

- magnetic resonance. *Science*, **171**: 1151, 1971.
- 16) **Araki, T., Inouye, T. and Suzuki, H.**: Magnetic resonance imaging of brain tumors: Measurement of T1. *Radiology*, **150**: 95~98, 1984.
- 17) **Mansfield, P., Maudsley, A.A. and Baines, T.**: Fast scan proton density imaging by NMR. *J. Phys. E. Sci. Inst.*, **9**: 271, 1976.

5) 腹部骨盤領域の MRI 診断

新潟大学医学部放射線医学教室 武田 敬子・西原真美子
木村 元政・酒井 邦夫

Magnetic Resonance Imaging of the Abdomen and Pelvis

Keiko TAKEDA, Mamiko NISHIHARA
Motomasa KIMURA and Kunio SAKAI

*Department of Radiology, Niigata University
School of Medicine*

Based on our experience of MR imaging using a 1.5 Tesla superconducting magnet (Magnetom H15, Siemens), clinical usefulness of MR imaging in the abdominal and pelvic area was illustratively described. In the abdominal area, its usefulness is now restricted by motion artifacts. It was, however, considered to be useful in the diagnosis of liver tumors and in the staging of renal cancer. In the pelvic area, advantage of MR imaging was clearly demonstrated in the diagnosis of malignancies of genitourinary system, particularly by using Gd-DTPA.

Key words: magnetic resonance imaging (MRI), abdomen, pelvis, Gd-DTPA
磁気共鳴映像法, 腹部骨盤領域, Gd-DTPA.

はじめに

磁気共鳴画像 (MRI) は, 脳神経領域では必須の検査法となりつつあるが, 腹部骨盤領域では, motion artifact (呼吸運動, 血管拍動, 腸蠕動に起因する画像の劣化) のため, 未だその有用性は確立されていない。しかし最近では, 高速撮像法や MRI 用造影剤が導入され, この領域の MR 画像も向上しつつある。本報告では,

約1年間にわたる超電導 MRI 装置 (Siemens 社 Magnetom H15, 1.5Tesla) の使用経験から, 腹部骨盤領域における MRI の有用性について総論的に述べる。

1. 肝

MRI は, 矢状断, 冠状断での撮像が可能のために, 呼吸運動の影響を受けやすい横隔膜直下の病巣の描出に有利であり, 隣接臓器との位置関係の把握に優れている。

結節型肝細胞癌は, T1 強調画像では低信号に, T2

Reprint requests to: Keiko TAKEDA,
Department of Radiology, Niigata
University, School of Medicine,
Asahimachi-Dori 1, Niigata City,
951, JAPAN.

別刷請求先: 〒951 新潟市旭町通1-757
新潟大学医学部放射線医学教室

武田 敬子

強調画像では高信号となる。また、周囲の被膜様構造が、T1 強調画像で低信号に、T2 強調画像で内側の低信号帯と外側の高信号帯とに分離して描出される。内部のモザイク様構造も T2 強調画像で示現される¹⁾。

海綿状血管腫は、肝細胞癌に比して T2 値の有意な延長を示し、T2 強調画像で著明な高信号を呈するので、MRI は両者の鑑別上有用であると考えられる²⁾。

肝硬変症例で肝癌との鑑別が問題となる adenomatous hyperplastic nodule は、atypia を伴わない症例で、T1 強調画像で高信号、T2 強調画像で低信号を呈するために、MRI が両者の鑑別に有用であるとの報告もある³⁾。

最近では、呼吸運動による画像の劣化に対処するために、呼吸停止下の高速撮像法や、MRI 用造影剤である Gd-DTPA を用いた研究が行われている⁴⁾。

現在肝における MRI は、肝癌 high risk 群を対象とした検診において CT、US と相補的役割を果たしており、また肝癌と海綿状血管腫や adenomatous hyperplastic nodule との鑑別診断において有用と考えられている¹⁾。典型例を 2 例呈示する。

