

## 眼窩疾患のダイナミック MRI

沢田章宏<sup>1</sup>， 松本浩子<sup>2</sup>

<sup>1</sup>高知医科大学放射線医学教室 <sup>2</sup>同 眼科学教室

### はじめに

眼窩領域 MRI は CT を用いた場合と異なり、水晶体の被曝を避けることができ、しかも眼窩内構造の詳細を把握できる検査法としてその有用性が報告されている<sup>1)~6)</sup>。

ことに眼窩吹き抜け骨折における外眼筋の嵌頓の判定、悪性黒色腫、網膜芽細胞腫などの診断に有効とされているが、一般に眼窩内腫瘍の鑑別診断は困難で、とくに臨床上最も頻度が高い偽腫瘍と悪性リンパ腫の鑑別は困難とされている<sup>7)~10)</sup>。

一方 Gd-DTPA を使用した dynamic MRI は脳腫瘍、乳腺腫瘍、肝腫瘍、腎疾患などに適用され、その有効性が報告<sup>11)~18)</sup>されているが、眼窩領域における報告はみられない。今回、眼窩疾患に dynamic MRI を施行し、得られた時間信号強度曲線にコンパートメント解析を応用して偽腫瘍と悪性リンパ腫との鑑別に有用であることが示唆されたので報告する。

### 対 象

1990 年 2 月より 1990 年 11 月までの 10 ヶ月間に高知医科大学付属病院で MRI が施行された眼

窩腫瘍性疾患の 15 症例を対象とした。男性 8 例、女性 7 例、年齢は 2 歳から 81 歳までで平均 44.4 歳であった。疾患の内訳は表 1 に示す通りである。

診断は 15 例中 14 例は手術摘出標本の病理組織学的検索によりなされた。炎性偽腫瘍の 1 例のみが画像的、臨床的経過観察によった。また、上記症例の中の対側正常眼窩組織についても対

表 1 症例の内訳

偽リンパ腫	4 例
悪性リンパ腫	3 例
炎性偽腫瘍	1 例
慢性涙腺炎	2 例
網膜芽細胞腫	2 例
霰粒腫	1 例
涙腺良性混合腫瘍	1 例
髄膜腫	1 例
計	15 例
対側の正常眼球	12 例
対側の正常涙腺	10 例
対側の正常眼球後部	9 例

キーワード eye, orbit, disease, neoplasm, dynamic MRI

照として検討した (表 1)。

方 法

使用機種は GE 社製 SIGNA (1.5 T) である。パルス系列は GRASS 法 (TR 100, TE 9, flip angle 60) を使用した。撮像 matrix は 256×192 加算回数は 2 回, FOV は 24 cm, スライス幅 5.0 mm, 1 回のスキャン時間は 40 秒である。

造影剤注入前に 1 回スキャンをした後, Gd-DTPA 0.1 mmol/kg を手圧静注し, その直後より同一スライス面を 9-11 回スキャンした。検討の方法はコンソール上で ROI を設定し, その信

号強度を測定し, グラフ上に縦軸を contrast index (C. I.), 横軸を時間 (min : s) としてプロットした。C. I. は以下の式より算出した。

C. I. = 造影後の信号強度 / 造影前の信号強度

得られた曲線の 4 分以上の部分を外挿したものと 2 分以内の部分との差を片対数グラフにプロットし, 得られた直線の 0 時外挿値の半分の高さに減る時間を T 1/2 として (図 1), 各症例の観測曲線を比較するためのパラメーターとした。

