



# Çocukluk Çağı İdrar Yolu Enfeksiyonlarına Yaklaşım

## Approach to Childhood Urinary Tract Infections

 Rıza Yılmaz

<sup>1</sup>Dr. Ali Kemal Belviranlı Kadın Doğum ve Çocuk Hastanesi, Konya, Turkey

### ÖZ

İdrar yolu enfeksiyonları (İYE), üst solunum yolu hastalıklarından sonra en sık görülen çocukluk çağı hastalıkları grubudur. İdrar yolu enfeksiyonuna zamanında teşhis konulup tedavi uygulanmaz ise renal skara ve kronik böbrek yetmezliğine neden olabilir. Ülkemizde çocukluk çağı kronik böbrek yetmezliğinin ve hipertansiyonun en önemli nedeninin vezikoüreteral reflü (VUR) zemininde oluşan İYE olduğu unutulmamalıdır. Çocukluk çağı İYE'lerin akut morbidite ve uzun dönem sekelleri en aza indirmek için hızlı, uygun ve detaylı bir inceleme gerekmektedir. Özellikle tekrar eden ve altında VUR, obstrüksiyon gibi anatomik bozuklukların olması ciddi komplikasyonlar açısından önemlidir. Ülkemizde tekrarlayan İYE'ye bağlı kronik böbrek yetmezliği halen önemli yer tutmaktadır. Bu nedenle hastaların erken tanı ve tedavisi ile renal hasar önlenebilir veya azaltılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** İdrar yolu enfeksiyonu, antibiyotik direnci, çocukluk çağı

### GİRİŞ

İdrar yolu enfeksiyonu böbrek, üreter, mesane ve üretradan oluşan üriner sistemin herhangi bir yerindeki bakteri varlığı olarak tanımlanır. Üst solunum yolu enfeksiyonlarından sonra en sık görülen çocukluk çağı enfeksiyon hastalığı grubudur (1). İlk İYE ve rekürren İYE'de en sık izole edilen üropatojen *Escherichia coli*'dir. Bunun dışında birçok bakteri, mantar ve virüsler de İYE'ye neden olabilir (2-4). İdrar yolu enfeksiyonları yenidoğan dönemi sonrasında kız çocuklarında, erkek çocuklarına oranla daha sık saptanmaktadır (5).

İdrar yolu enfeksiyonlarının sınıflaması çocukluk çağı akut veya tekrarlayıcı, komplike veya komplike olmayan

### ABSTRACT

Urinary tract infections (UTI) are the most common childhood diseases group after upper respiratory tract diseases. If the urinary tract infection is not diagnosed and treated in time, it may cause renal scarring and chronic kidney failure. It should be kept in mind that the most important cause of chronic renal failure and hypertension in childhood in our country is urinary tract infections that occur on the background of vesicoureteral reflux. A rapid, appropriate and detailed examination is required to minimize acute morbidity and long-term sequelae of childhood UTIs. Especially recurrent and underlying anatomical disorders such as vesicoureteral reflux and obstruction are important in terms of serious complications. Chronic kidney failure due to recurrent UTIs still has an important place in our country. Therefore, renal damage can be prevented or reduced by early diagnosis and treatment of patients

**Keywords:** Urinary tract infection, antibiotic resistance, childhood

ya da üst ve alt üriner sistem enfeksiyonları olarak yapılmaktadır (6).

Tedavi ise hastanın kliniği, yaşı, komplike veya komplike olmayışı, alt veya üst İYE oluşuna göre düzenlenir (7). Koruyucu antibiyotik tedavisi rekürren İYE geçiren, altta yatan anatomik ve fonksiyonel patolojileri olan hastalarda İYE tekrarlamasını önlemek ve buna bağlı olarak da böbrek hasarının engellenmek amacıyla önerilmektedir. Profilaktik amaçlı olarak kullanılacak olan ilacın mikroorganizmalara karşı direnç gelişimine yol açmamasına, uygulanması ile istenen etkinin elde edilmesine, yan etkilerinin az olmasına ve düşük maliyetli olmasına dikkat edilmelidir (8).

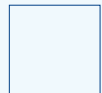
**Corresponding Author:** Rıza Yılmaz

**Address:** Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Uzmanı, Dr. Ali Kemal Belviranlı Kadın Doğum ve Çocuk Hastanesi, Konya, Turkey

**E-mail:** rza\_ylmaz@yahoo.com

**Başvuru Tarihi/Received:** 05.12.2020

**Kabul Tarihi/Accepted:** 28.12.2020





Ülkemizde çocukluk çağında kronik böbrek yetmezliğinin ve hipertansiyonun en önemli nedeninin VUR zemininde oluşan İYE'nin neden olduğu unutulmamalıdır (9).

