

OBSTRÜKTİF VEYA KOMPLİKE ÜRİNER SİSTEM BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA MAGNETİK REZONANS ÜROGRAFINİN MORFOLOJİK BULGULARI

MORPHOLOGICAL SIGNS OF MAGNETIC RESONANCE UROGRAPHY IN CHILDREN WITH OBSTRUCTIVE OR COMPLEX URINARY TRACT ANOMALIES

Hasan Cem İRKİLATA*, Murat DAYANÇ*, Yusuf KİBAR*, Ozan AKAY*, Ahmet Turan İLİCA**

* *Gülhane Askeri Tıp Akademisi Üroloji Anabilim Dalı, ANKARA*

** *Gülhane Askeri Tıp Akademisi Radyoloji Anabilim Dalı, ANKARA*

ABSTRACT

Introduction: In this study, we aimed to evaluate the morphological findings of children with obstructed and complicated urinary anomalies with magnetic resonance urography (MRU).

Materials and Methods: 35 children (bilateral in 3, totally 38 renal units), who presented to our clinic between 2002 and 2005, were evaluated with traditional imaging techniques. Subsequently, MRU was performed for morphological evaluation.

Results: After the evaluation of 17 cases diagnosed as ureteropelvic junction obstruction (UPJO) and 2 cases diagnosed as ureterovesical junction obstruction (UVBO) with T1-sequence MRU, a crossing aberrant vessel that may explain the etiology of the obstruction or any additional information about the etiology of the obstruction could not be provided in any of the patients. In 4 patients with ectopic ureteral insertion, the ureteral insertion that could not be determined with conventional imaging techniques and cystoscopy was visualized very clearly and demonstratively with MRU. In 12 cases with ureteral duplication (4 together with ureterocele) the anatomy and insertion sites of the ureters were demonstrated with MRU.

Conclusion: MRU is an outstanding method since it provides good visualization, prevents the radiation exposure, enables the evaluation of the anatomy of collecting system, parenchyma and major renal vessels simultaneously in the morphological evaluation of urinary system (UrS) in new born, infants and children. But, anesthesia requirement and its high cost prevent the usage of MRU in obstructive pathologies in routine clinical practice. Nevertheless, it is the most appropriate method to determine especially the ectopic ureteral insertion anatomically in children with complicated urinary system pathology and to designate the surgery technique to be applied.

Key words: Urinary tract, Children, Magnetic resonance imaging

ÖZET

Obstrükte ve komplike üriner bozukluğu olan morfolojik çocukların bulgularını magnetik rezonans ürografi (MRÜ) ile araştırdık.

2002 ve 2005 yılları arasında kliniğimize başvuran eden 35 hasta (3'ü iki taraflı, toplam 38 böbrek birimi) önce geleneksel görüntüleme yöntemleri ile değerlendirildi. Sonra morfolojik inceleme için MR ürografi uygulandı.

Üreteropelvik bileşke obstrüksiyonu (UPBO) tanısı konulan 17 olgu ve üreterovezikal bileşke obstrüksiyonu (UVBO) tanısı konulan 2 olgunun T1 sekans MRÜ ile değerlendirmesi sonrası, hastaların hiçbirinde obstrüksiyonun etiyojisini açıklayabilecek çaprazlayan bir aberan damar veya obstrüksiyon etiyojisi ile ilgili ek bir bilgi sağlamadı. Ektopik üreteral insersiyonlu 4 hastada konvansiyonel görüntüleme yöntemleri ve sistoskopi ile belirlenemeyen üreteral insersiyon MRÜ ile çok net ve açık bir şekilde belirlendi. Üreteral duplikasyonlu 12 olguda (4 hastada üreteroselle birlikte) olguda MRÜ ile üreterlerin anatomisi ve insersiyon yerleri belirlendi.

MRÜ yenidoğan, infant ve çocuklarda üriner sistem (ÜS)'in morfolojik değerlendirilmesinde yüksek kalitede görüntü sağlama, radyasyona maruz kalmama, toplayıcı sistem, parankim, önemli böbrek damarlarının anatomisinin incelemesini aynı anda mümkün kılması nedenleriyle seçkin bir yöntemdir. Buna karşın anestezi gerektirmesi ve yüksek maliyeti MRÜ'nin obstrüktif patolojilerde rutin klinik uygulamadaki kullanımını engellemektedir. Bununla birlikte, komplike ÜS patolojili çocuklarda özellikle ektopik üreteral insersiyonu anatomik olarak ortaya koymada ve uygulanacak cerrahi tekniği belirlemede en uygun yöntemdir.

