



Title	子宮体癌における造影MRIの有用性の検討
Author(s)	松本, 富美子; 馬淵, 順久; 吉岡, 寛康
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1991, 51(1), p. 33-43
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18311
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

子宮体癌における造影MRIの有用性の検討

近畿大学医学部放射線医学教室（主任：石田 修教授）

松本富美子 馬淵 順久 吉岡 寛康

（平成2年9月21日受付特別掲載）

（平成2年11月19日最終原稿受付）

The Significance of Gd-DTPA-enhanced MR Imaging in Endometrial Carcinomas

Fumiko Matsumoto, Nobuhisa Mabuchi and Hiroyasu Yoshioka

Department of Radiology, Kinki University School of Medicine

(Director: Prof. Osamu Ishida)

Research Code No. : 520.9

Key Words : *MR imaging, Endometrial carcinoma,
Contrast enhancement*

To evaluate the feasibility of Gd-DTPA-enhanced magnetic resonance (MR) imaging combined with dynamic study in the diagnosis of endometrial carcinomas, we performed MR studies on five healthy volunteers, 17 patients with histologically proved endometrial carcinomas and three patients with atypical hyperplasia of the endometrium.

While adenocarcinomas of endometrium were less enhanced than myometrium after Gd-DTPA, clear cell adenocarcinomas became enhanced and isointense to myometrium. The lesions of atypical endometrial hyperplasia were more enhanced than myometrium. Dynamic study using Gd-DTPA offered no further yielding information in those lesions.

The results suggest that Gd-DTPA-enhanced MR imaging is an important method in the diagnosis of endometrial carcinomas and differentiation among an adenocarcinoma of the endometrium, a clear cell adenocarcinoma and atypical endometrial hyperplasia.

緒 言

近年、核磁気共鳴現象を利用した磁気共鳴画像(MRI)が臨床応用されて以来、様々な領域での有用性が認められている¹⁾。婦人科領域のMRIは、呼吸性移動が少ないとこと、病変部のコントラストが良好な事により有用であるという報告^{2)~7)}が多い。子宮体癌の画像診断においては従来より、超音波、CTが用いられてきたが⁸⁾、予後の判定に重要な因子となる筋層浸潤の評価には造影CTを用いても役に立たなかつた^{9)~11)13)}。しかし、MRIは組織間コントラストが良く、任意の断層面が得ら

れることから、子宮体癌の診断および筋層浸潤の評価が可能とされている^{8)12)~14)}。そこで、近年開発されたMRI用造影剤であるGd-DTPA(gadopentetic-diethylene triamine pentaacetic acid)¹⁵⁾¹⁶⁾を用いた造影MRIとdynamic MRIによる子宮体癌の質的診断、つまり各部位での造影効果および造影パターンと組織型の関係、また鑑別診断が困難なことが多い子宮内膜異型増殖症と子宮体癌0期との鑑別診断にどの程度貢献しうるかを検討した。

対 象

対象は、子宮体癌17例(内 clear cell type 2例)、子宮内膜異型増殖症3例、およびコントロールとして正常非妊女性5例である。コントロール症例以外では、病理組織学的に組織診断がなされ、子

宮体癌では筋層浸潤の程度が手術で同定されている。子宮体癌症例の臨床期別分類は0期：3名、I期：6名、II期：6名、III期：3名、IV期：2名である。子宮体癌臨床期別分類はFIGOによる国際臨床期分類²⁶⁾に準じた。そのため一般的な取

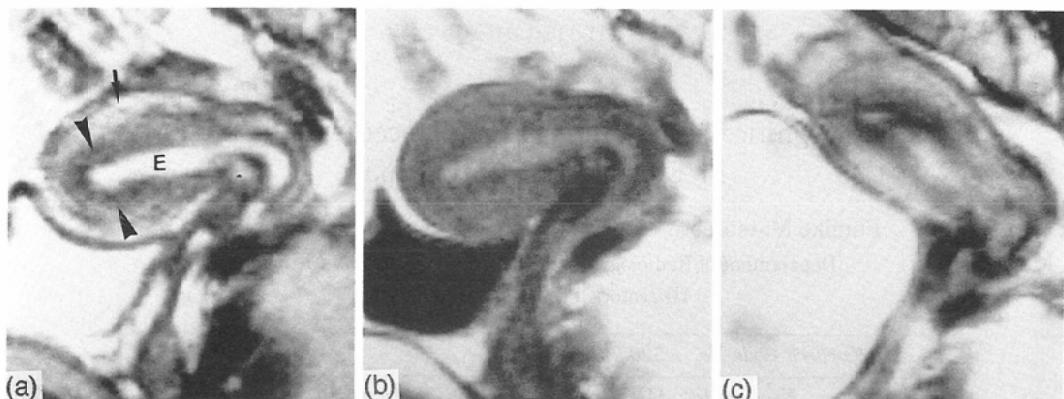


Fig. 1 MR images in a non-pregnant woman in late proliferative phase of the menstrual cycle.

(a) T2-weighted image (TR=2,000msec, TE=90msec, 10/c, matrix : 256×192, Nex=2). Endometrium (E) shows high signal intensity Junctional zone (arrow head) and myometrium (arrow) are clearly defined respectively. (b) T1-weighted image (TR=500msec, TE=30msec, 10/c, matrix : 256×192, Nex=4). (c) T1-weighted image (TR=500msec, TE=30msec, 10/c, matrix : 256×192, Nex=4). obtained 15 minutes after the bolus injection of Gd-DTPA.

