁-weighted images (Fig. 3A), the signal intensity of the tumor was low and the same as that of the normal gland. On the T₂-weighted images (Fig. 3B), the signal intensity was high and low. The postcontrast enhanced gradient echo images demonstrated a well-enhanced lobulated mass with a cystic component (Fig. 3C).

DISCUSSION

Patients with phyllodes tumors typically have a rapidly enlarging breast mass. Most cases are reported in women 30 to 70 years of age, with the majority encountered in the fifth decade (2). The histologic diagnosis of phyllodes tumor can be made on either fine-needle cytology, core biopsy, or excisional biopsy. However, confidence in the diagnosis is appreciably greater with excisional biopsy.

The characteristic mammographic and sonographic imaging features of phyllodes tumors are documented in the literature. Classically phyllodes tumors have circumscribed margins on mammography. The most common sonographic features are lobulated shape, smooth margins, and heterogeneous internal echoes without acoustic attenuation. In some cases these tumors may show a round or oval shape, echogenic rim, and homogenous internal echoes or cystic spaces (12–14). The cases we have described showed similar mammographic and sonographic features to those reported in the literature.

Although the diagnosis of breast tumor used to be based mainly on the findings of mammography and sonography, numerous reports of the usefulness of MRI have been published in recent years. In particular, several authors have reported that the contrast pattern on dynamic MRIs is useful for differentiating between benign and malignant breast tumors (15–18). Tumors that exhibit a sudden increase in contrast enhancement ratio, reaching



70–100% in approximately 1 minute and exhibiting peak contrast in approximately 1 minute on the time-signal intensity curve, have been reported to be malignant (15,16,18).

On MRI, all eight phyllodes tumors were manifested as masses with circumscribed margins and low signal intensity on T_1 -weighted images. Six of the eight phyllodes tumors had a lobular or polygonal shape, while two smaller tumors had an oval shape. On T_2 -weighted images, some characteristics for the larger benign phyllodes tumors (more than 3 cm in size) were demonstrated. They were imaged as spotted tumors in high to iso signal intensity with cystic components or septations inside.

Consistent with our reports, other reports indicate that the time-signal intensity curves of dynamic contrast-enhanced MRIs of benign phyllodes tumors demonstrated a gradual and rapid pattern (19,20).

Several investigators have suggested that the rate contrast enhancement can differentiate benign from malignant breast tumors (21). According to these criteria, benign tumors have a slow enhancement pattern and malignant tumors have a rapid enhancement pattern. However, other investigators have found an overlap in enhancement patterns of benign and malignant tumors (5,21). Like those of some fibroadenomas, the dynamic enhancement patterns of three of the eight benign phyllodes tumors in our study were rapid. The rapid dynamic contrast enhancement observed in these phyllodes tumors may be due to increase angiogenesis or cell metabolism.

In summary, MRIs demonstrated some characteristics for the large benign phyllodes tumors (more than 3 cm in size), however, it was difficult to differentiate a small phyllodes tumor from a small fibroadenoma. On T_2 -weighted images, they were imaged as spotted tumors in high to iso signal intensity with cystic components or septations inside. We summarize MRI characteristics of infiltrating ductal carcinomas, fibroadenomas, and benign breast tumors in Table 2. Although it is still difficult to differentiate some phyllodes tumors from other breast tumors only by MRI, we believe that these findings are helpful for the diagnosis of benign phyllodes tumors.

Acknowledgments

This study was supported by a grant for scientific research from the Health and Welfare Program (Chairman

Figure 3. A 52-year-old woman (patient 6) with a phyllodes tumor. (A) T_1 -weighted, (B) T_2 -weighted, and (C) enhanced gradient echo images show a polygonal mass with a cystic component on a postcontrast image. Signal intensity in the tumor was iso and high on T_2 -weighted images.

Table 2. MRI Characteristics of Breast Tumors

	Shape	Margin	Internal enhancement	Pattern of time-signal intensity curve
Infiltrating ductal carcinoma	Irregular	Irregular/spiculated	Well enhanced, heterogeneous	Rapid
Fibroadenoma	Oval	Smooth	Well enhanced, homogenous	Gradual
Benign phyllodes tumor	Lobular/polygonal	Smooth	Cystic component or internal septation	Gradual/rapid

Hideo Inaji, MD, Osaka Medical Center for Cancer and Cardiovascular Disease, Osaka, Japan) from the Ministry of Health and Welfare in Japan.