結 果

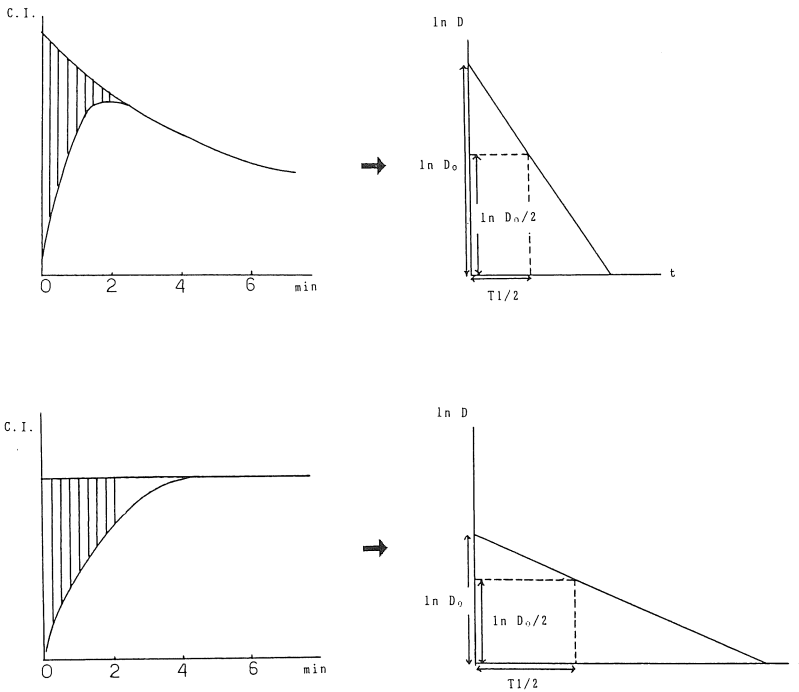


図 1. T 1/2 の求め方

時間信号強度曲線の 4 分以上の部分を外挿し, 2 分以内の部分との差 D を片対数グラフにプロットする。得られた直線の 0 時外挿値の半分に減少する時間を T 1/2 とする。

(1) 正常眼窩組織について

眼球：ほとんど無変化 (図 2 A).

涙腺：比較的急峻な立ち上がりを示し、ピークを形成した後、緩やかに減少する (図 2 B).

眼球後部：ほとんど無変化 (図 2 C).

(2) 眼窩疾患について

偽リンパ腫 (図 3 A), 炎性偽腫瘍 (図 3 C), 慢性涙腺炎 (図 4 A), 霰粒腫 (図 4 B), 髓

膜腫 (図 5 C) は急峻な立ち上がりを示し、2分以内にピークを持ち、その後漸減するカーブを示し、T 1/2 は 60 秒以下であった (図 6). 悪性リンパ腫 (図 3 B), 網膜芽細胞腫 (図 5 A), 涙腺良性混合腫瘍 (図 5 B) は明らかなピークを示さず、ゆっくりと漸増するカーブを示し、T 1/2 は 150 秒以上であった (図 6). 腫瘍の良性、悪性による相違はほとんど認められ

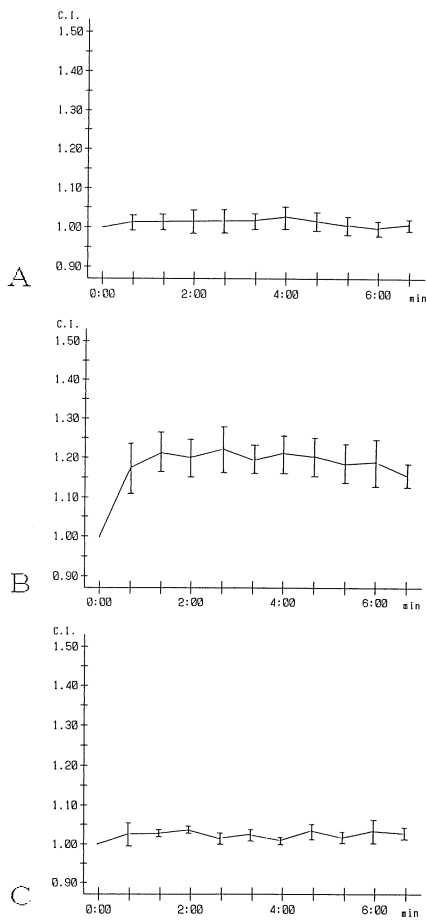


図 2. 正常組織の時間信号強度曲線

- A : 眼球, ほとんど無変化である.
- B : 涙腺, 急峻な立ち上がりを示した後, 漸減していく.
- C : 眼球後部, ほとんど無変化である.

