

İdrar Yolu Enfeksiyonu Tanılı Çocuklarda Ultrasonografi, Teknesyum-99m Dimerkaptosüksinik Asit Sintigrafisi ve Voiding Sistoüretrografi Bulgularının Uyumu

Compliance of Ultrasonography, Technetium-99m Dimercaptosuccinic Acid Scintigraphy and Voiding Cystourethrography Findings in Children With Urinary Tract Infection

• Fatma YAZILITAŞ¹, • Fatma Zehra ÖZTEK ÇELEBİ², • Sare Gülfem ÖZLÜ¹, • Evrim KARGIN ÇAKICI¹,
• Hasibe Gökçe ÇINAR³, • Ayşe Seçil EKŞİOĞLU³, • Nedim Cüneyt Murat GÜLALDI⁴, • Mehmet BÜLBÜL¹

¹ S.B.Ü. Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları SUAM, Çocuk Nefroloji Kliniği, Ankara, Türkiye

² S.B.Ü. Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları SUAM, Pediatri Kliniği, Ankara, Türkiye

³ S.B.Ü. Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları SUAM, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye, Türkiye

⁴ S.B.Ü. Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları SUAM, Nükleer Tıp Bölümü, Ankara, Türkiye



ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı idrar yolu enfeksiyonu öyküsü olan çocuklarda ultrasonografi, teknesyum-99m dimerkaptosüksinik asit sintigrafisi ve voiding sistoüretrografi ile saptanan bulguların karşılaştırılması ve ayrıca önemli vezikoüretal reflü ve renal hasar tespitini artırırken invaziv testleri en aza indirmektir.

Gereç ve Yöntemler: Hastanemizde bir yıllık süre içinde ultrasonografi, teknesyum-99m dimerkaptosüksinik asit sintigrafisi ve voiding sistoüretrografi uygulanan idrar yolu enfeksiyonu tanılı çocuk hastaların tıbbi kayıtları retrospektif olarak incelendi.

Bulgular: Toplam 99 (%40.9) erkek (ortalama yaşı 1.7 ± 3.1 yıl) ve 143 (%59.1) kız (yaş ortalaması 5.3 ± 3.9 yıl) hasta çalışmaya alındı. Ultrasonografinin 196 (%81.0) hastada anormal olduğu saptandı. Vezikoüretal reflü 102 (%42.1) hastada gözlemlendi. Vezikoüretal reflü evresi 4-5 olan hastaların %65.7'sinde teknesyum-99m dimerkaptosüksinik asit sintigrafisinde renal parankimal skar saptandı.

Sonuç: İdrar yolu enfeksiyonu ilişkili vezikoüretal reflü saptanması için tarama yöntemi olan ultrasonografi vezikoüretal reflüyü tamamen öngörememektedir. Teknesyum-99m dimerkaptosüksinik asit sintigrafisi ultrasonografiye göre daha güvenilir bir inceleme olsa da vezikoüretal reflü saptanması için günümüzde voiding sistoüretrografi en güvenilir yöntemdir.

Anahtar Sözcükler: Çocuk, Ultrasonografi, İdrar Yolu Enfeksiyonu, Vezikoüretal reflü, Voiding sistoüretrografi

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to compare the findings of ultrasonography, technetium-99m dimercaptosuccinic acid scintigraphy and voiding cystourethrography in children with a history of urinary tract infection, and also to increase the detection of significant vesicoureteral reflux and renal damage, while minimizing invasive tests.

Material and Methods: The medical records of pediatric patients with urinary tract infection who underwent ultrasonography, technetium-99m dimercaptosuccinic acid scintigraphy and voiding cystourethrography within one year in our hospital were evaluated retrospectively.

Results: A total of 99 (40.9%) boys (mean age 1.7 ± 3.1 years) and 143 (59.1%) girls (mean age 5.3 ± 3.9 years) were included in the study. Ultrasonography was found to be abnormal in 196 (81.0%) patients. Vesicoureteral reflux was observed in 102 (42.1%) patients. Renal parenchymal scar was detected on technetium-99m dimercaptosuccinic acid scintigraphy scans in 65.7% of patients with vesicoureteral reflux stages 4 and 5.