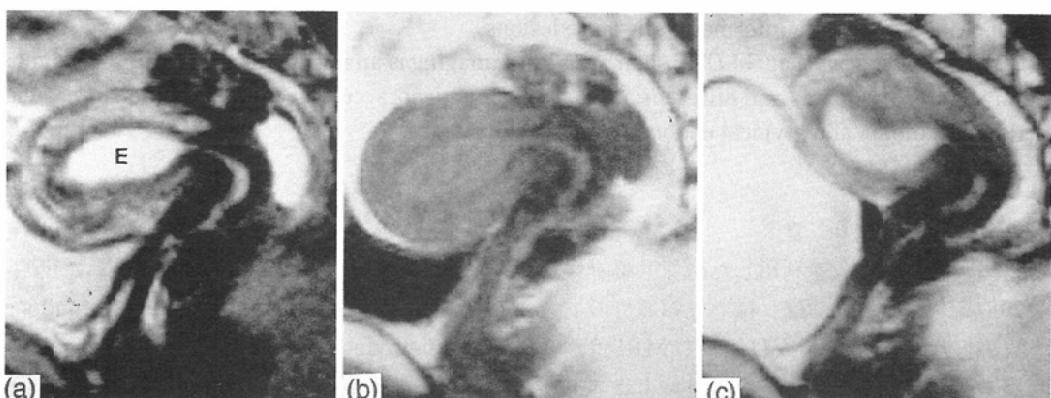


Fig. 2 MR images in a non-pregnant woman in late secretory phase of the menstrual cycle.

(a) T2-weighted image (TR=2,000msec, TE=90msec, 10/c, matrix : 256×192, Nex=2). Endometrium (E) is thicker as compared with late proliferative phase. (b) T1-weighted image (TR=500msec, TE=30msec, 10/c, matrix : 256×192, Nex=4). (c) T1-weighted image (TR=500msec, TE=30msec, 10/c, matrix : 256×192, Nex=4). obtained 15 minutes after the bolus injection of Gd-DTPA.

り扱いとしては子宮内膜異型増殖症は病理学的にも子宮体癌 0 期と鑑別診断が困難なことが多く、子宮体癌 0 期として取り扱われることから子宮体癌臨床期別分類では子宮内膜異型増殖症 3 例を子宮体癌 0 期に含めたが、本研究の目的より本論文では子宮内膜異型増殖症と子宮体癌 0 期とは区別

し、別の項目として扱った。

方 法

1) 装置

装置は静磁場強度 0.5 テスラの超電導磁気共鳴装置 SMT-50 (島津製作所) である。

2) 撮像方法

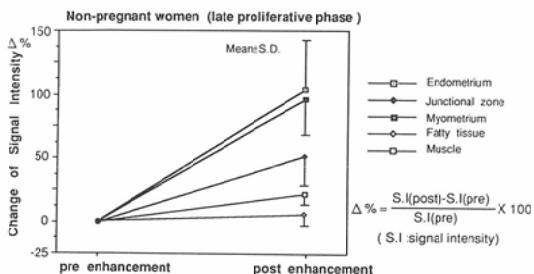


Fig. 3 Changes of signal intensity in each portion of uterus and muscle on non-pregnant women (5 cases) in late proliferative phase.

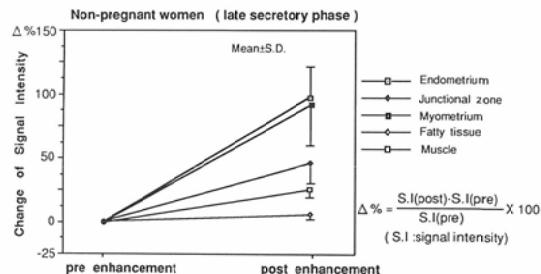
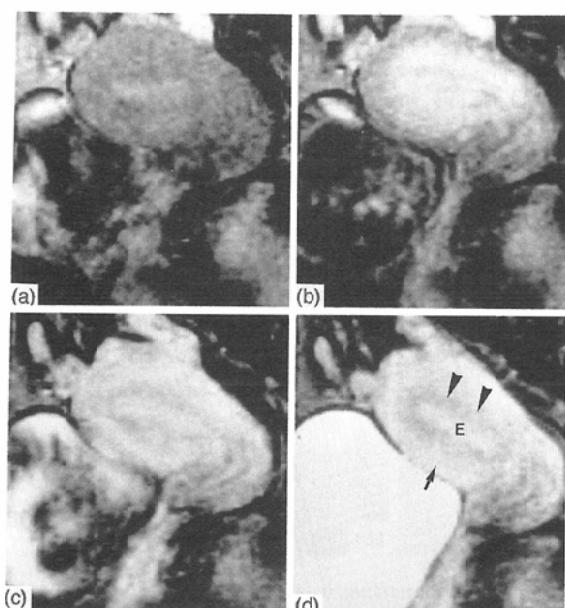
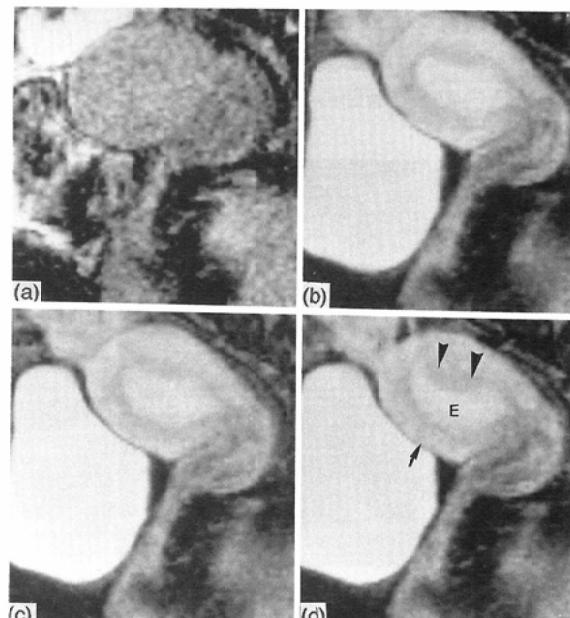


Fig. 4 Changes of signal intensity in each portion of uterus and muscle on non-pregnant women (5 cases) in late secretory phase