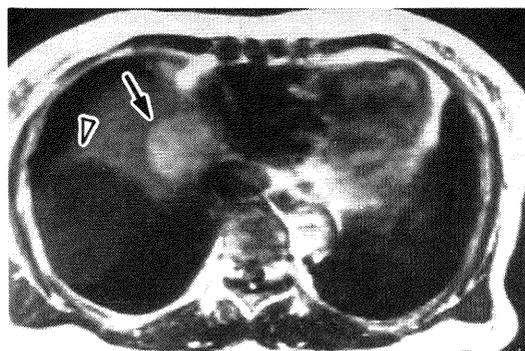
〔症例 1〕肝細胞癌 (図 1)。造影 CT で被膜様構造と内部のモザイク構造が認められた。MRI T1 強調画像では、高信号腫瘍の周囲に低信号の被膜を認め、T2 強調画像では、被膜様構造とモザイク構造が明瞭となる。Gd-DTPA 使用 FLASH 像冠状断像で、横隔膜直下の腫瘍が明瞭に描出された。

〔症例 2〕肝海綿状血管腫 (図 2)。血管造影で、肝右葉前上区域に典型的綿花濃染を呈する血管腫が認められ、造影 CT で腫瘍は強く濃染された。MRI T1 強調画像では低信号を示し、T2 強調画像で著明な高信号となる。Gd-DTPA 使用 T1 強調画像では明瞭な造影効果が認められた。

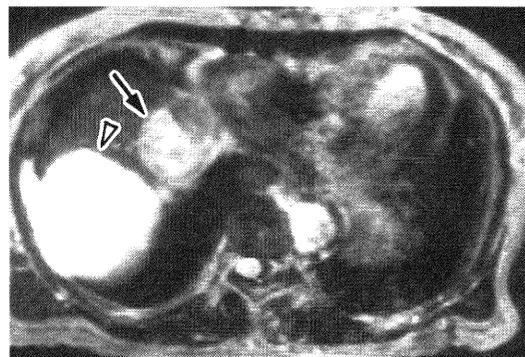
2. 腎

正常腎は、T1 強調画像で皮質が髓質より高信号となり皮髓コントラストが明瞭となるのに対し、T2 強調画像では皮髓コントラストが消失し均一な高信号となる。

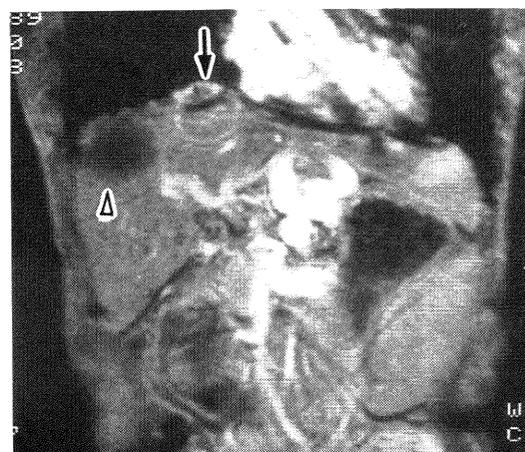
腎細胞癌は、正常腎実質に比して T1 値、T2 値共に延長するが、実際には腫瘍と正常部とのコントラストが低いため、腎実質内の直径 3 cm 以下の小腫瘍の描出は困難である⁵⁾。この対策として、Gd-DTPA を用いた呼吸停止下の高速撮像法が検討されている。一方、MRI は任意断層面の撮像が可能のため、腎腫瘍の周囲臓器への浸潤の有無を判定するには優れており、血管への進展の有無も造影剤無しで描出可能である⁶⁾。すなわち MRI は腎腫瘍のスクリーニングとしてではなく、比較的大き



