

## Pediyatrik hastalarda manyetik rezonans ürografi ile intravenöz piyelografinin etkinliğinin karşılaştırılması\*

Gökhan Polat, Berhan Pirimoğlu

Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum

### Öz

**Amaç:** İntravenözpiyelografi(İVP) böbrek fonksiyonlarını ve anatomik özelliklerini gösteren bir yöntemdir. Fakat iyonizan radyasyon içermesi nedeniylepediyatrik yaş grubunda kullanılması uygun değildir. Bu nedenle son zamanlarda kullanımı yaygınlaşan manyetik rezonansürografi(MRÜ) ile üriner patolojiler değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Bizde çalışmamızda MRÜ'ninüriner sistem dilatasyonlarını göstermekte İVP ile arasındaki farkları incelemeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Bu retrospektif çalışmada 40 pediyatrik yaş grubundaki hastanın İVP ve MRÜ tetkikleri incelendi.Tetkikler arasındaki pelvikalisial sistem dilatasyon dereceleri karşılaştırıldı.

**Bulgular:** MRÜ ile İVP arasında pelvikalisial sistem dilatasyon derecelerini saptama konusunda anlamlı farklılık izlenmedi ( $P<0,0001$ ).MRÜ'ninparankimal patolojileri değerlendirmede ve İVP'denefrogram fazı oluşmayan hastalarda alta yatan patolojileri belirlemede etkin olduğu görüldü.

**Sonuç:** MRÜ pelvikalisialdilatasyonları ve ek patolojileri göstermede etkili bir yöntemdir.İyonizan radyasyon içermemesi pediyatrik yaş grubunda güvenle kullanılmasını sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Manyetik rezonansürografi, intravenözpiyelografi, pelvikalisialdilatasyon

### Abstract

**Objective:** Intravenous pyelography (IVP) is a method of showing renal functions and anatomical features. However, it is not appropriate to use it in the pediatric age group because of ionizing radiation. For this reason, we are trying to evaluate urinary pathologies with magnetic resonance urography (MRU), which has become popular in recent years. In our study, we aimed to investigate the differences between MRU and IVU, showing dilution of urinary system.

**Materials and Methods:** Male and female rats were administered with L-thyroxine intraperitoneally at a dose of 0.2 mg/kg for 21 days to induce hyperthyroidism. Morris water maze (MWM) was used to assess learning and memory performance.

**Results:** There was no significant difference in the detection of pelvicalyceal dilatation between MRU and IVP ( $P < 0.0001$ ). MRU was found to be effective in evaluating parenchymal pathologies and in determining the underlying pathologies in patients with no nephrogram phase in IVP.

**Conclusion:** There was no significant difference in the detection of pelvicalyceal dilatation between MRU and IVP ( $P < 0.0001$ ). MRU was found to be effective in evaluating parenchymal pathologies and in determining the underlying pathologies in patients with no nephrogram phase in IVP.

**Key words:** Magnetic resonance urography, intravenous pyelography, pelvicalisal dilatation

### Genel Tıp Derg 2018;28(2):76-80

Alınan: 11.02.2018 / 16.03.2018 / Yayınlanma: 29.06.2018

Yazışma adresi: Berhan Pirimoğlu, Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Erzurum

E-posta: berhan.dr@gmail.com

### Giriş

Üriner sistemin değerlendirilmesinde en çok ultrasonografi ve intravenözpiyelografi kullanılmaktadır.İntravenözpiyelografi (İVP) ürinertrakt patolojilerinin tespit edilmesinde standart görüntüleme tekniği olarak kabul edilmektedir. İVPürinertraktın hem anatomik özelliklerini hem de böbrek fonksiyonlarını ortaya koyar. Fakat

fonksiyon göstermeyen böbrekte, kontrast madde alerjisinde ve böbrek yetmezliği olanlarda kullanılamaz(1, 2). Ayrıca İVP morbidite ve mortalite riskini artıran iyonizan radyasyon ve kontrast madde kullanımını gerektirir(1). İVP çekiminden hastalar ortalama kullanılan teknoloji ve hastaya göre değişmekle birlikte ortalama 1-8 mSv radyasyon dozu alabilmektedirler(2,3). Pediyatrik yaş grubundaiyonizanradyasyon içermesi nedeniyle İVP'nin

