



|              |                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 婦人科領域のMRI                                                                           |
| Author(s)    | 富樫, かおり                                                                             |
| Citation     | 日本医学放射線学会雑誌. 2002, 62(1), p. 7-16                                                   |
| Version Type | VoR                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/19860">https://hdl.handle.net/11094/19860</a> |
| rights       |                                                                                     |
| Note         |                                                                                     |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## 婦人科領域のMRI

富樫かおり

京都大学映像医療学講座

### MR imaging in Obstetrics and Gynecology

Kaori Togashi

Excellent tissue contrast in MRI permits noninvasive visualization of the normal anatomy, physiology, and disease processes of the female pelvis. Although MRI has various disadvantages, including its higher cost compared with sonography and CT and its long scanning time, many studies have reported a positive impact of MRI on treatment decisions and net cost analysis in the evaluation of gynecologic diseases. In addition to traditional static images, recent advances in ultrafast MR imaging have provided MR angiography, MR urography, and kinematic images of the pelvis. Kinematic evaluation of the pelvis by MR imaging is an epoch-making event. Kinematic images can be obtained by a cine-mode display of many images obtained by ultrafast imaging techniques such as FISP, HASTE, SSFSE, and others. Pelvic floor descent, an adhesion caused by endometriosis or surgery, and uterine peristalsis can be clearly shown on kinematic images. Since disorders in uterine peristalsis are hypothesized to be the causes of a variety of clinical symptoms such as fertility problems and dysmenorrhea, ultrafast MRI may be a powerful tool for elucidating the functions of the uterus in the future.

Research Code No.: 520

Key words: MR imaging, Uterus MR, Ovary MR

Received Nov. 13, 2001

Department of Radiology, Kyoto University Hospital

本論文は、第37回日本医学放射線学会秋季臨床大会(2001年11月)の教育講演において、「婦人科領域のMRI」の演題で発表されたもので、日本医学放射線学会誌編集委員会より執筆依頼した。

別刷請求先

〒500-8705 京都府京都市左京区聖護院川原町54  
京都大学映像医療学講座  
富樫かおり

### はじめに

MRIは優れた組織コントラストにより、骨盤の解剖、機能的変化、形態的变化を侵襲なく客観的に描出しうる。超音波やCTに比べると費用が高価であり、撮像時間が長いという欠点はあるものの、得られる情報の大きさにより、MRIは現在では多くの婦人科疾患の治療方針決定の上で必須の検査となっている。また費用対効果という観点からみても多くの疾患においてMRIの使用は正当と認められている。

本稿では、MRI検査の現状を、骨盤領域の検査におけるMRの特性、撮像法、解剖、臨床適応の順にまとめる。

### MRの特性

MRIの利点としてまずあげられることは非侵襲的な検査法である点と、秀逸な軟部組織コントラストである(Fig. 1)。非侵襲的である点は良性疾患や生殖可能年齢女性を対象とすることの多い婦人科領域の検査方法として適する。しかし検査費用が高価である点は良性疾患の検査方法としては大きな欠点となる。また婦人科領域ではリアルタイムかつ任意の画像を得ることができる超音波が触診時の第3の手として用いられており、スクリーニング検査としては超音波にまさるものはない。MRはおもに、すでに同定された病変の精査、性状評価(質的診断)を目的として用いられる。

### 撮像法

婦人科領域の基本的な撮像法は数年前からあまり大きな変化がない。一般的な撮像方法はコイルはPhased Array (TORSO)Coilを使用し、スライス厚 5mm, gap2.5mmにて fast epin echo法によりT2強調画像を矢状断および水平断にて撮像, spin echo T1強調画像にて矢状断または水平断を撮像し、これに必要に応じて脂肪抑制T1強調画像、ガドリニウムによる造影等を追加するというものである。造影剤の使用は卵巣腫瘍の診断、子宮体癌の評価に役立つ。高速シー

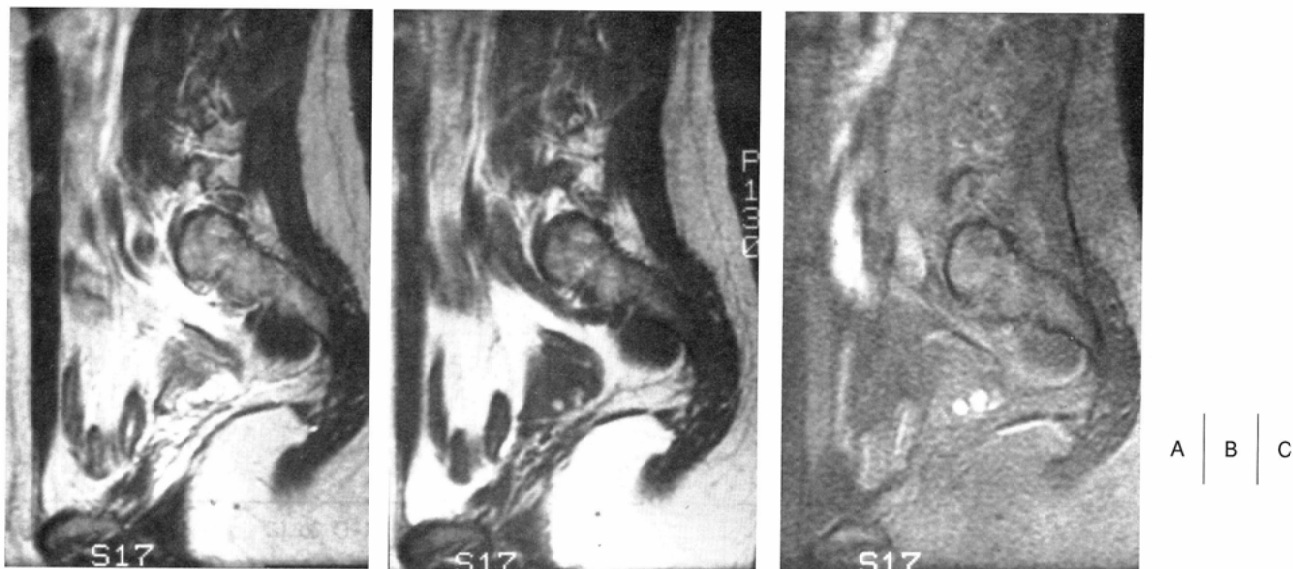


Fig. 1 微小な内膜性性嚢胞、

A: T2強調画像

B: T1強調画像

C: 脂肪抑制法

T2強調像において高信号の卵胞と比較的低信号の間質が同定される。この像では内膜性嚢胞の同定は困難であるがT1強調画像、脂肪抑制法では他の嚢胞と異なる高信号を呈し容易に同定される。