Anahtar kelimeler: Üriner sistem, Çocuk, Magnetik rezonans görüntüleme

Dergiyeye Geliş Tarihi: 30.01.2006

Yayına Kabul Tarihi: 01.08.2006 (Düzeltilmiş hali ile)

GİRİŞ

Çocuklarda üriner sistemin dilatasyonu ile seyreden hastalıklarda üriner sistemin (ÜS) görüntülenmesi uygulanacak tedavi protokolünü belirlemede en önemli unsurdur. Çocuklarda ÜS'nin görüntülenmesi temel olarak ultrasonografi (US) ve işeme sistografisi (İSUG) ile, fonksiyonel değerlendirme ve obstrüksiyonun değerlendirilmesi sintigrafik yöntemlerle sağlanır. Vezikoüreteral reflünün red edilmesi sonrasında hidronefrozun değerlendirilmesinde en önemli konu obstrüksiyonunun varlığının değerlendirilmesidir¹.

Çocuklarda ÜS'nin hem morfolojik hem de fonksiyonel değerlendirilmesinde magnetik rezonans ürografi (MRÜ) son yıllarda artan bir kabul görmüştür^{2,3}. Bu yeni modalitenin üstünlüğü radyasyon kullanılmaması yanında ortagonal planda uzaysal rezolüsyon ve yüksek kontrastlı görüntüler sağlamasıdır. Özellikle dilate ÜS'nin magnetik rezonans (MR) ile görüntülenmesinde T2-ağırlıklı seriler kullanılır. Son dönemlerde hızlı eko eğimli sekanslarının gelişimi, furosemid ve gadolinium-DTPA (Gd)'nin kullanımı ÜS'nin MR ile görüntülenmesinde bütüncül (toplayıcı sistem+böbrek parankimi) ve dinamik fonksiyonel değerlendirmeyi sağlamıştır. Daha yoğun miktatıslar ve teknik gelişmelerle MRÜ daha etkin hale gelmiştir⁴.

Biz bu makalede doğumsal üriner bozukluğu olan çocuklarda MRÜ'nin morfolojik değerlendirme sonuçlarını sunduk.

GEREÇ ve YÖNTEM

2002 ile 2005 yılları arasında kliniğimize başvuran, yaşları 1 aylık ile 11 yaş (ortalama 3.2 yaş) arasında değişen, üst üriner sistem dilatasyonu nedeniyle takip edilen 35 hasta (3'ü iki taraflı, toplam 38 böbrek hastası) belirlendi. Hastalar öncelikle konvansiyonel yöntemlerle değerlendirildi; US'de 3 ve 4. derece dilatasyon saptanan olgular İSUG ile vezikoüreteral reflü ekarte edildikten sonra 99m-technetium diethyltriamine pentaacetic acid (DTPA) sintigrafisi ile değerlendirildi. Hastaların tanıları şöyleydi: Tek taraflı ureteropelvik bileşke obstrüksiyonu (UPBO) 17, ureterovezikal bileşke obstrüksiyonu (UVBO) 2, ektopik ureteral inserisyon 4, ureteral duplikasyon 12 (4 tanesi ureterosel le birlikte ve 3 olguda iki taraflı duplikasyon) hasta. Hastaların tümü morfolojik değerlendirme yapmak amacıyla MRÜ ile değerlendirildi. MRÜ'nin morfolojik bulguları retrospektif olarak incelendi.