kullanılması daha da sakıncalıdır. Hızlı görüntüleme tekniklerinin kullanıma girmesinden bu yana manyetik rezonansürografi (MRÜ) üriner sistem patolojilerinin tespit edilmesinde önemli gelişmeler göstermiştir (4, 5). Üriner sistem obstrüksiyonlarının tanısında çeşitli MR sekansları kullanılmaktadır (6). Bunlardan HASTE (half-fouriera-cquisitionsingle-shot turbo spin-echo) ve RARE (rapidacquisitionwithrelaxationenhancement) sekanslarının hızlı görüntüleme yöntemleri olduğu ve durağan sıvıların incelenmesinde yüksek duyarlılık gösterdiği bildirilmiştir (7-10). İntravenöz gadolinyum enjeksiyonu yapılarak uygulanan T1A ekskretuar MRÜ ise hem dilate olmayan hem de orta derecede obstrükteürinertraktın değerlendirilmesinde son derece faydalı bilgiler vermektedir (11-13). Biz çalışmamızda son zamanlarda kullanımı artan MRÜ'ninhidronefroz sınıflamasında ve ek patolojilerin tanısında İVP ile karşılaştırmasına bakarak aradaki farkları göstermeyi amaçladık.

## Gereç ve Yöntem

### Hasta Seçimi

Kliniğimizde Şubat 2014 ile Ocak 2017 tarihleri arasında çekimi yapılmış 75 pediatrik hastanın MRÜ tetkiki incelendi. Bu hastalardan 40 tanesine İVP çekimide yapılmıştı. Hastalarda MRÜ çekimi genelde hastaların takibinde aldığı dozu azaltmak için kliniğimizde kullanılmaktadır. Ayrıca MR daha iyi yumuşak doku görüntüleme sağladığından parankimin değerlendirilmesinde tercih edilebilmektedir. 40 hastanın MR ürografi ve İVP de üriner sistem dilatasyondereceleri ve izlenebilen patolojileri belirlendi. Hasta yaşı 8 ay -17 yaş arasında değişmekteydi. Ortalama yaş  $7.05 \pm 2.4$  olarak hesaplandı. MRÜ ve İVP çekimi bulunan 40 hastamızın 28 (%70) tanesi erkek, 12 (%30) tanesi kız hastaydı. 21 (%52) hastaya anestezi altında çekim yapılmıştı. MRG uygulaması sırasında olgulara sedasyon amacıyla anestezi ajan olarak 2,5 mg/kg sodyum tiyopental ya da propofol 2 mg/kg propofol iv yolla verildiği gözlemlendi. Mevcut çalışmamız için tıp fakültemiz etik kurulundan onamlar alınmıştır.

### İVP ve MRÜ Protokolü

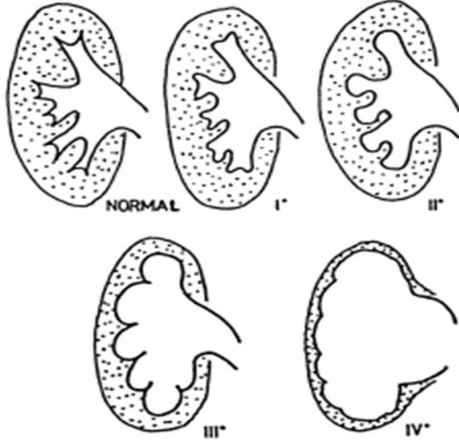
40 hastamızda İVP incelemesinden bir gün önce akşamdan barsak temizliği yaptırılmıştır. Randevu tarihinden iki gün öncesinden başlayarak gaz yapıcı ve posalı gıdalar yenilmemesi ve bol miktarda sıvı gıdalar alınması öneril-

