

女性腹圧性尿失禁に対する MRI 評価の検討

古川 颯¹, 村田喜代史¹, 川口信之¹, 川上光一¹,
 高橋雅士¹, 森 正幸¹, 井藤隆太¹, 大中恭夫¹,
 朴 勺², 友吉唯夫², 坂本 力³, 森田陸司¹

¹滋賀医科大学放射線医学教室 ²同 泌尿器科教室
³公立甲賀病院放射線科

はじめに

腹圧性尿失禁は、咳嗽、体動などによる腹圧の急激な上昇にともない、膀胱内圧が尿道抵抗を上まわって上昇するために生じる尿道からの尿の流出を意味し、その際、排尿筋の収縮を伴わないものを言う¹⁾。多産婦や、中高年女性に多く見られ、診断は、臨床症状、尿失禁定量テスト、膀胱内圧測定および、画像診断よりなされる。本疾患の原因としては、1) 尿道括約筋異常、2) 肛門挙筋に代表される骨盤底筋群、恥骨膀胱靭帯や恥骨尿道靭帯などの靭帯、そして筋膜から構成される膀胱・尿道支持組織の劣化と、それに伴う膀胱頸部尿道移行部の不安定性および異常下降、3) 尿道が短い(短尿道)、4) 尿道粘膜の退行性変化などがあげられている^{2)~5)}。なかでも、骨盤内支持組織の劣化とそれに伴う解剖学的形態変化は、臨床的には重要であり、その程度を把握することは、治療法を選択するうえで大切である。このような所見は種々の画像検査によって評価することができる^{6),7)}。Fig. 1 に示す後部尿道膀胱角は、膀胱頸部と尿道移行部の解剖学的形態を表す、良い指標の一つであると考えられており、一般には Fig.1-A のよ

うに chain urethrocytography (chain UCG) から測定される。後部尿道膀胱角は、正常例では、90°~100°とされ、角度が増加するに伴い、腹圧性尿失禁を起こしやすい状態にあるものと考えられている。また、同様の画像評価は腔内、あるいは、直腸内プローブ等を用いた超音波検査法によっても最近おこなわれつつある^{8),9)}。本院においても、手術前後に、chain UCG で後部尿道膀胱角を測定している。今回、われわれは、Fig.1-B に示すように MRI を用いて、尿道を通る正中矢状断像を撮像し、後部尿道膀胱角を測定することを試み、女性腹圧性尿失禁に対する MRI の有用性を検討したので報告する。

対象および方法

対象；対象症例は、従来の診断法にて女性腹圧性尿失禁と診断され尿失禁防止術 (Stamey 法) の手術を受けた症例のうち、術前と術後に MRI 検査が施行された 12 症例である。

方法；対象症例全例に対し、手術前後に chain UCG および、MRI を撮像した。MRI は、GE 社製 SIGNA 1.5T を用い、尿道を含む正中矢状断像を、SE 法にて、T₁強調像 (TR=500ms。

キーワード female stress urinary incontinence, posterior urethrovesical angle, chain urethrocytography, MRI

