

Çocukluk Çağında İlk Semptomatik İdrar Yolu Enfeksiyonunun Tanısı ve İzleminde Planar ve SPECT Tc-99m DMSA Sintigrafisinin Önemi

THE IMPORTANCE OF PLANAR AND SPECT Tc-99m DMSA SCINTIGRAPHY IN THE DIAGNOSIS AND FOLLOW-UP OF FIRST SYMPTOMATIC URINARY TRACT INFECTION IN CHILDHOOD

Ahmet HAZNEDAROĞLIT, Necla BUYAN**, Enver HASANOĞLU***, Tamer ATASEVER****, Berna OKUDAN*****, Nahide GÖKÇORA*****

* Uz.Dr.Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri AD,
** Doç.Dr.Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Nefroloji Bölümü,
*** Prof.Dr.Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Nefroloji Bölümü,
**** Yrd.Doç.Dr.Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp AD,
***** Araş.Gör.Dr.Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp AD,
***** Doç.Dr.Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp AD, ANKARA

ÖZET

Bu çalışma ilk semptomatik idrar yolu enfeksiyonunun (İYE) akut dönemindeki renal parankimal tutulum ve daha sonraki skar oluşumu insidansını saptamada planar ve SPECT Tc-99m-dimerkaptosüksinik asit (DMSA) sintigrafisinin önemini ve parankimal tutulumun- vezikoureteral reflü (VUR) ile ilişkisini incelemek amacı ile planlandı. 0.3-15 yaşları arasındaki 48 çocuğa yakınmaların başlangıcından itibaren en geç beş gün içerisinde aynı seansta uygulanan planar ve SPECT DMSA sintigrafilerin 15'inde (%31) anormallik saptandı. Başlangıçta anormal olan 10 böbreğin altısında enfeksiyon iyileştikten en az üç ay sonra yinelenen sintigrafilerde tam veya kısmi düzelme gözlemlendi (%60). Akut renal parankimal değişiklikleri saptamada planar sintigrafinin duyarlılığı %87.5, SPECT DMSA sintigrafisinin %93.8 bulundu. Yüksek ateşi (>38°C) olan 15 hastanın dokuzunda (%60) anormal DMSA sintigrafi bulguları saptanırken, yüksek ateşi olmayan 33 hastanın altısında (%18) anormal DMSA sintigrafi bulguları vardı. Akut DMSA sintigrafi bulguları ile cinsiyet, yakınmaların süresi, alt ürlner sistem yakınmaları, üst ürlner sistem yakınmaları ve sistemik yakınmalar arasında anlamlı ilişki bulunmadı. Voiding sistoüretrografi (VSUG) ile 40 hastanın üçünde (%7.5) VUR saptandı. Bu üç hastanın bir tanesinde anormal DMSA sintigrafi bulguları vardı. Renal sintigrafide akut piyelonefritik değişiklikler saptanan 15 hastanın 10 tanesine VSUG yapıldı, bunların sadece bir tanesinde (%10) VUR görüldü.

SUMMARY

The aim this prospective study is to examine the incidence of dimercaptosuccinic acid (DMSA) abnormalities in children at time of first symptomatic urinary tract infection (UTI), and the progression of these abnormalities following treatment and their correlation with the presence of vesicoureteral reflux (VUR). Fortyeight children presenting with a first symptomatic UTI aged 0.3-15 years, were studied by SPECT and planar DMSA scans. DMSA scans performed within five days of UTI presentation in 48 previously healthy children were abnormal in 15(31%). The scan appearances of six of initially abnormal 10 kidneys (60%), improved or became normal on repeat DMSA study performed at 3 months after the acute UTI. The sensitivities of planar and SPECT DMSA scans for detection of pyelonephritis were 87.5%, and 93.8% respectively. The mean age of patients with renal parenchymal involvement in DMSA scans were higher (7.7 years) than those without parenchymal involvement (4.7 years). Abnormal DMSA scan findings were seen in 9(60%) of the 15 febrile (>38°C) and 6(18%) of 33 afebrile patients. No significant correlation was found between acute DMSA scintigraphy findings and (a) sex, (b) length of symptoms, (c) lower urinary tract symptoms, (d) upper urinary tract symptoms, finally (e) presence of systemic upset. A cystogram demonstrated VUR in three (7.5%) of 40 cases. Of these three cases one had abnormal DMSA study. Ten of 15 patients with acute pyelonephritis documented by DMSA renal scan at infection were examined by cystogram, only one (10%) exhibited VUR. This study showed that, all clinical and laboratory findings except high fever are insufficient in localization of UTI and that even in the first UTI, renal prechymal involvement and subsequent scarring may occur independently of VUR. In conclusion we recommended

Geliş Tarihi: 07.05.1996

Yazışma Adresi: Dr.Ahmet HAZNEDAROĞLU
14.sokak 50/2
Bahçelievler, 06490, ANKARA

Sonuç olarak; yaş küçüldükçe yüksek ateş dışındaki klinik ve laboratuvar bulgular İYE'nun lokalizasyonunu belirlemede yeterli olamayacağından ve ilk İYE atağında bile VUR'den bağımsız olarak renal parankima! tutulum ve daha sonra skar oluşumu görülebileceğinden, şartlar uygun olduğu takdirde ilk semptomatik İYE'nun akut döneminde, beş yaşın altında ve ateşi olan hastalara DMSA sintigrafisi yapılmasını önermekteyiz.