Conclusion: Ultrasonography, which is a screening method for the detection of vesicoureteral reflux related to urinary tract infection, cannot completely predict vesicoureteral reflux. While technetium-99m dimercaptosuccinic acid scintigraphy is more reliable than ultrasonography, voiding cystourethrography is currently the most reliable method for detection of vesicoureteral reflux.

Key Words: Children, Ultrasonography, Urinary Tract Infection, Vesicoureteral reflux, Voiding cystourethrography

GİRİŞ

Çocukluk çağında ultrasonografi (US), invaziv olmayan bir tetkik olarak üriner sistemin hem konjenital hem de edinilmiş hastalıklarının tanısında ve takibinde görüntüleme için en iyi başlangıç tanısıl yöntemdir (1). İdrar yolu enfeksiyonu öyküsü olan çocuklarda erken dönemde uygulanması önerilmektedir (2).

Voiding sistoüretrografi (VCUG), hem vezikoüretal reflü tanısı hem de mesane ve üretranın anatomik yapısının değerlendirilmesi için en iyi görüntüleme yöntemi olmakla birlikte invaziv bir işlemdir. VCUG endikasyonları arasında idrar yolu enfeksiyonu, antenatal veya postnatal olarak tanısı konmuş hidronefroz, duplikasyon, nörojen mesane ve şüpheli posterior üretral valv değerlendirilmesi yer alır (1,2).

Teknesyum-99m dimerkaptosüksinik asit (DMSA) sintigrafisi, kısa ömürlü radyoizotop ile renal korteksin görüntülenmesi için uygun bir yöntemdir. DMSA sintigrafisi akut-kronik piyelonefrit veya böbrek parankim anormalliklerine bağlı parankimal hasarın varlığını kanıtlamak, kortikal skar, rölatif böbrek büyüklüğü böbrek enfarktleri ve konjenital böbrek anomalileri (çift topluyucu sistem, at nalı böbrek, multistik displastik böbrek ve ektopik böbrek) ile ilgili bilgi elde etmek için tercih edilen görüntüleme yöntemidir (3,4).

Bu çalışmada idrar yolu enfeksiyonu geçiren çocuklarda vezikoüretal reflü ve renal hasar bulgularının birbirleri ile uyumunu değerlendirmek amacı ile US, VCUG ve DMSA ile saptanan görüntüleme bulgularının karşılaştırılması amaçlandı.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çocuk Nefrolojisi Kliniğinde idrar yolu enfeksiyonu tanısı ile izlenen, bir yıllık sürede US, DMSA ve VCUG görüntülemeleri uygulanan ve yaşları 0-17 yaş arasında değişen çocuk hastalar geriye dönük olarak değerlendirildi. Bu çalışmaya idrar yolu enfeksiyonu (üst ve alt üriner sistem İYE, tekrarlayan İYE, komplike İYE veya komplike olmayan ateşli İYE) tanısı ile izlenen tüm hastalar dahil edildi. Her üç tetkiki yapılmamış olanlar, asemptomatik bakteriürisi bulunanlar ve uygun idrar örneği alınmayan çocuklar çalışma dışı bırakıldı. Yaş, cinsiyet, ateş, üreyen mikroorganizma gibi klinik ve laboratuvar verileri, US, DMSA ve VCUG görüntüleme sonuçları hasta dosyalarından kaydedildi.

Yenidoğanlarda ve bebeklerde genital temizlik sonrasında sonda uygulanması ile alınan idrar örnekleri, idrar kontrolü olan çocuklarda ise orta akım idrar yöntemi ile alınan idrar örnekleri kaydedildi. İdrar yolu enfeksiyonu (İYE) ateş (38°C ve/veya daha yüksek) veya tipik semptomların varlığı ve eş zamanlı temiz orta akım veya sonda ile alınan idrar numunesinde en az 100.000 koloni birim (CFU)/ml'den oluşan tek bir tür patojen mikroorganizmanın üremesi ile birlikte piyüri (> 5 beyaz kan

hücre/bir büyütme alanı) ve/veya idrarda değişiklik (lökosit esteraz, nitrit pozitifliği) olarak tanımlandı (5). Tekrarlayan İYE aşağıdakilerden herhangi birinin varlığı olarak tanımlandı: (a) iki veya daha fazla akut piyelonefrit/üst üriner sistem enfeksiyonu varlığı; (b) bir akut piyelonefrit/üst üriner sistem enfeksiyonu ve iki veya daha fazla sistit/alt üriner sistem enfeksiyonu varlığı; (c) üç veya daha fazla sistit/alt üriner sistem enfeksiyonu varlığı (5).