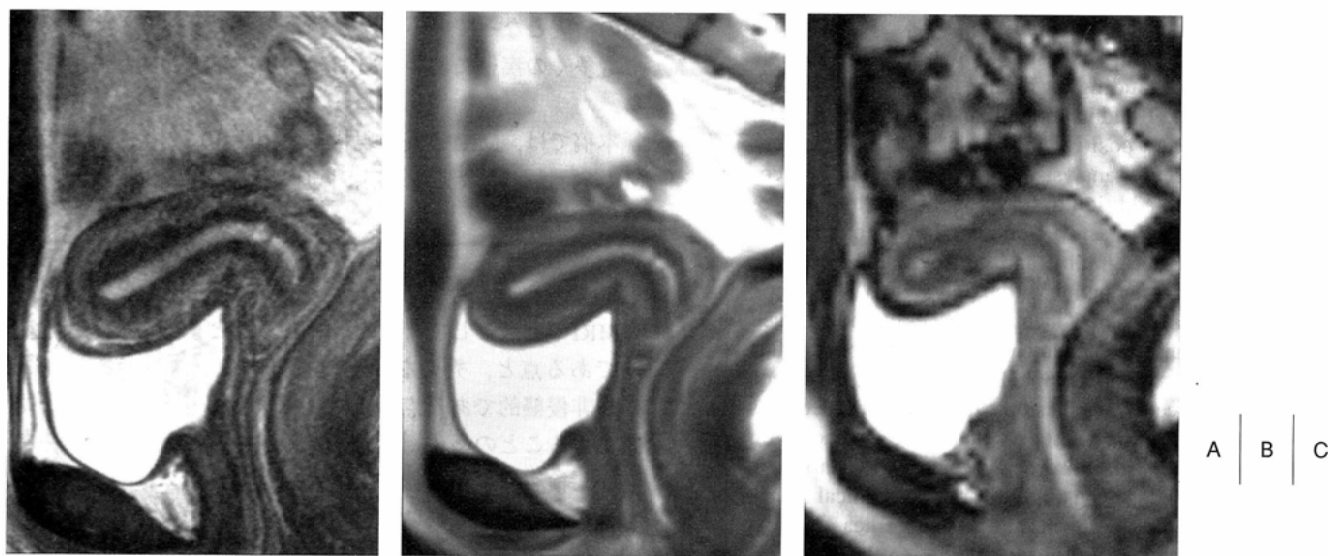


Fig. 2 T2強調画像における生殖可能年齢女性の子宮体部

A: FSE法、撮像時間 3 分

B: SSFSE、6 秒

C: true FISP、230msec

どのT2強調画像においても、子宮体部には内側から順に内膜(明瞭な高信号)、junctional zone(低信号)、筋層(比較的高信号)の3層の層構造が同定される。ただし、True FISPでは軽度画像のひずみが生じておりfast SEにとって変わるルーチンの検査方法とはならない。

ケンスを利用したdynamic studyの報告も散見されるがまだ一定のコンセンサスは得られていない。脂肪抑制は血液と脂肪の鑑別に有用である。

通常の撮像方法としては現在でもfast SE法によるT2強調画像とspin echo方によるT1強調画像の撮像が一般的であり、HASTEなどの超高速撮像法はこれに変わりうるものとはみとめられていない(Fig. 2)。またehoplanar imaging (EPI), diffusion画像, multishot EPI, などはまだまだ試行段階である<sup>1)</sup>。ただしMRurography, MRangiographyなどの特殊な撮像法には超高速撮像法が多用されている(Fig. 3,

4)。MRurographyは尿路の非侵襲的検査方法として妊娠時、若年者の検索にやくだつのみならず、通常の腎盂尿管撮影では描出が困難な閉塞尿路の全体像の描出が可能となるため臨床的意義が高い。また、MR angiographyは骨盤内の血管の非侵襲的検索を可能として、骨盤鬱血症候群などへのスクリーニング的に用いることを可能とする。

一方胎児や胎盤の撮像方法はこの2~3年間で大きな変化が見られる。現在ではEPI(ehoplanar imaging), RARE (half-Fourier single-shot rapid acquisition with relaxation enhancement) technique, HASTE(half-Fourier-acquisition

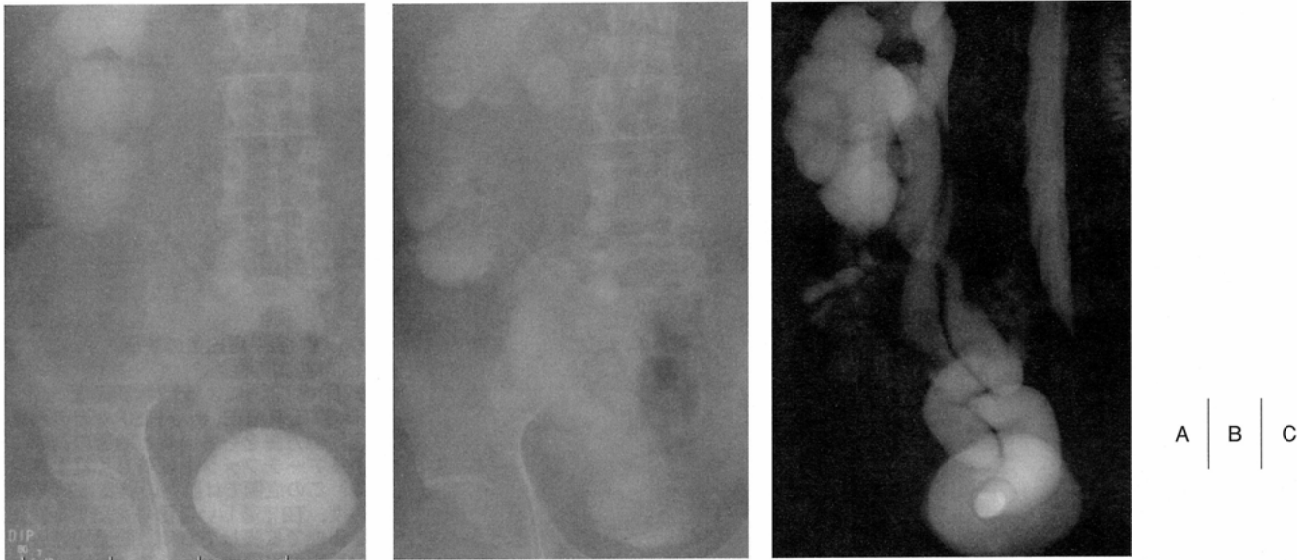


Fig. 3 MR urography

A: DIP

B: DIP排尿後

C: MR urography

DIPでは尿管の状態が不明であるが、MR urographyにおいては尿管が明瞭に示され、閉塞部位は膀胱直前であり、重複尿管が膀胱直前まで拡張していることがわかる。