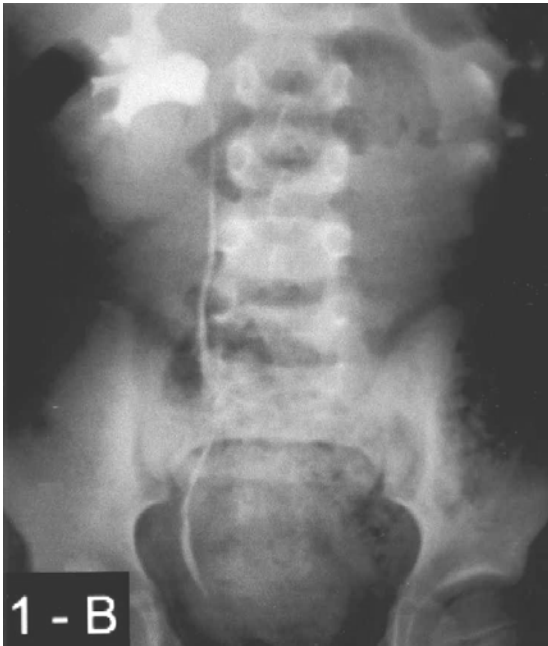
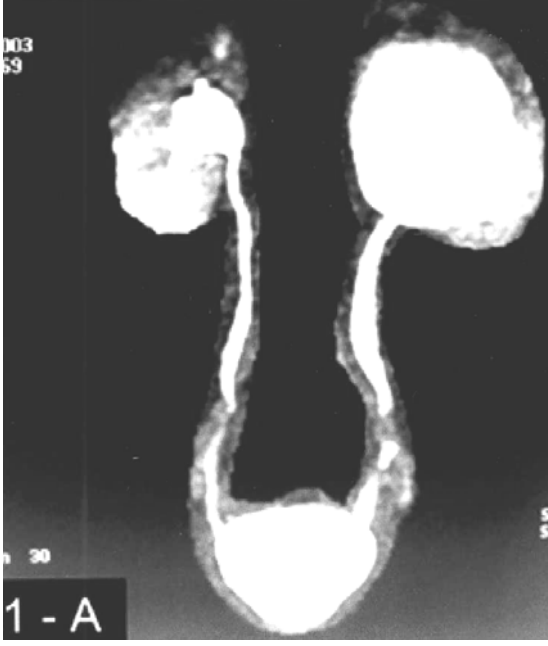
MRÜ Tekniği:

Görüntüleme Öncesi Hazırlıklar: Üriner sistemin optimal distansiyonu ve kontrast maddenin homojen dağılımı için incelemeden 30 dk. önce serum fizyolojik ile hidrasyona başlandı. Hastanın immo-bilizasyonu için uyutma, sedasyon (oral midazolam+atropin ile hazırlanan kardiyak kokteyl) ve/veya elastik bandajlar kullanıldı. Gürültü ve odanın aydınlatılması mümkün olduğunca azaltıldı. MRÜ uygulaması boyunca kalp atışı ve arteryal Hb oksijen satürasyonu monitörizasyonu için pulse oksimetre kullanıldı.

MR Görüntüleme Sekansları ve Yöntemin Uygulanışı: Çalışmamızda MRÜ çalışmaları iki farklı cihaz ile yapıldı (*The New Intera Nova, Philips Medical Systems, Best, Nedherlands ve Siemens Vision Plus, Erlangen, Germany*). MRÜ, başlıca T2 ve T1 ağırlıklı olmak üzere 2 grup sekansla incelenir. T2 ağırlıklı sekanslar, kontrast madde gerektirmeden statik olarak sıvı dolu yapıları (böbrek toplayıcı sistem gibi) net olarak gösterir ve sınırlarını çizer. Çok detaylı anatomik görüntüleme sağlar. T2 sekansın yıllar içerisinde gelişimi ile RARE (*rapid acquisition with relaxation enhancement*)⁵, TSE (*turbo spin echo*)⁶ ve son olarak HASTE (*half-Fourier acquisition single-shot turbo spin echo*)^{7,8} sekansları geliştirilmiştir. T1 ağırlıklı MRÜ (ekskretuar MRÜ da denir) diüretik enjeksiyonu sonrasında intravenöz paramagnetik kontrast madde (gadolinium-DTPA) enjeksiyonu ile ÜS'nin dinamik değerlendirmesini sağlar. T1 ağırlıklı sekanslar ÜS'in hem morfolojik hem de fonksiyonel değerlendirmesini sağlar⁹. Kontrast uygulama öncesi bir temel çalışma gerektirir.