Anahtar Kelimeler: idrar yolu enfeksiyonu, Piyelonefrit, Dimerkaptosüksinik asit (DMSA) sintigrafisi, Single photon emission scintigraphy (SPECT), Çocukluk çağı

T Klin Pediatri 1997, 6:18-23

Çocukluk çağında akut piyelonefritin (APN) erken tanısı ve tedavisi, ileride kronik böbrek yetmezliği ve hipertansiyon gelişmesine yol açabilecek renal skarlaşmayı önlemek açısından önemlidir (1,2). Artık çocuklarda ilk APN atağının bile kalıcı renal skarlaşmaya yol açabileceği bilinmektedir. APN olgularının %37-83'üne vezikoüretoral reflü (VUR) eşlik etmektedir (1-3). VUR'sü olan hastaların %16'sında renal skar, %1.3'ünde kronik böbrek yetmezliği geliştiği bulunmuştur (4,5). Özellikle çocuklarda, klasik klinik ve laboratuvar bulgulara dayanarak APN'in alt idrar yolu enfeksiyonundan (İYE) ayırımını yapmak güçtür (3). Yaş küçüldükçe lokalize edici semptomlar azalmaktadır. Renal parankimal enfeksiyonların gösterilmesinde geleneksel görüntüleme yöntemlerinden intravenöz piyelografinin (İVP) duyarlılığı %25, ultrasonografinin (US) ise %25-40 olduğu halde, birçok klinisyen hala bu yöntemleri kullanmaktadır (2,6,7). Oysa hayvan deneylerinde Tc-99m-dimerkaptosüksinik asit (DMSA) planar sintigrafisinin duyarlılığı %87, özgülüğü %100 bulunmuştur (8). Son yıllarda kullanıma giren üç boyutlu "single photon emission computerized tomography" (SPECT) DMSA sintigrafisi ile duyarlılık daha da artmıştır (2,9,10). Bu prospektif klinik çalışma: 1-ilk kez semptomatik İYE geçiren çocuklarda akut piyelonefrit insidansını saptamak, 2-hastaların klinik bulgularının APN ve daha sonraki skar oluşumu ile ilişkisini saptamak, 3-SPECT DMSA ve planar DMSA sintigrafisinin duyarlılıklarını karşılaştırmak, 4-VUR ile akut piyelonefrit ilişkisini araştırmak, 5-tedaviden en az üç ay sonra parankimal skar oranını belirlemek ve 6-bunların sonucunda ilk kez İYE geçiren çocuklarda radyolojik inceleme yöntemlerinin içinde DMSA sintigrafisinin yerini ve önemini tartışmak amacıyla planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Şubat 95-Eylül 95 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı polikliniklerine başvuran 6138 hastanın 245'inde klinik bulgulara dayanarak İYE ön tanısı kondu. Başvuran hastaların 3598'i erkek (%59), 2540'ı (%41) kızdı, idrar kültürü sonuçlarına göre sadece 70 hastada İYE saptandı (tüm hastaların %1.1'i, İYE öntanısı konanların %28'i). Bunların 50'si kız (%71), 20'si erkek (%29) hastalardan oluşuyordu. Bu çalışmaya ilk akut semptomatik İYE geçirdiği kabul edilen 0.3-15 yaşlar arasındaki 48 çocuk (41 kız, 7 erkek) alındı.

T Klin J Pediatr 1997. 6

that all febrile children younger than five years old with acute UTI should be screened with DMSA scan if available.

KeyWords: Urinary tract infection, Pyelonephritis, Dimercaptosuccinic acid (DMSA) scintigraphy, Single photon emission scintigraphy (SPECT), Childhood

T Klin J Pediatr 1997, 6:18-23

Klinik Değerlendirme: Hastaların ateşi (38°C ve üzeri yüksek ateş olarak kabul edildi), sistemik yakınmaları (solukluk, halsizlik, huzursuzluk, iştahsızlık, bulantı, kusma), alt üriner sistemle ilgili yakınmaları (sık idrara çıkma, idrar yaparken yanma, kanlı idrar yapma, sekonder enürezis, suprapubik hassasiyet, idrar retansiyonu), üst üriner sistemle ilgili yakınmaları (yan ağrısı) öğrenildi. Ayrıntılı fizik inceleme yapılarak patolojik bulgular kaydedildi.

Laboratuvar incelemeleri: idrar kontrolü gelişen çocuklardan orta akım yöntemiyle üçer kez, idrar kontrolü olmayanlardan ya torba bağlama yöntemi ile üçer kez ya da suprapubik aspirasyonla birer kez idrar kültürü alındı. Orta akım ve torba bağlama yoluyla alınan kültürlerde 100 bin koloni/ml'nin üzerindeki üremeler, suprapubik aspirasyonla alınanlarda ise her üreme anlamlı kabul edildi (11).