A



B

Fig. 5A, 5B Dynamic Gd-DTPA-enhanced MR images in a non-pregnant woman (5A: proliferative phase, 5B: secretory phase). Time was calculated after administration of Gd-DTPA. Uterine each part was clearly identified after 7 minutes. Especially junctional zone (arrow head) was clearly identified after administration of Gd-DTPA, though it was obscure before that. Both endometrium (E) and myometrium (arrow) were enhanced slightly in both phases. (a) immediately after, (b) 30sec after, (c) 3 minutes after, (d) 7 minutes after

撮像方向はすべて子宮軸に対して矢状断とした。まずスピニエコー(SE)法によりT1強調像(500/30(TR/TE, msec)), T2強調像(2000/90)を撮影した。次いで傾斜磁場エコーと小フリップ角を用いた高速撮像法の1つであるsmall tip angle gradient echo(STAGE)法を用い¹⁷⁾, 100/23/50°(TR/TE/Fip Angle)の条件で呼吸停止画像を得た。スライス厚は10mm, 撮像マットリックス256×205, 平均加算回数1回, 位相エンコード数80%とした。1回の撮像に要する時間は16秒である。dynamic MRIで用いたSTAGE法は、SE法での180°パルスを用いずに、傾斜磁場を反転させることだけでエコー信号を得、短い繰り返し時間に対応できる。そのため、呼吸停止下での撮影が可能となった。また励起のため90°パルスを用いると、繰り返し時間が短い場合、縦方向磁化成分が緩和する余裕がなく信号が低下する。これを防ぐために90°より小さいフリップ角を用いている。今回の検討では50°のフリップ角を用いた。その理由として、この角度は相対的にT1強調であり、また子宮内膜と筋層間のコントラストが少なく、造

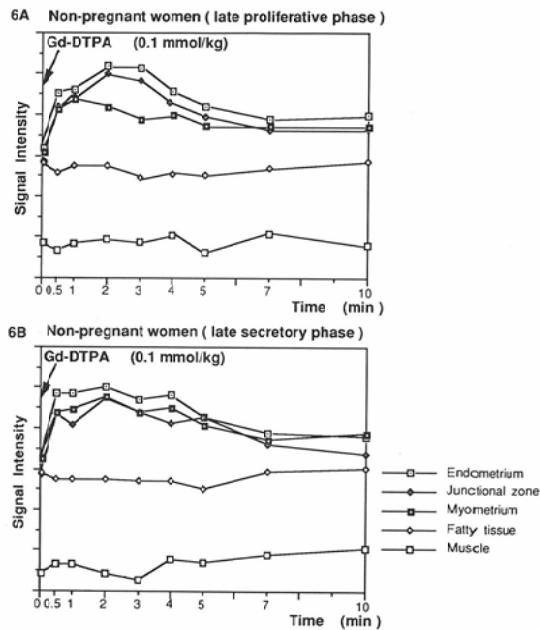


Fig. 6A, 6B The time course of signal intensity of four portions (endometrium or tumor, junctional zone, myometrium, fatty tissue, muscle) in dynamic Gd-DTPA-enhanced MR imaging in the non-pregnant women (6A: late proliferative phase, 6B: late secretory phase).

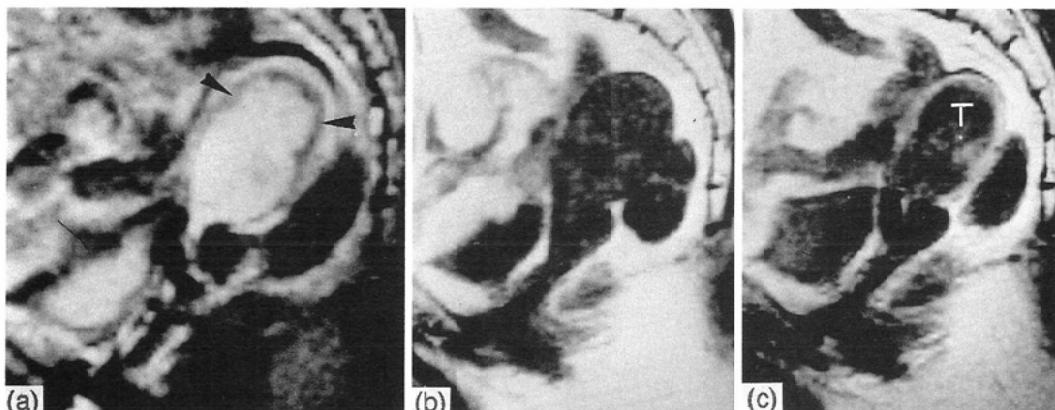


Fig. 7 MR imaging of stage Ia adenocarcinoma of endometrium in a 74-years old woman.

(a) T2-weighted image (TR=2,000msec, TE=90msec, 10/c, matrix: 256×192, Nex=2). (b) T1-weighted image (TR=500msec, TE=30msec, 10/c, matrix: 256×192, Nex=4). (c) T1-weighted image (TR=500msec, TE=30msec, 10/c, matrix: 256×192, Nex=4). obtained 15 minutes after the bolus injection of Gd-DTPA. In this case, there was loss of definition of junctional zone (arrow head) on the T2 weighted image, but there was no invasion to cervix (a). The margin and inner structure of tumor (T) were to be seen clearly in Gd-DTPA-enhanced MR imaging (c).

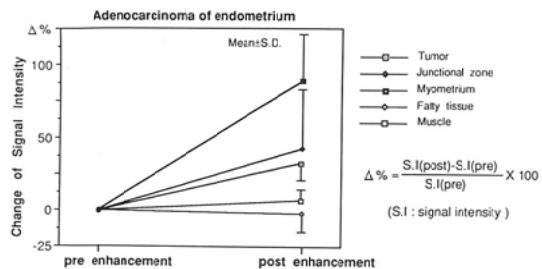


Fig. 8 Changes of signal intensity in each portion of uterus and muscle in the patients of adenocarcinoma of endometrium (20 cases).