T2 ağırlıklı sekanslar piyelokalisiyel sistemi iyi görüntüler ve dilatasyon derecesini çok iyi ortaya koyarlar. Obstrüksiyonu ciddi olmayan olgularda dilatasyonu artırarak T1 sekanslı görüntüleri elde etmek için 0,3 mg/kg furosemid İV verildi. Serum kreatinin düzeyi 3 mg/dl altında olan hastalarda diüretik enjeksiyonundan 2 dk. sonra 0,2 mmol/kg GdDTPA İV olarak verildi ve üç boyutlu gradient eko (3D GRE) T1 sekans görüntüleri 20 dk. süreyle elde edildi. Böbrek parankimi değerlendirmek amacıyla çok kesitli T2 görüntüler ve 3D GRE T1 görüntülerden değişik planlarda maksimum intensite projeksiyonu (MIP) yöntemiyle konvansiyonel ürografi benzeri görüntüler elde edildi.

ÜRİNER BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA MR UROGRAFİ
(MR Urography in Children With Urinary Anomalies)



Resim 1. Üreteropelvik bileşke obstrüksiyonu (UPBO) olan bir olgunun 1A'da magnetik rezonans ürografide (MRÜ) maksimum intensite projeksiyonu (MIP) yöntemiyle görüntülenmesi

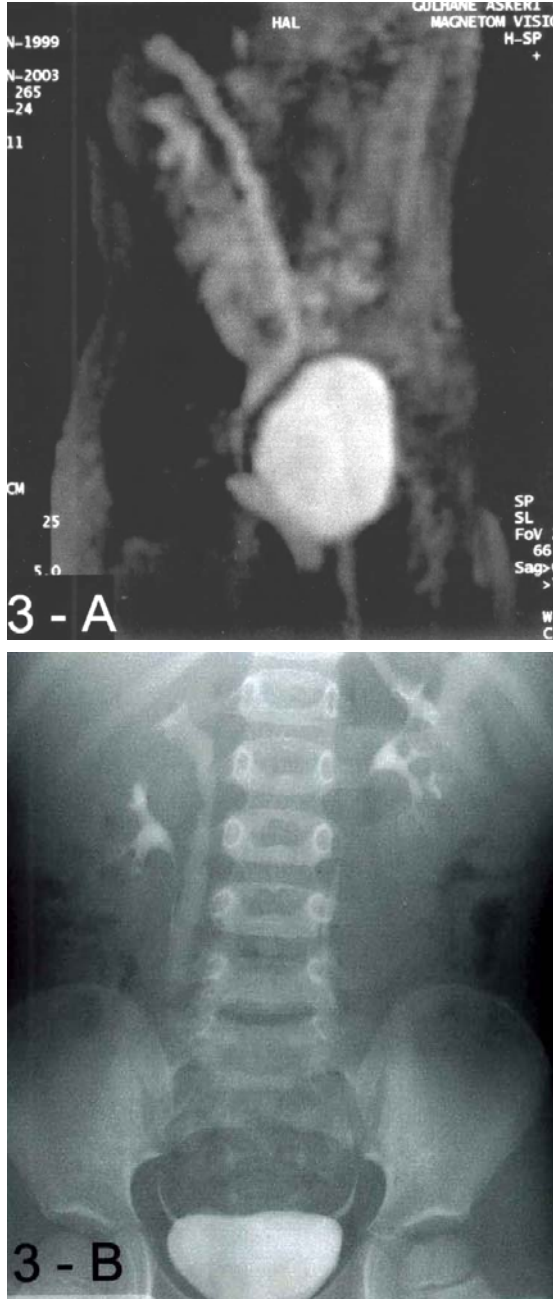
BULGULAR

UPBO tanısı konulan olguların sadece birinde MRÜ ile damarsal bası için tipik olan proksimal üreterdeki açılma mevcuttu. Ancak bu olguda ve UPBO tanısı konulan diğer 16 hastada MRÜ ile T1

sekans değerlendirmenin erken dönemlerinde sağlanan anjiyografik değerlendirmede hastaların hiçbirinde obstrüksiyonun etiyojisini açıklayabilecek bir aberan damar basısı veya diğer nedenlere rastlanmadı (Resim 1, 2). UPBO tanısı konulan bu 17 hastaya dismembered piyeloplasti uygulandı.



Resim 2. UPBO olan bir olguda T2 ağırlıklı sekanslı MRÜ'nin sağladığı görüntü



Resim 3. Sağ duplike sistemde üst pol üreterinin 3A'da İVÜ ile distalinin görüntülenememesi ve 3B'de MRÜ ile vajinal insersiyonunun görüntülenmesi

UVBO tanısı konulan 2 hasta MRÜ ile değerlendirildiğinde de obstrüksiyon etiyolojisi ile ilgili ek bir bilgi sağlamadı. Hastalara üretero-neosistostomi uygulandı.