Radyolojik Değerlendirme: Toshiba SSA 270 ultrasonografi cihazı ile 3.5 MHz lineer probe kullanılarak hastaların tümüne abdominal ultrasonografi yapıldı. Taş, hidronefroz ve yapısal anormallikleri ekarte etmek için yapılan US'lerde obstrüktif hidronefroz ve çift pelvik sistemi saptanan iki hasta çalışma grubuna alınmadı.

Başvurudan itibaren beş gün içinde tüm hastalara 99m-Tc-DMSA sintigrafisi yapıldı. DMSA sintigrafisi GE AC/T ve çift dedektörlü Optima gamma kamera sisteminde yapıldı. Hastalara 2 MBq/kg dozda 99m-Tc-DMSA intravenöz yolla verilmesinden 3 saat sonra planar görüntüler (anterior, posterior, sağ ve sol posterior oblik pozisyonlarda) alındı. Planar görüntülemenin ardından çift dedektörlü kamerada yüksek rezolüsyonlu kollimatör kullanılarak SPECT görüntülenmesi yapıldı. Anterior ve posterior statik görüntülerden ilgi alanları alınarak elde edilen sayım değerlerinden her bir böbreğin geometrik ortalamaları hesaplandı, ve her bir böbreğin fonksiyona katkı yüzdesi bulundu (9,10). İki böbreğin fonksiyona katkı yüzdeleri arasındaki farkın %12'den fazla olması anormal kabul edildi (12).

Enfeksiyon iyileştikten en erken altı hafta sonra GE ADV RFX DRE skopi cihazı ile 40 hastaya voiding sistouretrografi çekildi. Sekiz hasta uygulamayı kabul etmedi. Hastanın yaşına uygun kateter steril olarak mesaneye yerleştirildikten sonra %15 kontrast madde (ürografin) içeren steril %0.9 NaCl ile 100 cm su basıncı oluşturacak yükseklikten mesane dolduruldu. Kateter çekildikten sonra

ra skopie ile izlenerek mesane doluyken ve işeme esnasında görüntüler kaydedildi. VUR uluslararası sınıflamaya göre derecelendirildi (13).

İzlem: Enfeksiyon iyileştikten ve en az üç aylık enfeksiyonsuz dönem sağlandıktan sonra ilk sintigrafisi anormal olan on hastaya kontrol Tc-99m~DMSA sintigrafisi yapıldı. Otuz üç hastada birinci sintigrafi normal olduğundan, beş hasta takibe gelmediğinden kontrol sintigrafisi yapılmadı. Enfeksiyon sırasında çekilen sintigrafiler ile enfeksiyon iyileştikten en az üç ay sonra çekilen sintigrafiler karşılaştırılarak aynı hekim tarafından yorumlandı.

Tc-99m-DMSA sintigrafilerinde anormalliklerin tanımı: Normal veya büyümüş böbrekte azalmış kortikal tutulum alanları (kortikal defektler) veya büyümüş böbrekte yaygın olarak azalmış tutulum APN olarak yorumlandı. Üç aydan uzun süren DMSA sintigrafide değişiklikleri skar olarak değerlendirildi. Skar tanısında kortikal incelleme, kenar düzensizliği veya kama şeklinde defekt saptanması şartı arandı (14).

Tedavi: APN düşünülen hastalara parenteral olarak aminoglikozid (amikasin, tobramisin) veya üçüncü kuşak sefalosporinler, diğerlerine antibiyograma uygun olarak oral antibiyotikler verildi. Tedavinin bitiminden 48 saat sonra idrar kültürleri yinelenen hastalar aylık kültürlerle izlendi (4).

İstatistik analizleri: Bu çalışmada toplam 48 hastadan elde edilen verilerle çalışılmıştır. Grup oranları Ki-Kare testi ya da Fisher kesin Ki-Kare testi ile karşılaştırılmıştır. İkili karşılaştırmalarda değişkenler non-parametrik dağılım gösterdiği için non-parametrik bir test olan Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Anlamlılık sınırı $p < 0.05$ olarak alınmıştır (15).

BULGULAR

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Polikliniklerinde İYE tanısı alan ve özgeçmişinde İYE veya nedeni bilinmeyen ateş öyküsü olmayan 41'i kız, 7'si erkek, 0.3 ile 15 yaş arasındaki 48 hasta değerlendirildi (Tablo 1).

İYE hastalarının %31.2'sinde ateş. %60.4'ünde sistemik yakınma, %83.3'ünde alt üriner sistem yakınması, %27'sinde üst üriner sistem yakınması vardı. Alt ve üst üriner sisteme ait yakınmalar yaş küçüldükçe azalırken, ateş ve sistemik yakınmalar artıyordu (Tablo 2).