## EPİDEMİYOLOJİ

Çocukluk çağında İYE erişkinlere oranla daha sık rastlanmakla beraber çocukluk çağının ilk 10 yıllık periyodunda saptanma oranı %10 kadardır (10,11).

İdrar yolu enfeksiyonlarına yenidoğan dönemi dışında yaşa bakılmaksızın kız çocuklarda, erkek çocuklara oranla daha sık rastlanmaktadır. Yenidoğan dönemide ise doğumsal üriner sistem patolojilerinin erkek çocuklarında daha fazla olması nedeniyle İYE riski daha fazla olmakla beraber prevalansı 1.4/100.000 civarında saptanmıştır. Yenidoğan döneminde gelişen İYE'nin %80'ni erkek, %20'si de kız çocuklarında gözlenmiştir (2).

Altı ayın altında sünnetli erkek çocuklarında İYE'nin, sünnetsiz erkek çocuklarına oranla 10 kat daha fazla olduğu gözlenmiştir (12,13). Çocukluk döneminde İYE'nin erkek çocuklarında %2, kız çocuklarında ise %8 olarak dağılım gösterdiği saptanmıştır (14). Bunun sebebi olarak da kız çocuklarında uretranın daha kısa olması sebebiyle gaita kontaminasyonu ile asendan yolla enfeksiyonun kolaylıkla oluşması gösterilmiştir (15).

Çocuklarda rekürren İYE'den söz etmek için ilk enfeksiyonu takiben 6 ay içinde 2 veya daha fazla, 1 yıllık zaman içinde ise 3 veya üzerinde İYE'nin olması gerekmektedir. İlk İYE sonrasında kız çocuklarının %40-60'ında, erkek çocuklarının ise %20-30'unda İYE'nin tekrarlama riski mevcuttur (16).

Nozokomiyal İYE, çocuklarda hastane kaynaklı enfeksiyonlar içinde üçüncü sırada yer almaktadır (17,18). İdrar yolu enfeksiyonları çocukluk döneminde hasta kaynaklı enfeksiyonların %13'ünü oluşturmaktadır (19). Nozokomiyal İYE'nin %85'i kateterizasyona, %5-10'nu ise ürolojik girişimlere bağlı olarak meydana gelmiştir (19).

## ETYOLOJİ

İdrar yolu enfeksiyonlarında en sık izole edilen etkenler gram negatif bakteriler iken bunlar arasında ise %80-90 oranıyla ilk sırada *Escherichia coli* (*E. coli*) (serotip 1, 2, 4, 6, 7, 8, 16, 18, 75, 150) yer almaktadır (20). *E. coli* enfeksiyon oluşturma yeteneği nedeniyle asemptomatik bakteriüriden, piyelonefrite kadar geniş bir klinik tabloya neden olmaktadır. İlk İYE geçirenlerde en sık izole edilen etken *E. coli* iken rekürren İYE'de bu sıklığın giderek azaldığı gözlenmiştir. İdrar yolu enfeksiyonlarında izole edilen diğer bakteriler arasında *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Haemophilus influenzae* ve B grubu streptokok sayılabilir (21). *Proteus*, 1 yaş altında özellikle de erkek çocuklarda sünnet derisinin iç kısmında çoğalarak İYE'nin yaklaşık %30'unun oluşumundan sorumludur (21). İdrar yolu enfeksiyonlarına

virüsler ve mantarlarda sebep olabilirler. Çocuklarda özellikle adenovirüs tip 11 ve 21'in hemorajik sistite neden olduğu saptanmıştır (22). Hematüri, kronik İYE ve steril piyüri nedenleri arasında *Mycobacterium tuberculosis* de sayılabilir (23). *Enterococcus spp.* ve *Staphylococcus spp.* İYE'de en sık saptanan gram pozitif bakteriler olup özellikle de %5 oranında asemptomatik bakteriüri çocuklarda saptanmıştır (21). İdrar yolu enfeksiyonlarına en sık neden olan mantar türü kandidalardır. Mantar enfeksiyonlarına zemin hazırlayan faktörler arasında; kateterizasyon, geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı ve diabetes mellitus gibi kronik hastalıklar sayılabilir (24).