a



b



c

図 1 肝細胞癌

a. MRI T1 強調画像, b. MRI T2 強調画像, c. 造影 MRI, 矢印: 肝細胞癌, 矢頭印: 嚢胞

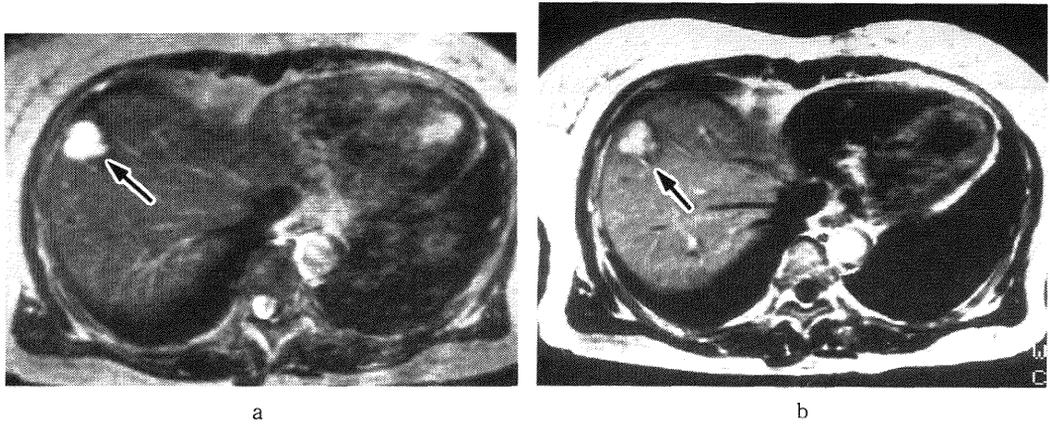


図2 肝海綿状血管腫
a. MRI T2 強調画像, b. 造影 MRI, 矢印: 肝海綿状血管腫

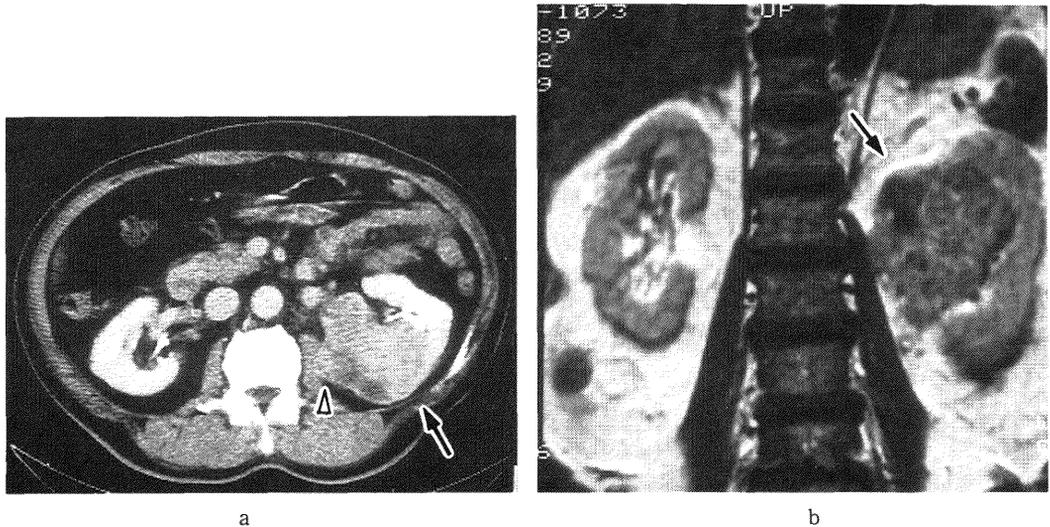


図3 腎細胞癌
a. 造影 CT, b. 造影 MRI, 矢印: 腎細胞癌, 矢頭印: 腸腰筋浸潤疑い

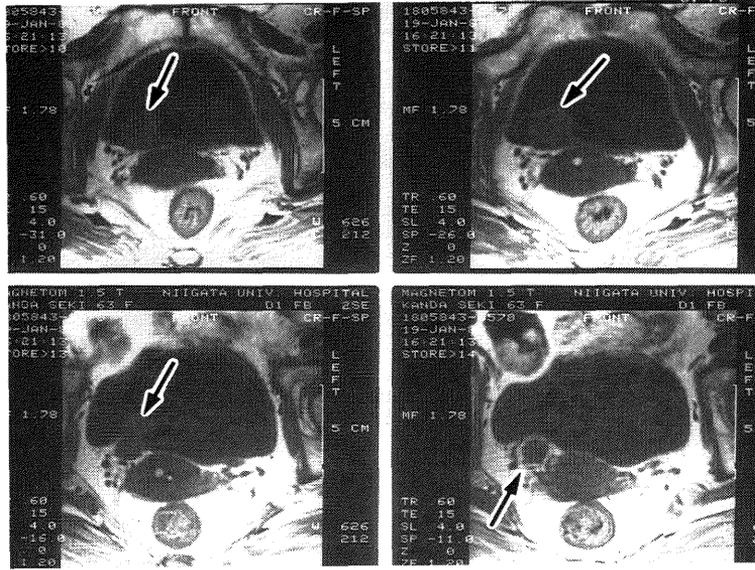
な腫瘍の staging に有用である。

〔症例3〕腎細胞癌(図3)。造影CTでは左腸腰筋への浸潤が疑われた。しかしGd-DTPA使用T1強調画像冠状断像では、腸腰筋には浸潤の無いことが明瞭に指摘できた。