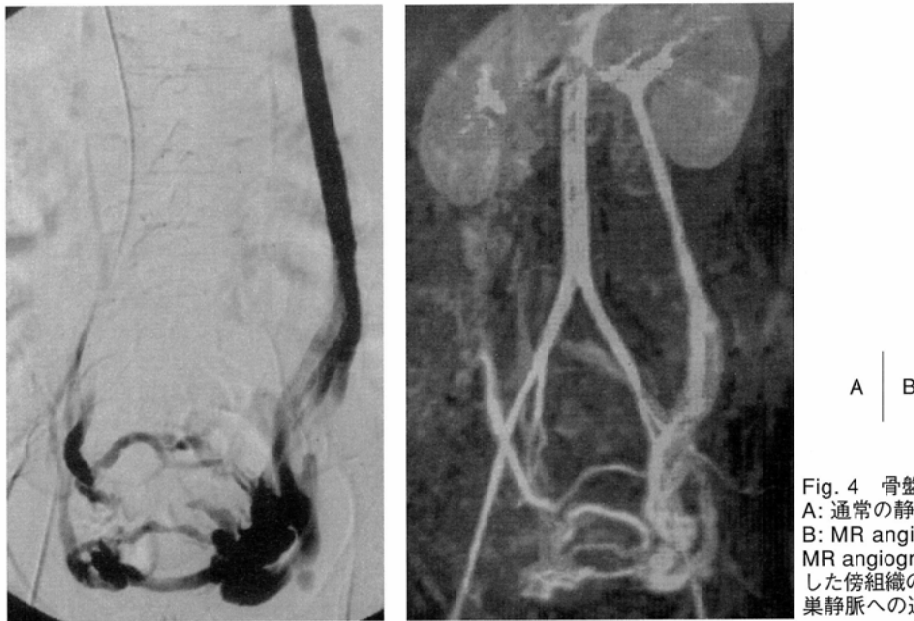


Fig. 4 骨盤鬱血症候群

A: 通常の静脈造影

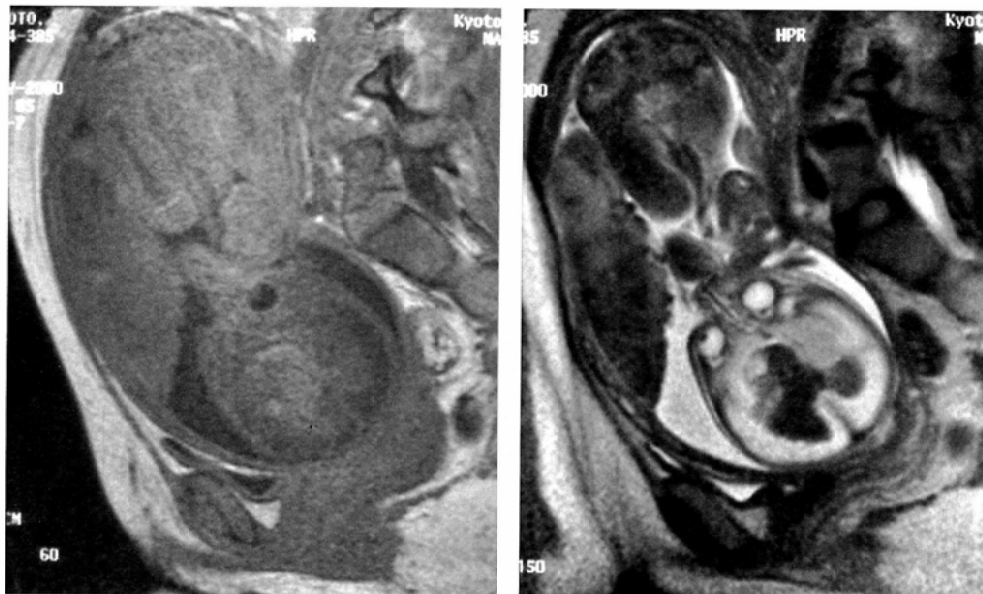
B: MR angiography

MR angiographyにて左卵巣静脈の早期の描出と著明に拡張した傍組織の静脈を認め、Conventional venographyにて卵巣静脈への逆流が示されている。

single-shot turbo spin-echo; TE = 80msec), SSFSE(single shot type of half Fourier fast spin echo), true FISP(true fast imaging with steady-state precession; TR = 3.75ms, TE = 1.89ms, FA = 60~70°)等の超高速撮像法が一般に用いられている<sup>2)</sup>(Fig. 5). 0.5秒から1秒に1枚程度のスピードの撮像にて胎児の動きによるアーチファクトは著しく改善され臨床的評価に十分耐えうる画像が得られる。EPIでは100msecという超高速で撮像が可能であるが、磁場の均一性が非常に重要である。このため通常の骨盤部の撮像にはむりがあるが、妊娠時には子宮の増大に伴い腸管ガスが視野外となるため、これによる画像のひずみが無く良好な画像が得られる。

また近年のトピックとしてあげられるのは超高速撮像法を用いた動態撮像であろう(Fig. 6)。HASTEやtrue FISPを用いれば1枚1秒以下での撮像が可能であり、同じ部位を繰り返し撮像した画像をつなぎ合わせシネモードで表示することも可能である。骨盤内臓器の呼吸性移動の有無から癒着を診断する試み、あるいは排便時の肛門脱出の評価などが試みられている<sup>3)</sup>。また1枚230msecから2秒で連続撮影したtrue FISPやHASTE, SSFSEによる数10枚、数100枚の超高速画像画像をシネモード表示とすると子宮には蠕動運動が認められることも報告されている<sup>4)</sup>。

頸癌の評価などでは、経直腸コイル, endovaginal surface coilなどによる解像力の向上が図られ、これらを用いた



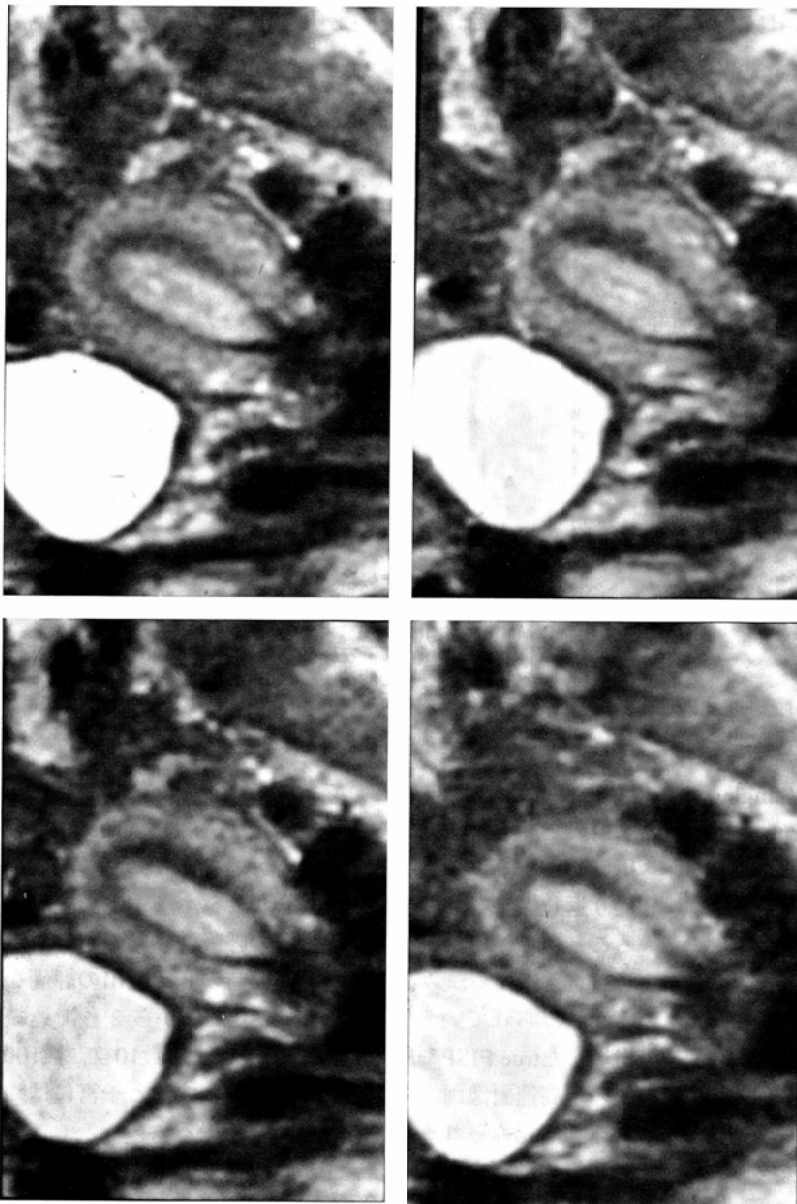
A | B

Fig. 5 胎児脳出血の評価

A: T1強調画像

B: HASTE法によるT2強調画像

HASTE, RARE, true FISPなどの超高速撮像方法をもちいると胎児の動きによるアーチファクトは著しく軽減される。この症例では胎児の脳室はT1で中等度、T2で著しい低信号を呈する新鮮な出血で拡張しており、胎児切迫仮死の原因が脳出血であることが明瞭に示された。