Ektopik üreteral insersiyonlu 4 hastada konvansiyonel görüntüleme yöntemleri ve sistoskopi ile belirlenemeyen üreteral insersiyon MRÜ ile çok net ve demonstratif bir şekilde belirlendi. Bu 4 hastanın 2'nde mesane boynu, 1'nde seminal vezikül ve 1'nde de vajina (Resim 3) insersiyonu belirlendi. Vajinal insersiyonlu olguda aynı tarafta üreteral duplikasyon da mevcuttu. Hastaların hepsine üreteroneosistostomi uygulandı.

Üreteral duplikasyonlu 12 olguda (4 hastada üreteroselle birlikte) olguda MRÜ ile üreterlerin anatomisi ve insersiyon yerleri belirlenerek ameliyat öncesi uygulanacak cerrahiye karar vermede bilgi edinildi. Üreteral duplikasyonlu 12 hastadan 9'una üreteroüreterostomi ve üreteroneosistostomi ve 1'ine üst pol nefrektomi uygulandı. 2 hasta ise takip protokolüne alındı.

TARTIŞMA

Obstrüktif ve komplike üriner sistem bozukluğu olan çocuklarda MRÜ'nin hangi olgularda ve hangi endikasyonlarda uygulanması gerektiği halen tartışma konusudur. Bu konuda farklı algoritmeler ve değişik klinik uygulamalar ileri sürülmektedir. Konvansiyonel tanı yöntemlerinden bazı üstünlükleri olsa da, MRÜ'nin bazı olumsuzlukları ve yüksek maliyeti onu tercih edilir kılmamakta ve sınırlı endikasyonlarda uygulanabileceği görüşünü artırmaktadır¹⁰⁻¹². Konvansiyonel yöntemlerin üstünlüklerini ve olumsuzluklarını MRÜ ile karşılaştırırsak:

US, böbrek parankim ve toplayıcı sistemin optimal görüntülenmesini pratik bir şekilde sağlar. Radyasyonsuz, noninvazif ve ucuz bir yöntemdir. Dilate sistemlerin görüntülenmesinde geleneksel olarak ilk inceleme yöntemidir. Ancak subjektiftir, eksiksiz görüntü almak ve kapsamlı bir gösterim yapmak mümkün değildir. Böbrek fonksiyonu hakkında bilgi sağlamaz, ayrıca böbrek skarı ve üriner drenaj hakkında bilgi vermez. Bir olumsuzluğu da üreterin orta ve alt bölümleri hakkında çoğu zaman fikir vermemesidir¹⁰⁻¹².

Konvansiyonel İVÜ, toplayıcı sistemin görüntülenmesinde günlük üroloji uygulamasında maliyet-etkinlik üstünlüğü nedeniyle en sık kullanılan tekniktir. Toplayıcı sistemle ilgili iyi bir morfolojik değerlendirme, obstrüksiyon varlığı ve üriner drenaj ile ilgili faydalı bilgiler sağlar. Böbrek fonksiyonları ile ilgili doğrudan olmayan bilgiler

sağlar. Kontrast madde enjeksiyonu gerekmesi, X-ray kullanımı ve alerjik reaksiyon riski olması olumsuzluklarıdır. Ayrıca bağırsak gazlarının süperpozisyonuna bağlı görüntü kalitesi düşebilir. İVÜ yenidoğanlarda kullanılamaz. Böbrek fonksiyonu zayıfladığında veya toplayıcı sistem belirgin dilate olduğunda tam bilgi vermez. Obstrüksiyonu değerlendirmede dinamik değerlendirmeyi sağlayamaz¹⁰⁻¹².

Sintigrafi böbreklerin fonksiyonel değerlendirilmesini sağlar. Radyasyona maruz kalma olumsuzluğudur. Ancak zayıf anatomik çözünürlüklüdür ve hayatın ilk haftasında ve zayıf-non fonksiyone böbreklerin değerlendirilmesinde yetersizdir. Postobstrüktif dilatasyon, böbrek skarı, akut piyelonefrit, nakil edilmiş böbrek ve hipertansiyonun değerlendirilmesinde kullanımı önerilir^{9-11,13-15}.