İYE tanısı konan 48 hastaya ilk beş gün içinde yapılan SPECT ve planar DMSA sintigrafilerde 15 hastaya ait 16 böbrekte renal kortikal defekt saptandı (%31.2). Hastaların 15'inde defekt ünilateral. bir hastada bilateral. Onüç böbrekte hem planar hem de SPECT DMSA sintigrafide defekt saptandı (Şekil 1a, 1b). Bir böbrekte planar DMSA sintigrafide defekt varken, SPECT DMSA sintigrafisi normaldi, iki böbrekte planar DMSA sintigrafisi normalken SPECT DMSA sintigrafide defekt saptandı. Tek başına planar DMSA sintigrafisiye 14 böbrekte (Şekil 2a), tek başına SPECT DMSA sintigrafisiye 15 böbrekte defekt saptanırken, her iki yöntemin kombinasyonu ile 16 böbrekte defekt saptandı (Tablo 3).

Patolojik değerlendirme olanağımız olmadığı için planar veya SPECT DMSA sintigrafideki her değişikliğin renal parankimde bir lezyon olduğu kabul edildi. Planar ve SPECT DMSA sintigrafilerin duyarlılıkları hesaplanırken gold standart olarak her iki yöntemin kombinasyonu alındı. Renal parankimal değişiklikleri saptamada planar sintigrafinin duyarlılığı %87.5, SPECT DMSA sintigrafinin %93.8 bulundu, ancak aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0.05$), (Tablo 4).

Planar DMSA sintigrafide her bir böbreğin fonksiyona katkı yüzdesi hesaplandı. Kırk sekiz hastanın 96

Tablo 1. Hastaların yaş ve cinsiyete göre dağılımı

Yaş (Yıl)	Cinsiyet				Toplam	
	Kız		Erkek		n	%xx
	n	%x	n	%x		
<1	4	100.0	-	-	4	8.3
1-<5	19	86.4	3	13.6	22	45.9
5-<10	15	83.3	3	16.7	18	37.5
10-<15	3	75.0	1	25.0	4	8.3
Toplam	41	85.4	7	14.6	48	100.0

%x: Satır yüzdesi

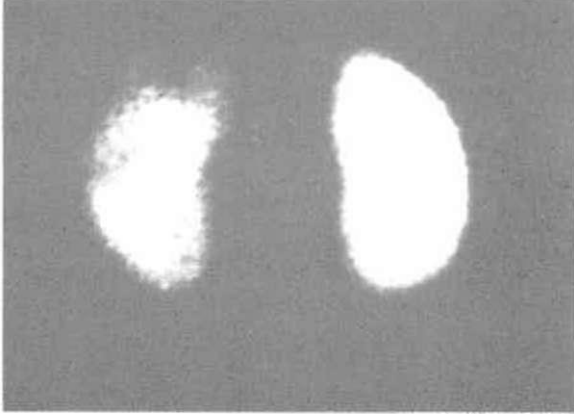
%xx: Kolon yüzdesi

Tablo 2. Yaşa göre klinik bulgular

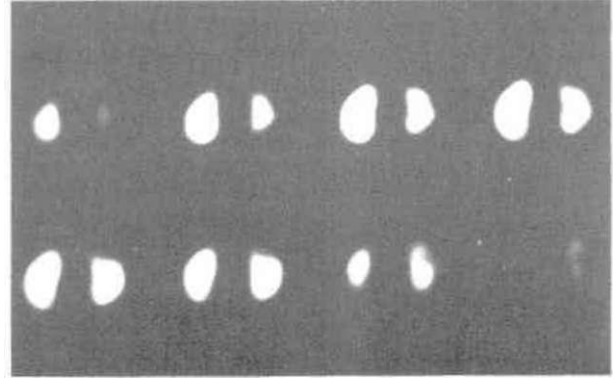
Yaş (Yıl)	s	Ateş		Sistemik Yakınma		Alt Üriner Sistem Yakınmaları		Üst Üriner Sistem Yakınmaları	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<1	4	2	50.0	4	100.0	2	50.0	0	0.0
1-<5	22	7	31.8	15	68.2	19	86.4	2	9.0
>5	22	6	27.3	10	45.4	19	86.4	11	50.0
Toplam	48	15	31.2	29	60.4	40	83.3	13	27.0

n: Kolondaki hasta sayısı

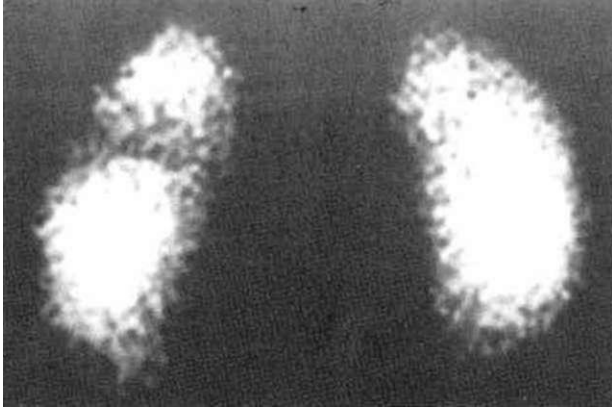
s: Satırdaki toplam hasta



Şekil 1a. 5 yaşındaki kız hastanın posterior pozisyonda yapılan planar incelemesinde sol böbrek üst polde ve orta kesim lateralde kortikal defektler saptandı. Sol böbrekte aktivite tutulumu sağa göre azalmıştı.