Hastalara çocuklarda deneyimli radyologlar tarafından yapılan üriner sistem US sonuçları kaydedildi. Hidronefroz (HN), renal pelvikalisiyel sistemin dilatasyonu olarak tanımlandı. Hidronefroz, böbrek pelvis ön-arka çap ölçülerek uygun sınıflama kriterleri kullanılarak derecelendirildi (6). İYE tedavisinden en erken 4 hafta sonra çekilen ve pediatrik radyolog tarafından mesane ve üretra anatomisinin değerlendirildiği VCUG raporları kaydedildi. VUR evrelemesi uluslararası vezikoüretal reflü çalışma komitesi önerilerine göre yapıldı (7). Her iki üretere reflü tespit edildiğinde en yüksek evre kaydedildi.

Aktif idrar yolu enfeksiyonundan en az 120 gün sonra uygulanan DMSA sintigrafisi bulguları kaydedildi. Diferansiyel renal fonksiyon normal aralıkta ve radyoizotop alımı skar kanıtı olmadan homojen ise, kortikal hipoaktivite yoksa DMSA normal olarak kabul edildi. Dış kontürlerde belirgin lokalize deformite olması ve volüm kaybı, kortekste hacim azalması skar olarak kabul edildi (8). Mesane duvarında kalınlaşma, trabekülasyon, divertikül, ve nörojen mesane bulguları mesane bozukluğu olarak değerlendirildi.

İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel değerlendirme SPSS 17 (SPSS Inc. Chicago, IL, ABD) paket programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile kontrol edildi. Verilerin tanımlayıcı özellikleri (ortalama, ortanca, sayı ve yüzde) bulundu. İki grup karşılaştırılırken normal dağılan sayısal değişkenlerde student t test, normal dağılmayan sayısal değişkenlerde Mann-Whitney U test kullanıldı. VUR için risk faktörü araştırılırken önce tek değişkenli logistik regresyon yapıldı. Daha sonra tek değişkenli sonuçlarda p<0.25 çıkan değişkenler ile çoklu regresyon yapıldı ve risk faktörü belirlenmeye çalışıldı. Eğer p<0.05 ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Yaşları 0-17 yaş arasında olan ve US, DMSA ve VCUG görüntüleme yöntemleri uygulanan 99'u (%40.9) erkek, 143'ü (%59.1) kız toplam 242 hasta çalışmaya dahil edildi. Yaş ortalaması 4.3 ± 4.4 (ortanca 3 yıl)'dı. Erkeklerin ortalama yaşı 1.7 ± 3.1 yıl (0-15 yıl), kızların yaş ortalaması 5.3 ± 3.9 yıl (0-17 yıl) olup kızların yaşları istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha büyük bulundu (p <0.001) (Tablo I). Hastaların demografik ve klinik verileri Tablo 1'de verildi.

Hastaların 196'sında (%81.0) anormal renal US bulguları saptandı. Renal US'de anormal bulgular hastaların 56'sında

Tablo I: Hastaların cinsiyete göre demografik ve klinik değerlendirmeleri.

	Total Sayı (yüzde)	Erkek Sayı (yüzde)	Kız Sayı (yüzde)	p
Yaş				
0-1 yaş	69 (28.5)	51 (73.9)	18 (26.1)	<0.001
1 yaş ve üzeri	173 (71.5)	48 (27.7)	125 (72.3)	<0.001
Tekrarlayan İYE öyküsü	197 (81.4)	73 (73.7)	124 (86.7)	0.012
Yüksek ateş ile birlikte İYE öyküsü	148 (63.2)	54 (54.5)	94 (69.6)	0.018
Yüksek CRP ile birlikte İYE öyküsü	100 (51.5)	34 (40.5)	66 (60.0)	0.007
İdrar Kültüründe Üreyen Mikroorganizma				
E. Coli	167 (69.0)	48 (48.5)	119 (83.2)	<0.001
Diğer	75 (31.0)	51 (51.5)	24 (16.8)	<0.001
VUR				
Evre 1-2-3	67 (65.7)	24 (63.2)	43 (67.2)	0.291
Evre 4-5	35 (34.3)	14 (36.8)	21 (32.8)	0.705
Anormal US bulgusu	196 (81.0)	85 (85.9)	111 (77.6)	0.108
Renal Parankimal Skar	109 (45.2)	34 (34.7)	75 (52.4)	0.007

İYE: İdrar yolu enfeksiyonu, **E.coli:** Escherichia coli, **CRP:** C reaktif protein, **US:** Ultrasonografi, **VUR:** Vezikoüretal reflü.