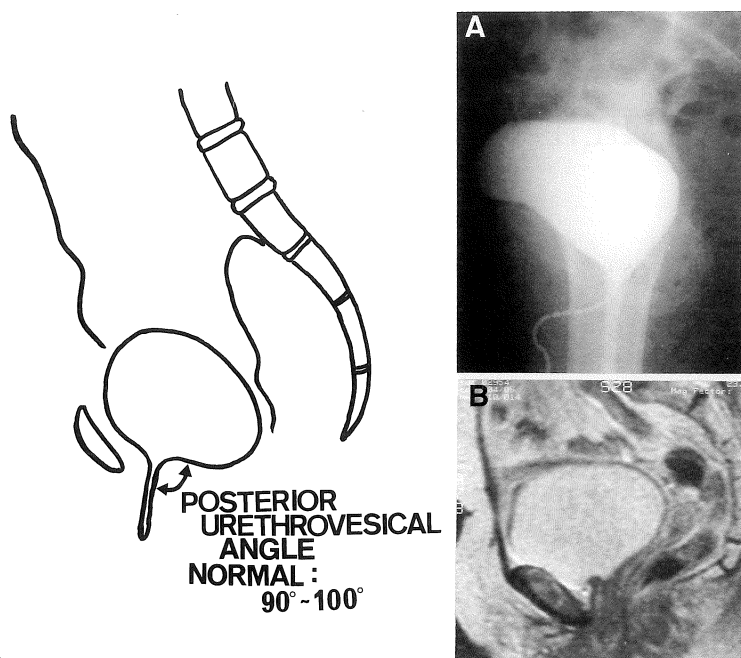


Fig.1. A schema demonstrates the posterior urethrovesical angle. Normal values of the angle ranges between 90 and 100 degrees. The posterior urethrovesical angle is usually measured on a chain cystourethrogram (A). In this study, the angle is measured on a midsagittal MR image of the female pelvis (B).

TE=20ms.) T₂強調像 (TR=2000ms. TE=80ms.), プロトン密度強調像 (TR=2000ms. TE=20ms.), および, Gd-DTPA を用いた T₁強調像により撮像した. スライス厚は, 5mm とし, FOV は, 28cm に設定した. 前処置は, 検査前 2 時間の排尿を禁じた他は, 特に行わなかった. Chain UCG は, 150ml の造影剤を膀胱内に経尿道的に注入した後, 立位にて側面像を撮像した. MRI および chain UCG から求めた後部尿道膀胱角の測定値を比較するとともに, MRI においては後部尿道膀胱角の測定に適した撮像条件についても検討した.

結 果

尿道は, MRI において, T₂強調像, プロトン密度強調像および, 造影 T₁強調像で層状構造物として描出され, 全例においてその走行が確認でき, 後部尿道膀胱角の測定が可能であった. 一方, 単純 T₁強調像では, 尿道および周囲支持組織が, 一様に, 低信号構造物として描出され, 尿道の走行の確認が 12 例 24 検査中 13 検査で困難であった (Fig.2). Fig.3 に, 術前, 術後の画像を示すが, 手術前後における後部尿道膀胱角の減少が確認できる. Table に, MRI および, chain UCG から測定された後部尿道膀胱角を示す. 術前では, 症例 4, 7 に, 術後では, 症例 9, 10, 11, 12 において, 両者の値に相違を認めたが, 他の症例においては比較的良く一致した. また, 両者の値の間には, 術前では, chain

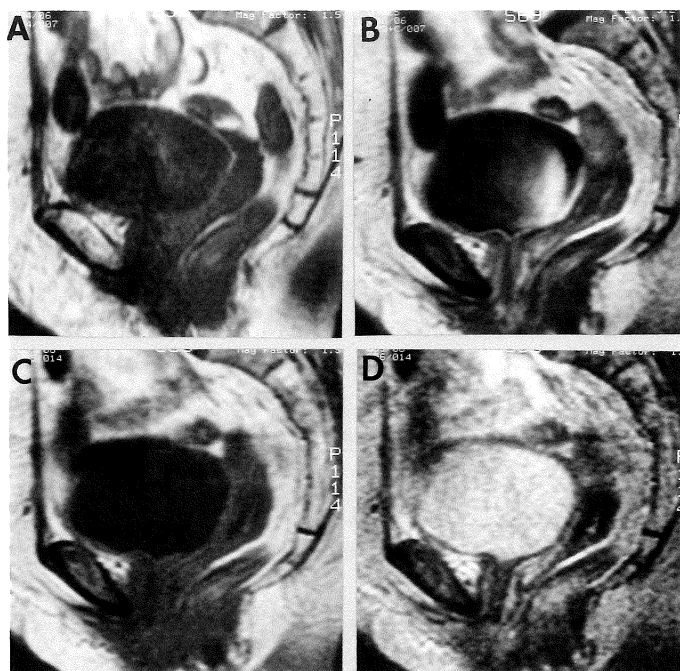


Fig.2. Midsagittal images of the female pelvis. On a Gd-DTPA enhanced T₁-weighted image (B), a proton density weighted image (C), and a T₂-weighted image (D), the urethra is clearly demonstrated as a dark line surrounded by high signal intensity structure, submucosa. However, on a T₁-weighted image (A), the urethra is not differentiated from the adjacent structures.