|   |   |
|---|---|
| A | B |
| C | D |

Fig. 6 子宮蠕動による層構造の変化

A-D: 子宮正中断面を6秒ごとにSSFSEにより繰り返し撮影したものの抜粋。Junctional zoneの厚さと低信号の程度、内膜の輪郭は非常にわずかではあるが、各画像で少しずつ変化している。これは内膜直下筋層の微細な収縮が頸部から底部へと伝搬し、これに伴い内膜がさざ波様に動く子宮蠕動を反映すると考えられる。



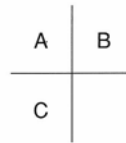
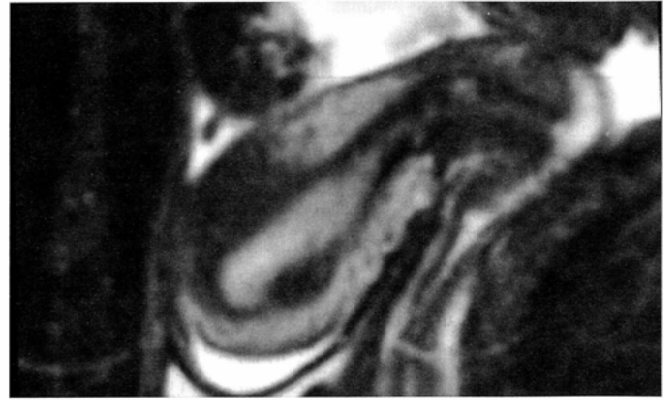
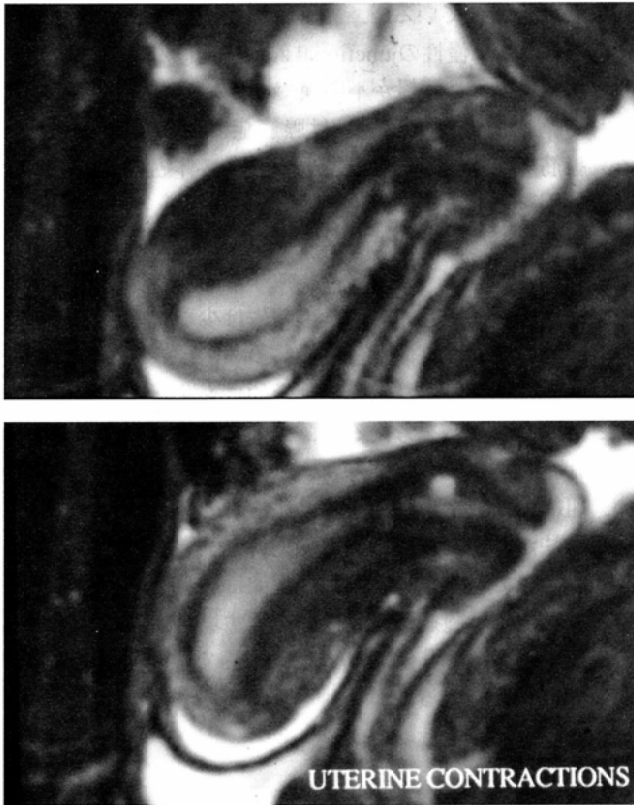


Fig. 7 sustained uterine contraction

A-C: 約15分間隔にて撮像されたFSE T2強調画像。

それぞれの画像において内膜の形がかわり、異なった部位に限局した筋層の膨隆と低信号を認める。子宮収縮は筋腫や腺筋症といった器質的疾患と酷似する。収縮部分の信号低下の原因は収縮に伴う血液含有量の低下によるものと考えられる。アーチファクトを伴わないのは、収縮が長く持続するためである。

報告では膣壁、膣円蓋、傍組織、骨盤壁への浸潤がよく分かることとされている。しかし、侵襲的であること、視野が限られる欠点があり一般的とはなっていない。

### 子宮・卵巣の正常MR像とその変動

卵巣は最新の装置を用い、かつ対象が生殖可能年齢女性であればほとんど全例で同定が可能である<sup>5)</sup>。T2強調像において高信号を呈する多数の卵胞がやや低信号の間質中に見られる (Fig. 1)。一方閉経後女性では卵胞を目安とできないため、卵巣の同定は困難である。卵巣は嚢胞形成を周期的に繰り返すため、常に卵胞、機能性嚢胞、嚢胞性腫瘍の鑑別が問題となるが、この鑑別に関してはMRによる1回の検査より超音波による経過観察が役立つ。

子宮体部、頸部はMRI T2強調画像において内膜、junctional zone、外層筋層からなるいわゆる層構造を呈する (Fig. 2)<sup>6)</sup>。体部層構造は様々な要因で著しく変化する。月経周期、内分泌機能などである。内膜の厚さjunctional zoneの厚さ信号が変化し、通常12mm以上の厚さのjunctional zoneをみれば腺筋症を疑う必要があるが、月経開始直後にはしばしばjunctional zoneは厚く境界不明瞭となり、腺筋症に類似した像を呈する。

MRが普及し始めた当初より、junctional zoneがいったい何を表すかについての多くの議論があった<sup>7), 8)</sup>。この部分は組織的には外層筋層と同様の平滑筋であるが、水分含有量が少ないこと、核密度が高いことが報告されこれらが低信号の原因とされてきた。一方、kinematic image (230msecで2

分間連続撮影した300枚のtrue FISP画像、あるいは1枚2秒で2分間連続撮影した60枚のHASTEを10~17倍速のシネモード表示)を用いるとこの部分、内膜直下筋層に絶え間のない動きがあることが観察される<sup>4), 9)</sup>。この動きは微細かつリズムミカルな筋層の収縮は方向性を持ち、内膜のさざ波様の動きを伴うことから子宮蠕動と呼ばれる。ボランテアについての検討では子宮蠕動の方向、強さ、速度、統合性に関して月経周期との有意な相関がみられた<sup>9)</sup>。黄体期に出現頻度は極めて少なく、妊卵の着床および初期の妊卵の保持との関連が想像された。また蠕動運動の主たる方向は月経時には体部から頸部へ、排卵時には頸部から体部であった。これらの方向は月経血の排出、精子の輸送に合目的である。超音波とMRの比較では、MRでは内膜の輪郭の変化のみでなく、内膜直下筋層の低信号部分のあつさ、信号強度の変化を明瞭に示すことが出来る点で、超音波に附加する情報が在ると考えられる。MRによる子宮蠕動の評価は、これまでの形態診断に加えて、子宮の機能の評価、具体的には月経に関する症状の客観的評価、あるいは妊孕能と蠕動の開明などへのみちをひらく方法として今後の発展が期待される。