Tablo II: Hastaların demografik ve klinik özelliklerine göre DMSA sintigrafisi bulguları.

	DMSA Sintigrafisinde Renal Parankimal Skar		p
	Yok; n (%)	Var; n (%)	
Yaş			
0-1 yaş	55 (79.7)	14 (20.3)	<0.001
1 yaş ve üzeri	77 (44.8)	95 (55.2)	
Yüksek ateş ile birlikte İYE öyküsü	75 (59.5)	72 (67.3)	0.221
Yüksek CRP ile birlikte İYE öyküsü	43 (41.0)	57 (64.8)	0.001
Hidronefroz varlığı	102 (77.9)	58 (54.2)	<0.001
VUR varlığı	36 (27.3)	66 (60.6)	<0.001

İYE: İdrar yolu enfeksiyonu, **E.coli:** Escherichia coli, **CRP:** C reaktif protein, **VUR:** Vezikoüretal reflü, **DMSA:** Teknesyum-99m dimerkaptosüksinik asit sintigrafisi.

(%23.1) sağ böbrekte, 74'ünde (%30.6) sol böbrekte ve 66'sında (%27.3) her iki böbrekte gözlendi. Anormal US bulgusu olanların 85'inde (%43.4) VUR tespit edildi (p=0.428). Normal US bulgularına sahip olan hastaların VCUG ile 17'sinde (%36.9) VUR, üçünde (%6.5) mesane bozukluğu ve ikisinde (%4.3) posterior üretral valv (PUV) saptandı. US bulguları normal olan 29 (%63.0) hastada ise DMSA sintigrafisinde renal parankimal skar gözlendi. DMSA sintigrafisinde renal parankimal skar 109 (%45.0) hastada saptandı ve renal parankimal skar, kızlarda istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek sıklıkta gözlendi (p<0.001) (Tablo II). DMSA sintigrafisiyle hastaların 35'nde (%14.5) sağ böbrekte, 40'nda (%11.6) sol böbrekte ve 25'inde (%10.3) her iki böbrekte renal parankimal skar saptandı. DMSA sintigrafisi bulguları Tablo II'de verildi.

DMSA sintigrafisinde renal parankimal skar saptanan hastaların VCUG ile görüntülenmesi sonucunda beşinde (%4.6) mesane bozukluğu, beşinde (%4.6) PUV ve 66'sında (%60.6) VUR tespit edildi. VUR evresi 1-2-3 olan hastaların %64.2'sinde, VUR evresi 4 ve 5 olan hastaların %65.7'sinde DMSA sintigrafisi

ile renal parankimal skar tespit edildi. DMSA ile skar saptanan ancak VCUG ile VUR gözlenmeyen 41 hasta (%37.6) vardı. VUR gözlenmeyen bu hastaların 27'sinde (%65.8) ateşle birlikte İYE geçirme öyküsü, 21'inde (%51.2) İYE sırasında yüksek CRP ve 35'inde (%85.4) tekrarlayan İYE öyküsü vardı.

Hem DMSA sintigrafisinde renal parankimal skar hem de VCUG ile VUR saptanması erkeklere göre kızlarda daha fazla gözlendi (Şekil 1).

İdrar yolu enfeksiyonu olan çocuklarda VCUG ile 102 (%42.1) VUR, dokuz (%3.7) mesane anomalisi, dokuz (%3.7) PUV ve bir (%0.4) vesikovajinal fistül tespit edildi. Hastaların 18'nde (%7.4) sağ böbreğe VUR, 28'nde (%11.6) sol böbreğe VUR ve 56'sında (%23.1) her iki böbreğe VUR olduğu gözlendi. VUR'u olan hastaların klinik bulguları ile DMSA sintigrafisi bulguları karşılaştırıldığında renal parankimal skar varlığı (p<0.001), tekrarlayan İYE öyküsü (p=0.007), ve İYE sırasında yüksek ateş varlığı (p=0.021) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı.