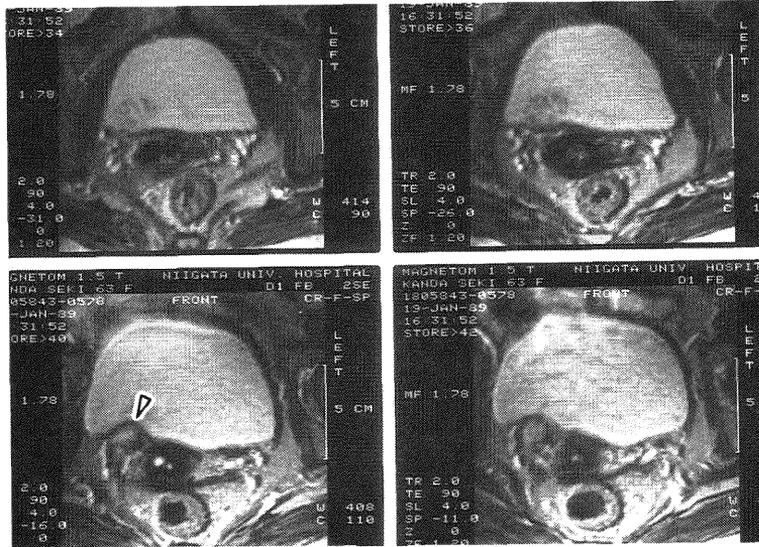
3. 膀胱

膀胱は骨盤内臓器であるため、呼吸運動や腸蠕動による motion artifact が比較的少ない。

正常膀胱壁は、一般に充満した状態ではT1強調画像で描出されず、T2強調画像で綿状低信号帯として識別される。膀胱腫瘍のうち、膀胱内に突出する部分はT1強調画像で明瞭となる。これに対してT2強調画像では、腫瘍も尿も高信号を呈するために膀胱内突出部は不明瞭となるが、膀胱壁筋層浸潤の判定が可能となる。Gd-DTPA使用後T1強調画像では正常膀胱壁が描出されるが、腫瘍が膀胱壁よりも高信号に描出されるために、