またこういった微細な収縮の他に筋層全層に波及する大きな収縮が、筋層内の限局した低信号として認められ、筋腫や腺筋症と酷似した画像所見を呈することもある<sup>10)</sup> (Fig. 7)。その他内分泌刺激による子宮の画像の変化も著しいため、年齢不相応な子宮を認めた場合、器質的変化とを考える前に必ず機能的変化について考慮する必要がある。乳ガンの治療薬として用いられるタモキシフェン、エストロゲン産生腫瘍により著しい子宮腫大、内膜の肥厚を

認めることがある。

## MRの臨床適応

### 子宮

MRIは子宮の病変のなかで、筋腫、腺筋症、anomalyなどの診断と評価に優れる。一方、子宮腫瘍の診断に果たす役割はあまりないが、病変のstagingに役立つ。MRIは公式にはFIGOのstaging work upにはくわえられていないが、実際には多くの施設で頸癌はMRIによって評価されているといっている。これはMRIにより腫瘍の全体像が容易にとらえられることに加え従来stagingに用いられてきた多数の侵襲的検査法が不必要となり、低侵襲およびコスト低下の両方の意味で役立つためである<sup>11)</sup>。

その他の疾患の評価については、MRIの限界を知った上でうまく使いこなす必要がある。たとえばMRでは内膜の病変に関しては、良悪性がある程度推測することはできても、正診率は低く生検には遙かにおよばない。頸癌の描出に優れると言ってもあくまでそれは臨床浸潤癌の描出にすぐれるにすぎず、頸癌の大多数をしめる上皮内癌未満はとられえず、MRIはスクリーニングとして用いることはできない。筋腫と平滑筋肉腫は鑑別が可能な場合もあるが、常に鑑別可能なわけではない。

### ＜筋腫＞

筋腫はT2強調画像において、典型的には辺縁明瞭な低信号の腫瘍となる(Fig. 8)。この低信号はヒアリン変性による。低信号の腫瘍内には高信号が混在し渦巻き状(whorled)、或いはひび割れ状(speckled)の特徴のある像を呈する場合が多い。ただし、筋腫は変性の程度と種類によって多彩な画像を呈しうるので、低信号でないからと言って筋腫の可能性を否定することはできない。

漿膜下筋腫では卵巣腫瘍との鑑別が最も重要である。筋腫が明瞭な低信号を呈することも鑑別に役立つが、Krukenberg腫瘍や線維腫との鑑別にはこれだけでは不十分なことがあり、栄養血管の同定が最もたよりになる。子宮筋層からのシグナルボイドを認めれば、漿膜下筋腫である。栄養血管は筋腫の大きさが3センチ以下では見えず、5センチ以上では高頻度に、7センチ以上では85%で同定が可能とされる<sup>12)</sup>。嚢胞性卵巣腫瘍では支配血管は明瞭でないことが多い。逆に考えると、子宮からの栄養血管を伴わない大きい充実性腫瘍は、たとえT2強調画像で低信号を呈しても筋腫でない可能性がかなり高いと考えるべきである。

### ＜腺筋症＞

T2強調画像において、内膜に沿って筋層内にび慢性に広がる辺縁不明瞭な低信号病変となる。病変内には異所性内膜組織或いは内膜組織への出血を反映する点状の高信号を見ることが多い。点状高信号はT1強調画像でも認められることもある。MRIによる腺筋症の診断は感度89%、特異度

89%と報告されている<sup>13)</sup>。鑑別は筋腫、子宮収縮、月経時にみられるび慢性のjunctional zoneの肥厚などである。筋腫と比べ腺筋症は辺縁が不明瞭である。T1強調画像にてみられる病変内の点状高信号は腺筋症診断のてがかりとなる。腺筋症が体癌に合併している場合、体癌の筋層浸潤の評価は困難となることがある。

### ＜平滑筋肉腫＞

平滑筋肉腫に関する画像の報告は少なく、画像所見及び筋腫との鑑別が可能かどうかについてはいまだにコンセンサスが得られていない。病理学的にも診断は困難なであることが多いことを考えると、画像での鑑別が容易でないことが想像される。ただこれらの病変は筋層内にあるため、組織の採取が容易でなく、悪性をとらえるスクリーニング方法がないため、画像への期待も大きい。

報告されている平滑筋肉腫の画像は筋腫と同様多彩である。経験的には腫瘍が浸潤傾向を示す場合、赤色変性以外の出血壊死を伴う場合、myxoid stromaでは肉腫を疑う必要があると考えている。

### ＜内膜の病変＞

内膜病変はまず超音波によるスクリーニングののち、内膜組織診にて確信を得るのが原則である。MR画像では液体貯溜、粘膜下筋腫、ポリープ、内膜増殖症、体癌、MMT, endometrial stromal sarcomaのすべてがT2強調画像において内膜と同様の高信号となりうる。

MRにて鑑別が可能なのは液体貯溜、T2強調画像で明瞭な低信号を示す粘膜下筋腫、特徴的な画像を呈するendometrial stromal sarcomaであろう。endometrial stromal sarcomaは内膜から筋層への連続性進展、高信号の腫瘍の内部に葉脈状の帯状の低信号を伴う等の画像的特徴がある。ポリープはT2強調画像にて低信号の線維性のコアや嚢胞を伴い、対して内膜癌の場合は腫瘍内壊死や筋層浸潤をしめすが、MRによる両者鑑別の正診率は86%と低く、内膜組織診にかわりうるものではない<sup>14)</sup>(Fig. 9)。子宮内腔に突出する巨大かつポリポイドな腫瘍を認め、子宮層構造の破壊が強いものの、あるいは壊死出血傾向が強い場合はMMTを考慮する。

### ＜子宮頸癌＞

頸癌はT2強調画像において辺縁明瞭、または不明瞭なやや高信号の腫瘍となるといわれてきたが、FSE法では低信号を呈する病変も時に経験される。頸癌の評価においてMRIの最も優れる点は腫瘍の大きさの評価とparametrial invasionの評価を可能とする点にある(Fig.10)。臨床浸潤癌の描出は95%、子宮傍組織浸潤の正診率は82~92%である<sup>15)</sup>。膀胱浸潤についても、sensitivity 83%, specificity 100%, accuracy 99%と極めて優れた結果が示されている<sup>16)</sup>。膀胱鏡では浸潤例の約半数がとらえられるにすぎない。MRでは病期判定全体としての正診率も76~83%と高く現時点ではもっとも正診率の高い検査法と考えられる。Hricak H.