mektedir. 10 yaşından küçük çocuklara barsak temizliği için ilaç kullanımı önerilmemekte olup diyet düzenlemesi yeterli olmaktadır. 10 yaş üzerinde çocuklara 1 kutu X-M solüsyon 75cc'nin tetkikten bir gün önce kullanılması önerilmektedir. Sabah uyanınca tetkike gelene kadar, hiçbir şekilde sıvı veya katı gıda almamaları önerilmektedir. İncelemeye öncesupin pozisyonunda direkt üriner sistem (DÜS) grafisi ile başlandı. DÜSG sonrası yetersiz barsak temizliğinde hastaya aynı diyet ve ilaç önerileri tekrar yapılarak tetkik ertelenir veya hastanın rızası ile doktoru uygun görürse boşaltıcı lavman temizliği yaptırılabilir. Ardından 1 ml/kg'dan non-iyonik iyotlu kontrastmadde intravenöz olarak verildikten sonra 7. ve 15. dakikalarda grafiler alındı. Elde edilen bulgulara göre gerekli görülen hastalarda prone pozisyonunda grafiler ve geç grafiler ile tetkik tamamlandı. Geç grafiler 30.dk, 60.dk, 60.dk prone, 120.dk supin ve 120.dk prone pozisyonlarında alındı.

MRÜ incelemeleri 1.5-T MR (MagnetomAvanto; Siemens Healthcare, Erlangen, Germany) ile vücut sargısı (body coil) kullanılarak yapıldı. Çekim öncesi diüretik enjeksiyonu yapılmadı. Olası obstrüktif patolojilerin varlığı durumunda oluşabilecek komplikasyonlar nedeniyle diüretik kullanılmadı. İV kontrast madde enjeksiyonu sonrası inceleme yapıldı. Çekimler hastalar sırtüstü pozisyonunda yatarak yapıldı. MRÜ sekansları uygulanırken hastalardan nefes tutmaları istendi. Anestezi altına alınmayan ve 10 yaş üzeri çocuklarda her sekans başında nefeslerini tutabildikleri kadar tutmaları istendi. Bunun için MR çekimine girmeden hastalara alıştırtma yaptırıldı. Sekanslar: Konvansiyonel T1A (TR/TE 500/10 msn) ve T2A (TE 3000/100 msn) sekanslar uygulandı. Daha sonra, çok kesitli, ince kesit T2 HASTE sekansında koronal planda görüntüler elde edildi (TR/TE 1100/88 msn, sapma açısı 1500, kesit sayısı 15, kesit kalınlığı 4 mm, FOV 300X300 mm, matriks 218x256, inceleme süresi 17 sn). Çok kesitli HASTE sekanslarında elde edilen görüntüler MIP rekonstrüksiyonuna tabii tutuldu. Kontrastlı MRÜ de önce Gadolinium (0.05 – 0.1 mmol/kg dozda) verildi. Kontrast enjeksiyonundan sonra ilk 3 dakika ardışık olarak seriler elde edildi; daha sonra 30 saniye aralar verilerek 10 - 12. dakika ve gerekirse ilave T1 koronal/koronaloblik 3B yağ baskılı gradient eko görüntüler elde edildi.

## Görüntülerin Değerlendirilmesi

Bütün görüntüler elektronik ortama alınıp yüksek çözünürlüklü ekranlar aracılığıyla değerlendirildi (SyngoVi-aconsole, software ver. 2.0; Siemens Medical Solutions, Erlangen, Germany). Görüntüler 5 ve 7 yıllık tecrübeli iki radyolog tarafınca değerlendirildi. İki radyoloğun verileri ortak kararlar konsensusa bağlandı. Her iki radyoloğun benzer derecelendirdiği pelvikalsiyel dilatasyonlar aynı şekilde listelenirken fark olanlarda radyologların beraber ortak bir karar vermeleri istendi. Bunun için radyologlara pelvikalsiyel dilatasyon derecelendirmesi için örnek vakalarla referans veriler gösterildi. Pelvikalsiyel sistemdeki dilatasyon dereceleri Diamant ve arkadaşlarının 4 dereceli skalası dikkate alınarak yapıldı (Resim 1).