Şekil 1b. Aynı hastanın tomografik (SPECT) görüntülerinin koronal kesiti.



Şekil 2a. 0.9 yaşındaki kız hastanın posterior pozisyonda yapılan planar incelemesinde sol böbrek üst pol lateralde kortikal defekt saptandı.

böbreğinde bu değerler normal bulundu. DMSA sintigrafide sağ böbrekteki kortikal defektlerin %60'ı, sol böbrektekilerin %55'i üst poldeydi.

DMSA sintigrafide parankimal tutulum saptananların yaş ortalaması (7.7), parankimal tutulum olmayanlardan (4.7) yüksek bulundu ($p<0.05$).

DMSA sintigrafide üst üriner sistem tutulumu saptanması ile ateşin 38°C ve üzerinde olması arasında anlamlı ilişki bulundu ($p<0.05$).

DMSA sintigrafisi sonuçları ile cinsiyet, yakınmaların süresi, alt üriner sistem yakınmaları, üst üriner sistem yakınmaları ve sistemik yakınmalar arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0.05$).

Enfeksiyonsuz dönemde 40 hastaya VSUG yapıldı. Toplam üç hastada VUR saptandı. Grade I ve Grade III ünilateral VUR saptanan iki hastanın DMSA sintigrafisi normaldi. Grade III ünilateral VUR saptanan diğer hastanın DMSA sintigrafisinde aynı taraf böbreğinde kortikal defektler saptandı. DMSA sintigrafide parankimal tutulum saptanması ile VUR arasında anlamlı ilişki bulunmadı ($p<0.05$).

Tablo 3. Akut dönemdeki planar ve Spect DMSA sintigrafilerinde kortikal defekt saptanan 16 renal ünitenin dağılımı

Kortikal Defekt		Renal Ünite Sayısı
Planar DMSA	Spect DMSA	
+	-	1
+	+	13
-	+	2
Toplam		16

Tablo 4. Parankimal tutulumu saptamada planar DMSA, SPECT DMSA sintigrafileri ve her ikisinin kombinasyonunun duyarlılıklarının karşılaştırılması

Yöntem	Duyarlılık (%)
Planar	87.5
Spect	93.8
Planar ve Spect	100.0

$p>0.05$

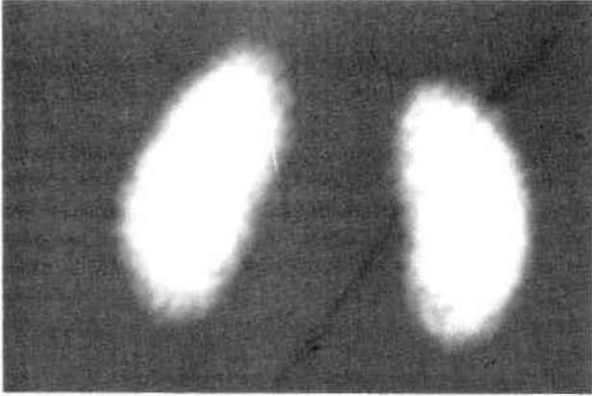
Toplam 48 hastaya US yapıldı, dört hastada parankimal ekojenite artışı saptandı. Kırkdört hastada US sonuçları normaldi.

Kontrol SPECT ve planar DMSA sintigrafisi çalışmaları enfeksiyonsuz en az üç aylık dönem sağlandıktan sonra, başlangıçta anormal olan on böbreğe yapıldı. Dört böbrekte tam düzelme (Şekil 2b), iki böbrekte kısmi düzelme gözlenirken, dört böbreğin bulgularında hiç düzelme yoktu. İYE'na bağlı skar oluşumu, bulgularında düzelme olmayan dört böbrek ile, kısmi düzelme olan bir böbrekte düşünüldü (%50). Altı böbreğe kontrol DMSA sintigrafisi yapılamadı (Tablo 5).

Skar oluşumu ile İYE sırasındaki ateş, yaş, alt veya üst üriner sistem yakınması ve yakınmaların süresi arasında anlamlı ilişki yoktu ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Çocukluk çağında, özellikle süt çocukluğunda İYE'lan özgül olmayan yakınma ve bulgularla seyrettiği



Şekil 2b. Aynı hastanın tedavi sonrası böbrekleri normaldi.