Fig. 8 多発筋腫, T2強調画像

後壁に辺縁明瞭、骨皮質と同様の低信号を呈する典型的な筋腫を認める。最も大きい漿膜下筋腫は低信号の中にひび割れようのhigh信号が混在し典型的な筋腫の変性パターンである。またこの筋腫と隣接する筋層内には筋腫を栄養する血管を示すシグナルボイドを認める。



Fig. 9 体癌, T2強調画像

内膜の不整な肥厚に加え, junctional zoneが不規則に中断していることから筋層浸潤を伴う体癌と診断される。

らはMRI検査の適応として、径2cm以上、頸管内に局限したものの、診察上傍組織浸潤が疑われるもの、妊娠中の場合、放射線治療前の評価目的、を挙げている<sup>11)</sup>。

骨盤リンパ節転移は全頸癌の20%の症例で認められ、非常に臨床的に重要である。一般的にはCTとMRの感度はほぼ同様で、MRIでは正診率85～93%、感度62～67%、特異度90～98%とされ、なかではリンパ節の短径1cm以上を転移としたものが最も成績がよい<sup>17)</sup>。

#### 〈子宮体癌〉

MRIでは体癌は内膜のび慢性、または局限した肥厚、信号の異常として捉えられる(Fig. 9)。MRによる病期判定の多施設協同の評価では正診率85%、筋層浸潤の程度の評価は66%と決して良い成績ではない<sup>18)</sup>。T2強調画像、通常の造影、dynamic studyによる筋層浸潤評価では正診率は各々58～67%、68～78%、85～94%とダイナミック撮像法の有用性、特にjunctional zoneが不明瞭な場合の有用性、を強調する報告も多いが<sup>19)</sup>、反論もある。ただし腫瘍の描出に造影の貢献することはほぼコンセンサスが得られており造影MRIが体癌の診断において、非常に効率のよいone-stop examinationとされている<sup>20)</sup>。

#### 骨盤腫瘍の鑑別

MRIは骨盤腫瘍の鑑別に優れる。嚢胞性腫瘍の鑑別では、vegetationの有無と内容液の信号(T1強調画像において



Fig.10 頸癌IB, T2強調画像

頸部後壁間質内に約5mmの高信号の病変を認める。周囲頸部間質は全周で保たれ中断ないので傍組織浸潤は無いといえる。

高信号を呈するかどうか)が重要である。vegetation等の充実部分があれば悪性、なければ良性の可能性が高い(Fig.11)。T1強調画像において著しい高信号を示せば、内膜症性嚢胞、類皮嚢胞腫等、黄体血腫である。筋腫に加え、これら頻度の高い良性病変を確実に卵巣癌から鑑別する事ができるということは、手術をへらし保存療法の選択を可能とするため臨床的貢献が大きい<sup>21), 22)</sup>。また充実性腫瘍の鑑別では、壊死の有無が重要で壊死は強く悪性を示唆する(Fig.12)<sup>23)</sup>。またT2強調画像において低信号であれば



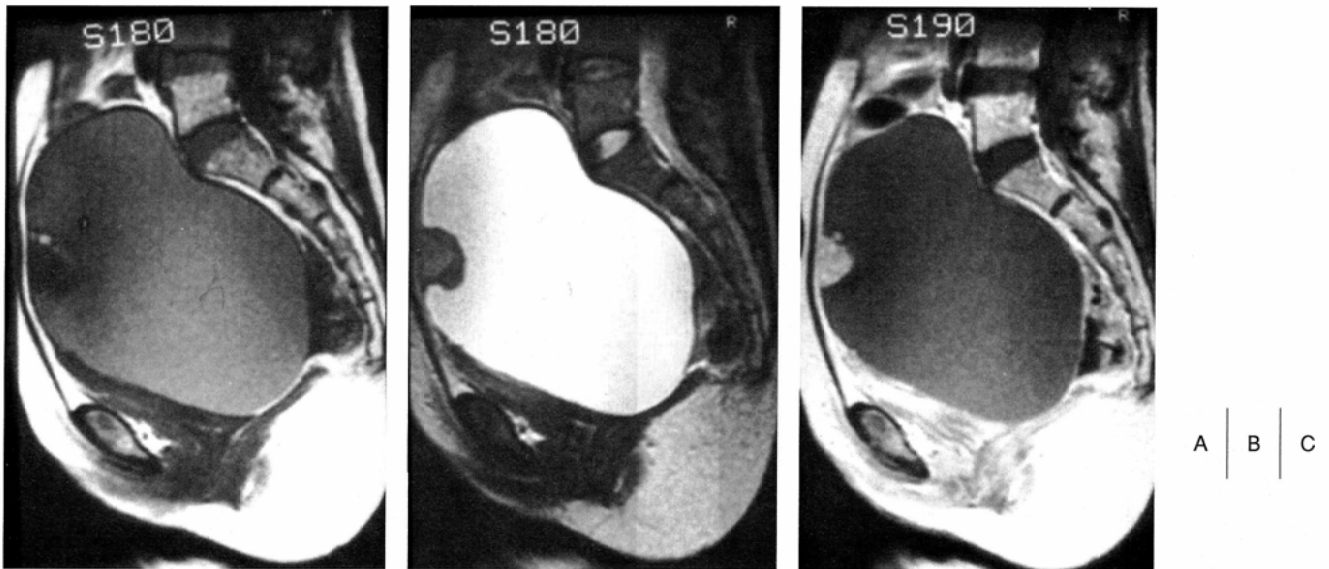


Fig.11 内膜症性嚢胞より発生した卵巣明細胞癌

A: T1強調画像

B: T2強調画像

C: 造影後

嚢胞内に突出する壁結節やvegetationなどの充実組織の存在は強く悪性を示唆する。この例では壁結節は強い造影効果を示し、一方その表面を覆う凝血塊は、造影効果をかき、両者は造影により正確に鑑別される。

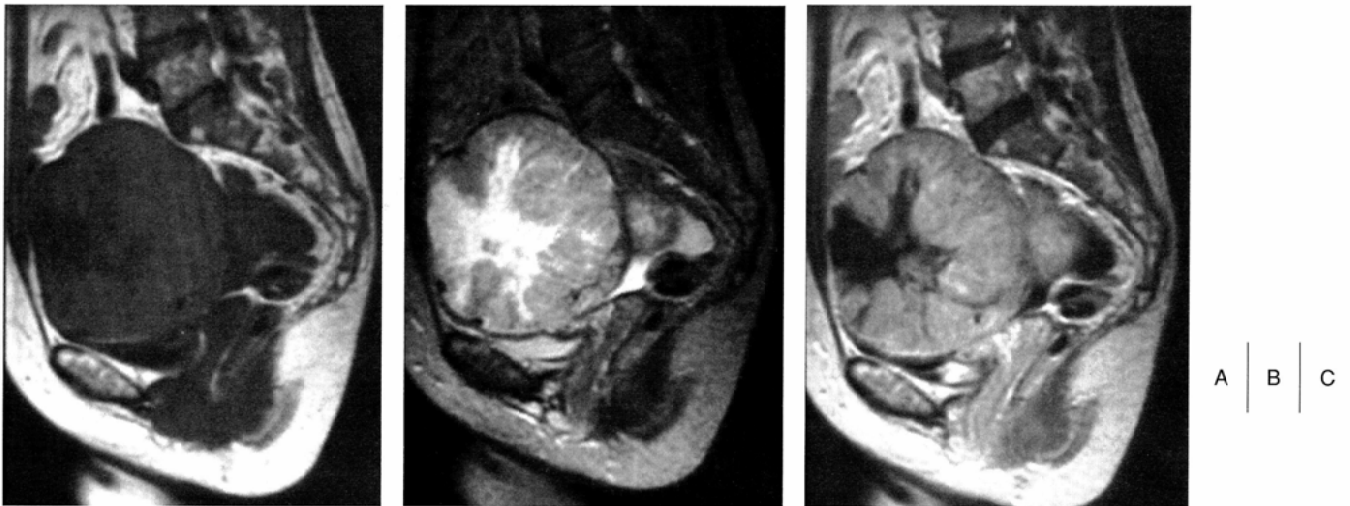


Fig.12 卵巣明細胞癌

A: T1強調画像

B: T2強調画像

C: 造影後

充実性卵巣腫瘍における壊死の存在は強く悪性を示唆する所見である。

線維腫、Brenner腫瘍等が考えられる<sup>24)</sup>(Fig.13)。ただしKrukenberg tumorも比較的低信号を呈することが多く要注意である<sup>25), 26)</sup>(Fig.14)。