## PATOGENEZ

Mikroorganizmaların üriner sisteme ulaşmasının başlıca dört yolu olup bunlar içinde de yayılım en sık olarak asendan yolla olmaktadır (25).

### 1) Asendan Yol

Laktobasiller, koagülaz negatif staflokok ve %25 aerobik bakteriler normalde uretra, periüretal ve vajen girişinde en sık kolonize olan bakterilerdir (26). Bu bakteriler, üropatojenlere karşı savunma görevi üstlenir (27). Antibiyotik kullanımı, kişisel temizlik alışkanlıkları ve hormonal değişiklik sebebiyle doğal flora dengesinin bozulması sonucunda bu bölgeye yerleşen üropatojenler asendan yolla mesaneye ulaşır (28). Üriner sisteme asendan yolla yayılım gösteren en sık mikroorganizma %80-90 oranında *E. coli*'dir (27). Üropatojenlerin asendan yolla mesaneye ulaşımını kolaylaştıran etkenler arasında en önemli olanı anatomik özelliklerdir. Bu yüzden kız çocuklarda İYE'nin daha sık görülmesinin en önemli nedeni uretranın kısa ve düz oluşunun yanında anüse yakınlığıdır (20). Yaşamın ilk bir yıllık döneminde üropatojenlerin asendan yolla yayılım gösterdiğini düşündüren bir diğer durumda sünnetsiz erkek çocuklarında, sünnetli erkek çocuklarına oranla on kat, kız çocuklarına oranla 20 kat fazla İYE saptanmasıdır (29).

### 2) Hematojen Yol

İdrar yolu enfeksiyonuna bağlı bakteriyeminin yenidoğan döneminde sıklığıdır (30). Yenidoğanlarda hematojen yolla en sık yayılım gösteren üropatojen *E. coli* iken yenidoğan dönemi sonrasında ise en sık saptanan mikroorganizmalar ise *Salmonella*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus spp.*, virüsler, kandidalar ve sistosomalardır (29).

### 3) Lenfojen Yol

Üropatojenlerin üriner sisteme yayılım yollarından biri olarak düşünülmesine rağmen yeterli bir kanıt gösterilememiştir (31-32). Yapılan birçok araştırma sonrasında mesane ile böbrek arasındaki lenfatik kanallar saptanmış olup özellikle üriner sistemde oluşan obstrüksiyonlar sonrasında üropatojenin yayılımında asendan yolla birlikte lenfatik yolunda rol oynayabileceği düşünülmüştür (33,34).

#### 4) Komşuluk Yolu

Bağırsakta lokalize olan anaerop patojenlerle olur (7).

#### İdrar Yolu Enfeksiyonlarına Zemin Hazırlayan Faktörler;

- A) Konağa ait olan faktörler
- B) Üropatojene ait olan faktörler

#### A) Konağa Ait Olan Faktörler;

Rekürren İYE, üropatojene ait faktörlerden çok konağa ait savunma sisteminin yetersiz olmasına bağlı olarak meydana gelir. Konağa ait koruyucu faktörler arasında immünolojik savunma mekanizmaları, mesaneye, üretere ve böbreğe ait savunma mekanizmaları, idrarın özellikleri, periüretal flora, fizyolojik ve anatomik faktörler sayılmaktadır (32).

#### 1) Perineal ve Üretral Faktörler

Normalde gaita florasında bulunan anaerop ve aerop mikroorganizmalar periüretal bölgeye kolonizedirler (35). İdrar yolu enfeksiyonlarının meydana gelebilmesi için gram negatif bakteriler, başta *E. coli* olmak üzere bu bölgedeki normal florayı bozarak bu bölgeye yerleşmesi gerekmektedir. Periüretal ve üroepitel bölgede üropatojenlerin kolonize olabilmesi için konağın reseptör dansitesi ve afinitesi önemli bir etken olup kişinin enfeksiyona duyarlılığının belirlenmesinde önemli bir yer tutar (20,36).

#### 2) İdrarın Özellikleri

İdrarın 37°C olması mesaneye ulaşabilen patojenlerin kolayca çoğalabilmeleri için uygun bir ortam oluşturmaktadır. İdrarın, idrar yolu enfeksiyonlardan koruyan antibakteriyal özellikleri içinde: idrarın osmolaritesi (<250 veya >600 mOsm/kg), idrar pH'sı (<5.5 veya >8) ve içermekte olduğu Tamm-Horsfall proteinleri, oligosakkaritler, hippurik asit olarak sayılabilir. Anaerop bakteriler gaita florasında fazla miktarda bulunmalarına rağmen nadiren İYE'ye sebep olmaktadır. Bununda en önemli sebebi ise idrarın oksijen basıncının böbreklerde ve mesanede yüksek olmasıdır (37).