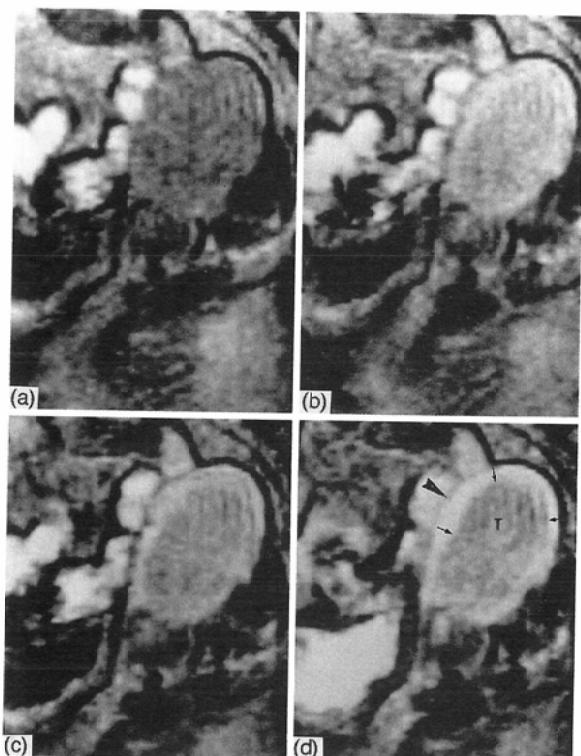


Fig. 9 Gd-enhanced dynamic MR images of stage Ia adenocarcinoma of endometrium in a 74-year-old woman (same patient of Fig. 7). The margin of tumor (arrow) was to be seen sharply in the course of time. So the myometrium (arrow head) was made thin and irregular. This image 7 minutes after (d) confirms the existence of deep invasion to myometrium.

(a) immediately after, (b) 30sec after, (c) 3 minutes after, (d) 7 minutes after

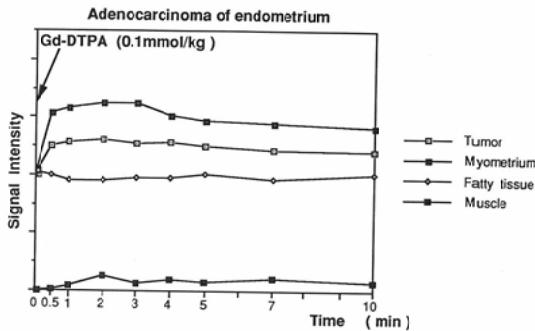


Fig. 10 The time course of signal intensity for four portions (tumor, myometrium, fatty tissue, muscle) in dynamic Gd-DTPA-enhanced MR imaging in the patient of adenocarcinoma of endometrium. Tumor was enhanced poorly as compared with myometrium.

影剤による増強効果を判定しやすいと考えたからである¹⁷⁾.

3) 造影 MRI

Gd-DTPA(商品名: マグネビスト, シェーリング) 0.1mmol/kg(体重)を bolus 静注し、静注直後、30秒後、1, 2, 3, 4, 5, 7および10分に撮像し、dynamic MRIを得た。その後 SE 法にて造影 T1強調像を撮像した。

4) 画像評価

造影前後の子宮内膜(あるいは腫瘍)、子宮筋層、junctional zone、脂肪組織、筋肉の信号強度の変化を検討した。用いた sequence は SE 法 T1 強調像である。また signal intensity (SI) のとり方は、同一スライス面の造影前 T1強調像と Gd-DTPA 静注15分後の T1強調像を用いた。造影前後で同一部位の子宮内膜(あるいは腫瘍)、子宮筋層、junctional zone、脂肪組織、筋肉に関心領域を設定し信号強度を測定した。造影前後の信号強度の変化度の評価には下記の式を用いた。

$$\Delta\% = \frac{\{SI(post) - SI(pre)\}}{SI(pre)} \times 100$$

SI : 信号強度 (signal intensity)

