

## 子宮内膜癌の dynamic MRI

井筒 睦

慶応義塾大学医学部放射線科学教室

## 対象および方法

## はじめに

子宮内膜癌の MRI 診断においては、内膜癌の描出には  $T_2$  強調像が有用とされ、内膜の信号に異常がみられる場合と、内膜の信号が正常と区別ができない場合でも内膜の厚さの異常として描出されると言われている。

しかし、内膜癌の信号は必ずしも一定ではなく、内膜と同様の高信号を呈するものから、体部筋層と同程度の信号を呈するもの、あるいは高信号と低信号が不均一に混在するものまで種々の信号が見られる。

また、内膜の厚さについても、生殖可能年齢と閉経後の場合では異なり、生殖可能年齢間では月経周期で異なる。また、卵巣機能異常やホルモン投与によっても影響される。

信号強度または内膜の厚さから、子宮内膜癌の腫瘍の正確な診断をすることは難しいというのが現状と考えられる。

本研究は子宮内膜癌の腫瘍の直接の描出に Gd-DTPA (Gadolinium diethylenetriamine-pentaacetic acid) を急速静注し、静注後に  $T_1$  強調像を繰り返し撮像する dynamic MRI の有用性を体部筋層と比較しながら検討したものである。

対象は手術前に dynamic MRI が施行され、組織学的に診断された子宮内膜癌 20 例である。

子宮内膜癌の組織型は全例が内膜型腺癌であり、その組織学的分化度は国際臨床進行期分類 (FIGO) に従って、G1 は高分化型腺癌、G2 は一部充実性の中分化型腺癌、そして、G3 は主に充実性または未分化癌に群別し<sup>1)</sup>、年齢と筋層浸潤の程度と共に Table 1 に示した。

また、内膜が正常と考えられる生殖可能年齢女性 10 例に対しても dynamic MRI を施行し、対照群とした。対照群の年齢分布は 20 才代 3 例、30 才代 3 例、40 才代 4 例である。

使用装置は GE 社製 SIGNA 1.5T を用いた。撮像方法は multi-shot RARE (Rapid acquisition with relaxation enhancement) にて、 $T_2$  強調像 (TR 4000ms, TE 90.2ms, スライス幅 5mm, FOV 24cm, matrix 数 256×192, 加算回数 4 回, 撮像時間 3 分 16 秒) を水平断、矢状断にて撮像した後に、dynamic MRI を施行した。そのパルス系列は multi-shot RARE による  $T_1$  強調像 (TR 280ms, TE 12ms, スライス幅 8mm, スライス枚数 3 枚, FOV 24cm, matrix 数 256×192, 加算回数 1 回, 撮像時間 14 秒) を矢状断で、呼吸停止下にて撮像した。撮像の

タイミングは造影前と、造影剤の急速静注開始後、造影早期として20秒後、40秒後、造影中期として1分30秒後、3分後、そして造影後期として7分以降に撮像した。

また、造影後のT<sub>2</sub>強調水平断像を、造影剤投与後3分後と7分後以降の呼吸停止下の矢状断像の間に撮像した。

造影剤はGd-DTPA 5mmol (10ml) を上肢の静脈から急速注入し、生理的食塩水20mlにて後押しした。

Dynamic MRIの画像評価は造影剤の静注後、経時的に子宮内膜あるいは腫瘍の信号強度の変化を筋層の信号強度に対する相対的な変化とし

て比較評価した。

また、dynamic MRIが施行された矢状断像において、子宮体部を通る体軸方向に対して水平または垂直な直線を設定し、その直線上での信号強度を測定し、グラフに表した。

## 結 果

### 1) 正常内膜の生殖可能年齢女性例

子宮内膜のdynamic MRIにおける造影効果を経時的に筋層と比較すると、造影早期では内膜は造影効果は低く、内膜の大部分は筋層に比べて相対的な低信号域として描出された。造影中期には経時的に内膜は筋層側から内腔側に向かって徐々に造影され、中心の低信号域は縮小し、造影後期においては内膜は全体に造影され、筋層と信号強度は逆転し、相対的高信号域として描出された。この造影パターンは10例中9例にみられた。造影早期に内膜の表層が造影された症例は1例に見られたが、造影後期では全例が筋層に比較して高信号域として描出された。

生殖可能年齢の正常内膜と考えられる症例のT<sub>2</sub>強調像とdynamic MRI像をFig.1 (a-g)に示す。T<sub>2</sub>強調像(a)において、内膜は5mmの厚さで描出されている。Dynamic MRI像(b-g)では、内膜は造影前(b)は筋層と等信号を示し、造影早期(c, d)では造影効果は不明瞭であるが、造影中期(e, f)では経時的に内膜と思われる中心の低信号が筋層側から内腔側に向かって徐々に造影され、中心の低信号域が縮小している。7分以降の造影後期(g)では内膜は全体に造影され、筋層に比べて相対的に高信号を示した。

Fig.2 (a)はこの症例のdynamic MRI像から、経時的また空間的に信号強度を測定し、グラフに表したものである。これはFig.2 (b)に示したごとく、dynamic MRIが施行された矢状断像上に直線を引き、その直線上の信号強度を

Table 1. Summary of patients

No. of Patients	Age	Histology	Depth of myometrial invasion	*
1	38	G1	A	
2	42	G2	B	
3	47	G1	C	
4	52	G3	A	
5	52	G1	A	
6	53	G1	B	
7	53	G2	A	
8	54	G2	B	
9	55	G2	B	
10	56	G2	C	
11	58	G2	C	
12	59	G2	C	
13	60	G2	B	
14	61	G2	B	
15	62	G1	B	
16	63	G3	C	
17	64	G1	B	
18	66	G1	B	
19	68	G3	B	
20	70	G1	B	