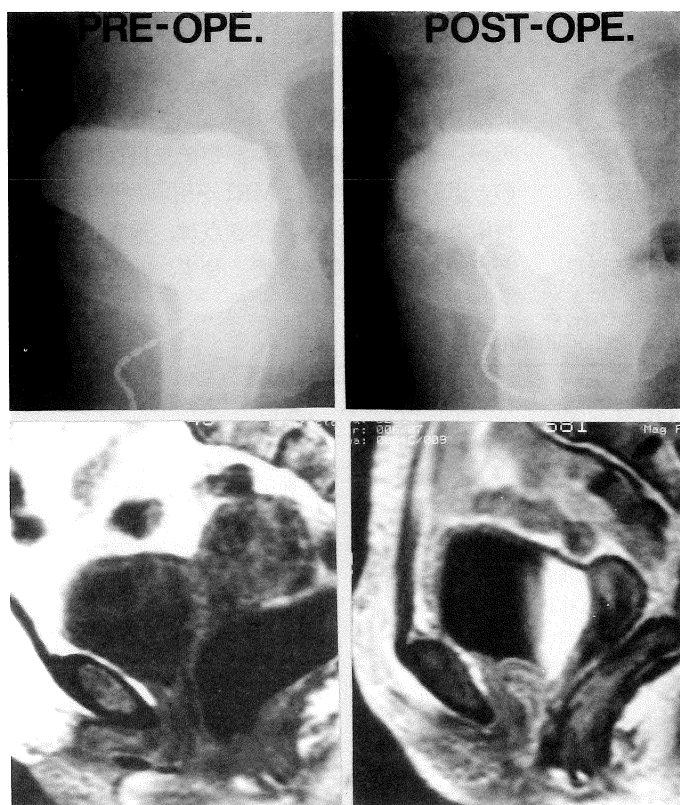


Fig.3. A and B (proton density weighted image) : pre-operative images, C and D (T₂-weighted image) : post-operative images. Both chain UCG and MRI clearly demonstrate the correction of the posterior urethrovesical angle by the operation.

A	C
B	D

UCGの方が、術後では、MRIの方がやや大きい値を示す傾向が認められた。

考 案

女性尿道は、MRI-T₂強調像において、層状構造物として、描出されることが報告されている^{10),11)}。今回のわれわれの対象症例においては、T₂強調像、プロトン密度強調像、造影 T₁強調像を用いることにより、全例において尿道の走行が確認できた。このことから、女性尿道の走行は、MRIにより、安定して得られる画像情報であると考えられた。MRIを用いた、後部尿道膀胱角の測定は可能であり、従来から行われている chain UCG による測定結果とおおむね一致した。しかし、症例によってはMRIによる測定値と、chain UCG による測定値には隔たりがあったが、その理由として、以下の要因が考えられた。

- 1) 撮像体位の相違；chain UCG は、立体で撮像されるのに対し、MRI は、仰臥位で撮像される。
- 2) 左右方向での膀胱の重なり；断層像であるMRIでは、常に重なりのない正確な後部尿道膀胱角の測定が期待できるが、側面 X 線像を用いる chain UCG では、Fig.4 に示すように、左右