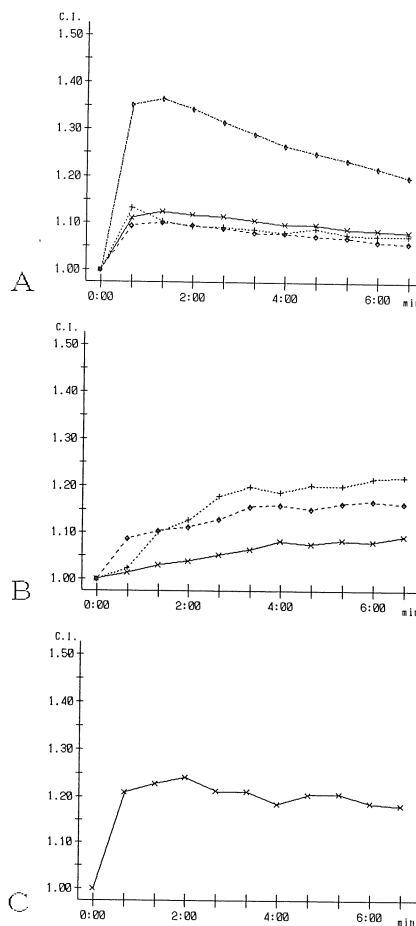


図 3. リンパ球増殖性腫瘍の時間信号強度線

- A : 偽リンパ腫
- B : 悪性リンパ腫
- C : 炎性偽腫瘍

なかった。

(3) 症例提示

症例 1, 偽リンパ腫を図 7 に示す。右眼球後部のほぼ全体を占める腫瘍があり,  $T_1$  強調画像,  $T_2$  強調画像ともに大脳白質と同等の信号強度を示している (図 7 A)。

Gd-DTPA 注入直後より著明な造影増強がみられている (図 7 B)。

症例 2, 悪性リンパ腫を図 8 に示す。右眼球の内側に接する腫瘍があり,  $T_1$  強調画像,  $T_2$  強調画像ともに大脳白質と同等の信号強度を示している (図 8 A)。

Gd-DTPA 注入後, 徐々に造影増強がみられている (図 8 B)。

考 察

Gd-DTPA の分布特性はヨード系造影剤, あ

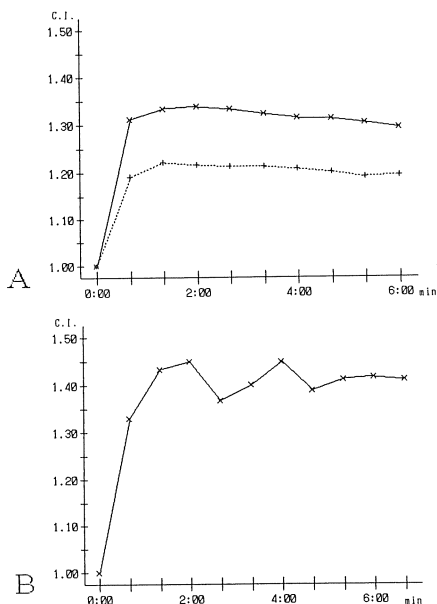


図 4. 炎症性疾患の時間信号強度曲線

- A: 慢性涙腺炎
- B: 霰粒腫

るいは Tc-99 m-DTPA と同様に非特異的で, 容易に血管壁を越えて拡散し細胞間質に分布する<sup>13),18)</sup>。さらに組織内の Gd-DTPA 濃度は Gd-DTPA 投与後の縦緩和率 ( $1/T_1$ ) と比例関係にあることが証明されている<sup>13)</sup>。今回の検討では GRASS 法における信号強度増加率は組織内の Gd-DTPA 濃度と近似的比例関係にあるとしてコンパートメント解析を応用した。