Spiral BT, böbrek kitlesi, böbrek apsesi, hemoraji ve travmanın değerlendirilmesinde en önemli görüntüleme yöntemidir. Ancak çocuklarda obstrüktif patolojilerin görüntülenmesinde MRÜ'den daha üstün değildir. BT'nin en önemli olumsuzluğu mutlaka kontrast madde gerektirmesi ve çok yüksek radyasyon dozudur¹⁰.

Çeşitli MRÜ görüntüleme tekniklerinin gelişmesi ÜS'in özellikle kompleks patolojilerinin tanısını ve uygulanacak tedaviye daha kolay karar verilebilmesini sağlamıştır. Obstrüksiyon ile seyreden üriner sistem bozukluklarında T2 sekanslar kullanılarak yapılan MRÜ çalışmalarında, obstrüksiyonun sebebi, pozisyonu, yerleşimi ve dilatasyonun derecesi de belirlenebilmektedir^{9,13-15}. T1 ağırlıklı ekskretuar MRÜ dilatasyonun belirgin olmadığı olgularda görüntüleme T2 sekanslara üstündür ve dinamik değerlendirmeyi de sağlayabilir^{9,16,17}. Ancak üreteropelvik bileşkenin önemli obstrüksiyonlarını önemsiz obstrüksiyonlarından ayırmada kantitatif MRÜ'nin potansiyeli de ortaya koyulmuş olmasına karşın, anestezi gerektirmesi ve yüksek maliyeti nedeniyle sintigrafik yöntemlerin yerini alması henüz mümkün değildir¹⁰⁻¹². T1 sekans MRÜ'nin erken dönemlerinde anjiyografik incelemeye imkan vermesi obstrüksiyonun etiyolojisini araştırma imkanı sağlayabilir. Her ne kadar bizim olgularımızda obstrüksiyonun sebebi olabilecek bir aberan damar saptanmamışsa da yayınlar da MRÜ ile bunun görüntülenebildiği rapor edilmiştir¹⁸.

Duplike üriner sistem, ektopik ureter, ureterosel, nonfonksiyone veya fonksiyonu azalmış böbrek segmenti gibi komplike ÜS bozukluğuna sahip hastalarda uygulanacak cerrahiye doğru olarak karar verebilmek için MRÜ ile değerlendirmenin önemi giderek daha fazla anlaşılmaktadır¹⁹⁻²¹. Bizim çalışmamızda MRÜ ektopik ureteral insersiyon, ureteral duplikasyon ve ureterosel gibi komplike ÜS patolojilerinin uygulanacak tedavisi öncesinde değerlendirmeyi sağlamıştır. Bu gibi komplike ÜS bozukluğu olan çocuklar MRÜ'nin morfolojik değerlendirme amacıyla gerek duyulan en önemli hasta grubudur¹⁸⁻²¹.

Çocuklarda böbrek yetmezliği veya böbrek rezervi düşük olan olgularda (kreatinin düzeyi 3 mg/dl'ye kadar), Gd ile dinamik çalışmalar böbrek fonksiyonunun kantitatif değerlendirilmesi için kullanılabilir ve bu grup hastalarda kullanılması için hiçbir kontrendikasyonu yoktur.

MR ürografi yenidoğan, infant ve çocuklarda ÜS'in değerlendirilmesinde yüksek kalitede görüntü sağlama, radyasyona maruz kalmama, invaziv girişimlere olan ihtiyacı azaltma, toplayıcı sistem, parankim, böbrek fonksiyonu/üriner drenajı belirleme, önemli böbrek damarlarının anatomisinin evaluasyonunu aynı anda mümkün kılması nedenleriyle seçkin bir yöntemidir. Özellikle kontrast madde alerjisi olanlar, irradasyonun kontrendike olduğu hastalar ve böbrek rezervi düşük hastalarda MRÜ uygun bir yöntemdir. Ancak anestezi gerektirmesi ve yüksek maliyeti MRÜ'nin obstrüktif patolojilerde rutin klinik uygulamadaki kullanımını engellemektedir. Komplike üriner sistem patolojili çocuklarda özellikle ektopik ureteral insersiyonunu anatomik olarak ortaya koymada ve uygulanacak cerrahi tekniği belirlemede çok değerlidir.