方向での膀胱の重なりのために、正確な測定が困難な場合が考えられる。

3) 骨盤内内容物の多少；Fig.5 は直腸ガスが、Fig.6 は腫大した子宮が膀胱を圧排し、測定値に影響を与える可能性があることを示している。検査前に、排便をさせておくといった、適切な前処置を施行することが望ましいと思われるが、得られた測定値を評価する上では、計測画面上で骨盤内の情報が得られるMRIのほうが、より有利であると思われた。

4) 膀胱内尿量；Fig.7, Fig.8 はそれぞれ同一患者における、膀胱内尿量の異なる時期のMRIである。この2例においては、後部尿道膀胱角は、尿量の少ない場合に、大きい値を示した。信頼性のある値を得るためには、できるだけ、膀胱内尿量を一定にすることが望ましいと思われた。

5) 撮像方向のねじれ；MRI では、水平断像を参考にして、容易に正確な矢状断像を撮像できるが、chain UCG では、正確な側面像を撮像することが、かならずしも容易ではない。

体位の問題は、MRI 装置の性格上、不可避な問題であるが、他の点についてはMRIを用いた方が、より信頼性の高い測定値を期待できるものと思われた。さらにMRIを用いた測定方法の長所として付け加えるべき点は、被曝がないこと、特別な前処置を必要とせず、非侵襲的で感

Table. Posterior urethrovesical angle

Case	Pre-operation		Post-operation	
	chain UCG	MRI	chain UCG	MRI
1	130	129	90	90
2	136	140	83	60
3	167	145	91	84
4	170	140	88	111
5	143	169	67	98
6	173	153	93	100
7	172	121	87	95
8	140	146	94	112
9	180	164	90	131
10	160	153	93	138
11	165	162	92	128
12	180	164	80	120

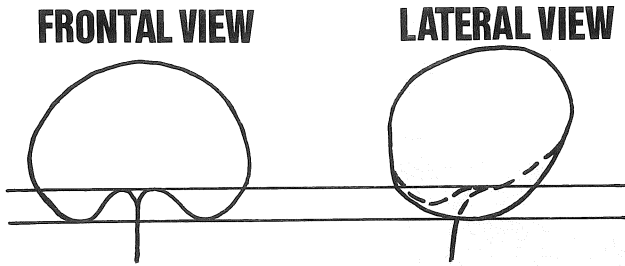


Fig.4. Frontal and the lateral view of the chain UCG. Because of the summation of the lateral structures, the correct measurement of the posterior urethrovesical angle from the lateral view is not always possible.

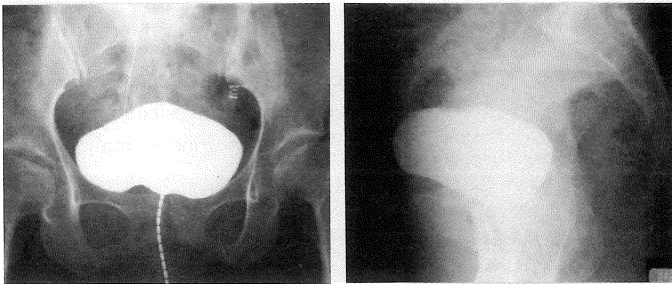


Fig.5. Two midsagittal MR images obtained with different volume of rectal air (A and B) in the same patient. The gas pushes the urinary bladder anteriorly (arrows), and increases the posterior urethrovesical angle, compared to the angle when the rectum is not distended.