正常眼窩組織の時間信号曲線は眼球および眼

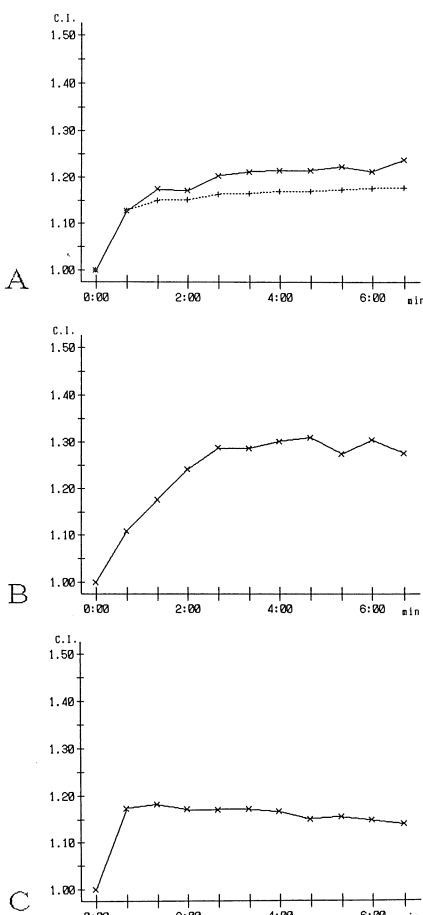


図 5. 腫瘍性疾患の時間信号強度曲線

- A: 網膜芽細胞腫
- B: 涙腺良性混合腫瘍
- C: 髄膜腫

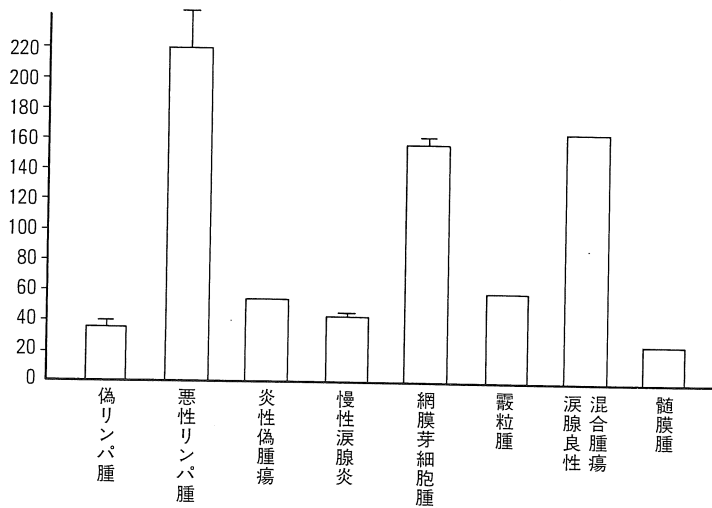


図6. T1/2の疾患別分布

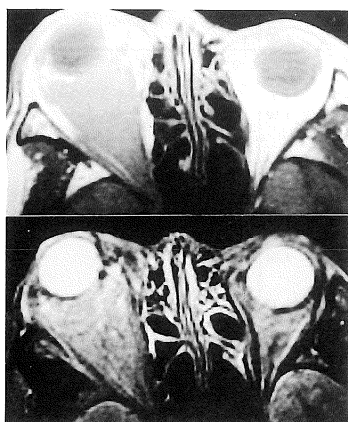


図7. 症例1 (偽リンパ腫)

A: Gd-DTPA 投与前のMRI

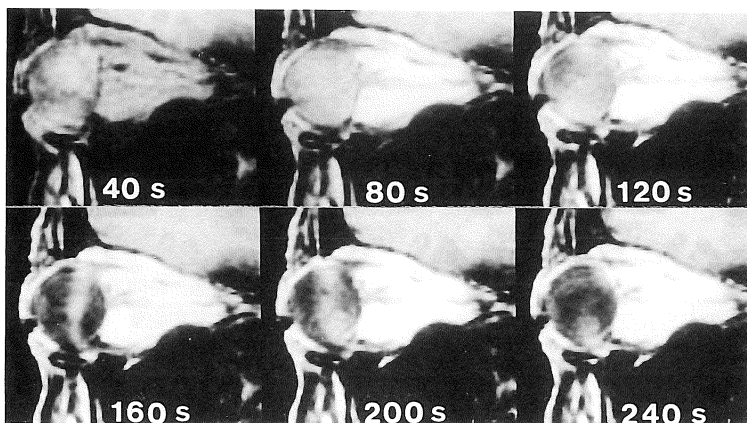
上段: T<sub>1</sub> 強調画像 (SE 600/20)