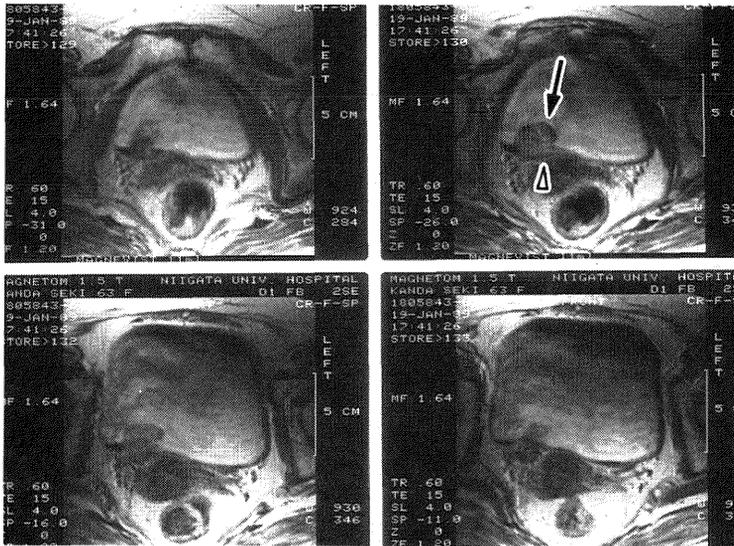
a



b

図4 尿管, 膀胱腫瘍

a. MRI T1 強調画像, b. MRI T2 強調画像, c. 造影 MRI,
 矢印: 腫瘍, 矢頭印: 正常膀胱壁



4 c

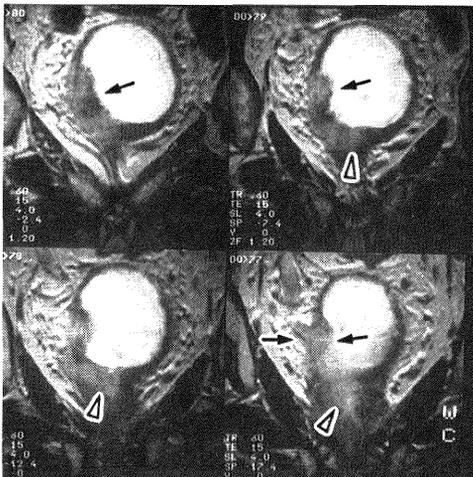


図5 膀胱癌，造影MRI，矢印：膀胱癌，矢頭印：前立腺浸潤



図6 正常前立腺，MRI T2 強調画像，矢印：内腺，矢頭印：外腺

両者は明瞭に区別される。また精囊腺や前立腺浸潤の有無も、CT では主に變形から診断されていたのに対して、MRI では信号強度の変化としてとらえられる。このように、MRI は膀胱癌の staging に優れており、CT では描出されにくい頂部や底部の腫瘍の描出にも優れているといえる⁶⁾⁷⁾。

〔症例4〕尿管，膀胱腫瘍（図4）。造影CT では右尿管開口部に突出する腫瘍が認められた。MRI T1 強

調画像では尿管下端部から膀胱内に連続する腫瘍が認められ、T2 強調画像では膀胱内腫瘍は不明瞭となるが、正常膀胱壁が線状低信号帯として描出されている。Gd-DTPA 使用后 T1 強調画像では腫瘍と膀胱壁の両者共に描出されている。