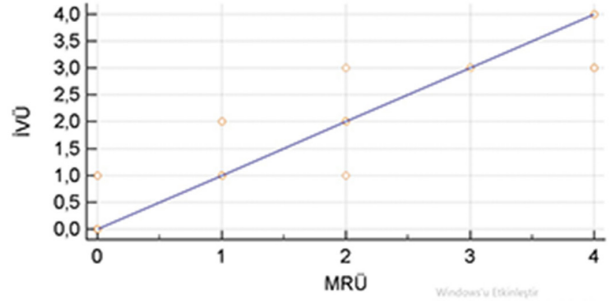
**Resim 1.** Diamant ve ark.'nın pelvikalsiyel sistemdeki hidronefroz sınıflaması.

## İstatistiksel analiz

Veriler MedCalc (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; 2016) istatistik programı aracılığıyla değerlendirildi. MRÜ'nin İVP'nin yanında dilatasyon dereceleri göstermedeki başarısına Spearman'nın korelasyon testi ile bakıldı. Spearman korelasyon coefficient değeri 0,977 (95% Confidence Interval: 0,964 to 0,986). Teknikler arasında anlamlı fark izlenmedi ( $P < 0,0001$ ). Veriler tablo halinde gösterildi (Resim 2). Verilerin istatistiksel analiz diyagramı Resim 3 de gösterildi. P değerinin 0.05'den küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

	Dilatasyon Derecesi	İVÜ					İzlenmeyen
		0	I	II	III	IV	
0	32	2	0	0	0	0	
I	0	10	2	0	0	0	
II	0	1	14	1	0	2	
III	0	0	0	5	0	0	
IV	0	0	0	4	4	0	
MRÜ							

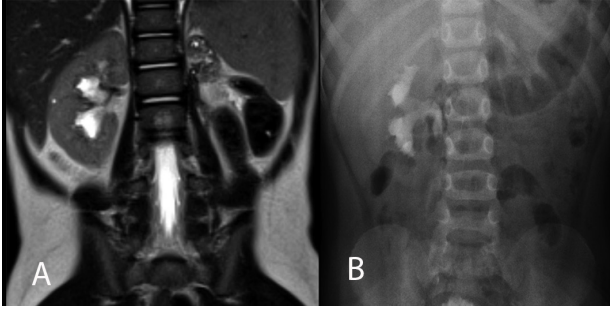
**Resim 2.** MRÜ ile İVÜ'nün hastalardaki hidronefroz derecesi tablosal verilenmesi.



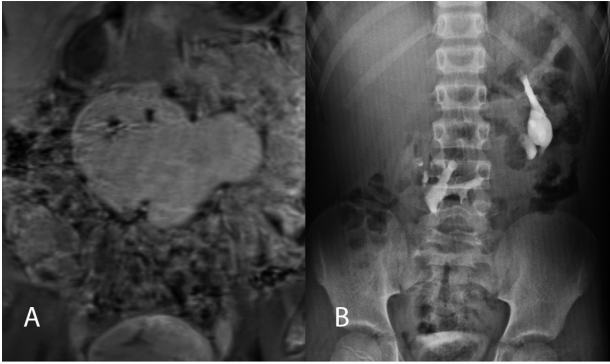
**Resim 3.** MRÜ ile İVÜ'nün istatistiksel korelasyon diyagramı.