\*

A ; no invasion  
B ; inner-half invasion  
C ; outer-half invasion

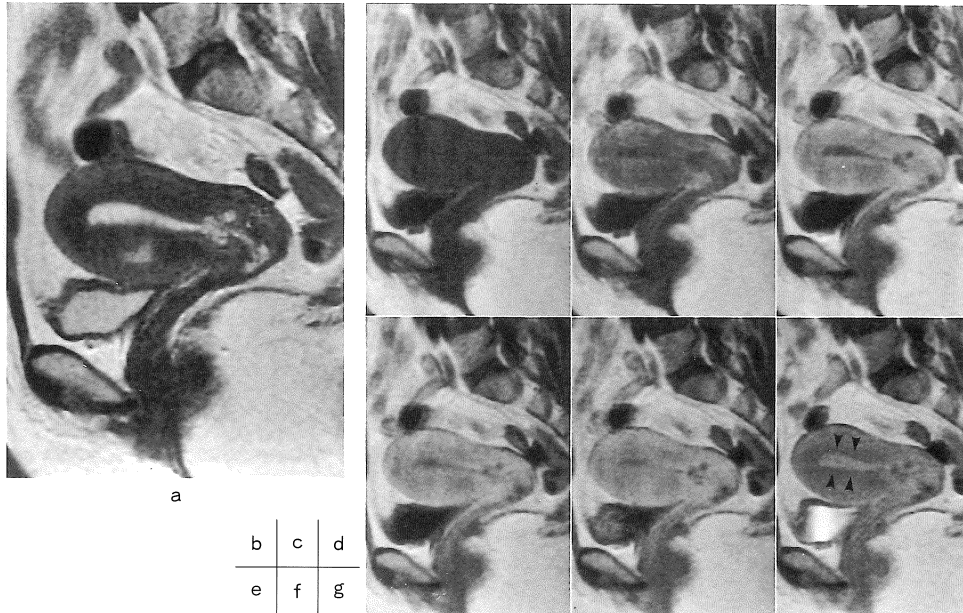


Fig.1. Normal endometrium in reproductive age. (a)  $T_2$  weighted image. (b) Precontrast  $T_1$  weighted image. (c)-(f) Postcontrast  $T_1$  weighted images obtained at 20s, 40s, 90s and 180s respectively. (g) Postcontrast delayed  $T_1$  weighted image, approximately seven minutes after contrast injection. The normal endometrium showed gradual enhancement from outside and hyperintense with respect to the myometrium in delayed phase (arrow-heads). The high-intensity area in the anterior myometrium shown on  $T_2$  weighted image is the endometrium compressed by an adjacent leiomyoma, which is not shown in this figure. Nabothian cysts are seen as high-intensity areas at the uterocervical junction as well.

造影剤の注入前と注入後の時間別に測定し、 $T_2$ 強調像での測定と共に、グラフに表示したものである。グラフの縦軸は信号強度、横軸はpixel数にて位置を表し、子宮後壁は左側に、前壁は右側に表示されている。

$T_2$ 強調像にて高信号として描出されている内膜が、dynamic MRIでは時間と共に内膜の筋層側から内腔側に向かって造影され、7分後の造影後期には内膜の全体が造影され、筋層より相対的に高信号となっている様子が示されている。

Fig.3 (a-g) に月経期間中の女性の  $T_2$ 強調像と dynamic MRI 像を示す。 $T_2$ 強調像 (a) では、内膜の厚さは1mmであり、高信号を示す

内膜の間に帯状の低信号が見られる。また、 $T_1$ 強調像 (b) では、筋層と内膜の区別は困難であるが、中心に帯状の高信号が見られ、内腔に血液が貯留していることを示している。

Dynamic MRI (c-g) では、高信号の血液は造影早期 (c, d) から造影された筋層に対して、低信号として描出され、信号強度が逆転している。造影中期 (e, f) には内膜は経時的に造影され、中心の低信号域は縮小している。

そして、造影後期 (g) では内膜は筋層より高信号として描出されている。その様子は内腔に貯留した血液の存在にてより明瞭に描出されている。従って、月経期間中においても、内膜は