また病変部の同定および子宮体癌における筋層浸潤の程度の評価は熟練した放射線科医 2 名の判定によった。

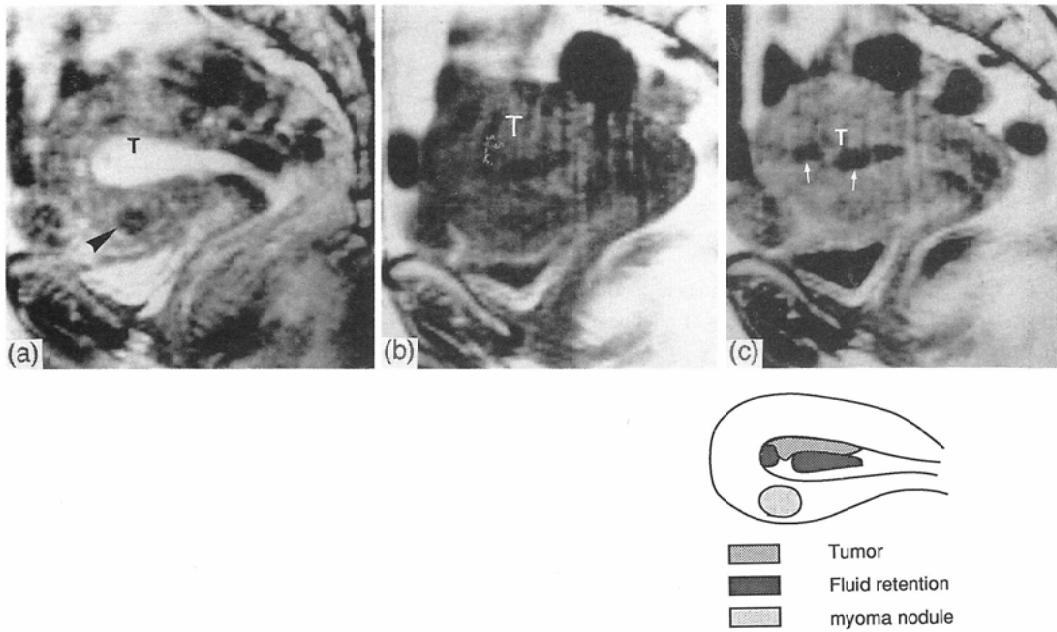


Fig. 11 MR images of clear cell adenocarcinoma in a 53 year-old woman.
 (a) T2-weighted image (TR=2,000 msec, TE=90 msec, 10/c, matrix : 256×192, Nex=2). (b) T1-weighted image (TR=500 msec, TE=30 msec, 10/c, matrix : 256×192, Nex=4). (c) T1-weighted image (TR=500 msec, TE=30 rsec, 10/c, matrix : 256×192, Nex=4). obtained 15 minutes after the bolus injection of Gd-DTPA. MR images showed isointensity of myometrium and tumor (T)(a). They could not be distinguished each other and the margin and inner structure of tumor were not to be seen clearly in Gd-DTPA-enhanced MR imaging (c). Arrow head showed myoma nodule. Arrows showed fluid retentions.

結 果

(1) 正常非妊女性例

正常非妊女性同一症例における増殖期後期および分泌期後期の MR 像を Fig. 1, Fig. 2 に示す。T2強調像において、子宮内膜は分泌期後期に向けて厚さを増し信号強度も強くなる。また筋層も同様に分泌期後期に向けて信号強度を増している。junctional zone は子宮内膜および筋層の信号強度の増加の影響でやや不明瞭となる。5 例の平均として増殖期および分泌期それぞれの造影前後の信号強度の変化を Fig. 3, Fig. 4 に示す。造影前では子宮膜は高信号、子宮筋層は中等度信号、junctional zone は低信号に描出され、造影後は全体に信号強度が増加したが、増殖期および分泌期でそれぞれの信号強度差はほとんどかわらなかつた。また、dynamic MRI を Fig. 5, Fig. 6 に示す。

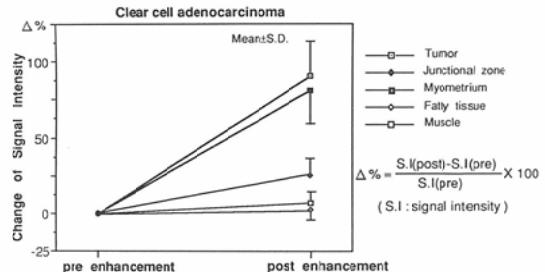


Fig. 12 Changes of signal intensity in each portion of uterus and muscle in the patients of clear cell adenocarcinoma (2 cases).

各時間において、子宮内膜の方が子宮筋層に比してよく造影されている。

(2) 子宮体癌 (adenocarcinoma of endometrium) 症例

子宮体癌の代表的 1 症例を Fig. 7 に示す。また

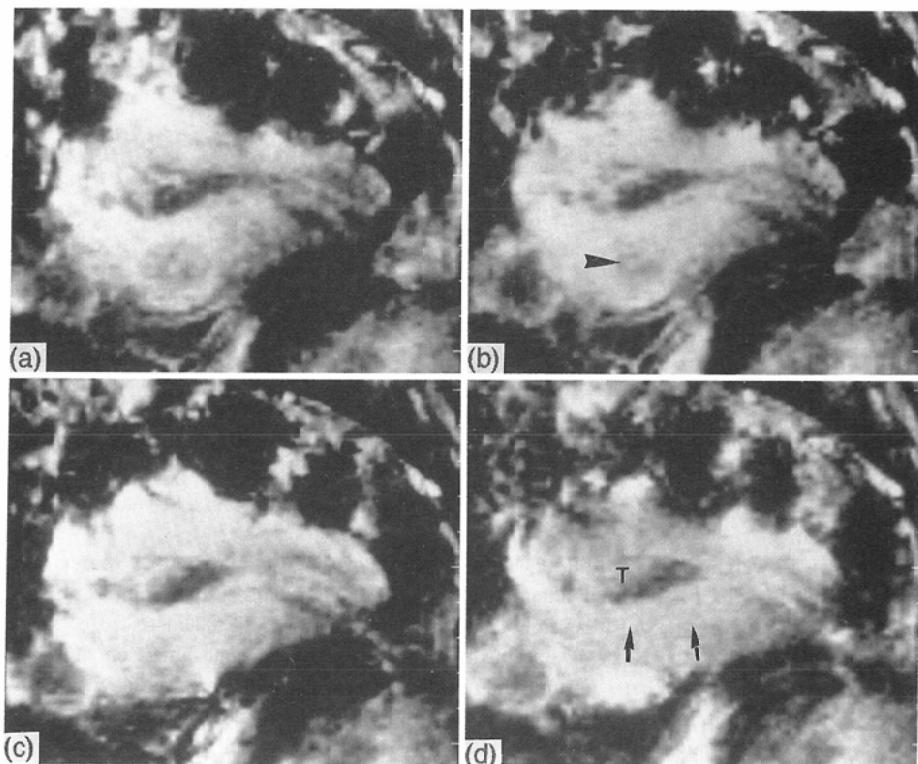


Fig. 13 Gd-enhanced dynamic MR images of clear cell adenocarcinoma in a 53-year-old woman (same patient of Fig. 11). The tumor (T) was enhanced in high signal intensity as the same degree of myometrium (arrow). Therefore the margin of the tumor was unclear. Arrow head shows myoma nodule (b).