下段: T<sub>2</sub> 強調画像 (SE 2000/80)

右眼球後部のほぼ全域を占める腫瘍性病変がみられ、T<sub>1</sub> 強調画像でも T<sub>2</sub> 強調画像でも大脳白質とほぼ同等の信号強度を示している。

B: Gd-DTPA 投与後のMRI Gd-DTPA 注入直後より著明な造影増強がみられている。

A



B

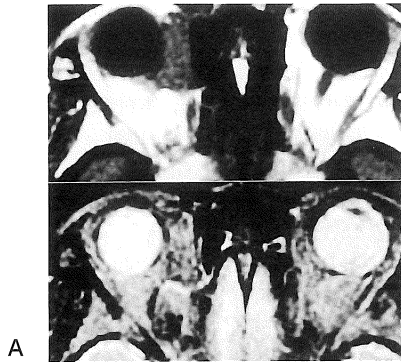


図8. 症例2 (悪性リンパ腫)

Gd-DTPA 投与前のMRI

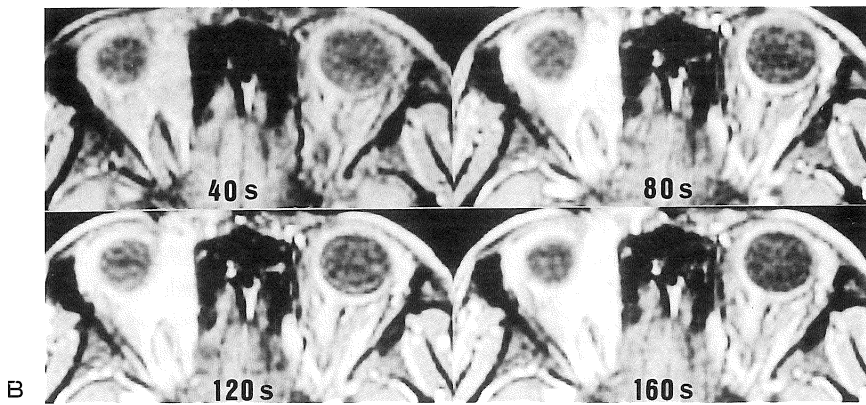
A: 上段: T<sub>1</sub> 強調画像 (SE 600/20)

下段: T<sub>2</sub> 強調画像 (SE 2000/80)

右眼球内側に接する腫瘤性病変がみられ、T<sub>1</sub> 強調画像でも T<sub>2</sub> 強調画像でも大脳白質とほぼ同等の信号強度を示している。

B: Gd-DTPA 投与後のMRI

Gd-DTPA 注入後、徐々に造影増強がみられている。



球後部が無変化、涙腺は急激に立ち上がり、ピークを形成した後、漸減する傾向がみられた。網脈絡膜も造影増強がみられたが、対象内にROIを設定できなかったため今回の検討からは除外した。

眼窩内病変は T1/2 値の違いにより大きく2つのグループに分けられた。一方は炎症性病変、偽リンパ腫、髄膜腫を含み、もう一方は髄膜腫を除く大部分の腫瘍を含んでいた。

T1/2 は主として病変への血流量を反映していると考えられ、髄膜腫以外の hemangioma などの hypervascular tumor<sup>19),20)</sup> は髄膜腫と同様の時間信号曲線を示すと推定される。