Tablo 5. Enfeksiyon sırasında ve 3-6 ay sonra yinelenen DMSA sintigrafilerde saptanan renal tutulum oranlarının yaşla ilişkisi

DMSA Sintigrafisi	Yaş		Toplam n=96
	<5 yaş n=52	>5 yaş n=44	
Başlangıçta Renal Tutulum	5/52	11/44	16/96
Kontrolde Skar	0/2	5/8	5/10
Başlangıçta Renal Tutulum Olanlardan Kontrol Sintigrafisi Yapılamayanlar	3/5	3/11	6/16

n: Böbrek sayısı

için sadece klinik bulguların değerlendirilmesi çocukların yanlış olarak İYE tanısı almasına ve gereksiz radyolojik tetkiklerin yapılmasına neden olmaktadır (16). Bu nedenle İYE düşündürecek yakınma veya bulgusu olan çocuklarda bu tanıyı mutlaka hatırlamak ve sağlıklı şartlarda kültür alarak kanıtlamak gerekir (11). Bizim çalışmamızda İYE düşünülerek idrar kültürü alınan hastalardan %28.6'sında gerçekten İYE olduğu saptanmıştır. Bir diğer çalışmada bu oran süt çocuklarında %14, daha büyük çocuklarda %52 bulunmuştur (17).

İYE'ları yaşamın ilk aylarında erkeklerde daha sık görülmesine karşın daha sonra bu oran tersine döner; okul çağında erkek:kız oranı semptomatik enfeksiyonlar için 1:4, asemptomatik enfeksiyonlar için 1:25'tir (18). Bu çalışma yaş ortalaması 5.6 olan semptomatik İYE'lu hastaları içeriyordu. Polikliniklere başvuran hastaların %41.4'ü kız olmasına karşın, İYE tanısı konanların %71.4'ü kızdı. İYE olan hastalarda erkek:kız oranı 1:6 bulundu.

DMSA sintigrafinin İYE tanısında kullanılmaya başlandığı 1980'li yıllardan itibaren yayınlanan çalışmalarda görüntülemenin zamanlaması ve hasta seçimi farklılıklar gösterdiği için akut İYE'larında saptanan anormal DMSA sintigrafisi bulgularının insidansı çalışmaların çoğunda %20-65 arasında değişmektedir (3,12,19).

Bizim hastalarımız diğer yönlerden normal olup daha önce akut İYE geçirmeyen ve tedavi başladıktan sonra beş gün içinde DMSA sintigrafisi yapılan çocuklardan oluşuyordu. Literatürdeki deneysel çalışmalarda

gösterdiği gibi bu süre enfeksiyonun yol açtığı renal değişikliklerin tedaviyle düzelenmeyeceği kadar kısa idi (19). Bu şartlar altında hastalarımızda akut sintigrafik anormallikleri %31.2 oranında bulduk.

Üst üriner sistemin enfeksiyonla tutulumunu saptamada klinik parametreler ve diğer yöntemler renal kortikal sintigrafi kadar duyarlı değildir (3,12). Literatürde febril İYE'larında %50-91 oranında DMSA sintigrafisi değişiklikleri rapor edilmektedir (8). Verilerimiz akut DMSA sintigrafide saptanan üst üriner sistem tutulumu insidansı ile yüksek ateş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu kanıtlamıştır. Ancak akut sintigrafisi çalışmasında gösterildiği gibi ateşsiz çocuklarda tek başına klinik değerlendirme ile parankimal tutulum ekarte edilemez. Bunun yanısıra sistemik yakınmalar, alt üriner sistem veya üst üriner sistemle ilgili yakınmalar ve bunların beş günden uzun olup olmamasıyla akut dönemde yapılan sintigrafideki parankimal tutulum oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Yaş küçüldükçe böbreklerin enfeksiyona duyarlılıklarının arttığı bilinmektedir (20). İYE'larının paterni yaşla değişir; erken çocuklukta parankimal tutulum daha sıktır (3). Bu çalışmada beş yaşından küçük hastalarla beş yaşından büyük olanlar arasında akut sintigrafisi çalışmasında gösterilen renal tutulum oranları açısından istatistiksel olarak sınırdan farklılık saptandı ve yaşı büyük olan grupta renal tutulum oranı daha yüksek bulundu. Ancak bu verilerden yaşı daha büyük olan İYE'lu hastalarda piyelonefrit riskinin daha yüksek olduğu sonucunu çıkarmak doğru değildir. Yaş ortalaması daha küçük olan hastaları içeren ve olgu sayısı daha fazla olan çalışmalarla bu görüşün desteklenmesi gereklidir. İYE'larında yan ağrısı, idrar yaparken yanma, sık idrara çıkma gibi lokalize edici yakınmalar küçük çocuklarda ve süt çocuklarında saptanmasındaki zorluklar nedeniyle azaldığı için, görüntüleme yöntemlerini kullanmadan parankimal tutulum olup olmadığını anlamak zorlaşmaktadır. Çalışma grubuna alınan hastaların yakınmalarını yaş gruplarına göre sınıflandırdığımızda biz de, üst ve alt üriner sisteme ait yakınmaların yaş küçüldükçe azaldığını, ateş ve sistemik yakınmaların ise arttığını gözlemledik.

Hastalara akut dönemde yapılan DMSA sintigrafisinde renal değişikliklerin dağılımına baktığımızda her iki böbrekte de üst pollerde daha fazla tutulum olduğunu gördük. Orta zonlar ve alt poller eşit oranda tutulmuştu. Literatürde İVP ile yapılan çalışmalarda üst ve alt pollerin daha fazla tutulduğu iddia edilse de (21), daha duyarlı bir yöntem olan kortikal sintigrafisi ile yapılan çalışmalarda enfeksiyonun böbrekteki dağılımının tüm bölgelerde eşit olduğu gösterilmiştir (22). Olgu sayımızın azlığı nedeniyle bu sonuca ulaşamadığımız kanısındayız.