## Sonuçlar

40 hastada 75 böbrekte dilatasyon dereceleri istatistiksel olarak karşılaştırıldı. 2 böbrek atrofik, 1 böbrek opere olduğu için dilatasyon derecelendirilmesi yapılmadı (Resim 4). 1 böbrekte multistik böbrek hastalığı ve 1 böbrekte ileri derece üretero-pelvik (UP) darlık olması nedeniyle İVP'de kontrast nefrogram ve ürogram fazları oluşmaması nedeniyle karşılaştırma grubuna alınmadılar. Değerlendirilen böbreklerin % 87'sinde MRÜ ve İVP aynı derecede dilatasyon göstermekteydi (Resim 4). Geriye kalanlarda ise İVP derecelenmesi ile MRÜ derecelenmesi arasında sadece 1 derece fark vardı. Klinik ve radyolojik değerlendirmeler sonucunda: 17 veziköüretal reflü veya megaüreter; 9 üreteropelvik bileşkedarlığı; 2 distal üreter darlığı; 1 kalkül; 3 kistik böbrek hastalığı; 2 nörojenik mesane; 6 üreter dublikasyonu; 6 ektopik böbrek; 4 füzyon anomalisi (atnalı); 2 böbrekte kalküle bağlı dilatasyon; 2 üreterosal saptandı. Patolojiler arasında ektopik böbreği saptama konusunda MRÜ ile İVP arasında fark izlenmemiştir. Fakat füzyon anomalilerini göstermede MRÜ daha üstün olduğu izlendi (Resim 5). 6 ektopik böbrek İVP ve MRÜ de saptanabilmesine rağmen 4 füzyon anomalisi İVP'de saptanamadı. MRÜ ile füzyon anomalilerin hepsi tespit edildi.



**Resim 4.** MRÜ’de (A) ektopik yerleşimli böbreğin füzyone olduğu izleniyor. İVÜ’de (B) sadece sağ böbreğin ektopik olduğu görülebiliyor.



**Resim 5.** MRÜ’de(A) ve İVÜ’de(B) sağ böbrekte derece 1 hidronefroz izleniyor.Sol böbrek İVÜ’denefrogram fazı oluşmaması nedeniyle izlenmezken MRÜ’deatrofik olduğu izleniyor.

## Tartışma

Üriner sistemi tutan pek çok hastalıkta, başlangıçta yada hastalığın seyri sırasında toplayıcı sistemde dilatasyon ortaya çıkmaktadır. İVP, üriner sistem değerlendirilmesinde anatomik ve fonksiyonel bilgiler vermesi dolayısıyla standart görüntüleme tekniği olma özelliğini halen sürdürmektedir. Ancak iyonizan radyasyon içermesi gibi dezavantajları vardır(2, 3, 14). 2004 yılında dergisinde yayınlanan çalışmada Nawfel R.D. ve arkadaşları ortalama efektif radyasyon dozunun İVP için 7.8 mSv olduğunu bulmuşlardır(3).Hamza Y. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise ortalama radyasyon dozu  $1.81 \pm 0.20$  mSv bulunmuştur (2).Nitekim süreçte gelişen yeni teknolojik cihazlarla radyasyon dozu belirgin azaltılmakla beraber kliniğimizde ortalama 2-4mSv doz civarında seyretmektedir. Hamilelikte ve pediatrik yaş grubunda ultrasonografi böbrekler açısından değerli bilgiler vermekle birlikte,

üreterlerin değerlendirilmesi açısından yetersiz kalabilmektedir. Ayrıca İVP, böbrek fonksiyonlarına bağımlı bir tetkik olduğundan, obstrüksiyon yada böbrek fonksiyonlarını bozan başka nedenlerle böbrek fonksiyonu belli bir seviyenin altında ise görüntüleme mümkün olamayabilir(2, 14). Obstrüksiyon varlığında genellikle geç görüntüler gerekmekte, bu da alınan radyasyon miktarını arttırmakta ve tetkik süresini de belirgin uzatmaktadır(2, 3, 14). Bu nedenle üriner sistem görüntülenmesinde daha iyi anatomik ve fonksiyonel veri sağlayacak yeni yöntemler gerekmektedir(14).

MRG’de hızlı görüntüleme tekniklerinin geliştirilmesiyle kullanıma giren ve FSE (fastspinecho) sekansından modifiye edilen HASTE (half-fourieracquisitionsingleshot turbo spinecho) sekansı ile görüntüleme süresi çok kısalmış, hareket artefaktları azaltılmıştır. Bu sekanslarla elde edilen MR ürografininüriner sistem görüntülemesinde alternatif bir teknik olabileceği vurgulanmıştır (6, 9, 10, 14).