#### 3) Mesaneye Ait Savunma Faktörleri

Asendan yolla mesaneye ulaşan her üropatojen İYE'ye sebep olmaz. Mesaneye ulaşan mikroorganizmalar mesanenin savunma mekanizmaları tarafından etkisiz hale getirilir (8). Mesaneye ait en önemli savunma mekanizması mesanenin belli aralıklarla ve tam olarak boşalmasıdır. Bundan dolayı rekürren İYE ile işeme fonksiyon bozuklukları arasında ilişki bulunmuştur (38). Benzer şekilde kabızlıkta da mesanenin tam olarak boşalamamasına bağlı olarak gelişen işeme fonksiyon bozuklukları rekürren İYE'ye sebep olmaktadır (39).

#### 4) Üretere Ait Özellikler

İdrar, mesaneye ureterin peristaltizmi ile ulaşır. Üropatojenler ısıya dirençli kalsiyum iyonoforları oluşturarak ureterin peristaltizmini bozarlar böylece patojenlerin böbreğe kolonizasyonu kolaylaşır (40).

#### 5) Böbreğin Özellikleri

Renal medüller bölgede enfeksiyonun daha kolay meydana gelmesinin başlıca sebepleri arasında üropatojenlerin böbrekte ilk ulaştığı bölgenin böbrek medullası olması, kan akım hızının yavaş olması, pH'sının düşük olması, yüksek osmolarite ve amonyak miktarına sahip olması sonucunda lökosit kemotaksisi ve kompleman aktivasyonunun engellenmiş olmasıdır (1).

#### 6) İmmünolojik Savunma Mekanizmaları

Yenidoğan döneminde immün sistem tam olarak gelişmemiş olup serum IgA ve IgM henüz yeterli miktarda değildir. Serum IgG'nin ise plasenta aracılığı ile geçişinin olması nedeniyle ilk 6 ay sonrasında serumda miktarında azalma başlar. İmmünglobülin ve lenfositler anne sütünde bol miktarda bulunur. Bundan dolayı mama ile beslenen çocuklara oranla idrarlarında ve sekresyonlarında yüksek miktarda lenfosit ve immünglobülin bulunur bu da enfeksiyonlara karşı koruyucudur (41).

#### 7) Üretra Anatomisi

Üretra boyunun kız çocuklarında daha kısa olması sebebiyle üropatojenlerin asendan yolla yayılımı kolaylaşır. Böylece İYE kız çocuklarında erkeklere oranla daha sık rastlanır (8).

#### 8) İşeme Bozuklukları

İşeme şeklinin anormal olması ancak üriner sistem ile ilgili patolojinin olmamasıdır. Mesanenin tam olarak boşalamaması sonucunda oluşan sekonder VUR'a bağlı İYE sıklığında artış gözlenmiştir. Ayrıca diabetes mellitus gibi mesanenin tutulduğu otonom fonksiyon bozukluklarında asendan yolla enfeksiyonun yayılımı sıklığıdır (42).

#### 9) Kabızlık

Kabızlık ile İYE arasındaki ilişkinin asıl sebebi mesane boynuna olan bası ve mesanenin tamamen boşalamaması, bu yüzden işeme fonksiyon bozukluklarının meydana gelmesidir. Bundan dolayı meydana gelen İYE sayısını azaltmak amacıyla kabızlık tedavisi edimlidir (43).

#### 10) Sünnet

Yapılan birçok araştırmada sünnetli erkek çocuklarında, sünnetsiz erkek çocuklarına oranla İYE sıklığının azaldığı görülmüştür (30).

#### 11) Üriner Sistem Taşları

Üriner sistem taşlarının neden olduğu tıkanık veya tıkanıklık yapmadan üriner epitalde meydana getirdiği irritasyon üropatojenin yerleşmesini ve tutunmasını sağlar. Böylece rekürren İYE'ye sebep olurlar. *Proteus spp.*, *Klebsiella*, *Providencia*, *Pseudomonas* gibi ureaz enzimi salgılayan üropatojenlerin üreyi amonyum ve bikarbonata parçalaması sonrasında oluşan alkali idrar, kalsiyum fosfat ve magnezyum amonyum fosfat (strivüt) taşlarının oluşumunu kolaylaştırır (44).