〔症例5〕膀胱癌前立腺浸潤（図5）。造影CT では膀胱右側壁の肥厚と前立腺内の低吸収域が認められた。Gd-DTPA 使用 T1 強調画像冠状断像では膀胱右側壁

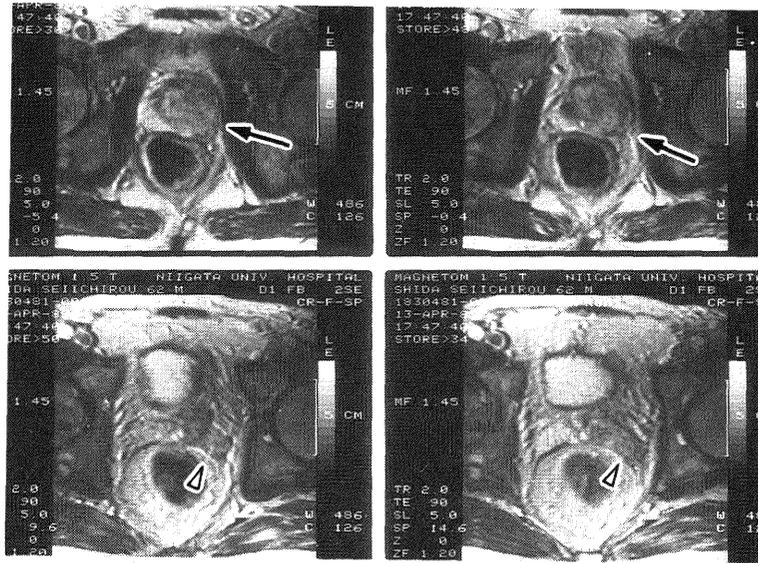


図 7 前立腺癌，MRI R2 強調画像，矢印：前立腺癌，
矢頭印：精囊腺浸潤

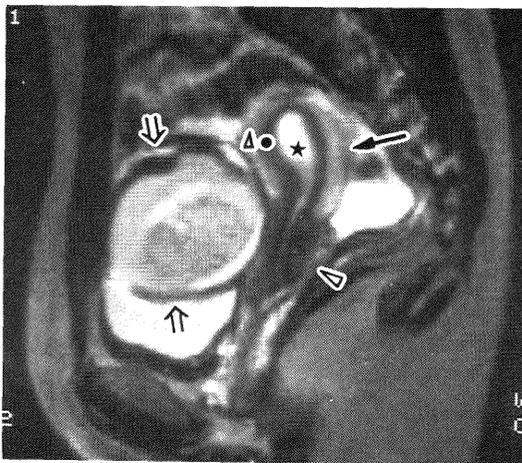


図 8 正常子宮，MRI T2 強調画像，矢印：体部，
矢頭印：頸部，★：内膜，△：筋層，●：内
膜側筋層，⇔：奇形腫

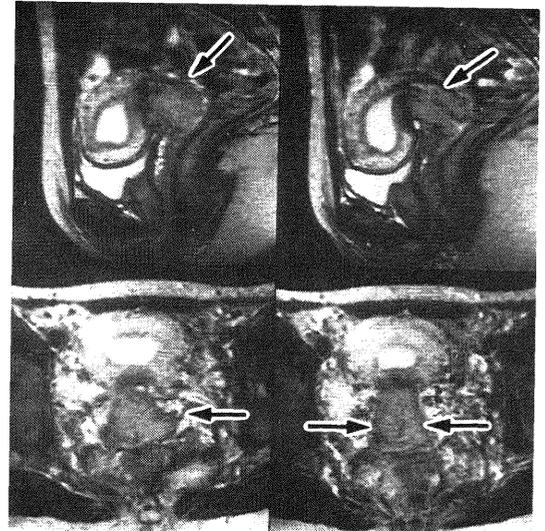


図 9 子宮頸癌，MRI T2 強調画像，矢印：頸癌

から底部にかけて明瞭な腫瘍があり，筋層外浸潤を示す周囲脂肪織内の索状影および前立腺浸潤部の異常信号が認められた。

4. 前立腺

前立腺は，内腺領域と外腺領域，最近では，中心域，移行域，末梢域に区分されている．CT では均一な軟部影として認められるのみであるが，MRI では内腺と外

腺が識別される．すなわち T2 強調画像で，内腺は筋組織を反映して低信号を示すのに対し，外腺は腺組織が豊富なため高信号を呈する（図 6）．前立腺癌及び肥大結節の病理標本と MRI とを対比した報告では，信号強度から両者は区別できないが，病巣の局在から癌と肥大結節との鑑別の可能性が示唆されている⁸⁾．前立腺癌の staging に関しても，MRI では被膜は描出されな

いが、前立腺周囲静脈叢、周囲脂肪織、精嚢腺等の所見を加味することにより、CTを凌ぐ正診率の得られることが報告されている。

〔症例6〕前立腺癌(図7)。CTでは前立腺の異常が指摘されないが、MRI T2強調画像では、左外腺領域の異常低信号と、左精嚢腺の正常信号の消失が認められる。

5. 子宮

子宮は骨盤臓器の中でも特にMRIに適した臓器である。CTでは、子宮体部と頸部の境界は、屈曲部や血管走行により推定されるのみであり、頸部と子宮旁組織との境界も不明瞭である。一方MRIでは、子宮体部、頸部、旁組織および腔が明瞭に識別されるだけでなく、子宮体部は内膜、筋層及び内膜側筋層の三層に明瞭に区別される(図8)。このためCTでは指摘できなかった

子宮頸癌Ib期も描出され、頸部外浸潤の判定にも有用である。

子宮体癌についても、MRIは子宮筋層浸潤の有無や頸部浸潤の評価に有用である。また、卵巣腫瘍と漿膜下筋腫との鑑別も容易となり、従来は診断の困難であった子宮腺筋症の診断も可能となった。

〔症例7〕子宮頸癌(図9)。子宮頸部全体に異常高信号をみとめるが、体部には及んでいない。

〔症例8〕絨毛癌(図10)。CTでは異常は指摘できないが、MRI T2強調画像では子宮体部筋層内に高信号の病巣が認められる。

〔症例9〕子宮筋腫(図11)。T2強調画像で子宮体部前後壁に大きな筋腫が認められる。前壁のものは変性がないため低信号を示し(矢印)、後壁の変性筋腫は独特の唐草模様を示している(矢頭印)。