(a) immediately after, (b) 30sec after, (c) 3 minutes after, (d) 7 minutes after

15例平均の造影MRIにおける造影前後の信号強度の変化をFig. 8に示す。T2強調像において腫瘍部分は造影前では子宮筋層より高信号であった。T1強調像では腫瘍部分と子宮筋層は等信号であるが、造影後は腫瘍部分は相対的に低信号として描出された。同症例のdynamic MRIをFig. 9, Fig. 10に示す。各時期で腫瘍部分は造影されにくく、軽度に造影される子宮筋層との間に相対的な信号強度の差がひろがり、T2強調像より腫瘍の描出がより明瞭になった。

(3) 子宮体癌 (clear cell adenocarcinoma) 症例

子宮体癌 (clear cell adenocarcinoma) の代表的1症例をFig. 11に示す。また2例平均の造影MRIにおける造影前後の信号強度の変化をFig. 12に示す。造影前でのT2強調像では腫瘍部分は

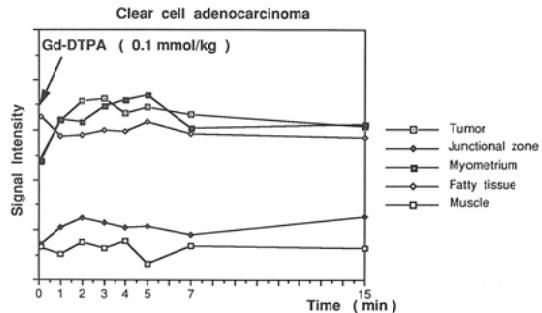


Fig. 14 The time course of signal intensity for five portions (tumor, junctional zone, myometrium, fatty tissue, muscle) in dynamic Gd-DTPA-enhanced MR imaging in the patient of clear cell adenocarcinoma. Tumor was well enhanced in high signal intensity.

子宮内膜と区別はつかず、子宮筋層とは明瞭に識別できた。T1強調像では腫瘍部分、子宮内膜、お

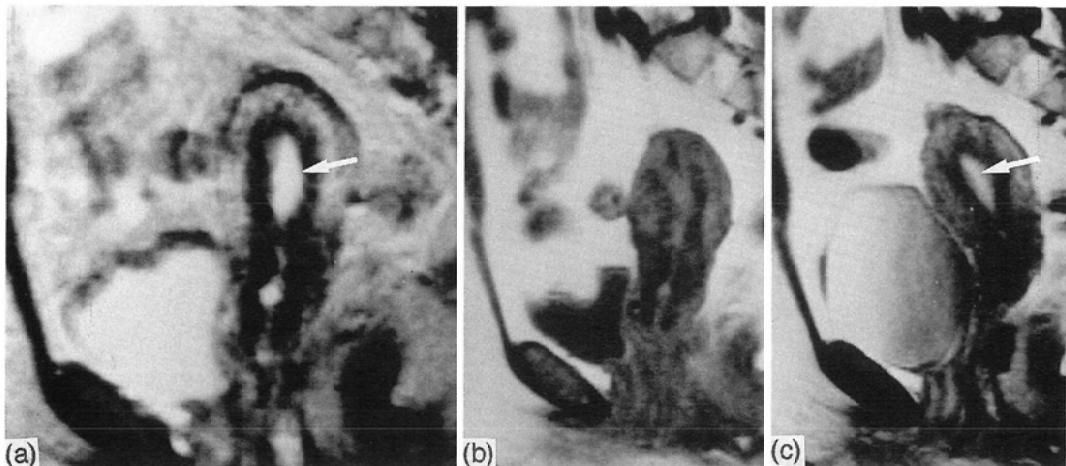


Fig. 15 MR images of atypical hyperplasia of the endometrium in a 51-year-old woman.

(a) T2-weighted image ($TR=2,000\text{msec}$, $TE=90\text{msec}$, $10/\text{c}$, matrix : 256×192 , $\text{Nex}=2$). (b) T1-weighted image ($TR=500\text{msec}$, $TE=30\text{msec}$, $10/\text{c}$, matrix : 256×192 , $\text{Nex}=4$). (c) T1-weighted image ($TR=500\text{msec}$, $TE=30\text{msec}$, $10/\text{c}$, matrix : 256×192 , $\text{Nex}=4$). obtained 15 minutes after the bolus injection of Gd-DTPA. In this case, normal endometrium was not existed and the cavity was filled with atypical endometrium. The lesion (arrow) was thick in homogeneous and in high signal intensity (c).

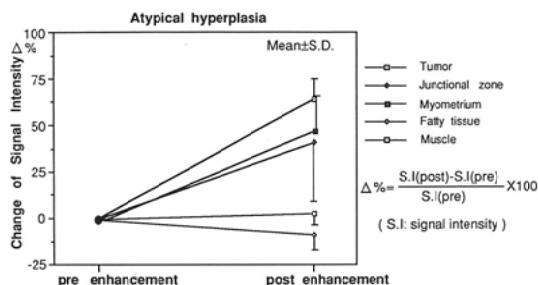


Fig. 16 Changes of signal intensity in each portion of uterus and muscle in the patients of atypical hyperplasia of the endometrium (2 cases).

より予宮筋層はともに低信号を示し、ほとんど区別は困難であった。そして造影後も各部位の相対的な信号強度はほとんど変わらなかった。同症例の dynamic MRI を Fig. 13, Fig. 14 に示す。腫瘍部分は子宮内膜と同程度によく造影された。

(4) 子宮内膜異型増殖 (atypical hyperplasia of the endometrium) 症例

子宮内膜増殖症の代表的 1 症例を Fig. 15 に示す。また同症例 3 例平均の造影 MRI における造

影前後の信号強度の変化を Fig. 16 に示す。造影前の T2強調像では病変部分は高信号に子宮筋層はやや高信号に描出された。造影後も病変部分、子宮筋層の信号強度はほぼ同程度の信号強度を示した。同症例の dynamic MRI を Fig. 17, Fig. 18 に示す。子宮内膜は筋層と同程度によく造影された。