Tablo III: İdrar yolu enfeksiyonu olan çocuklarda DMSA sintigrafisi ve US ile veziköüretal reflü (VUR) arasındaki ilişki.

VUR	US		P	DMSA		P	DMSA ve US ^a		P	DMSA veya US ^b		P
	Anormal	Normal		Anormal	Normal		Anormal	Normal		Anormal	Normal	
Yok	111	29	0.336	43	96	<0.001	26	114	<0.001	128	12	0.650
Evre 1	5	0		3	2		3	2		5	0	
Evre 2	17	6		12	11		9	14		20	3	
Evre 3	31	8		28	11		22	17		37	2	
Evre 4	19	3		15	7		13	9		21	1	
Evre 5	13	0		8	5		8	5		13	0	
Total	196	46		109	132		81	161		224	18	

VUR: Veziköüretal reflü, **US:** Ultrasonografi, **DMSA:** Teknesyum-99m dimerkaptosüksinik asit sintigrafisi,

DMSA ve US^a: Hem Teknesyum-99m dimerkaptosüksinik asit sintigrafisinde hem de ultrasonografide anormal bulgusu olan hastalar

DMSA veya US^b: Teknesyum-99m dimerkaptosüksinik asit sintigrafisinde ya da ultrasonografide anormal bulgusu olan hastalar

İdrar yolu enfeksiyonu geçiren hastaların US, DMSA sintigrafisi ve VUR bulguları tablo III'de özetlendi.

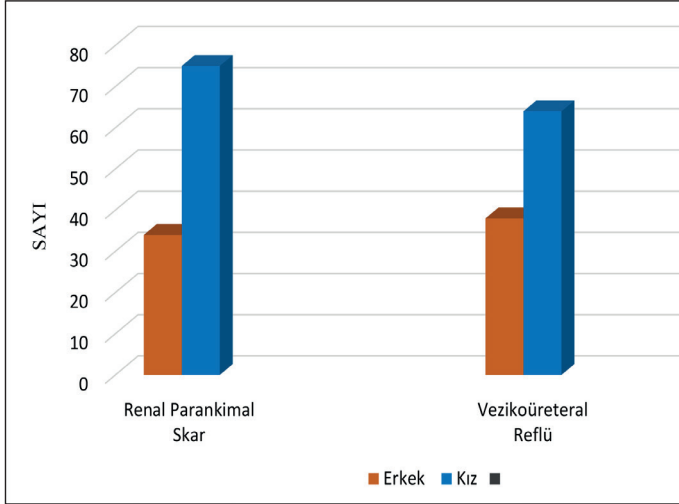
Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde VUR için bağımsız risk faktörleri incelendi. VUR riskini DMSA'da renal parankimal skar varlığının 3.6 kat (%95CI: 2.0-6.6) artırdığı, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonunun 2.5 kat (%95CI: 1.1-5.6) artırdığı ve idrar yolu enfeksiyonu sırasında yüksek ateş varlığının ise 2.0 kat (%95CI: 1.1-3.7) kat artırdığı saptandı.

TARTIŞMA

Bu çalışmada İYE geçiren çocuklarda VCUG ile %42.1 sıklıkta VUR tespit edildi. Bulgularımız İYE geçiren çocuklarda literatürde %25-40 olarak bildirilen VUR sıklığı ile uyumluydu (9,10). Bu çalışmada kızların sayısı erkeklere göre daha fazlaydı. Bu bulgu, tekrarlayan İYE'nin kızlarda daha sık görülmesi ile ilişkili olabilir. Çalışmamız sonucunda, tekrarlayan İYE öyküsü olanlarda, İYE sırasında yüksek ateş saptananlarda ve DMSA sintigrafisinde renal parankimal skar hasarı gözlenen hastalarda ileri evre VUR sıklığının istatistiksel anlamlı olarak daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle tekrarlayan İYE öyküsü, İYE sırasında yüksek ateş ve DMSA sintigrafisinde renal parankimal skar hasarı olan hastalarda VCUG uygulamasının gerekli olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızın bulguları, literatür ile de uyumlu olacak şekilde İYE ilişkili VUR tanısında US'nin, risk altındaki hastaların belirlenmesinde tek başına yetersiz kalabileceğini göstermektedir (11,12). Ultrasonografi, minimal rahatsızlık hissi dışında uygulanması kolay ve riski olmayan non-invaziv bir tetkiktir. Ateşli İYE tanısı sırasında ve sonrasında ilk görüntüleme çalışması amacıyla tarama yöntemi olarak yapılacak görüntüleme yöntemidir (1,2,13). US, American Academy of Pediatrics (AAP) tarafından İYE geçirenlerde VUR'un varlığını tahmin etmekte tarama yöntemi olarak önerilmektedir (14). US bulgularının normal olması VUR olasılığını ekarte ettirmez dolayısı ile özellikle de atipik klinik seyirli İYE olgularında ve renal skar mevcut ise VCUG