KAYNAKLAR

- 1- **Belarmino JM, Kogan BA:** Management of neonatal hydronephrosis. *Early Hum Dev*; 82: 9-14, 2006.
- 2- **Borthne A, Pierre-Jerome C, Nordshus T, Reisetter T:** MR urography in children: Current status and future development. *Eur Radiol*. 10: 503-11, 2000.
- 3- **Avni EF, Bali MA, Regnault M, et al:** MR urography in children. *Eur J Radiol*. 43: 154-66, 2002.
- 4- **Riccabona M:** Pediatric MRU-its potential and its role in the diagnostic work-up of upper urinary tract dilatation in infants and children. *World J Urol*. 22: 79-87, 2004.
- 5- **Hennig J, Nauerth A, Friedburg H:** RARE imaging: A fast imaging method for clinical MR. *Magn Reson Med*. 3: 823-33, 1986.

- 6- **Rothpearl A, Frager D, Subramanian A, et al:** MR urography: Technique and application. *Radiology*. 194: 125-30, 1995.
- 7- **Aerts P, Van Hoe L, Bosmans H, et al:** Breath-hold MR urography using the HASTE technique. *AJR Am J Roentgenol*. 166: 543-5, 1996.
- 8- **Reuther G, Kiefer B, Wandl E:** Visualization of urinary tract dilatation: Value of single-shot MR urography. *Eur Radiol*. 7: 1276-81, 1997.
- 9- **Karabacakoglu A, Karakose S, Ince O, Cobankara OE, Karalezli G:** Diagnostic value of diuretic-enhanced excretory MR urography in patients with obstructive uropathy. *Eur J Radiol*. 52: 320-7, 2004.
- 10- **Avni EF, Bali MA, Regnault M, et al:** MR urography in children. *Eur J Radiol*. 43: 154-66, 2002.
- 11- **Riccabona M:** Pediatric MRU-its potential and its role in the diagnostic work-up of upper urinary tract dilatation in infants and children. *World J Urol*. 22: 79-87, 2004.
- 12- **Wille S, von Knobloch R, Klose KJ, et al:** Magnetic resonance urography in pediatric urology. *Scand Urol Nephrol*. 37: 16-21, 2003.
- 13- **Roy C, Saussine C, Guth S, et al:** MR urography in the evaluation of urinary tract obstruction. *Abdom Imaging*. 23: 27-34, 1998.
- 14- **O'Malley ME, Soto JA, Yucel EK, Hussain S:** MR urography: Evaluation of a three-dimensional fast spin-echo technique in patients with hydronephrosis. *AJR Am J Roentgenol*. 168: 387-92, 1997.
- 15- **Louca G, Liberopoulos K, Fidas A, et al:** MR urography in the diagnosis of urinary tract obstruction. *Eur Urol*. 35: 102-8, 1999.
- 16- **Riccabona M, Ruppert-Kohlmayr A, Ring E, et al:** Potential impact of pediatric MR urography on the imaging algorithm in patients with a functional single kidney. *Am J Roentgenol*. 183: 795-800, 2004.
- 17- **Rohrschneider WK, Haufe S, Wiesel M, et al:** Functional and morphologic evaluation of congenital urinary tract dilatation by using combined static-dynamic MR urography: Findings in kidneys with a single collecting system. *Radiology*; 224: 683-94, 2002.
- 18- **Kocaoğlu M, Ilca AT, Bulakbasi N, et al:** MR urography in pediatric uropathies with dilated urinary tracts. *Diagn Interv Radiol*; 11: 225-32, 2005.
- 19- **Engin G, Esen T, Rozanes I:** MR urography findings of a duplicated ectopic ureter in an adult man. *Eur Radiol*; 10: 1253-6, 2000.
- 20- **Rebmann S, Strauss A, Vossenrich R, Zoller G:** Magnetic resonance imaging as the primary diagnostic method for ectopic discharging ureteral insertion of a dysplastic kidney. *Urologe A*; 43: 989-91, 2004.
- 21- **Avni FE, Nicaise N, Hall M, et al:** The role of MR imaging for the assessment of complicated duplex kidneys in children: preliminary report. *Pediatr Radiol*; 31: 215-23, 2001.