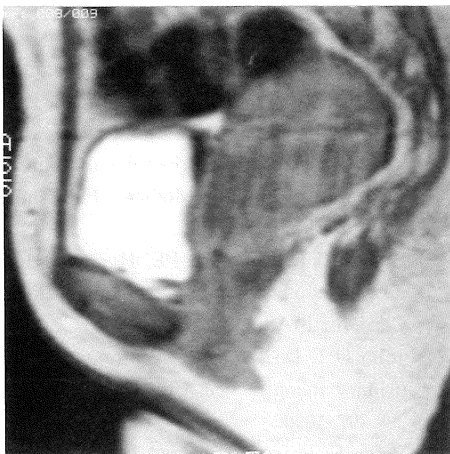
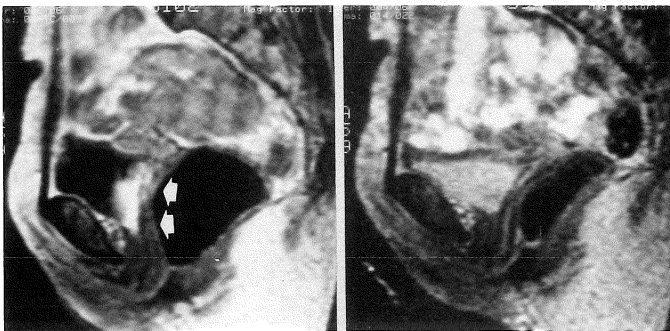


Fig.6. Enlarged uterus pushes the posterior wall of the urinary bladder anteriorly, and increases the posterior urethrovesical angle.

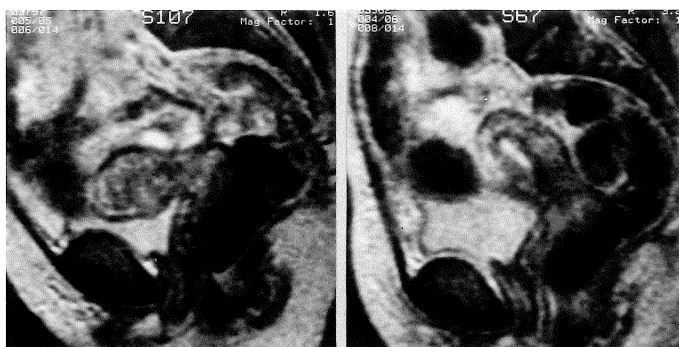


Fig.7. The value of the posterior urethrovesical angle is influenced by the amount of urine in the bladder. The angle shows larger value when the amount of urine is small.

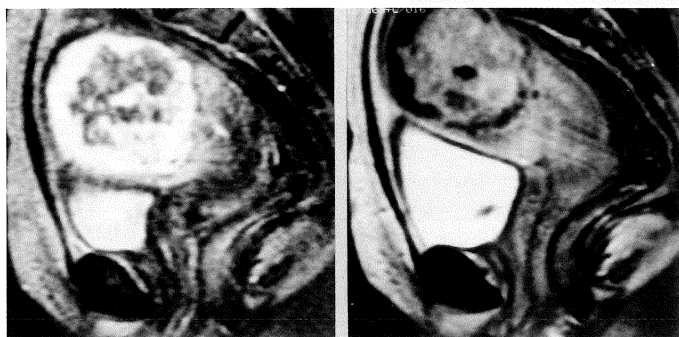


Fig.8. This patient also shows large posterior urethrovesical angle when the amount of urine is small.

染を起こす機会がないこと、また、患者に与える精神的苦痛が少ないことなどがあげられる。さらに、今回は、検討対象には含めなかったが、Klutkeらの報告^{12),13)}にあるように、MRIは膀胱や尿道のみならず、その周囲支持組織をも画像化できる方法であり、本疾患の病態をより正確にとらえる検査法として期待できるものと思われる。

結 語

女性腹圧性尿失禁症例に対し、MRIを施行し、chain UCGと比較することにより、その画像評価法としての可能性について検討した。T₂強調像、プロトン密度強調像、造影T₁強調像を用いることにより、全例に尿道の走行が確認でき、後部尿道膀胱角の測定が可能であった。得られた値は、chain UCGから求められた値と比較的よく一致した。また、手術前後の変化もよ