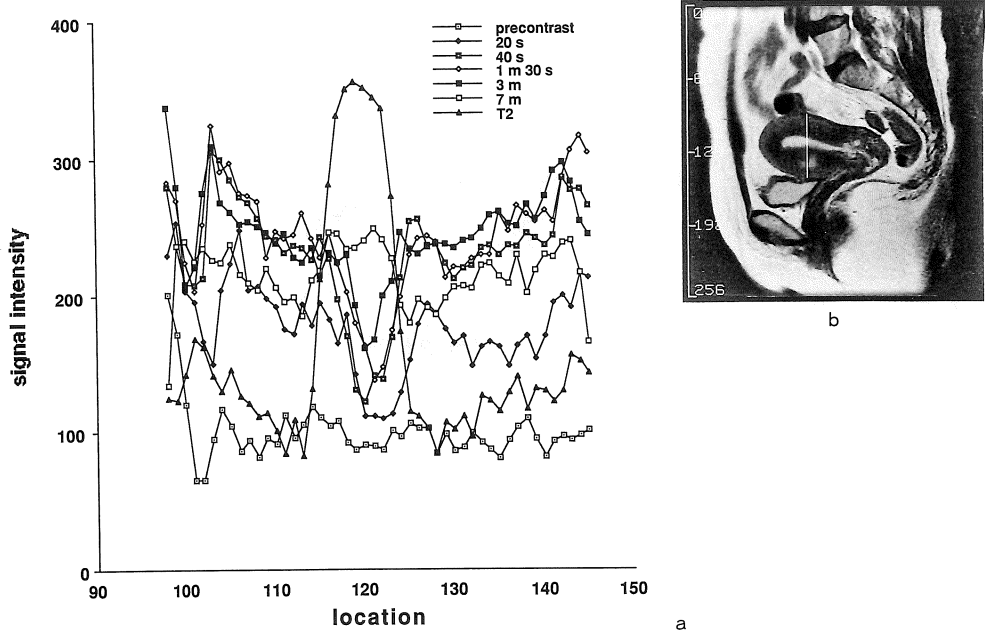


Fig.2. Normal endometrium in the same case as shown in Fig.1. The signal intensity profiles were plotted along the white line shown in b. The abscissa indicates the vertical location of the image in b by pixel (origin : left upper corner).

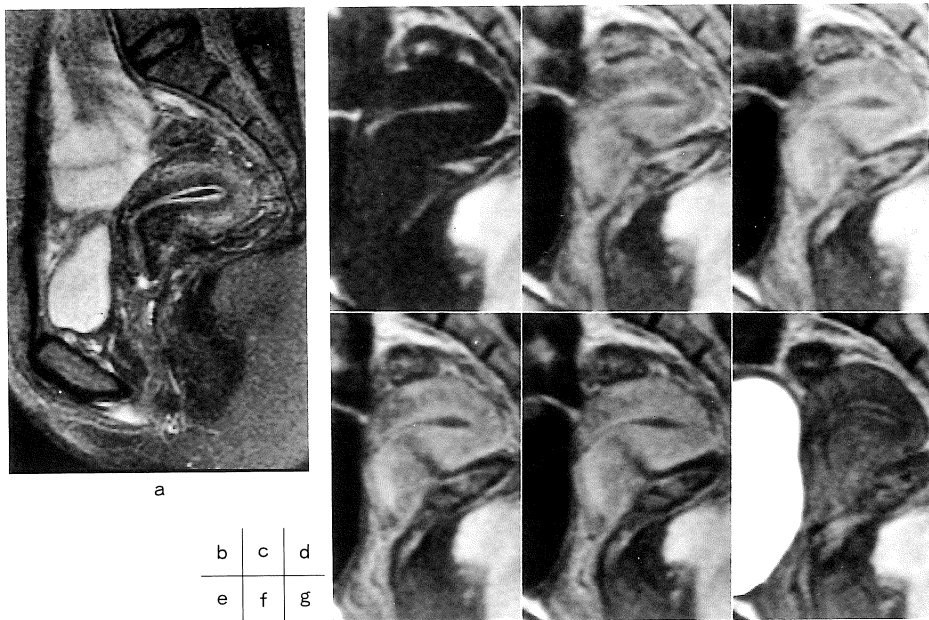


Fig.3. Normal endometrium during a menstruation period. (a)-(b) Same as in Fig.1.

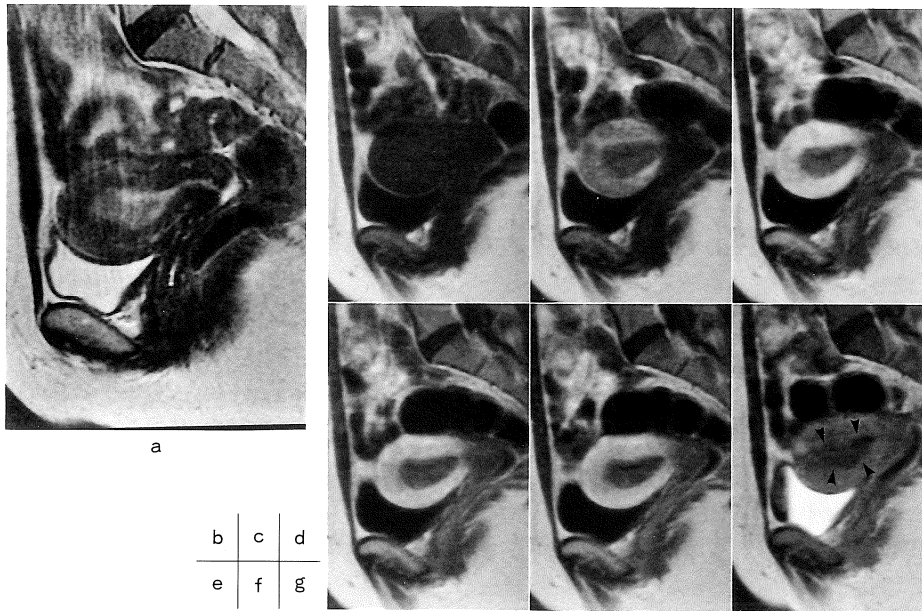
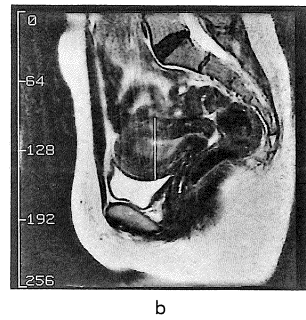
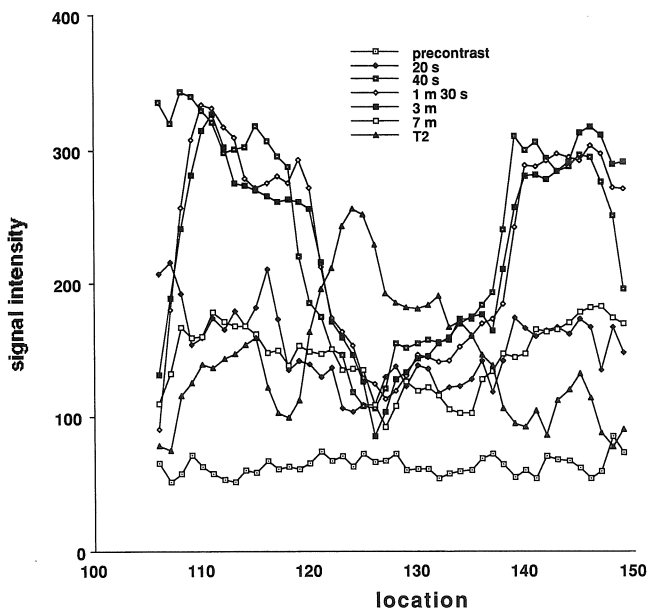