## 12) Üriner Obstruksiyon

Mesane boşalmasını geciktiren veya önleyen obstruksiyon, mekanik daralma ve nörolojik sorunlar gibi nedenler idrarda bakteri çoğalmasını artırırken, enfeksiyonun da üriner sistemde farklı bölgelere yayılmasını kolaylaştırır. Herhangi bir anatomik bozukluk olmadan mesanede 5 ml'den fazla idrar olması hastanın önümüzdeki 1 yıl içerisinde İYE tekrarlama oranını %75 artırır (45). Mesane boşalmasını etkileyen mesane boynu obstruksiyonları lokal savunma sistemini bozarken aynı zamanda rezidü idrar miktarında artış da üropatojenlerin çoğalması için besiyeri görevi görmektedir (46).

## 13) Hiperkalsüri

Üriner sistemde epitelde kalsiyum mikrokristallerinin oluşturduğu hasar sonrasında bakterilerin üropitele olan kolonizasyonun artması sebebiyle İYE oluşumu kolaylaşmaktadır (8).

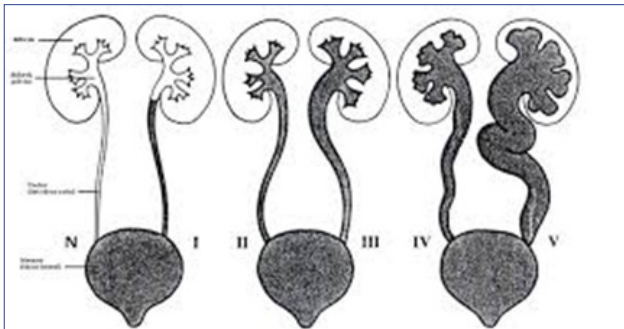
## 14) Nefrotik Sendrom

Nefrotik sendromla takip edilen çocuklarda humoral ve hücrel immün sistemde meydana gelen değişiklikler sonrasında enfeksiyonlara yatkınlıkları artmaktadır (47).

## 15) Anatomik ve Fonksiyonel Anomoliler

Üriner sistemin anatomik ve fonksiyonel malformasyonları İYE oluşumuna zemin hazırlamaktadır. Bu bozuklukların en önde geleni ise VUR'dur. Veziküloüreteral reflü: idrarın mesaneden, üretere geri akımı olarak adlandırılır (7). Temel patoloji üreterin mesane ile bağlantı noktasında kısıklık olmasıdır. VUR'un önlenmesinde en önemli faktör üreterin distal submukozal uzunluğudur. Ayrıca veziküloüreteral birleşkedeki kapak mekanizması mesanenin boşalması sırasında idrarın geri kaçışının önlemesi çok önemlidir (48).

Mesane işlevselliğinin bozulduğu, boşalmasının azalması veya yapılamamasından dolayı mesane basıncının artmasına sebep olan durumlar sonucunda meydana gelen VUR'a ise sekonder VUR denmektedir. Bu durum işeme fonksiyon bozuklukları, posterior üretral valv, üreterosel, mesane boynu tıkanıklıkları ve nörojenik mesane gibi nedenlere bağlı olarak meydana gelmektedir (49).



Şekil 1. Veziküloüreteral reflünün sınıflandırılması (50)

**1.derece:** Kontrast maddenin işeme sırasında sadece üreterin distal kısmına kadar çıkmasıdır.

**2.derece:** Kontrast maddenin işeme sırasında renal pelvikaliksler kadar ulaşmasıdır.

**3.derece:** Kontrast madde renal pelvikaliksler kadar ulaşır bunlarda ek olarak da renal pelvikalikslerde orta derecede dilatasyon gözlenir.

**4.derece:** Üreter ve renal pelvikalikslerde dilatasyona ek olarak renal kalikslerde küntleşmede gözlenmesidir.

**5.derece:** Üreterde kıvrımlara sebep olacak kadar ileri derecede hidroüretretronefroz mevcut olup, papiller görünümünde kayıp olmasıdır.

Veziküloüreteral reflüsü olan hastalarda İYE sırasında mikroorganizmaların üst üriner sisteme kolonizasyonunun kolaylaşmasından dolayı bu hastalarda renal skarlaşma, reflü nefropatisi, proteinüri, hipertansiyon ve kronik böbrek yetmezliği gelişebildiği için VUR'un tedavisinin planlanması ve prognozun saptanması için VUR'un sınıflandırılması önemlidir (7).

