

総説

第33回 日本小児放射線学会シンポジウムより

先天性水腎症におけるMR Urography

金子一成, 長岡理恵子, 大友義之, 山城雄一郎,
宮野 武¹⁾, 千葉 均²⁾, 桑鶴良平²⁾, 片山 仁²⁾
順天堂大学医学部 小児科, 同小児外科¹⁾, 同放射線科²⁾

MR Urography in the Assessment of Congenital Hydronephrosis

Kazunari Kaneko, Rieko Nagaoka, Yoshiyuki Ohtomo,
Yuichiro Yamashiro, Takeshi Miyano¹⁾, Hitoshi Chiba²⁾,
Ryohei Kuwatsuru²⁾, Hitoshi Katayama²⁾.

Departments of Pediatrics, Pediatric Surgery¹⁾, and Radiology²⁾
Juntendo University School of Medicine.

Abstract In order to assess the usefulness of MR urography (MRU) in congenital hydronephrosis, MRU using the fast advanced spin echo technique was performed in 3 infants with congenital hydronephrosis including pelviureteral junction stenosis, ureterovesical junction stenosis, and posterior urethral valve. In all cases, the dilated urinary tracts and the stenotic lesions were clearly visualized by MRU, but not by conventional intravenous pyelography (IVP). MRU is useful to obtain images of dilated urinary tract without contrast media and venipuncture in a relatively short time.

From these findings, MRU should be added to the evaluation for congenital hydronephrosis, and might be an alternative to IVP, particularly in infants with immature renal function.

Key words Congenital hydronephrosis, Magnetic resonance imaging, Urography

緒言

最近の胎児超音波診断の技術進歩に伴い、胎児期に水腎症が発見され、生後小児泌尿器科医のもとで紹介されてくるものが多くなっている。胎児期に発見され出生時まで水腎症所見が持続するものは2.2%にも及ぶとする報告もある¹⁾が、多くは軽症で、根治手術を要するものは7%程度とされている²⁾。先天性水腎症の原因疾患としては腎盂尿管移行部狭窄症が圧倒的に多く約60%を占める³⁾。先天性水腎症の治療

について統一した見解はないが、われわれは水腎症が軽症(腎盂前後径5~10mm)で片側性のものについては自然治癒傾向が強いことから、侵襲的な検査をできるだけ避けて、定期的な腎超音波検査で経過観察するにとどめている。一方中等症以上の症例(腎盂前後径>10mm)や両側性のものについては原因疾患によって予後、合併症の頻度、および根治手術の方法が異なるため、入院させ外科医・放射線科医とともに症例ごとに検討の上、治療方針を決定している。

先天性水腎症の閉塞部位診断・閉塞程度の評

価方法としては、従来からの画像診断法、すなわち超音波検査（以下USと略）、コンピューター断層撮影（以下CTと略）、経静脈的腎盂造影（以下IVPと略）や核医学検査（レノグラムや腎シンチグラフィ）に加えて、近年はmagnetic resonance imaging（以下、MRIと略）も有用な情報をもたらしている。さらに最近では、尿路に停滞した尿をfast spin echo法によるheavy T2強調画像として鮮明にとらえることのできるMR-urography（以下MRUと略）と呼ばれる方法も行われてきている⁽⁴⁻⁸⁾。

そこでわれわれは胎児超音波で発見された先天性水腎症の新生児・乳児に対してMRUを行い、若干の知見を得たので報告する。

対 象

対象は胎児期に超音波検査で水腎症を指摘され、出生後当院へ診断・治療を目的に入院した先天性水腎症の新生児・乳児3名である。これらの対象に対して各種画像診断検査とともにMRUを行った。最終診断は、腎盂尿管移行部狭窄症、膀胱尿管移行部狭窄症、および後部尿道弁がそれぞれ1名である。