Fig.4. Endometrial carcinoma without myometrial invasion. (a)-(g) Same as in Fig.1. Endometrial carcinomas remained hypointense to the myometrium throughout the course of observation (arrowheads).



a

Fig.5. The signal intensity profiles of the same case shown in Fig.4. The signal intensity profiles were plotted along the white line shown in b.

筋層とその造影効果を比較すると、内膜は造影早期では相対的に低信号であり、経時的に徐々に造影され、造影後期では相対的に高信号を示した。この造影パターンは月経周期にかかわらず見られるものであった。

また、筋層は造影早期から造影効果を示した。その造影効果の程度と範囲は必ずしも一定ではなく、筋層の全体が造影される症例と筋層の内側が早期に造影される症例、また筋層の外側が早期に造影される症例に分けられた。筋層の内側が早期に造影された症例は3例、外側が早期に造影された症例は1例であった。残りの6例は早期から全体が造影された。

## 2) 子宮内膜癌症例

子宮内膜癌 20 例中、筋層浸潤を認めない表在癌 4 例、筋層浸潤を認める浸潤癌 16 例、における検討結果は以下の通りであった。

内膜癌は全例において、造影早期から種々の

程度に造影されたが、その造影効果は比較的乏しく、筋層の造影効果に比べて低く、低信号域として描出された症例が多かった。造影早期から中期にかけて、筋層とほぼ同程度に造影された症例が3例に認められたが、造影後期に筋層より高信号を示す症例はなく、生殖可能年齢の正常内膜とは対照的であった。

また、早期の造影効果の程度は、内膜癌の筋層浸潤の程度や組織学的分化度に必ずしも一致しなかった。

生殖可能年齢の子宮内膜癌の症例を Fig.4 (a-g) に示す。T<sub>2</sub>強調像 (a) において、子宮内膜は前後壁を合わせて 22mm と軽度肥厚した中等度の信号強度を示す領域として描出されている。T<sub>1</sub>強調像 (b) では、腫瘍、内膜および筋層の信号強度には差が見られない。Dynamic MRI (c-g) では、造影早期から腫瘍と内膜は軽度造影されているが、その信号強度には差

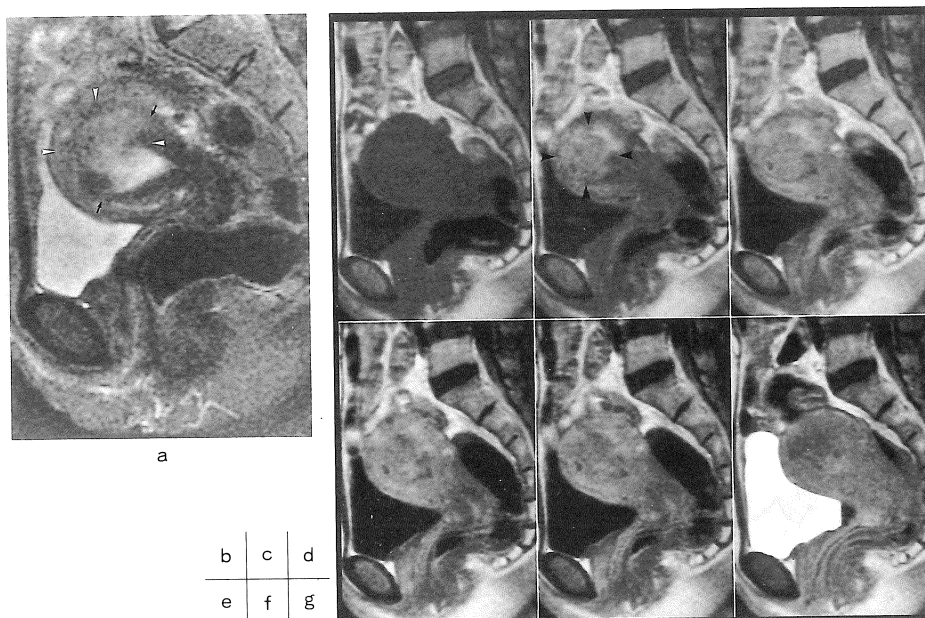


Fig.6. Endometrial carcinoma with myometrial invasion. (a)-(g) Same as in Fig.1. Note endometrial carcinoma of intermediate signal intensity (white arrowheads) on T<sub>2</sub> weighted image, disrupting the junctional zone (arrows). Contrast enhancement in early phases was nearly comparable to the myometrium (arrowheads).