uygulanması daha doğru bir yaklaşım olarak düşünülmektedir (14-16). Bununla birlikte İYE sonrası VUR açısından çocukların değerlendirilmesi için VCUG'un zamanlaması ve endikasyonu konusunda fikir birliği yoktur. Çalışmamızda US normal olan hastaların %36.9'unda VUR, %6.5'inde mesane bozukluğu, %4.3'ünde PUV gözlemlendi. AAP ve National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) kılavuzlarına göre US normal olduğunda VCUG endikasyonu bulunmamaktadır (14,17). Bulgularımız; NICE ve AAP kılavuzlarına göre görüntüleme yapıldığında VCUG ile saptadığımız %7.4 sıklığındaki patolojinin atlanabilecek olduğunu göstermiştir. VUR için risk altında olan hastaların bir kısmını tespit etmede tek başına US'un yetersiz olacağını saptanması NICE ve AAP kılavuzları için en fazla eleştiri nedeni olmuştur (18-20).

Çalışmamızda DMSA sintigrafisinde renal parankimal skar saptanan hastaların %39.4'ünde VUR tespit edilmedi. VUR yokluğunda renal skar saptanması, prenatal dönemde mevcut bir VUR'un sonucu, hidronefrozun immatür böbreklerde yüksek mesane basıncının oluşturduğu hasara bağlı küçük displazik böbrek gelişimine neden olması ile veya mevcut VUR'un kendiliğinden rezolüsyonu ile açıklanabilir (21). Çocukluk çağı İYE sonrası renal skarlaşma hem VUR varlığında hem de yokluğunda ortaya çıkabilir (22,23). Ateşli ve tekrarlayan İYE geçiren hastalarda renal parankimal skar sıklığının ateşli olmayan İYE geçirenlere göre daha yüksek olduğu bilinmektedir. İYE sırasında renal parankim inflamasyonun eşlik etmesi VUR olmadan renal parankimal skar bulunması için bir açıklama olabilir. Bu sonuçlar renal parankimal skar oluşumunda renal parankimal enfeksiyon varlığının önemini gösterebilir. Preda ve arkadaşları, İYE geçiren bebeklerde ileri evre VUR olanların %96'sında anormal DMSA sintigrafisi saptamış ve normal bir DMSA sintigrafisinin VCUG'u gereksiz hale getirdiğini belirtmiştir (24). Fouzas ve ark.(25) ise, DMSA sintigrafisi ve ultrasonografi bulguları normal olan 296 çocuğun 12'sinde VUR saptamıştır. Tekgül ve ark. (26) İYE sonrası DMSA sintigrafisi normal olan olgularda VCUG uygulanmadığı takdirde %5-27 sıklıkta VUR tanısının atlanabileceğini bildirmişlerdir. DMSA sintigrafisinde renal parankimal skar saptanmadığı durumlarda VCUG çekilmesi radyasyon maruziyeti ve düşük evre VUR saptanmasının klinik



Şekil 1: Cinsiyet ile renal parankimal skar ve vezikoureteral reflü arasındaki ilişki.