#### 〈デルモイド〉

嚢胞性の成熟奇形腫をデルモイドとよび、奇形腫の99%、卵巣腫瘍全体の27~44%をしめる。デルモイドの多くは脂肪を含み、MRIで特異的に診断される。脂肪は皮下脂肪と同様、T1強調画像において著しい高信号を呈し、chemical shift artifact(CSA)を伴い、脂肪抑制法にて信号が抑制される。もう一つの特徴である石灰化に関しては、

MRIによる描出能は悪い。デルモイドは形態的にもhair ball, fat-fluid level, Rokitansky protuberance等の特徴をもつ。鑑別は内膜症性嚢胞であり脂肪抑制法が役立つ。まれに脂肪が極端に少ない場合があり、こういったデルモイドの診断は難しい。

#### 〈内膜症性嚢胞〉

内膜症性嚢胞はT1強調画像において亜急性期・慢性期血腫と同様の著しい高信号を呈する場合が多い。T2強調画像においては著しい高信号を呈するか、あるいは、shadingと呼ばれる不均一な低信号を呈する。鑑別はデルモイド、お

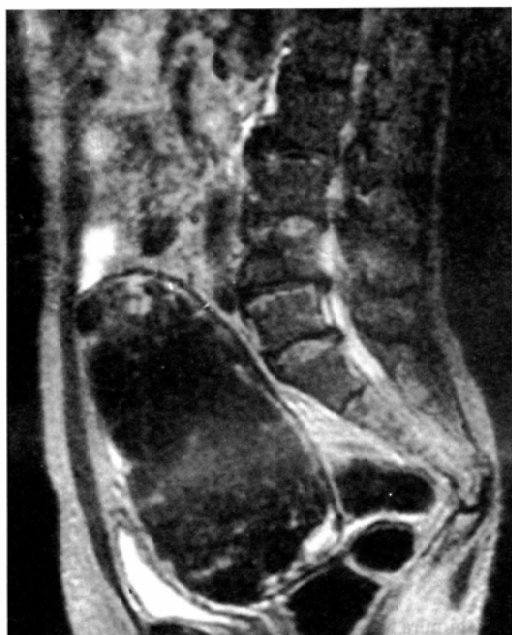


Fig.13 線維腫. T2強調画像  
充実性成分がT2強調画像で著しい低信号を示す場合、線維結合組織にとむ組成が示唆される。この代表は線維腫である。

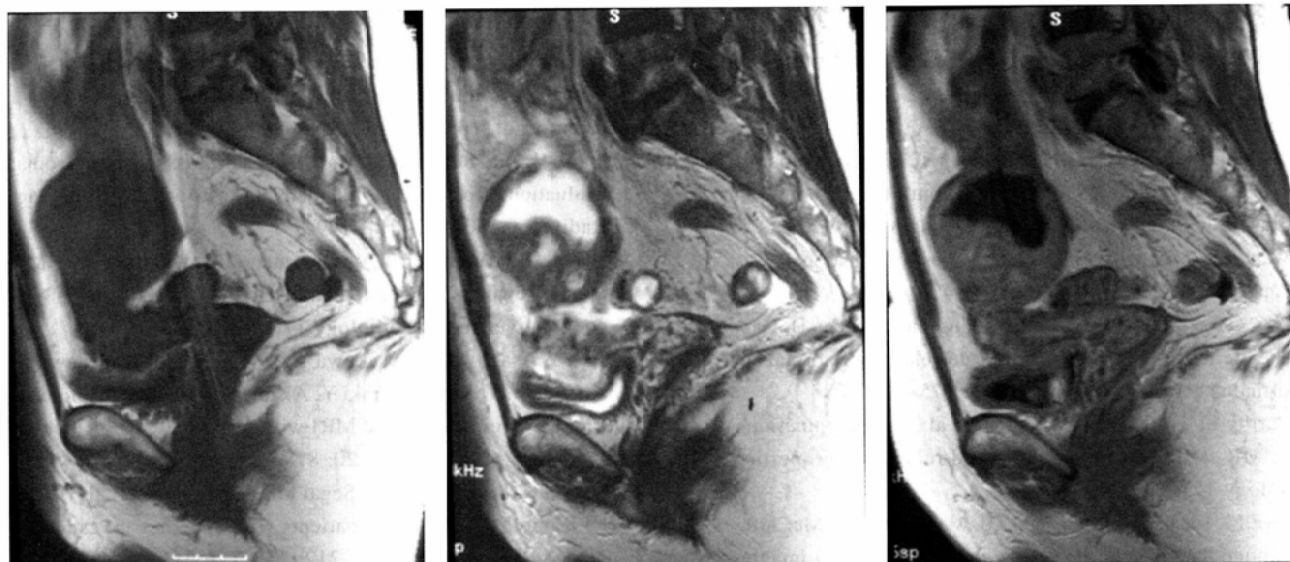


Fig.14 Krukenberg腫瘍

A: T1強調画像

B: T2強調画像

C: 造影後

Krukenberg腫瘍は悪性であるがコラーゲンを豊富に含むためT2強調画像にて低信号を呈する例が多い。時には著明な低信号となるため線維腫との鑑別を要する。多くは造影効果が強く、この症例も子宮筋層と同程度の造影を示している。

A | B | C

よび、黄体出血であるが、T1強調画像にて高信号を呈する小嚢胞が複数みられる場合、容易に内膜症性嚢胞と診断される。またデルモイドとは脂肪抑制法により鑑別できるが、黄体血腫との鑑別は困難で経過観察が必要となることがある。また腫瘤内に充実性組織を認めた場合は明細胞癌などの発生を考える必要がある。

#### 〈線維腫・莢膜細胞腫〉

theca cellの増生、豊富なコラーゲンにより充実部分はT2強調画像において明瞭な低信号を呈し、多くは容易に診断される(Fig.13)。ただし浮腫を伴うと高信号となる<sup>24)</sup>。又、

嚢胞形成の頻度が高く腫瘍内壊死との鑑別が重要である。造影効果は一般に弱い。鑑別は筋腫とKrukenberg腫瘍である。鑑別点として線維腫の造影効果は弱い点があげられる。また大きさの割に栄養血管の同定が困難であることも一つの診断の手がかりと成る。