がみられず、両者ともに筋層に比べて相対的な低信号を示している。経時的に、後壁側の内膜は部分的に徐々に造影され、筋層と同程度の信号強度を示す部分もみられる。後壁側の一部と前壁側は低信号域として描出され、造影後期においても低信号を持続している。この症例の dynamic MRI 像における経時的な信号強度の測定を Fig.5 (b) に示す白線上で行なった。Fig.5 (a) のグラフの左側が子宮の後壁側、右側は前壁側を示している。T<sub>2</sub>強調像において中等度の信号強度を示す前壁側は、比較的な造影効果を示しているが、筋層に比べて造影効果が低く、終始低信号域として描出されている。また、比較的な造影効果を示す領域の中に造影効果を認めない領域が見られ、内腔の貯留液の存在を示していると考えられた。更に、その後壁側に狭い範囲で筋層に比べて造影効果が低いが、比較的な造影効果を示す領域が認められ、後壁側にも狭い範囲で内膜癌の存在を示している。

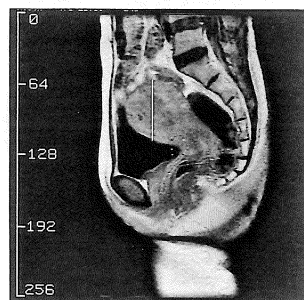
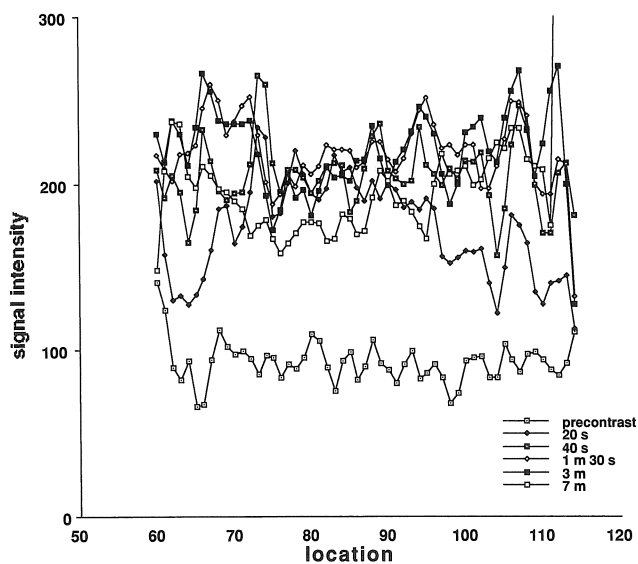
手術標本による検討では、内膜癌は前壁が中

心であり、前壁での病巣の最大の厚さは12mm、後壁では4mmであり、dynamic MRI で診断された領域に一致するものであった。

閉経前女性の1/2以上の筋層浸潤が見られる内膜癌の症例を Fig.6 (a-g) に呈示する。T<sub>2</sub>強調像 (a) では、子宮底部に比較的な高信号域が見られ、筋層内側の帯状の低信号域として描出される junctional zone に矢印で示す部位で断裂が認められる。

Dynamic MRI (b-g) では、T<sub>2</sub>強調像で比較的な高信号を示した領域は造影早期 (c, d) から筋層と同程度の造影効果が見られた。時間の経過 (e-g) につれてその領域は筋層よりわずかに低信号で描出されている。手術標本の検討では、dynamic MRI で早期に造影効果を示した領域は筋層浸潤を伴った腫瘍部と一致した。

Fig.7 (a) に dynamic MRI における信号強度の経時的な測定をグラフにして示す。信号強度の測定は Fig.7(b) に示す白線上で行なった。グラフの左側が子宮後壁側、右側が前壁側を表している。



b

a

Fig.7. The signal intensity profiles of the same case shown in Fig.6. The signal intensity profiles were plotted along the white line shown in b.

これにより筋層と腫瘍部が共に、同程度に早期から造影されていることがわかる。筋層浸潤を伴う浸潤癌が早期から造影効果を示した症例であった。

閉経後女性の著明な筋層浸潤を示し、内部に壊死部分が見られる内膜癌症例を Fig.8 (a-g) に示す。

T<sub>2</sub>強調画像 (a) では、子宮体部の前壁を中心に、頸部におよぶ比較的高信号域が体部の後壁の一部を残して描出されている。

Dynamic MRI (b-g) では腫瘍は軽度に造影されるものの、筋層に比較して終始低信号域として描出されている。造影早期 (d) から中期 (e, f) において、腫瘍と筋層の境界は明瞭に描出され、前壁への浸潤の把握が容易であった。

この症例は広範囲の筋層浸潤を伴っていたが、造影効果は比較的低く、内膜癌の筋層浸潤の程度と造影効果は一致しなかった。さらに、腫瘍

の中心には、白矢印に示すように全く造影効果が見られない領域が描出されていて、広範囲の壊死の存在を示している。

Dynamic MRI における信号強度の経時的な測定を、Fig.9(b)の白線上で行なったグラフを Fig.9 (a) に示す。グラフの左側は子宮体部の後壁を表示している。腫瘍の造影効果は比較的低く、壊死部分には造影効果が見られない様子が示されている。