さらに注目すべきは従来画像上鑑別困難であった眼窩偽腫瘍と悪性リンパ腫との鑑別に dynamic MRI が有用であることが示唆された点である。この結果は偽腫瘍は悪性リンパ腫に比

し、hypervascular であるとの報告に一致するものと思われる<sup>21)</sup>。

眼窩偽腫瘍 (pseudotumor) の概念には混乱があり、文献によりその用語、概念に違いがみられる<sup>9),21)~24)</sup>。

一般に眼窩内に限局した非特異的で、肉芽腫を形成しない炎症性腫瘍は大きく2つに分けられる。つまり、好中球、好酸球、形質細胞、リンパ球など多彩な細胞がみられるものと、主としてリンパ球からなるものである。前者を炎症性偽腫瘍、後者を偽リンパ腫 (pseudolymphoma) あるいは reactive lymphoid hyperplasia と呼ぶが、これと悪性リンパ腫の間には border line group が存在し、その病理学的診断を困難としている<sup>22)~24)</sup>。

病理学的には偽リンパ腫は崩れかけた杯中心の存在、細胞異形成の乏しさ、免疫学的に poly-

clonalであることを根拠とした。

臨床的には偽リンパ腫は悪性リンパ腫に比し、予後良好でステロイド療法に加え、少量(20 Gy)の放射線治療が有効とされている。また偽リンパ腫には化学療法の適応はない<sup>25)</sup>。

#### ま と め

眼窩内病変に dynamic MRI を施行し、その時間信号強度曲線を検討した。炎症性病変、偽リンパ腫および髄膜腫は急峻な立ち上がりを示し、2分以内にピークを形成し、その後漸減した。

髄膜腫を除く腫瘍性病変は漸増するカーブを示した。腫瘍の良性、悪性による相違はほとんど認められなかった。

また、従来画像上鑑別困難であった眼窩偽腫瘍と悪性リンパ腫との鑑別に dynamic MRI が有用であることが示唆された(なお、本論文の主旨は第16回日本磁気共鳴医学大会において報告した。)