考 察

Gd-DTPA は、近年開発された MRI 用造影剤の 1 つである。Gd-DTPA が体内に入った場合、その周囲に存在する水素原子が影響を受け、緩和時間が短縮する。特に強い T1短縮効果により、T1強調画像で信号強度の増強が得られる。Gd-DTPA の体内動態はヨード造影剤と類似し、細胞外腔の分布の違いにより増強効果に差が生じる¹⁸⁾。また dynamic 像においては血行動態を反映する¹⁹⁾。

子宮体癌症例のコントロールとして正常非妊娠女性の過影 MRI を施行した。子宮内膜の厚さは月経周期により著しく変化したが²⁰⁾、子宮体部各部の造影のされ方は月経周期に関係なく同程度であ

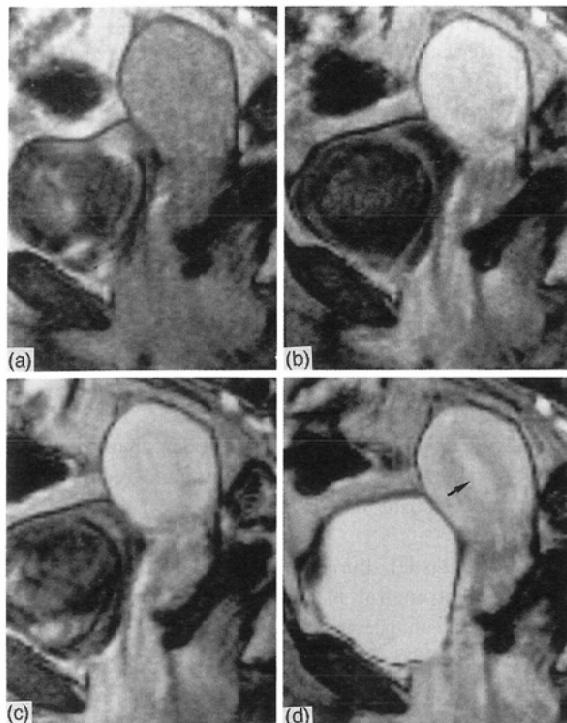


Fig. 17 Gd-enhanced dynamic MR images of atypical hyperplasia of the endometrium in 51-year-old woman (same patient of Fig. 15). The tumor (arrow) was enhanced in high signal intensity as the same degree of endometrium.

(a) immediately after, (b) 30sec after, (c) 3 minutes after, (d) 7 minutes after

り、また dynamic MRIにおいても造影パターンは類似していた。これらのことから、月経周期に関係なく造影MRIおよびdynamic MRIを評価出来るものと思われた。

子宮体癌の組織型は予後を決定する因子の1つとなっており、また子宮体癌と鑑別診断を要する疾患として子宮内膜異型増殖症が挙げられる^{22)~25)}。そこで adenocarcinoma of endometrium 症例、clear cell adenocarcinoma 症例、子宮内膜異型増殖症例における造影MRIの検討においてT2強調像との比較を行なった。adenocarcinoma of endometrium 症例では腫瘍部分はT2強調像で高信号、造影MRIで低信号を呈し、子宮内膜はT2強調像および造影MRIで高信号、子宮筋層はT2強調像および造影MRIでやや高信号を呈し

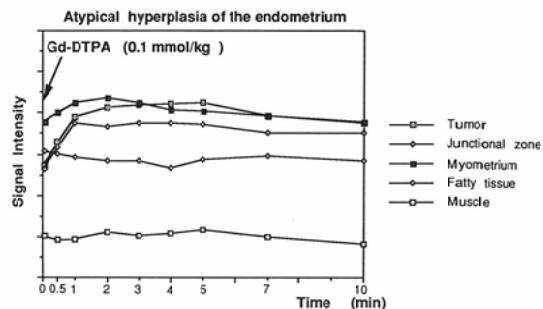


Fig. 18 The time course of signal intensity of five portions (tumor, junctional zone, myometrium, fatty tissue, muscle) in dynamic Gd-DTPA-enhanced MR imaging in the patient of atypical hyperplasia of the endometrium. Tumor was well enhanced in high signal intensity.

た。clear cell adenocarcinoma 症例では、腫瘍部分はT2強調像で高信号、造影MRIでやや高信号を呈し、子宮内膜はT2強調像で高信号、子宮筋層はT2強調像および造影MRIでやや高信号を呈した。子宮内膜異型増殖症例では病変部分はT2強調像、造影MRIで高信号を呈し、子宮筋層はT2強調像および造影MRIでやや高信号を呈した。よってT2強調像でどれも高信号を呈するadenocarcinoma of endometrium症例、clear cell adenocarcinoma 症例、子宮内膜異型増殖症例が、造影MRIでそれぞれ明らかな低信号、子宮筋層と同程度の高信号、正常子宮内膜同様の高信号を呈し、一応各々が鑑別できると思われる。dynamic MRIの検討では、Fig. 10, Fig. 14, Fig. 18に示したように、経時的な信号強度の変化はよく把握出来るものの、今回の検討では造影MRIより得られる造影程度とdynamic MIRによる造影パターンと同じ傾向にあったため、それ以上の詳細な情報は得られず、現段階では撮像手技、撮像時間等を考慮すると、子宮体癌の質的診断において造影MRIにより有用な情報が得られることが示唆された。

病理組織学的には、adenocarcinoma of endometriumにおいては間質が比較的少なく、またその分血管成分も少ない。一方、clear cell carcinomaでは、筋層内の血管浸潤が強く²¹⁾、そのため adenocarcinoma of endometrium 症例と比較し

てよく造影されると推察される。ところで子宮内膜異型増殖症は卵巣機能異常, estrogen剤投与, estrogen産生腫瘍などの場合にしばしば認められ, estrogenとprogesteroneの均衡が破れたため内膜の融解, 剥脱による出血が生じる²¹⁾²²⁾。そのため, この疾患のhypervascularityが造影MRI所見に反映されているものと考えられる。