く観察された。

本論文の要旨は、第17回日本磁気共鳴医学会大会で発表した。

文 献

- 1) Blaivis JG, Olsson CA : Stress incontinence ; Classification and surgical approach. J Urol, 139: 727-730, 1988.
- 2) Zoran L. Barbaric : Principles of Genitourinary Radiology. Thieme Medical Publishers, Inc., New York, 1991. pp395.
- 3) Staskin DR, Zimmern PE, Hedlay, HR, et al. : The pathophysiology of stress incontinence. Urol Clin North Am, 12 : 271, 1985.
- 4) John O L De Lancey : Anatomy physiology of urinary incontinence. Clin Obstet Gynecol, 33 : 298-307, 1990.
- 5) Peter E. Papa Petros and Ulf I. Ulmsten : An Integral Theory of Female Urinary Incontinence

- Experimental and clinical considerations. Acta Obstet Gynecol Scand, 153 : 7-31, 1990.
- 6) Jeffcoate TNA, Roberts H : Observations on stress incontinence of urine. Am J Obstet Gynecol, 64 : 721, 1952.
- 7) Green T H Jr : Urinary stress incontinence ; Differential diagnosis, pathophysiology, and management. Am J Obstet Gynecol, 122 : 368-400, 1975.
- 8) Hong-Chang Chang, Shi-Chung Chang, Hann-Chorng Kuo, et al. : Transrectal snographic cystourethrography : Studies in stress urinary incontinence. Urol, 36 : 488-492.
- 9) Quinn M J, Beynon J, McC. Mortensen N J, et al.: Transvaginal endosonography : A new method to study the anatomy of the lower urinary tract in urinary stress incontinence. Br J Urol, 62 : 414-418, 1988.
- 10) Hricak H, Secaf E, Buckley D W, et al. : Female Urethra : MR Imaging. Radiol, 178 : 527-535, 1991.
- 11) Fisher M, Hericak H, Reinhold C, et al. : Female Urethral Carcinoma. AJR, 144 : 603-604, 1985.
- 12) Klutke C, Golomb J, Barnbaric Z, et al. : The anatomy of incontinence ; Magnetic resonance imaging of the female bladder neck and urethra. J Urol, 143 : 563-566, 1989.
- 13) 杉村和朗, 吉川和明, 起塚裕美, 他 : 女性尿道および尿道支持組織のMRI : 日本医放会誌 : 51 : 901-905, 1991.

MRI in the Diagnosis of Female Stress Incontinence

Akira FURUKAWA¹, Kiyoshi MURATA¹, Nobuyuki KAWAGUCHI¹,
 Kouichi KAWAKAMI¹, Masashi TAKAHASHI¹, Masayuki MORI¹,
 Ryuta ITOU¹, Yasuo ONAKA¹, Pak KYUN²,
 Tadao TOMOYOSHI², Tsutomu SAKAMOTO³, Rikushi MORITA¹

¹Department of Radiology, and ²Urology Shiga University of Medical Science
 Tsukinowa-cho, Seta, Otsu, Shiga 520-21

³Department of Radiology, Koga Municipal Hospital

The purpose of this study is to evaluate the utility of MRI in the diagnosis of female stress urinary incontinence. MRI and chain urethrocytography (chain UCG) were performed to measure the posterior urethro-vesical angle in 12 patients with female stress urinary incontinence, who had Stamey's operation. Both examinations were performed before and after the operation in every patient. Using a 1.5T. MR system (GE, SIGNA), T₁-weighted, proton density weighted, T₂-weighted, and Gd-DTPA enhanced T₁-weighted images were obtained to evaluate the appropriate pulse sequence for measuring the posterior urethrovesical angle. We also compared the measured values in MRI with those obtained in chain UCG. The measurement of the posterior urethrovesical angle was possible on all MR images except for T₁-weighted image. The values measured in MR imaging correlated well with those obtained in chain UCG. In addition, MR imaging provided information about the structures that might influence on the values of the posterior urethrovesical angle such as gas in rectum and enlarged uterus. In conclusion, non-invasive MR imaging can provide reliable information in the diagnosis of female stress urinary incontinence.