önemi az olduğundan günümüzde çoğu yazar tarafından önerilmemektedir. Kronik böbrek hastalığına ilerleme riski yüksek olanların belirlenmesi amaç olarak önerilmektedir. DMSA sintigrafisinde skar saptanmamasına rağmen VUR mevcut olabileceği bilinmekle birlikte bu çalışma sonucunda DMSA sintigrafisinde renal parankimi normal olan hastalarda VCUG çekilmesi açısından yorum yapmak zordur. Shaikh ve ark.(27) normal bir DMSA sintigrafisi olan bir çocukta yüksek dereceli VUR olasılığının <% 1 olmasına rağmen, DMSA'nın yüksek dereceli VUR için bir tarama testi olarak kullanılmasının sorgulanması gerektiğini bildirmiştir.

Pecile ve ark.(28) renal skar olasılığının yaş ile korele olarak yüksek olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da DMSA sintigrafisinde renal parankimal skar varlığının, yaş arttıkça istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı gözlenmiştir ($p < 0.001$). Bu sonuç yaş arttıkça hastalarımızda tekrarlayan İYE sıklığının artmasına bağlı olabilir.

Çalışmamızın en önemli kısıtlayıcı faktörleri retrospektif bir çalışma olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle hem radyolojik değerlendirmeler hem de DMSA sintigrafisi merkezimizde uygulanmış olmasına rağmen değerlendirmeler aynı radyolog veya aynı nükleer tıp uzmanı tarafından çekilememiştir. Bununla birlikte görüntülemeler retrospektif olarak alanında uzman iki radyolog ve nükleer tıp uzmanı tarafından tekrar gözden geçirilerek birlikte yorumlanmıştır. Ayrıca hasta sayımız kesin sonuçlara ulaşmak açısından yeterli değildir. Çalışma izlem süremizin bir yıl gibi kısa bir süre olması da çalışmamız için diğer bir kısıtlayıcı faktördür. Diğer bir kısıtlama ise hastanemizin üçüncü basamak bir sağlık merkezi olmasına ve ülkemizin her yerinden hasta kabul edilmesine rağmen tek merkez sonuçları olması nedeniyle bulgularımız ülke genelini tam olarak yansıtmayabileceğidir.

SONUÇLAR

Çalışmamızda pediatrik hastalarda idrar yolu enfeksiyonu ilişkili vezikoureteral reflü saptanmasında, US ve DMSA sintigrafisinin rutin kullanımının VCUG uygulama ihtiyacını ortadan kaldırmaya

yetmeyebileceği belirlenmiştir. Ultrasonografi ve DMSA sintigrafisi VUR'u tamamen öngörememektedir. VCUG, VUR saptanması için daha güvenilir bir yöntem olarak görünmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

KAYNAKLAR

1. Riccabona M, Avni FE, Blickman JG, Dacher JN, Darge K, Lobo ML, et al. Imaging recommendations in paediatric urology: Minutes of the ESPR workgroup session on urinary tract infection, fetal hydronephrosis, urinary tract ultrasonography and voiding cystourethrography, Barcelona, Spain, June 2007. *Pediatr Radiol* 2008;38:138-45.
2. Stein R, Dogan HS, Hoebeke P, Koçvara R, Nijman RJ, Radmayr C, et al. European Association of Urology; European Society for Pediatric Urology. Urinary tract infections in children: EAU/ESPU guidelines. *Eur Urol* 2015;67:546-58.
3. Gordon I. Indications for 99m-technetium dimercaptosuccinic acid scan in children. *J Urol* 1987;137:464-7.
4. Rossleigh MA. Renal cortical scintigraphy and diuresis renography in infants and children. *J Nucl Med* 2001;42: 91-5.
5. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health (UK). Urinary Tract Infection in Children: Diagnosis, Treatment and Long-term Management. London: RCOG Press; 2007 Aug. PMID: 21290637