なお、Gd-DTPA の急速静注による副作用は1例も認めなかった。

### 考 察

子宮の正常構造のMRI像については、Hricak らの報告にはじまり、種々の報告がなされている。T<sub>2</sub>強調像において、通常は中心部が高信号、辺縁部が中等度の信号を示し、その間

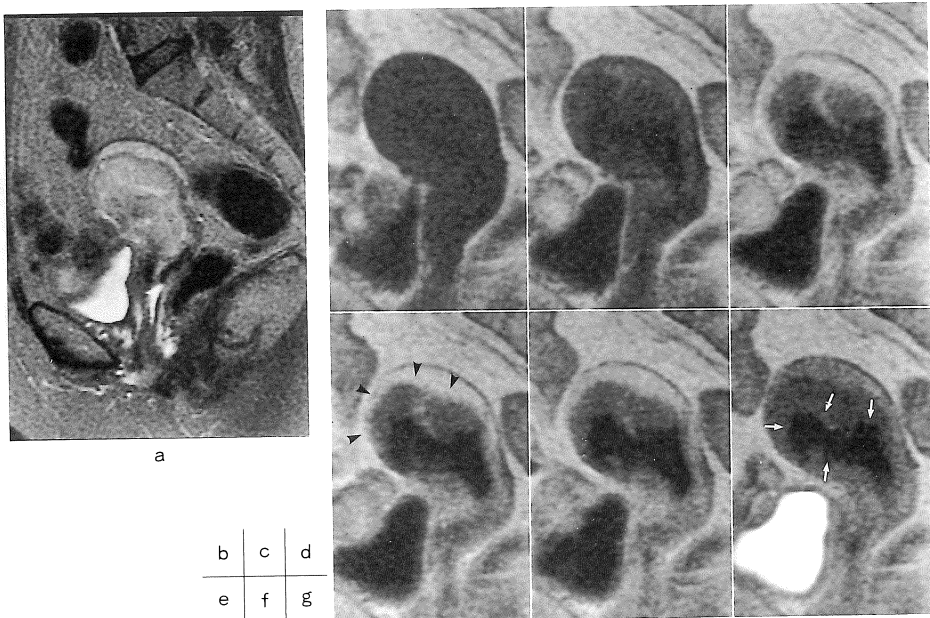


Fig.8. Endometrial carcinoma with deep myometrial invasion. (a)-(g) Same as in Fig.1. Endometrial carcinomas with deep myometrial invasion showed relatively hypointense with respect to the myometrium (arrowheads). There was no contrast enhancement in the areas of necrosis (white arrows).



に低信号の帯状の領域が見られ、3層構造を示すとされている<sup>2)</sup>。

中心部の高信号領域が内膜に対応するとされ、月経周期に伴ってその厚さが変化する。辺縁部の中等度の信号域と帯状の低信号をあわせた領域が筋層と考えられているが、帯状の低信号域は junctional zone と呼称されている。その成因として水分含有量の違いや血流の関与が言われているが、未だ必ずしも明確ではない<sup>3)~5)</sup>。

Gd-DTPA を造影剤として用い、子宮の正常構造の描出についてもすでに報告され、子宮内膜は種々の程度に造影されるとされている<sup>6)</sup>。

しかし、造影剤を急速静注して経時的に造影効果をみる dynamic MRI の報告は少ない。本邦で報告されているのはいずれも gradient echo 法を用いたものである<sup>7),8)</sup>。その造影像を spin echo 法 T<sub>1</sub>強調像にて検討された報告はない。

Gradient echo 法による dynamic MRI はきわめて短い撮像時間での撮像が可能であることが利点であるが、Gd-DTPA による造影効果は

T<sub>1</sub>短縮が主体であることから、著者らは当初から spin echo 法 T<sub>1</sub>強調像 (TR/TE 100/12ms. , slice 幅 10mm, slice 数 1 枚, 加算回数 1 回, matrix 数 256×192 または rectangular FOV にて 256×256, 撮像時間 14 秒) を用いる短時間呼吸停止下の dynamic MRI を各種の臓器に応用しているが、子宮疾患の診断にも用いてきた<sup>9)</sup>。

最近では、教室の Higuchi らによって開発された multi-shot RARE を用いた T<sub>1</sub>強調像 (TR/TE 280/12ms slice 幅 8mm, slice 数 3 枚, 加算回数 1 回, FOV 24cm, matrix 数 256×192, 撮像時間 14 秒) を用いている<sup>10)</sup>。Multi-shot RARE を用いることで、撮像時間を延長することなく、TR を長く設定できるため、S/N 比の向上とより小さい FOV での撮像が可能となり、slice 枚数も増加することができるため、従来の spin echo 法に代わって用いている。