#### 文 献

- 1) D. F. Sobel, W. Kelly, B. O. Kjos, et al. : MR imaging of orbital and ocular disease. AJNR, 6 : 259-264, 1985.
- 2) R. J. W. Keizer, G. J. Vielvoye, D. Wolff-Rouendaal : Nuclear magnetic resonance imaging of intraocular tumors. Am J Ophthalmol, 102 : 439-441, 1986.
- 3) M. F. Mafee, A. Putterman, G. E. Valvassori, et al. : Orbital spaceoccupying lesions : Roles of computed tomography and magnetic resonance imaging. Analysis of 145 cases. Radiol Clin North Am, 25 : 529-536, 1987.
- 4) R. A. Zimmerman, L. T. Bilaniuk : Ocular MR imaging. Radiology, 168 : 875-876, 1988.
- 5) P. D. Fries, D. H. Char, D. Norman : MR imaging of orbital cavernous hemangioma. JCAT, 11 : 418-425, 1987.
- 6) L. T. Bilaniuk, S. W. Atlas, R. A. Zimmerman : Magnetic resonance imaging of the orbit. Radiol Clin North Am, 25 : 155-160, 1987.
- 7) 入沢 実, 吉田明生, 石田 修 : 眼窩腫瘍のMRI. 日本医放会誌, 49 : 286-292, 1989.
- 8) 坪井一穂, 能勢晴美, 本村幸子 : 眼内腫瘍のMRI. 日磁医誌, 9 : 153-160, 1989.
- 9) S. W. Atlas, R. I. Grossman, P. J. Savino et al. : Surface-coil MR of orbital pseudotumor. AJNR, 8 : 141-146, 1987.
- 10) A. E. Flanders, G. A. Espinosa, D. A. Markiewicz, et al. : Orbital lymphoma : Role of CT and MRI. Radiol Clin North Am, 25 : 601-608, 1987.
- 11) W. Schoerner, M. Laniado, R. Felix, et al. : Time-dependent changes in image contrast in brain tumors after Gadolinium-DTPA. AJUR, 7 : 1013-1020, 1986.
- 12) 山本 達, 宝田 陽, 角家 暁, 他 : MRI用造影剤 Gd-DTPA の脳腫瘍造影の経時的变化について. 金医大誌 : 267-275, 1986.
- 13) 青木芳朗, 池平博夫, 館野之男, 他 : Gd-DTPA 投与後のMRIによる腫瘍の血流因子の検討とコントラスト増強効果. 日磁医誌, 7 : 32-41, 1987.
- 14) J. P. Stack, O. M. Redmond, M. B. Codd, et al. : Breast disease : Tissue characterization with Gd-DTPA enhancement profiles. Radiology, 174 : 491-494, 1990.
- 15) 関 恒明 : 乳腺腫瘍の dynamic MRI. 日磁医誌, 10 : 314-326, 1990.
- 16) K. Ohtomo, Y. Itai, K. Yosikawa, et al. : Hepatic tumors : Dynamic MR imaging. Radiology, 163 : 27-31, 1987.
- 17) 江頭完治, 中田 肇, 佐藤兆志, 他 : 腎の Gd-DTPA dynamic MRI. 日磁医誌, 9 : 281-289, 1990.
- 18) 前田美保, 北 敬介, 山田龍作, 他 : Gd-DTPA を用いた造影MRIならびに dynamic MRI における最適パルス系列の選択 - 基礎的検討 - 日磁医誌, 9 : 198-214, 1989.
- 19) J. H. Hill, M. F. Mafee, J. M. Chow, et al. : Dynamic computerized tomography in the assessment of hemangioma. Am J Otolaryngol, 6 : 23-28, 1985.
- 20) M. F. Wafee, N. T. Miller, W. Tan, et al. : Dynamic computed tomography and its application to ophthalmology. Radiol Clin North Am, 25 : 715-731, 1987.
- 21) W. H. Spencer : Lymphoid tumor in W. H. Spencer : Ophthalmic Pathology-An Atlas and Textbook. 3rd Volume 3. W. B. Saunders Com-

- pany. Philadelphia : 1986, p. 2663-2685.
- 22) J. A. Mauriello, J. C. Flanagan : Pseudotumor and lymphoid tumor : Distinct clinicopathologic entities. *Surv Ophthalmol*, 34 : 142-148, 1989.
- 23) W. R. Lee, C. N. F. McGhee : Pseudotumours in the orbit, in P. P. Anthony and R. N. M. MacSween ed : *Recent advances in histopathology 14*: 1989, p. 123-137.
- 24) 原 雄造, 大西克尚 : 眼窩リンパ腫と炎性偽腫瘍, in 三島濟一, 塚原 勇, 植村恭夫, 箕田健生 : *眼科 Mook 19*, 眼の腫瘍性疾患, 金原出版, 東京, 1983, p. 211-220.
- 25) 児玉行弘, 牧野直樹, 星野元宏, 他 : 放射線治療における眼窩偽腫瘍並びに眼窩悪性リンパ腫の臨床病理学的検討. *日本医放会誌*, 47 : 234-235, 1988.

## Dynamic MRI of Orbital Lesions

Akihiro SAWADA<sup>1</sup>, Hiroko MATSUMOTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Radiology, <sup>2</sup>Ophthalmology, Kochi Medical School  
Kobasu, Oko, Nangoku, Kochi 783*

Study of time intensity curves was performed for 15 orbital lesions.

Inflammatory lesions (2 chronic dacryoadenitis, 1 chalazion, 1 inflammatory pseudotumor), 1 meningioma, and 4 pseudolymphoma show rapid increase with run off. They show peak formations within 2 minutes.

Tumors except for meningioma (3 malignant lymphoma, 2 retinoblastoma, 1 pleomorphic adenoma of lacrimal gland) show gradual increase without peak formation.

No difference between benign and malignancy is detected. Dynamic MRI would be useful for differential diagnosis between pseudotumor and malignant lymphoma, that has been difficult for imaging diagnosis so far.