Literatürde SPECT DMSA ile yapılan sintigrafilerin parankimal tutulumu saptama açısından, planar DMSA sintigrafiden daha duyarlı olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada SPECT DMSA sintigrafisinin duyarlılığı planar DMSA sintigrafiden daha yüksek bulundu ve her iki yöntemin birlikte kullanımı halinde duyarlılık daha da arttı. Ancak bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Renal skarlaşmanın böbrek fonksiyonlarında kalıcı bozulmaya yol açtığı bilinmektedir. Ancak APN sırasında

da, böbrek fonksiyonlarında tedaviyle 3-5 günde normale dönen bozulmalar olduğu gösterilmiştir (23). Bizim hastalarımızda akut dönemde yapılan DMSA sintigrafide böbreklerin fonksiyona katkı yüzdelerinde anormallik saptanmadı. Hastalardaki parankimal lezyonların DMSA sintigrafisiyle ölçülen böbrek fonksiyonlarını bozabilecek kadar büyük olmadığı düşünülebilir.

Akut dönemde yapılan DMSA sintigrafide saptanan parankimal lezyonların bir kısmında zamanla düzelmeye görüldüğü ve bir kısmının tamamen kaybolduğu bilinmektedir (2,12,19). Uygun tedaviyle düzelmeye oranı artmaktadır. Goldraich'e göre üçüncü ayda halâ devam eden sintigrafik değişikliklerin düzelmeye olasılığı yoktur (14). Kimi yazarlara göre APN'e bağlı lezyonların düzelmesi için iki yıla kadar beklemek gerekebilir (8). Bu çalışmada başlangıçta yapılan DMSA sintigrafide anormallik saptanan 16 böbreğin on tanesine 3-6 ay sonra kontrol DMSA sintigrafisi yapıldı. Dört böbrekte tam düzelmeye, iki böbrekte kısmi düzelmeye saptanırken dört böbrekte hiç düzelmeye yoktu.

Çalışmanın başlangıcındaki akut enfeksiyona bağlı sintigrafik değişikliklerin kontrolde devam etmesi yeni skar oluşumu olarak nitelendirildi (14). Kontrol DMSA sintigrafide lezyonlarında hiç düzelmeye görülmeyen dört hasta ve kısmi düzelmeye görülen bir hastada yeni skar oluştuğu düşünüldü. Skar oluşan hastaların İYE sırasındaki üst üriner sistem ve alt üriner sistem yakınmaları, yakınmaların süresi, ateşlen, yaşları ve cinsiyetleri skar oluşmayan grupla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Önceden yapılmış olan bazı çalışmalarda benzer sonuçlar alınmıştı (8). Ancak yakınmaların süresi uzun olan, yani tedavide gecikme olan hastalarda skar riskinin arttığını gösteren birçok çalışma vardır (23). Bizim hastalarımızda yakınmaların süresi skar oluşan grupta daha uzun gibi görünmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildi. İYE tanısı konarak VSUG yaptığımız 40 hastanın sadece üç tanesinde (%7.5) VUR saptanması, literatürde İYE'lerinin %8-52'sine VUR'nün eşlik ettiği şeklindeki bilgiyi desteklemektedir (4,24). Literatürde VUR'lerin yaş büyüdükçe azalır, birçok olguda tamamen kaybolduğundan bahsedilmektedir (4). VUR göremediğimiz ve yaş büyük olan bazı hastalarımızda daha önce var olan VUR'nün kaybolmuş olabileceğini düşündük. Piyelonefrit ve VUR birlikteliği uzun zamandır bilinen ve son zamanlarda neden sonuç ilişkisi açısından tartışılmaya başlanan bir konudur. Yani piyelonefritli bir hastada VUR saptanmasının, piyelonefrit nedeni olarak VUR'nün suçlanmasına yetmeyeceğini söyleyenler vardır. Piyelonefrit geçiren hastaların çoğunda VUR'nün gösterilemediği bilinmektedir (3,12). Bizim olgularımızda da üst üriner sistem tutulum oranı ile VUR oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktu. Ancak hastalarımızdaki VUR oranının düşük olması sağlıklı bir değerlendirme yapmamızı engellemektedir.