画像評価に関しては、関心領域を設定し、経時的に信号強度を測定する time-intensity

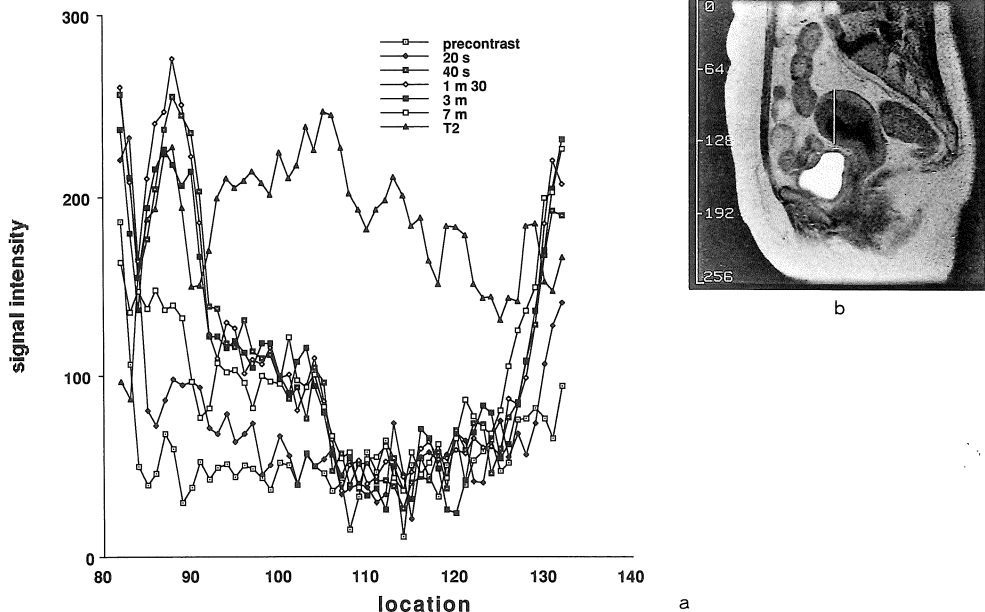


Fig.9. The signal intensity profiles of the same case shown in Fig.8. The signal intensity profiles were plotted along the white line shown in b.

curve の作成は各組織の経時的な信号強度の変化を知る上で有用な方法であるが、今回用いた方法は信号強度の経時的な変化に加えて、空間的な変化も同時に知ることが可能であり、周囲組織との相対的な信号強度の変化を評価するのに適した方法と考えられた。特に、子宮内膜の信号強度の変化を筋層と比較する上で、きわめて有用であった。

今回の検討から、正常内膜は経時的に内膜の筋層側から内腔側に向かって徐々に造影された。

そして、造影後期では筋層の造影効果が低下するとともに、内膜の造影効果は持続し、その相対的な信号強度は逆転し、内膜が筋層に比べて高信号として描出されることがわかった。

しかし、閉経後女性、偽閉経治療やホルモン療法を受けている女性および経口避妊薬を服用している女性では、子宮体部は縮小し、内膜も萎縮することが知られている<sup>11),12)</sup>。これらの症例では内膜の厚さに応じた造影像を示すが、内膜の萎縮の著しい症例では、生殖可能年齢女性に見られる正常内膜の造影パターンの描出が難しい場合もある。Dynamic MRI の評価に際して、年齢および薬剤の服用の有無の確認が重要と考えられる。

子宮の血管分布についての Farrer-Brown らの microangiography と組織像との詳細な検討によると、筋層には動脈は豊富に分布し、内膜にラセン状の動脈を送っているが、その分布は月経周期で変化するものの筋層に比べて粗である。また、静脈は動脈とは逆に、筋層では粗であるが、内膜には多数の sinus 状に拡張した静脈が network を形成し、静脈叢となっていると報告されている<sup>13),14)</sup>。これらの血管分布の相違は、筋層は早期に造影され、wash-out も早い事を説明するものであり、内膜の造影は徐々にあり、造影効果が長く持続しうることを示しているものと考えられた。

一方、子宮内膜癌の MRI 診断については、その予後が筋層浸潤に程度に左右されることから、筋層浸潤との関連で報告されているものが多い<sup>15),16)</sup>。しかし、内膜癌の腫瘍の直接の描出に

言及した報告は少ない<sup>17)</sup>。

本研究は Gd-DTPA を急速静注し、その造影効果の経時的変化を見ることで、内膜癌の腫瘍の描出が可能かを検討した。

生殖可能年齢の正常内膜は造影早期から中期にかけて筋層側から内腔側に向かって徐々に造影され、造影後期では筋層より相対的高信号域として描出したのに対して、筋層浸潤を認めない内膜癌は筋層より終始低信号域として描出されることが明らかとなった。この事は内膜癌は腫瘍血管の増生の程度は軽度であり、正常筋層よりも vascularity は低いと考えられた。

また、正常内膜に分布する豊富な静脈叢が内膜癌によって改築されたと考えられる。

一方、筋層浸潤を有する内膜癌の3例が、造影早期から中期にかけて、筋層と同程度に造影された。残りの筋層浸潤を有する内膜癌は種々の程度に造影されたが、筋層より終始低信号であった。また、造影効果の程度は筋層浸潤の程度や組織的分化度で差が見られなかった。

この事は浸潤癌では、腫瘍血管の増生の程度に加えて、腫瘍部に内包されている線維化や筋層などの間質の多寡が造影効果に影響する因子の一つであると推察された。

以上、内膜癌に対する dynamic MRI は、その経時的な造影像が正常内膜の造影像と対照的であり、内膜癌の描出に有用な方法と考えられると共に、今回用いた子宮体部を通る直線上での信号強度の経時的な測定をグラフに表わす方法は内膜癌の描出における客観的な評価として有用であると考えられた。

しかし、筋層浸潤の有無や程度の正確な評価に関しては、矢状断の dynamic MRI のみでは不十分であり、T<sub>2</sub>強調像を加えると共に、子宮の形状にあわせた多断面での撮像による検討が必要と考えられる。今後、サーフェイスクイルの改良などにより、空間分解能および S/N 比の向上が得られれば、内膜癌の描出における dynamic MRI の有用性は一層高まると共に、筋層浸潤の正確な診断もできることが期待される。