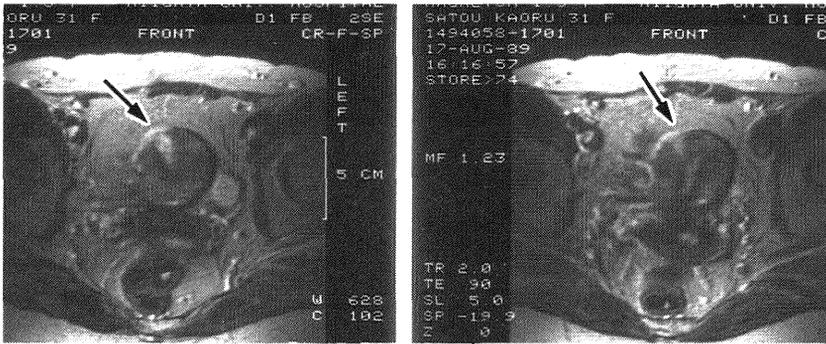


図10 絨毛癌, MRI T2強調画像, 矢印: 絨毛癌



図11 子宮筋腫, MRI T2強調画像, 矢印: 非変性筋腫, 矢頭印: 変性筋腫

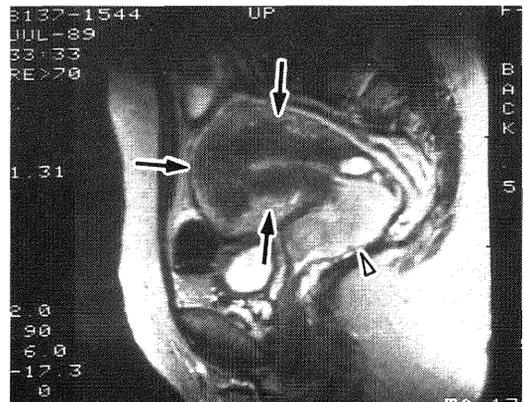


図12 子宮腺筋症, MRI T2強調画像, 矢印: 腺筋症, 矢頭印: 子宮頸癌

〔症例10〕子宮腺筋症 (図12)。子宮体部内膜直下に広がる不整低信号域 (矢印) が子宮腺筋症に対応する。子宮頸部の高信号は子宮頸癌である (矢頭印)。

ま と め

腹部、骨盤領域における現時点での MRI の適応は以下のように整理できると考えられる。肝では、海綿状血管腫、肝細胞癌、adenomatous hyperplastic nodule の鑑別に期待が持たれている。腎ではスクリーニングとしてではなく、ある程度大きな腫瘍性病変の staging に有用である。骨盤領域では、motion artifact の影響が少ないため MRI の有用性はある程度確立されており、膀胱、前立腺、子宮の腫瘍性病変の staging のために施行されている他、子宮奇形や、子宮筋腫と卵巣腫瘍の鑑別等で有用である。また、高速撮像法の進歩により motion artifact の問題が解決されれば、上腹部領域においても MRI は更に有用な画像診断法になると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 大友 邦, 坂井悠二: 肝癌の MRI 診断. 画像診断, 8: 61~67, 1988.
- 2) King C. Li, Gary M. Glazer, Leslie E. Quint, Isaac R. Francis, Alex M. Aisen, William D. Ensminger, Fred L. Bookstein: Distinction of Hepatic Cavernous Hemangioma from Hepatic Metastases with MR Imaging. Radiology, 169: 409~415, 1988.
- 3) Osamu, Matsui., Masumi, Kadoya., Tomiaki, Kameyama., Jun, Yoshikawa., Kazunori, Arai., Toshifumi, Gabata., Tsutomu, Takasima., Yasuni, Nakamura., Tadashi, Terada. and Masahiro, Ida.: Adenomatous Hyperplastic Nodules in the Cirrhotic Liver: Differentiation from Hepatocellular Carcinoma with MR imaging. Radiology, 173: 123~126, 1989.
- 4) 吉田英夫, 八代直文, 真野 勇, 飯尾正宏, 坂井悠二: Gd-DTPA による小肝腫瘍の Dynamic MRI. 日本磁気共鳴医学会雑誌, 9: 3~11, 1989.
- 5) Hedvig Hricak, Ruedi F. Thoeni, Peter R. Carroll, Barbara E. Demas, Miljenko Marotti, Emi A. Tanagho: Detection and Staging of Renal Neoplasms: A Reassessment of MR Imaging. Radiology, 166: 643~649, 1988.
- 6) Madeleine R. Fisher, Hedvig Hricak, Lawrence E. Crooks: Urinary Bladder MR Imaging. Part 1. Normal and Benign Conditions. Radiology, 157: 467~470, 1985.
- 7) Madeleine R. Fisher, Hedvig Hricak, Lawrence E. Crooks: Urinary Bladder MR Imaging. Part 2. Neoplasm. Radiology, 157: 471~477, 1985.
- 8) Mark L. Schiebler, Jhon E. Tomaszewski, Mario Bezzi, Howard M. Pollack, Herbert Y. Kressel, Eve K. Cohen, Howard G. Altman, Warren B. Gefter, Alan J. Wein, Leon Axel.: Prostatic Carcinoma and Benign Prostatic Hyperplasia: Correlation of High-Resolution MR and Histopathologic Findings. Radiology, 172: 131~137, 1989.