MRUの施行方法

われわれの施設でのMRUの施行条件を表1

表1. MRUの装置および撮影方法

1.5-T System (Toshiba, Tokyo, JAPAN)	
Imaging Plane	Coronal
Image Thickness (mm)	20-30 (4)
Matrix	256×256
Pulse Sequence	Fast advanced spin echo
Repetition Time (msec)	4000
Echo Time (msec)	250
Number of Signals Averaged	1
Field of View	25
Acquisition time (sec)	4
Postprocessing	None

に示した。この条件下での検査時間は約4秒で鎮静剤の投与を必要とすることはなかった。

結 果

1. 症例1（腎盂尿管移行部狭窄症, 3ヵ月・男児）

図1に示すように入院時の超音波検査で左側腎盂の著明な拡張が見られた。しかし尿管の拡張は見られていなかった。図2にはこの症例におけるMRUとIVPの所見を呈示した。IVP(図2 a)では新生児自体の濃縮力の未熟性と閉塞性水腎症による濃縮力の低下が相まってほとんど左腎は描出されていない。また腸管のガスも多く、ネフログラムの観察を妨げている。一方、MRU(図2 b)では著明に拡張した腎盂・腎杯が見られるが、尿管は全く描出されていない。

2. 症例2（膀胱尿管移行部狭窄症, 5ヵ月・男児）

入院時の超音波検査で左側腎盂の著明な拡張と尿管の拡張が見られるが(図3)、尿管の狭窄部位(膀胱移行部なのか否か)は確認できなかった。図4にはこの症例で行ったMRUとIVPを対比して示した。IVP(図4 a)では腎盂も尿管も描出されておらず、有用な情報は得られなかった。一方、MRU(図4 b)では著明な左腎水腎・水尿管の所見がみられ、さらに尿管膀胱

移行部で狭窄のあることもわかる。この所見から膀胱尿管移行部狭窄症の診断に到った。

3. 症例3 (後部尿道弁, 生後2週目・男児)

入院時の超音波検査では左腎に軽度の水腎症が見られたが, 尿管の拡張はあきらかではなかった。一方右腎は低形成でかつ軽度の水腎・水尿管所見が見られた。膀胱においては拡張した両側尿管がとらえられた(図5)。この症例に

おいて排泄性膀胱造影を行ったところ, 両側の高度膀胱尿管逆流現象, 膀胱の肉柱形成, および後部尿道の著明な拡張所見が得られた。以上より後部尿道弁が疑われたため, 後日尿道膀胱鏡を施行し確定診断に到った。図6にはこの症例のMRUを示した。後部尿道弁によって停滞した尿が腎盂, 尿管, 膀胱において強い信号となって描出されている。