#### 〈転移性腫瘍〉

転移性腫瘍はおおきくkrukenberg腫瘍とそれ以外にわけられる。Krukenberg tumorとは印環細胞癌の卵巣転移とそれに伴う莢膜細胞の著明な増生を指す。多くは胃癌からの転移で両側性である。T2強調画像にて比較的低信号の充実

性腫瘍となるが、浮腫を伴えば高信号となる。嚢胞形成を見る頻度が高い<sup>25), 26)</sup> (Fig.14)。線維腫、莢膜細胞腫とは造影効果が鑑別の一助となる。線維腫、莢膜細胞腫が殆ど造影されないのに対し、Krukenberg腫瘍は強く造影されることが多い<sup>25), 26)</sup>。

大腸癌よりの転移の多くは多房性嚢胞性で充実性部分と多様な信号の嚢胞性部分が混在する。粘稠な内容液によりT2強調画像にて著しい低信号を示すこともある。大腸癌の転移は片側性でかつ卵巣病変が初発となり、病理的にも原発性粘液性腺癌と酷似するため両者の鑑別はよく問題となる。

## まとめ

現在MRを用いることが対費用効果からも正当とされるのは、骨盤腫瘍の鑑別(筋腫の除外、デルモイドと内膜症性嚢胞の確信)、卵巣腫瘍の良性悪性の評価、子宮頸癌の進行期分類である。これら疾患は術前の検索にMRIを用いることで、侵襲的検査をへらし、時には手術をしないという選択枝をも可能とし、かつ費用の節減に役立つ。

## 文 献

- 1) Niitsu M, Tanaka YO, Anno I, Itai Y: Multishot echoplanar MR imaging of the female pelvis: comparison with fast spin-echo MR imaging in an initial clinical trial. *AJR* 168: 651-655, 1997
- 2) Yamashita Y, Namimoto T, Ave Y, Takahashi M, Iwamasa J, Miyazaki K, Okmura H: MR imaging of the fetus by a HASTE sequence. *AJR* 168: 513-519, 1997
- 3) Katayama M, Masui T, Kobayashi S, Ito T, Sakahara H, Nozaki A, Kabasawa H: Evaluation of pelvic adhesions using multiphase and multislice MR imaging with kinematic display. *AJR Am J Roentgenol* 177: 107-110, 2001
- 4) Nakai A, Togashi K, Ueda H, Yamaoka T, Fujii S, Konishi J: The junctional zone on MR imaging: continuous changes on ultrafast images. *Journal of Woman's Imaging* 3: 89-93, 2001
- 5) Outwater EK, Mitchell DG: Normal ovaries and functional cysts: MR appearance. *Radiology* 198: 397-402, 1996
- 6) Lee JK, Gersell DJ, Balfe DM, Worthington JL, Picus D, Gapp G, The uterus: in vitro MR-anatomic correlation of normal and abnormal specimens. *Radiology* 157: 175-179, 1985
- 7) McCarthy S, Scott G, Majumdar S, et al: Uterine junctional zone: MR study of water content and relaxation properties. *Radiology* 171: 241-243, 1989
- 8) Scoutt LM, Flynn SD, Luthringer DJ, McCauley TR, McCarthy SM: Junctional zone of the uterus: correlation of MR imaging and histologic examination of hysterectomy specimens. *Radiology* 179:403-407, 1991
- 9) Nakai A, Togashi K, Yamaoka T, Ueda H, Koyama T, Konishi J: Uterine junctional zone on CineMR imaging. 86th Annual Meeting of the Radiological Society of North America, *Radiology* 217(p): 426, 2000
- 10) Togashi K, Kawakami S, Kimura I, et al: Uterine contractions: possible diagnostic pitfall at MR imaging. *J Magn Reson Imaging* 3: 889-893, 1993
- 11) Hricak H, Powell CB, Yu KK et al: Invasive cervical carcinoma: role of MR imaging in pretreatment work-up - cost minimization and diagnostic efficacy analysis. *Radiology* 198: 403-409, 1996
- 12) Torashima M, Yamashita Y, Matsuno Y, et al: The value of detection of flow voids between the uterus and the leiomyoma with MRI. *J Magn Reson Imaging* 8:427-431, 1998;
- 13) Reinhold C, McCarthy S, Bret PM, et al: Diffuse adenomyosis: comparison of endovaginal US and MR imaging with histopathologic correlation. *Radiology* 199: 151-158, 1996
- 14) Grasel RP, Outwater EK, Siegelman ES, Capuzzi D, Parker L, Hussain SM: Endometrial polyps: MR imaging features and distinction from endometrial carcinoma. *Radiology*. 214: 47-52. 2000
- 15) Togashi K, Nishimura K, Sagoh T, Minami S, Noma S, Fujisawa I, Nakano Y, Konishi J, Ozasa H, Konishi I, Mori T: Carcinoma of the cervix: staging with MR imaging. *Radiology* 171: 245-251, 1989.
- 16) Kim SH, Han MC: Invasion of the urinary bladder by uterine cervical carcinoma: evaluation with MR imaging. *AJR Am J Roentgenol*. 168: 393-397, 1997
- 17) Kim SH, Kim SC, Choi BI, Han MC: Uterine cervical carcinoma: evaluation of pelvic lymph node metastasis with MR imaging. *Radiology* 190: 807-811, 1994
- 18) Hricak H, Rubinstein LV, Gherman GM, Karstaedt N: MR imaging evaluation of endometrial carcinoma: results of an NCI cooperative study. *Radiology* 179: 829-832, 1991
- 19) Joja I, Asakawa M, Asakawa T, Nakagawa T, Kanazawa S, Kuroda M, Togami I, Hiraki Y, Akamatsu N, Kudo T: Endometrial carcinoma: dynamic MRI with turbo-FLASH technique. *J Comput Assist Tomogr* 20: 878-887, 1996
- 20) Kinkel K, Kaji Y, Yu KK, Segal MR, Lu Y, Powell CB, Hricak H: Radiologic staging in patients with endometrial cancer: a meta-analysis. *Radiology*. 212: 711-718, 1999 ;
- 21) Schwartz LB, Panageas E, Lange R, Rizzo J, Comite F, MacCarthy S: Female pelvis: impact of MR imaging on treatment decisions and net cost analysis. *Radiology* 192: 55-60, 1994.
- 22) Scoutt LM, McCarthy SM, Lange R, et al: MR evaluation of clinically suspected adnexal masses. *JCAT* 18: 609-618, 1994
- 23) Hricak H, Chen M, Coakley FV, Kinkel K, Yu KK, Sica G, Bacchetti P, Powell CB: Complex adnexal masses: detection and characterization with MR imaging: a multivariate analysis. *Radiology* 214: 39-46, 2000
- 24) Troiano RN, Lazzarini KM, Scoutt LM, Lange RC, Flynn SD, McCarthy S: Fibroma and fibrothecoma of the ovary: MR imaging findings. *Radiology* 204: 795-798, 1997;
- 25) Ha HK, Baek SY, Kim SH, Kim HH, Chung EC, Yeon KM: Krukenberg's tumor of the ovary: MR imaging features. *AJR Am J Roentgenol* 164: 1435-1439, 1995
- 26) Kim SH, Kim WH, Park KJ, Lee JK, Kim JS: CT and MR findings of Krukenberg tumors: comparison with primary ovarian tumors. *J Comput Assist Tomogr* 20: 393-398, 1996