REFERENCES

- Müller J. *Über Den Feinern Bau und die Formen der Krakhaften Geschwülste*. Berlin: Reimer, 1838:54-60.
- Harris JR, Hellman S, Henderson IC, et al. *Breast Disease*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1991:794.
- Johnson RL, Page DL, Anderson TJ. Sarcoma of the breast. In: Page DL, Anderson TJ, eds. *Diagnostic Histopathology of the Breast*. New York: Churchill Livingstone, 1987:335-53.
- Nunes LW, Schnell MD, Siegelman ES, et al. Diagnostic performance characteristics of architectural features revealed by high spatial-resolution MR imaging of the breast. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:409-15.
- Orel SG, Schnell MD, LiVolsi VA, et al. Suspicious breast lesions: MR imaging with radiologic-pathologic correlation. *Radiology* 1994;190:485-93.
- Nunes LW, Orel SG, Schnell MD. Diagnostic accuracy and lesion characteristics predictive values in the MR imaging evaluation of breast masses [abstract]. *Radiology* 1994;193:853.
- Daniel BL, Yen YF, Glover GH, et al. Breast disease: dynamic spiral MR imaging. *Radiology* 1998;209:499-509.
- Weinreb JC, Newstead G. MR imaging of the breast. *Radiology* 1995;196:593-610.
- Orel SG. High-resolution MR imaging of the breast. *Semin Ultrasound CT MR* 1996;17:476-93.
- Scherif H, Mahfouz AE, Oellinger H, et al. Peripheral washout sign on contrast-enhanced MR images of the breast. *Radiology* 1997;205:209-13.
- Ferria DM, Gorczyca DP, Barsky SH, et al. Benign phyllodes tumor of the breast. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:187-89.
- Grimes MM. Cystosarcoma phyllodes of the breast, histologic features and, flow cytometric analysis, and clinical correlations. *Mod Pathol* 1992;5:232-39.
- Bennett IC, Khan A, De Freitas R, et al. Phyllodes tumours: a clinicopathological review of 30 cases. *Aust N Z Surg* 1992;62:628-33.
- Reinfuss M, Mitus J, Smolak K, et al. Malignant phyllodes tumors of the breast: a clinical and pathological analysis of 55 cases. *Eur J Cancer* 1993;29A:1252-56.
- Kuhl CK, Mielscareck P, Klaschik S, et al. Dynamic breast MR imaging: are signal intensity time course data useful for differentiation diagnosis of enhancing lesions? *Radiology* 1999;211:101-10.
- Koshiiski T, Isomoto T, Nakamura K, et al. Differentiation between benign and malignant breast lesions using fat-suppressed dynamic MR imaging. *Nippon Acta Radiol* 1998;58:433-40.
- Daniel BL, Yen TF, Glover GH, et al. Breast disease: dynamic spiral MR imaging. *Radiology* 1998;209:499-509.
- Stack JP, Redmond OM, Codd MB, et al. Breast disease: tissue characterization with Gd-DTPA enhancement profiles. *Radiology* 1990;174:491-94.
- Inoue S, Katsumata K, Yamamoto K, et al. MRI of phyllodes tumors of the breast. *JJCR* 1998;43:263-7.
- Kuhl CK, Bieling HB, Lutterbey G, et al. Breast neoplasms; T₂ susceptibility-contrast, first-pass perfusion MR imaging. *Radiology* 1997;202:87-95.
- Heywang-Kobrunner SH. Contrast-enhanced magnetic resonance imaging of the breast. *Invest Radiol* 1994;29:94-104.

第38回 がん医療サポートチームがん学習講演会

脳の病気と脳腫瘍

脳腫瘍の診断と治療

国立がんセンター中央病院脳神経外科 白 北 康 二

主 催：国立がんセンターがん医療サポートチーム
問合せ先：国立がんセンター中央病院（世話人：角 美奈子）
tel 03-3542-2511 fax 03-3248-5267

「診療と新薬」第41巻・第12号 別刷

医 事 出 版 社

第38回 がん医療サポートチームがん学習講演会

脳の病気と脳腫瘍

～脳腫瘍の診断と治療～

国立がんセンター中央病院脳神経外科 宮北康二

主 催：国立がんセンターがん医療サポートチーム
問合せ先：国立がんセンター中央病院（世話人：角 美奈子）
tel 03-3542-2511 fax 03-3248-5267

勝俣範之（司会：国立がんセンター中央病院内科医師） 今回の学習講演会は、脳神経外科（脳外科）の宮北康二先生にご講演いただきます。宮北先生は脳外科でも一番若いスタッフです。生まれは大阪ですが、3歳のときに川崎の麻生区に移り住まれ、平成5年に聖マリアンナ医科大学を卒業、その後脳外科を専門とされ、平成11年には脳神経外科専門医の資格を取られています。このがんセンターでは平成13年にチーフレジデント制度によりがん専門修練医を受けられ、平成14年から脳神経外科のスタッフになられて、現在に至っております。今日は白衣を脱いだ、普段見ることができないスタイルですので、皆さんもどんどんご質問していただければと思います。

本日は、多くの患者さんやご家族の方々の前で脳腫瘍の話をさせていただく機会をいただきました。このがん学習講演会では、当然「がん」についてお話がなされていますが、本日の脳に関するお話はそれだけでなく、がん以外の脳の病気についてもお話したいと存じます。お話の前半は脳の構造についてと、皆さんがおそらく関心が高いであろう脳梗塞など、脳の病気一般についてお話し、その後に脳腫瘍についてお話をさせていただきます。