6. Nguyen HT, Benson CB, Bromley B, Campbell JB, Chow J, Coleman B, et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). *J Pediatr Urol* 2014;10:982-98.
7. Fernbach SK, Feinstein KA, Schmidt MB. Pediatric voiding cystourethrography: a pictorial guide. *Radiographics* 2000;20:155-68.
8. Piepsz A, Colarinha P, Gordon I, Hahn K, Olivier P, Roca I, et al. Guidelines for 99mTc-DMSA scintigraphy in children. *Eur J Nucl Med* 2001;28:BP37-BP41.
9. Cleper R, Krause I, Eisenstein B, Davidovits M. Prevalence of vesicoureteral reflux in neonatal urinary tract infection. *Clin Pediatr (Phila)* 2004;43:619-25.
10. Ristola MT, Hurme T. NICE Guidelines Cannot Be Recommended for Imaging Studies in Children Younger Than 3 Years with Urinary Tract Infection. *Eur J Pediatr Surg* 2015;25:414-20.
11. Ristola MT, Löyttyniemi E, Hurme T. Factors Associated with Abnormal Imaging and Infection Recurrence after a First Febrile Urinary Tract Infection in Children. *Eur J Pediatr Surg* 2017;27:142-9.
12. Kimata T, Kitao T, Yamanouchi S, Tsuji S, Kino M, Kaneko K. Voiding cystourethrography is mandatory in infants with febrile urinary tract infection. *Tohoku J Exp Med* 2013;231:251-5.
13. Practice parameter: The diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. American Academy of Pediatrics. Committee on Quality Improvement. Subcommittee on Urinary Tract Infection. *Pediatrics* 1999;103:1052.
14. Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management, Roberts KB. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics* 2011;128:595-610.
15. Jodal U, Lindberg U. Guidelines for management of children with urinary tract infection and vesico-ureteric reflux. Recommendations from a Swedish state-of-the-art conference. Swedish Medical Research Council. *Acta Paediatr Suppl* 1999;88:87-9. PMID: 10588276
16. Gordon I, Barkovics M, Pindoria S, Cole TJ, Woolf AS. Primary vesicoureteric reflux as a predictor of renal damage in children hospitalized with urinary tract infection: a systematic review and meta-analysis. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:739-44.
17. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health (UK). *Urinary Tract Infection in Children: Diagnosis, Treatment and Long-term Management*. London: RCOG Press; 2007.
18. La Scola C, De Mutiis C, Hewitt IK, Puccio G, Toffolo A, Zucchetto P, et al. Different guidelines for imaging after first UTI in febrile infants: yield, cost, and radiation. *Pediatrics*. 2013;131:e665-71.
19. Kimata T, Kitao T, Yamanouchi S, Tsuji S, Kino M, Kaneko K. Voiding cystourethrography is mandatory in infants with febrile urinary tract infection. *Tohoku J Exp Med* 2013;231:251-5.
20. Massanyi EZ, Preece J, Gupta A, Lin SM, Wang MH. Utility of screening ultrasound after first febrile UTI among patients with clinically significant vesicoureteral reflux. *Urology* 2013;82:905-9.
21. Nguyen HT, Bauer SB, Peters CA, Connolly LP, Gobet R, Borer JG, et al. 99m Technetium dimercapto- succinic acid renal scintigraphy abnormalities in infants with sterile high grade vesicoureteral reflux. *J Urol* 2000;164:1674-8.
22. Moorthy I, Easty M, McHugh K, Ridout D, Biassoni L, Gordon I. The Presence of Vesicoureteric Reflux Does Not Identify A Population At Risk For Renal Scarring Following A First Urinary Tract Infection. *Arch. Dis. Child* 2005;90:733-6.
23. Gonzales E, Papazyan JP, Giardin E. Impact of vesicoureteral reflux on the size of renal lesions after an episode of acute pyelonephritis. *J Urol* 2005;173:571-474.
24. Preda I, Jodal U, Sixt R, Stokland E, Hansson S. Normal dimercaptosuccinic acid scintigraphy makes voiding cystourethrography unnecessary after urinary tract infection. *J Pediatr* 2007;151:581-4.
25. Fouzas S, Krikelli E, Vassilakos P, Gkentzi D, Papanastasiou DA, Salakos C. DMSA scan for revealing vesicoureteral reflux in young children with urinary tract infection. *Pediatrics* 2010; 126:513-9.
26. Tekgül S, Riedmiller H, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman RJ, Radmayr C, et al. European Association of Urology. EAU guidelines on vesicoureteral reflux in children. *Eur Urol* 2012;62:534-42.
27. Shaikh N, Spingarn RB, Hum SW. Dimercaptosuccinic acid scan or ultrasound in screening for vesicoureteral reflux among children with urinary tract infections. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;7:CD010657.
28. Pecile P, Miorin E, Romanello C, Vidal E, Contardo M, Valent F, et al. Age-related renal parenchymal lesions in children with first febrile urinary tract infections. *Pediatrics* 2009;124:23-9.