以上のことから, 子宮体癌症例に従来のT1強調像, T2強調像に加えて造影MRIを組み合わせて施行することにより, 従来のMRIではわからなかつた組織の質的診断の可能性を示唆するとともに, 子宮体癌と子宮異型内膜増殖症の鑑別がある程度可能となることが推察された。

結語

子宮体癌17例(内clear cell type 2例), 子宮内膜異型増殖症3例, およびコントロールとして正常非妊女性5例の合計25例において, 造影MRIの画像診断における意義を検討したところ, 次のような結果が得られた。

1. 子宮体癌のうちadenocarcinoma of endometrium症例では, 造影MRIにおいて, 肿瘍部分は子宮筋層に比して低信号を示したが, clear cell adenocarcinoma症例では, 肿瘍部分は子宮筋層とほぼ同様の信号強度を示し, 両者の鑑別が可能であることが示唆された。

2. 子宮内膜異型増殖症例では, 造影MRIにおいて病変部は子宮筋層より高信号を呈しpreliminaryではあるが造影MRIにおいて子宮内膜異型増殖症は子宮体癌と異なる像を呈し, 両者が鑑別できる可能性が示唆された。

稿を終わるにあたり, 御指導, 御校閲を賜った石田修教授に深甚なる謝意を捧げます。本研究を遂行するにあたり, 御協力をいただいた近畿大学医学部産婦人科教室野田起一郎教授に深く感謝します。

本論文の要旨については, 第49回日本医学放射線学会総会において発表した。

文献

- 1) Runge VM: Clinical Magnetic Resonance Imaging, JB Lippincott, 1989
- 2) Heiken JP, Lee JKT: MR imaging of the pelvis. Radiology 166: 11-16, 1988
- 3) Butler H, Bryan PJ, LiPuma JP, et al: Magnetic resonance imaging of the abnormal female pelvis. AJR 143: 1259-1266, 1984
- 4) Hericak H, Lacey C, Schriock E, et al: Gynecologic masses: Value of magnetic resonance imaging. Am J Obstet Gynecol 153: 31-37, 1985
- 5) Picus D, Lee JKT: Magnetic resonance imaging of the female pelvis. Urol Radiol 8: 166-174, 1986
- 6) Spritzer CE, Kressel HY, Mitchell D: Magnetic Resonance Imaging of the Female Pelvis. Magnetic Resonance Annual 1987, New York, Raven Press, p203-235, 1987
- 7) 上者郁夫, 青野要:婦人骨盤内臓器疾患のMRI, 日獨医報, 30: 707-720, 1985
- 8) Walsh JW, Goplerud DR: Computed tomography of primary, persistent, and recurrent endometrial malignancy. AJR 139: 1149-1154, 1982
- 9) Hamlin DJ, Burgener FA, Beecham JB: CT of intramural endometrial carcinoma: Contrast enhancement is essential. AJR 137: 551-554, 1981
- 10) Miyasaka Y: Evaluation of contrast enhancement in gynecologic pelvic computed tomography. Acta Obst Gynaec Jpn 33: 2193-2201, 1981
- 11) 杉山丈夫:子宮卵巣癌のangio CT—主として子宮内膜癌について—, 臨放, 27: 1347-1353, 1982
- 12) Mrcia CFJ, Harry LS, John LL: MRI in staging of endometrial and cervical carcinoma. Magnetic Resonance Imaging 5: 83-92, 1987
- 13) Hricak H, Stern J, Fisher MR, et al: Endometrial carcinoma staging by MR imaging. Radiology 162: 297-305, 1987
- 14) 関場香, 赤松信雄:子宮癌のstaging, 臨婦産, 42: 337-345, 1988
- 15) Weinmann HJ, Brasch RC, Press WR, et al: Characteristics of Gadolinium-DTPA complex: A potential NMR contrast agent. AJR 142: 619-624, 1984
- 16) Weinmann HJ: Contrast media for magnetic resonance imaging—An overview with special emphasis on Gd-DTPA—, 日獨医報, 30: 721-730, 1985
- 17) 馬淵順久, 浜田辰巳, 吉岡寛康:肝腫瘍における呼吸停止下高速共鳴画像に関する研究, 日本医会誌, 49: 1122-1140, 1989
- 18) Winkler ML, Ortendahl DA, Hylton NM, et al: Characteristics of partial flip angle and gradient reversal MR imaging. Radiology 166: 17-26, 1988
- 19) Peter LC, Joseph AF, Mary EG, et al: Dyna-

- mic Gd-DTPA-enhanced MR imaging of the kidney : Experimental results¹. Radiology 170 : 713-720, 1989
- 20) MacCarthy S, Tauber C, Gore J: Female pelvic anatomy: MR assessment of variations during the menstrual cycle and with use of oral contraceptives¹. Radiology 160 : 119-123, 1986
- 21) 宮地 徹, 森脇昭介, 桜井幹己: 産婦人科病理学診図譜, 杏林書院, p197-219, 1987
- 22) Kurman RJ, Norris HJ: Evaluation of criteria for distinguishing atypical endometrial hyperplasia from well-differentiated carcinoma. Cancer 49 : 2547-2559, 1982
- 23) Norris HJ, Connor MP, Kurman RJ: Preinvasive lesions of the endometrium. Clin Obstet Gynae 13 : 725-738, 1986
- 24) 森脇昭介, 山本洋介, 高嶋成光, 他: 子宮体癌の組織発生, 特に異型腺増殖との関係について, 癌の臨床, 30 : 1686-1692, 1984
- 25) 岩崎秀昭, 白沢 浩, 深沢一雄, 他: 内膜の前癌病変の診断, 癌と化学療法, 16 : 1605-1611, 1989
- 26) 日本産婦人科学会, 他: 子宮体癌取扱い規約, 金原出版, p5-11, 1987