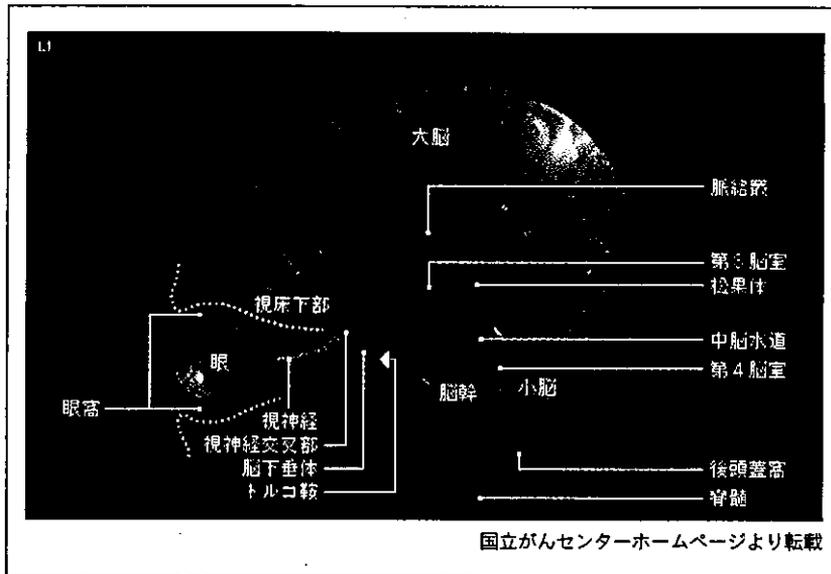


図1 脳の構造 ①

§ 1 脳の構造

●あたまの表面から、脳に接近すると

あたまの表面から少しずつ脳に近づいていくとすると、まず一番外側に髪の毛があり、皮膚があります。皮膚の下には皮下組織があり、あたまにも脂肪の層があります。その皮膚の下にあるのが骨（頭蓋骨。普通「ずがいこつ」と読むことのほうが多いと思いますが、医学用語としては「とうがいこつ」と読むのが正しい読み方です）です。

その骨を外しても、すぐに脳が見えるのではなく、脳は「髄膜（ずいまく）」という膜で覆われています。髄膜は、3層構成になっており、骨を外して最初に見えるのが「硬膜（こうまく）」です。実際に触ると紙のような硬さで、人間の組織としては硬い膜であることから、そう呼ばれます。その内側に「くも膜」があり、最後にオブラートのような薄い膜である「軟膜（なんまく）」があって、その内側に脳があります。

皆さん、「くも膜下出血」という病名を聞いたことがあると思いますが、これは2層目のくも膜の下にある血管に「動脈瘤」という瘤（こぶ）が生じ、それが破裂することで、くも膜の下に出血をする病気です。これも脳神経外科が治療に当たらせていただく病気の一つです。

●脳を取り出して、外側からながめると

脳を取り出してみると(図1)、脳の一番上の、量的には脳の大部分を占める部分が「大脳」です。いわゆる「脳みそ」と呼ばれる部分ですね。人間が人間たるゆえんになっている一番重要な部分が、この大脳であると言えます。

大脳の下にある部分を「小脳」と呼びますが、この小脳は、主に運動のバランスや、細かい動きの調節をしている場所です。その前方に手の指より細いくらいの太さのものがありますが、それを「脳幹」と呼びます。脳幹はこのまま脊髄まで移行していき、脊髄は背骨の中を通り、枝分かれして、神経がからだ全体にゆきわたっていきます。

●脳を縦割りにしてみると

人間の脳は左右に分かれており、脳を前から後ろへ縦割りにして観察すると、「脳梁(のうりょう)」と呼ばれる左右の脳をつなぐ部分とその周囲だけで左右の脳がつながっていることが分かります。この左右の大脳の間には膜があり、その膜を「大脳鎌(だいのうかま)」と呼びます。鎌(かま)のようなかたちなので、そう呼ばれます。

「右脳、左脳」という言葉が、人の脳機能などを語るときに、よく使われますが、脳の右側と左側とはほとんど同じ機能を持ちます。異なる機能の一つとして「言語中枢」があり、この言語中枢のある側の脳を「優位半球」と呼びます。右利きの方のうち99パーセントぐらいの方では、左側に「優位半球」があります。左利きの方でも7、8割で左側が優位半球です。ですから治療上も、「脳の左側は言葉の機能の中核であり、より大切である」という認識で治療に当たります。

●脳の機能を役割分担する場所(図2)

大脳を表面から観察すると、「中心溝」という深い溝があり、それより前を「前頭葉」と呼び、脳の横を「側頭葉」、てっぺんを「頭頂葉」、後ろを「後頭葉」と、大きく四つに分けることができます。

前頭葉の後ろ端、つまり中心溝の直前に「運動の命令の中核」があり、ここから発した命令は「錐体路」と呼ばれる道を通して手足へ伝わります。極端な話をしますと、脳のそれ以外のどこが壊れても、人間は運動することは可能です。一方、運動中枢のどの場所が壊れても、どこかしら運動の障害が生じます。脳というのは場所により、機能が細かく分かれています。ただ、運動の命令を