## ま と め

- 1 子宮内膜癌 20 例および対照群として正常内膜を有すると考えられる生殖可能年齢女性 10 例に対して、Gd-DTPA を用いた dynamic MRI を施行した。
- 2 正常内膜は筋層側から内腔側に向かって徐々に造影され、造影後期には筋層より相対的高信号域として描出された。
- 3 子宮内膜癌の造影効果は筋層浸潤の認めない内膜癌では筋層に比べて終始低信号域として描出された。筋層浸潤を有する内膜癌の一部の症例で早期の造影効果が認められた。
- 4 子宮内膜癌の診断において、Gd-DTPA を用いた dynamic MRI は腫瘍の描出に有用と考えられた。

稿を終わるにあたり、御指導を頂いた慶応義塾大学医学部放射線科学教室 平松京一教授、御校閲賜った放射線科学教室 橋本省三教授、この研究の機会を与えて頂き、御校閲賜った産婦人科学教室 野沢志朗教授に深謝致します。また、本研究の遂行に御協力頂いた放射線診断科、中央放射線技術室および婦人科病理の方々に謝意を表する。

なお、本論文の要旨については、第 19 回日本磁気共鳴医学会大会（1992 年 3 月、東京）と第 20 回日本磁気共鳴医学会大会（1992 年 10 月、札幌）において発表した。

## 文 献

- 1) 日本産科婦人科学会，日本病理学会，日本医学放射線学会編：子宮体癌取扱い規約，第 1 版，金原出版，東京，1990. pp5.
- 2) Hricak H, Alpers C, Crooks LE, Sheldon PE : Magnetic resonance imaging of the female pelvis : Initial experience. *AJR*, 141 : 1119-1128, 1983.
- 3) Lee JKT, Gersell DJ, Balfe DM, et al. : The uterus : In vitro MR-anatomic correlation of normal and abnormal specimens. *Radiology*, 157 : 175-179, 1985.
- 4) Worthington JL, Balfe DM, Lee JKT, et al. : Uterine neoplasms : MR imaging. *Radiology*, 159 : 725-730, 1986.
- 5) McCarthy S, Scott G, Majumdar S, et al. : Uterine junctional zone : MR study of water content and relaxation properties. *Radiology*, 171 : 241-243, 1989.
- 6) Hricak H, Hamm B, Semelka RC, et al. : Carcinoma of the uterus : Use of gadopentetate dimeglumine in MR imaging. *Radiology*, 181 : 95-106, 1991.
- 7) 川上光一，左野 明，西澤貞彦，他：子宮における dynamic MRI の検討。断層映像研究会雑誌，16 : 153-158, 1989.
- 8) 伊東克能，本城和光，須田博喜，他：Dynamic MRI による子宮体部筋層の評価--正常例における検討--。日本医放会誌，51 : 973-975, 1991.
- 9) 湯浅祐二：Dynamic MRI に用いられる撮像法。画像診断，12 : 6-15, 1992.
- 10) Higuchi N, Oshio K, Imai Y, et al. : Clinical applications of multi-shot RARE in abdominal MR imaging. *SMRI Abstract* : 150-151, 1991.
- 11) Demas BE, Hricak H, Jaffe RB : Uterine MR imaging : Effects of hormonal stimulation. *Radiology*, 159 : 123-126, 1986.
- 12) McCarthy S, Tauber C RT, Gore J : Female pelvic anatomy : MR assessment of variations during the menstrual cycle and with use of oral contraceptives. *Radiology*, 160 : 119-123, 1986.
- 13) Farrer-Brown G, Beilby JOW, Tarbit MH : The blood supply of the uterus 1. Arterial vasculature. *J Obstet Gynecol Br Comm*, 77 : 673-681, 1970.
- 14) Farrer-Brown G, Beilby JOW, Tarbit MH : The blood supply of the uterus 2. Venous pattern. *J Obstet Gynecol Br Comm*, 77 : 682-689, 1970.
- 15) Hricak H, Stern JL, Fisher MR, et al. : Endometrial carcinoma staging by MR imaging. *Radiology*, 162 : 297-305, 1987.
- 16) 伊東克能，藤田信行，小川 肇，他：MRI の子宮内膜癌筋層浸潤診断における有用性について。日磁医誌，11 : 129-133, 1991.
- 17) 松本富美子，馬淵順久，吉岡寛康：子宮体癌における造影 MRI の有用性の検討。日本医放会誌，51 : 33-43, 1991.

## MR Imaging of Endometrial Carcinoma with Dynamic Gd-DTPA Enhancement

Mutsumu IZUTSU

*Department of Diagnostic Radiology  
Keio University School of Medicine  
35 Shinanomachi Shinjuku-ku, Tokyo 160*

Although it has been reported that  $T_2$  weighted images are most sensitive in detection of endometrial carcinoma, it is not infrequent to encounter confusing or equivocal findings in clinical situations. The aim of this study is to evaluate the utility of  $T_1$  weighted images with dynamic contrast enhancement.  $T_1$  weighted imaging was repeated several times after bolus injection of Gd-DTPA in twenty patients with endometrial carcinomas as well as in ten controls with normal endometrium. The normal endometrium showed gradual enhancement from outside and remained hyperintense with respect to the myometrium in delayed phase. Endometrial carcinomas remained hypointense to the myometrium throughout the course of observation. The contrast enhancement in early phases was nearly comparable to the myometrium in some cases with myometrial invasion. Dynamic contrast enhancement was of use in delineation of endometrial carcinoma.