Sonuç olarak: yaş küçüldükçe yüksek ateş dışındaki klinik ve laboratuvar bulgular İYE'nun lokalizasyonunu belirlemede yeterli olamayacağından ve ilk İYE atağında bile VUR'den bağımsız olarak renal parankimal tutulum ve daha sonra skar gelişimi görülebileceğinden, şartlar uygun olduğu takdirde ilk semptomatik İYE'nun akut döneminde, beş yaşın altında ve yüksek ateşi olan hastalara DMSA sintigrafisi yapılmasını önermekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Roberts JA. Pathogenesis of pyelonephritis. *J Urol* 1983; 129:1102-5.
2. Verboren M, Ingels M, Delree M, Piepsz A. 99m-Tc-DMSA scintigraphy in acute urinary tract infection in children. *Pediatr Radiol* 1990; 20:540-2.
3. Majd M, Rushton HG, Jantusch B, Wiedemann BL. Relationship among vesicoureteral reflux, P-fimbriated Escherichia coli, and acute pyelonephritis in children with febrile urinary tract infection. *J Pediatr* 1991; 119:578-85.
4. Arant BS. Vesicoureteral reflux and renal injury. *Am J Kidney Dis* 1991; 17(5):491-511.
5. Berger RE, Ansell JS, Shurtleff DB, Hickman RO. Vesicoureteral reflux in children with uremia. Prognostic indicators for treatment and survival. *JAMA* 1981; 246:56-9.
6. Björngvinsson E, Majd M, Eggli KD. Diagnosis of acute pyelonephritis in children: comparison of sonography and 99m-Tc DMSA scintigraphy. *AJR* 1991; 157:539-43.
7. Sty JR, Wells RG, Starshak RJ, Schroeder BA. Imaging in acute renal infection in children. *AJR* 1987; 148:471-7.
8. Rushton HG, Majd M. Dimercaptosuccinic acid renal scintigraphy for the evaluation of pyelonephritis and renal scarring: A review of experimental and clinical studies. *J Urol* 1992; 148:1726-32.
9. Giblin JG, O'Connor KP, Fildes RD, Harkness B, Levin K, Newsome JT, Sesterhenn I, Gibbons MD. The diagnosis of acute pyelonephritis in the piglet using single photon emission computerized tomography dimercaptosuccinic acid scintigraphy: a pathological correlation. *J Urol* 1993; 150:759-62.
10. Groshar D, Moskovitz B, Gorenberg M, Frankel A, Jerusalem J, Livne PM, Front D. Quantitative spect of technetium-99m-DMSA uptake in the kidneys of normal children and in the kidneys with vesicoureteral reflux: detection of unilateral kidney disease. *J Nucl Med* 1994; 35(3):445-8.
11. Lebowitz RL, Mandell J. Urinary tract infection in children: Putting radiology in its place. *Radiology* 1987; 165:1-9.
12. Tappin DM, Murphy AV, Mocan H, Shaw R, Beattie TJ, McAllister TA, MacKenzie JR. A prospective study of children with first acute symptomatic E.coli urinary tract infection. Early 99m-technetium dimercaptosuccinic acid scan appearances. *Acta Paediatr Scand* 1989; 78:923-9.
13. Lebowitz RL, Olbing H, Parkkulainen KV, Smellie JM, Tamminen-Mobius TE. International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux. *Pediatr Radiol* 1985; 15:105-9.
14. Goldraich NP, Goldraich IH. Update on dimercaptosuccinic acid renal scanning in children with urinary tract infection. *Pediatr Nephrol* 1995; 9:221-7.
15. Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. Biyoistatistik. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi, 1989:114-74.
16. Bircan Z, Buyan N, Hasanoğlu E, Öztürk E, Bayhan H, Rota S, Işık S. Çocukluk çağı idrar yolu enfeksiyonlarının lokalizasyonunun saptanmasında 99m-Tc-DMSA sintigrafisinin önemi. *Gazi Tıp Dergisi* 1991; 2:103-9.
17. Bircan Z, Buyan N, Hasanoğlu E, Rota S, Toksöz D. Çocukluk çağında idrar kültürü alma yöntemlerinin karşılaştırılması. *Üroloji Bülteni* 1991; 2(2):59-64.
18. Herzog LW. Urinary tract infections and circumcision. *AJDC* 1989; 143:348-50.
19. Rosenberg AR, Rosslegh MA, Brydon MP, Bass SJ, Leighton DM, Farnsworth RH. Evaluation of acute urinary infection in children by dimercaptosuccinic acid scintigraphy: A prospective study. *J Urol* 1992; 148:1746-9.
20. Berg UB, Johansson SB. Age as a main determinant of renal functional damage in urinary tract infection. *Arch Dis Child* 1983; 58:963-9.
21. Hannerz L, Wikstad I, Johansson L, Broberger O, Aperla A. Distribution of renal scars and intrarenal reflux in children with a past history of urinary tract infection. *Acta Radiol* 1987; 28(4):443-6.
22. Benador D, Benador N, Slosman DO, Nussle D, Mermillod B, Girardin E. Cortical scintigraphy in the evaluation of renal parenchymal changes in children with pyelonephritis. *J Pediatr* 1994; 124:17-20.
23. Jakobsson B, Nolstedt L, Svensson L, Söderlundh S, Berg U. 99m-technetium-dimercaptosuccinic acid scan in the diagnosis of acute pyelonephritis in children: relation to clinical and radiological findings. *Pediatr Nephrol* 1992; 6:328-34.
24. Blickman JG, Taylor GA, Lebowitz RL. Voiding cystourethrography: The initial radiologic study in children with urinary tract infection. *Radiology* 1985; 156:659-62.