Bizde çalışmamızda gördük ki MRÜ ürinersistem dilatasyonlarını göstermede İVP kadar etkili bir yöntemdir. Verilerimizde İVP ile MRÜ arasında dilatasyon varlığını göstermekve dilatasyonların derecelendirilmesi açısından anlamlı fark izlenmemiş olup yüksek korelasyon mevcuttur. Karaali K ve ark. ileZielenko J ve ark. yaptığı çalışmalarda bizim verilerimizi destekleyen verilerbulmuşlardır. MRÜ’nin obstrüksiyonları göstermede İVP ile arasında belirgin fark olmadığı izlenmiştir (14, 15).Erdoğan B ve ark. yaptığı çalışmada ise dilatasyon saptamada fark bulunmaması ile birlikte obstrüksiyon seviyesinin belirlenmesinde İVP ile MRÜ arasında fark bulunmamıştır(4). Bu veriler gösteriyor ki MRÜ obstrüksiyonun belirlenmesinde etkin bir yöntemdir.Bizim hasta grubumuzda da İVP’denefrogram ve ürogram fazı oluşmayan ileri üreteropelvik bileşke darlıklı bir hastada MRÜ ile tanı konulması MRÜ’nin etkinliğini göstermektedir.

MRÜ ek sekanslar ile anatomik detayların ve altta yatanpatolojilerinde daha etkili belirlenmesini sağlar. İVP’dekistik böbrek hastalığı nedeniyle nefrogram ve ürogram fazı oluşmayan bir hastamızda MRÜ’dekistik böbrek yapısı net olarak izlenmiştir.Ayrıca ektopik olan 6 böbrekte İVP ile MRÜ arasında lokalizasyonu belirlemede fark izlenmemekteydi.Fakat ektopik böbrekler arasındaki füzyon anomalileriİVP’debelirlenemedi. Bu veriler de MRÜ’nin İVP’ye karşı anatomik detayları göstermekteki etkinliğini



göstermektedir. Literatürde de MRÜ ile parankimal özelliklerin daha kolay ve etkin bir şekilde değerlendirildiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (5, 13, 16, 17). Parankimal kaybın miktarını göstermekte de MRÜ etkili bir yöntemdir (16). Böylece derece 3 ile derece 4 arasındaki asıl farkı oluşturan parankim incilmesi MRÜ ile daha net değerlendirilebilir. Bizim çalışmamızda da MRÜ ile İVP arasında ki en çok diskordans oluşturan İVP'de derece 3 olup, MRÜ'de derece 4 olarak değerlendirilen 4 hasta mevcuttu. Bu farkın oluşmasında ki en önemli etken MRÜ'de parankim kaybının daha doğru değerlendirilebilmesidir.

Sonuç olarak çalışmamızda gördük ki pediatrik hasta grubunda radyasyon içermemesi ve yüksek anatomik detay sağlaması ve dilatasyon derecesini göstermede İVP ile arasında anlamlı fark olmaması nedeniyle MRÜ öncelikle tercih edilebilecek bir yöntemdir.