図1. 症例1(腎盂尿管移行部狭窄症)の左腎縦断面の超音波

左腎盂の著明な拡張が見られるが, 尿管の拡張はない。

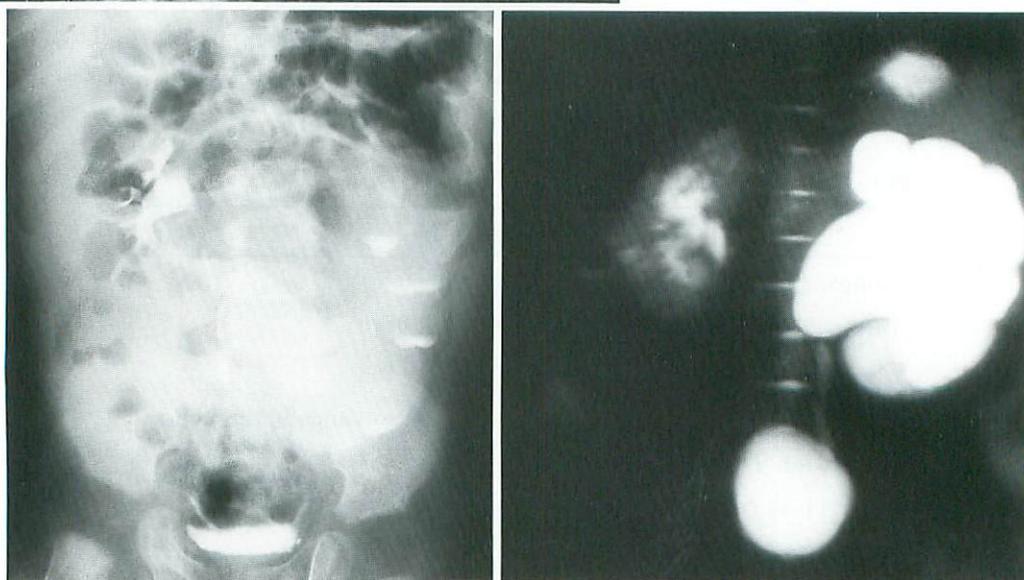


図2. 症例1(腎盂尿管移行部狭窄症)の(a)IVPと(b)MRU

IVP(a)では, 左腎はほとんど描出されていない。MRU(b)では著明に拡張した腎盂・腎杯が見られるが, 尿管は描出されていない。

考 按

近年MRI装置のハード、ソフト双方の急速な進歩に伴う既存の高速撮像法の洗練化と新しい高速撮像法の開発で、尿路系においても造影剤を使用せずに拡張した尿路を鮮明に画像化で

きるMRUという方法が報告されている⁴⁻⁶⁾。MRUは尿路系に停滞した尿をfast spin echo法を用いたheavy T2強調画像により高信号でとらえて尿路系を描出する方法である。heavy T2強調画像の特徴として、周辺臓器の信号は抑制され、血管や腸管の蠕動、ガスの影響も少



図3. 症例2(膀胱尿管移行部狭窄症)の左腎縦断面の超音波

左腎盂の著明な拡張が見られるが、尿管については腎盂の拡張との鑑別が困難である。

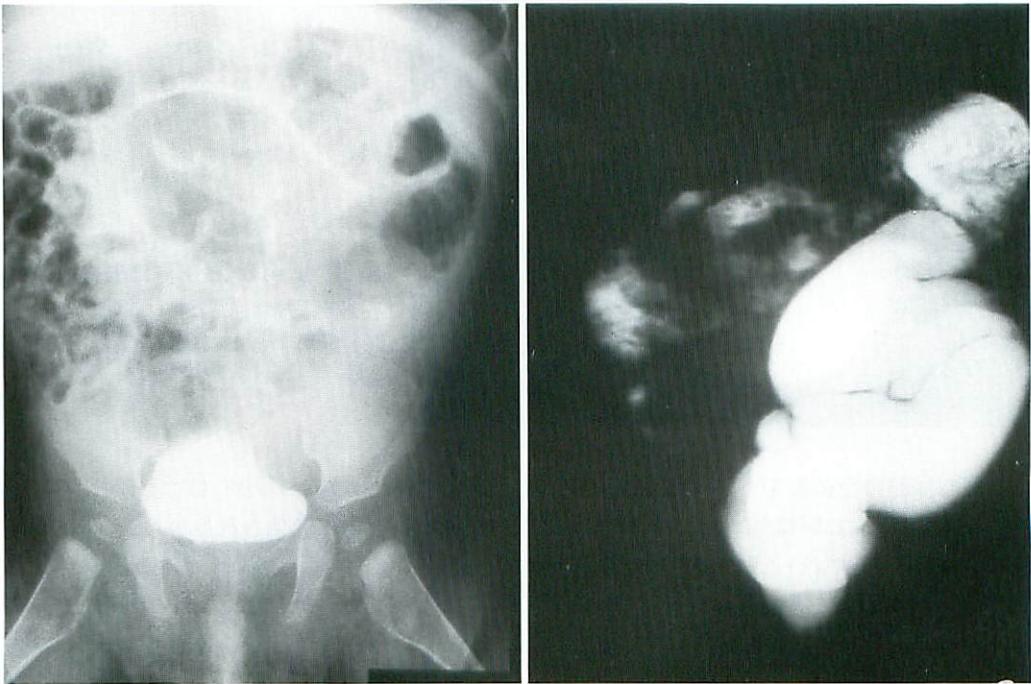


図4. 症例2(膀胱尿管移行部狭窄症)の(a)IVPと(b)MRU

IVP(a)では腎盂も尿管も描出されていないが、MRU(b)では著明な左腎の水腎・水尿管の所見がみられ、さらに尿管膀胱移行部に狭窄があることもわかる。

a | b



図5. 症例3(後部尿道弁)の膀胱横断面の超音波

拡張した両側尿管が膀胱背側に見られる。



図6. 症例3(後部尿道弁)のMRU

後部尿道弁によって停滞した尿が両側腎盂, 尿管, 膀胱において強い信号となって描出されている。

なく良好な尿路の全体像をうることができる。またIVPに比較して腎機能(とくに腎の尿濃縮力)の影響を受けないということや造影剤の静脈内投与が不要なことからヨードアレルギーの危険がないという利点がある。一方、正常の腎盂, 尿管は蠕動運動と生理的な尿の流動のため、ほとんど描出されないことが短所としてあげられる。これらのMRUの特性を生かして、

近年閉塞性尿路系疾患におけるMRUの有用性に関する報告が散見されるが、多くは成人を対象としたもの¹⁷⁾であり、小児を対象としたものは少ない⁸⁾。そこでわれわれは胎児超音波検査で発見された無症状の先天性水腎症の新生児・乳児症例においても、MRUが診断上、有用な情報をもたらすのではないかと考え今回の検討を行った。その結果を要約すると、

- ① 腎盂尿管移行部狭窄症、膀胱尿管移行部狭窄症ではMRUのみでも診断が可能である
- ② 後部尿道弁では尿道の描出が不十分であるが、水腎症・水尿管および膀胱の拡張が容易に認識できる
- ③ 副作用は全くなかった
- ④ 検査時間が短いため、鎮静もほとんど不要である、といったことが挙げられる。

このようにMRUは先天性水腎症の部位診断において副作用なく簡便に閉塞部位について有用な情報が得られるので、施行可能な施設では精査を要する先天性水腎症症例に試みるべき画像診断法と思われる。一方IVPはもともと腎の尿濃縮力が未熟な新生児で尿路閉塞をきたしている病態ではほとんど部位診断につながる情報は得られないので、少なくとも先天性水腎症の部位診断法としては行う必要がないと考えられた。今後さらに症例数および疾患の種類を増やし、MRUの有用性とともピットホールにも検討を加えていく予定である。

本論文の要旨は第33回日本小児放射線学会「シンポジウム1：小児におけるMRI」で講演発表した。

●文献

- 1) Morin L, Cendron M, Crombleholme TM, et al : Minimal hydronephrosis in the fetus : clinical significance and implications for management. *J Urol* 155 : 2047-2049, 1996.
- 2) Koff SA, Campbell KD : The nonoperative management of unilateral neonatal hydronephrosis : natural history of poorly functioned kidneys. *J Urol* 152 : 593-595, 1994.
- 3) Blachar A, Blachar Y, Livne PM, et al : Clinical outcome and follow-up of prenatal hydronephrosis. *Pediatr Nephrol* 8 : 30-35, 1994.
- 4) Rothpearl A, Frager D, Subramanian A, et al : MR Urography : Technique and Application. *Radiology* 194 : 125-130, 1995.
- 5) Roy C, Saussine C, Jahn C et al : Evaluation of RARE-MR Urography in the Assessment of Ureterohydronephrosis. *J Comput Assist Tomogr* 18 : 601-608, 1994.
- 6) 森本敦子, 西尾博, 中山圭子, ほか : 水腎症患者におけるFast spin echo法を用いたMR pyelographyの有用性. *日本医放会誌* 54 : 1306-1308, 1994.
- 7) 三浦弘志, 湯浅祐二, 平松京一 : 泌尿器科領域の新しい画像診断-MR Urography. *臨床泌尿器科* 51 : 471-480, 1997.
- 8) Sigmund G, Stoeber B, Zimmerhackl LB et al : RARE-MR-urography in the diagnosis of upper urinary tract abnormalities in children. *Pediatr Radiol* 21 : 416-420, 1991.