## Kaynaklar

1. Erdoğan BY, B.; Bozkurt, M. MR Ürografi. Tıp Araştırmaları Dergisi. 2003;1(3):53-6.
2. Hamza Y, Sulieman A, Abuderman A, Alzimami K, Omer H. Evaluation of Patient Effective Doses in Ct Urography, Intravenous Urography and Renal Scintigraphy. Radiat Prot Dosim. 2015 Jul;165(1-4):452-6. PubMed PMID: WOS:000358449300098. English.
3. Nawfel RD, Judy PE, Schleipman AR, Silverman SG. Patient radiation dose at CT urography and conventional urography. Radiology. 2004 Jul;232(1):126-32. PubMed PMID: WOS:000222161300016. English.
4. Erdoğan BB, M.; Bakır, Z. Üriner sistem obstrüksiyonlarında HASTE tekniğinin ve ekskretuar MR ürografinin tanı değeri. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji. 2004;10:309-15.
5. Battal B, Kocaoglu M, Akgun V, Aydur E, Dayanc M, Ilica T. Feasibility of MR urography in patients with urinary diversion. J Med Imag Radiat On. 2011 Dec;55(6):542-50. PubMed PMID: WOS:000297949300002. English.
6. Emad-Eldin S, Abdelaziz O, El-Diasty TA. Diagnostic value of combined static-excretory MR Urography in children with hydronephrosis. J Adv Res. 2015 Mar;6(2):145-53. PubMed PMID: 25750748. Pubmed Central PMCID: PMC4348446.
7. Blandino A, Gaeta M, Minutoli F, Salamone I, Magno C, Scribano E, et al. MR urography of the ureter. American Journal of Roentgenology. 2002 Nov;179(5):1307-14. PubMed PMID: WOS:000178725800035. English.
8. Nolte-Ernsting CCA, Adam GB, Gunther RW. MR urography: examination techniques and clinical applications. European Radiology. 2001;11(3):355-72. PubMed PMID: WOS:000167273600001. English.
9. Roy C, Ohana M, Host P, Alemann G, Labani A, Wattiez A, et al. MR urography (MRU) of non-dilated ureter with

diuretic administration: Static fluid 2D FSE T2-weighted versus 3D gadolinium T1-weighted GE excretory MR. Eur J Radiol Open. 2014;1:6-13. PubMed PMID: 26937423. Pubmed Central PMCID: PMC4750612.

10. Semins MJ, Feng Z, Trock B, Bohlman M, Hosek W, Matlaga BR. Evaluation of acute renal colic: a comparison of non-contrast CT versus 3-T non-contrast HASTE MR urography. Urolithiasis. 2013 Feb;41(1):43-6. PubMed PMID: 23532422.
11. Jung P, Brauers A, Nolte-Ernsting CA, Jakse G, Gunther RW. Magnetic resonance urography enhanced by gadolinium and diuretics: a comparison with conventional urography in diagnosing the cause of ureteric obstruction. Bju International. 2000 Dec;86(9):960-5. PubMed PMID: WOS:000165663900002. English.
12. Nolte-Ernsting CCA, Tacke J, Adam GB, Haage P, Jung P, Jakse G, et al. Diuretic-enhanced gadolinium excretory MR urography: comparison of conventional gradient-echo sequences and echo-planar imaging. European Radiology. 2001;11(1):18-27. PubMed PMID: WOS:000166064500002. English.
13. Algin O, Ozmen E, Metin MR, Ozcan MF, Sivaslioglu AA, Karaoglanoglu M. Contrast-material-enhanced MR urography in evaluation of postoperative lower urinary tract fistulae and leakages. Magn Reson Imaging. 2012 Jun;30(5):734-9. PubMed PMID: 22459436.
14. Karaali KÇ, C.; Dündar, F.; Şenol, U.; Danişman, A.; Birican, O. Mr Urography In The Evaluation Of Urinary System Obstructions. Türk Üroloji Dergisi. 2004;30(3):354-9.
15. Zielonko J, Studniarek M, Markuszewski M. MR urography of obstructive uropathy: diagnostic value of the method in selected clinical groups. European Radiology. 2003 Apr;13(4):802-9. PubMed PMID: WOS:000182354700022. English.
16. Dickerson EC, Dillman JR, Smith EA, DiPietro MA, Lebowitz RL, Darge K. Pediatric MR Urography: Indications, Techniques, and Approach to Review. Radiographics. 2015 Jul-Aug;35(4):1208-30. PubMed PMID: WOS:000358450400019. English.
17. Epelman M, Victoria T, Meyers KE, Chauvin N, Servaes S, Darge K. Postnatal imaging of neonates with prenatally diagnosed genitourinary abnormalities: a practical approach. Pediatr Radiol. 2012 Jan;42 Suppl 1:S124-41. PubMed PMID: 22395725.