## B) Mikroorganizmalara Ait Faktörler

Virülans, bir patojenin hastalık oluşturabilme gücüdür. Bir bakterinin konakta hastalık oluşturabilmesi için gerçekleştirmesi gereken aşamalar vardır. Bunlar bakterinin konağa girmesi, konakta hedef yerleşim yerine ulaşması ve yapışması (adezyon), burada çoğalması ve invazyonu, konak doku ve hücrelerinde toksinler ve enflamatuar cevap aracılığı ile hasar oluşturma ve konağın sekonder savunma mekanizmalarından kaçışmasıdır (51). Piyelonefritte sebep olan *E. coli* suşlarında *P fimbriaeları* %76-94 oranında iken sistit ve asemptomatik bakteriüriye sebep olan suşlarda ise sırası ile %19-23 ve %14-18 oranında saptanmıştır (52).

## KLİNİK

İdrar yolu enfeksiyonları asemptomatik bakteriüriden, komplike pyelonefritte kadar geniş bir klinik tablo ortaya çıkarabilirler. Hastanın yaşına, cinsiyetine, mevcut olan nörolojik ve anatomik bozukluklarına göre klinik tabloda değişkenlik gözlenmektedir (53). Yenidoğan döneminde ve küçük yaşlardaki çocuklarda kusma, uzamış sarılık, huzursuzluk, kilo alamama, ishal gibi spesifik olmayan semptomlar olup sıklıkla sepsis ile beraber seyreder (8). Yenidoğan dönemi dışında 1-12 ay arasındaki tüm çocuklarda İYE'de tek bulgu ateş olabileceği için nedeni belirlenemeyen ateşi olan tüm çocuklardan idrar kültürü alınması gerekmektedir (11). Büyük yaştaki çocuklarda ise ağrılı idrar yapma, kostavertebral açığı hasasiyeti, ateş, bulantı, kusma, yan ağrı, sık ve acil idrar yapma ve idrar kaçırma gibi daha spesifik bulgular gözlenmektedir (26).

## TANI

**Öykü:** idrar yolu enfeksiyonlarının değerlendirilmesi diğer sistem enfeksiyonlarda da olduğu gibi öykünün dikkatli alınması ile başlar. İşeme fonksiyon bozukluklarını değerlendirmek için hastada idrar tutma, idrar kaçırma, idrara sık çıkma, çaprazlama ve çömelme, ayrıca defekasyon alışkanlıklarının değerlendirilmesi amacıyla kabızlık ve gaita kaçırma dikkatli bir şekilde sorgulanmalıdır (20). İdrar yolu enfeksiyonu geçiren hastaların aile hikayesi sorgulanmalıdır. Çünkü VUR kalıtsal geçiş göstermesi sebebiyle kardeşinde VUR olanların %26,5-33'ünde, anne ve babasında VUR olanların ise %66'sında VUR görülme riski vardır (54,55).

**Fizik Muayene:** Hastaların öncelikle büyüme - gelişme ve tansiyonları değerlendirilir. Fizik muayenede batin muayenesi ile batında kitle, böbreklerde hassasiyet ve mesane distansiyonu değerlendirilebilir. Anamnezinde işeme fonksiyon bozukluğu, gaita kaçırma ve kabızlık olan hastaların nörolojik muayeneleri yapılırken alt ekstremitte refleksleri ve perineal duyu muayenesi dikkatlice yapılmalıdır. Hikayesinde şiddetli kabızlık ve gaita inkontinansı olanlarda rektal muayene yapılmalı ve spinal bozukluklar ve sakral gamze için lumbosakral orta hat muayenesi dikkatlice yapılmalıdır. Genital muayene ile kız çocuklarında vulvovajinit ve labial yapışıklıklar, erkek çocuklarında ise fimozis ve meatal darlıklar gibi bakteriyel kolonizasyonu kolaylaştıracak olan faktörler değerlendirilmelidir (56).

### Tam idrar tetkiki ve idrar mikroskopisi incelemesi;

Klinik bulguları İYE'yi düşündüren durumlarda tam idrar tetkiki yapılmalıdır. İdrar yolu enfeksiyonlarının iki önemli bulgusu piyüri ve bakteriüridir. Piyüri: alınan idrar örneğinin santrifüj edildikten sonra 40'lık büyütme altında mikroskopi ile incelenmesinde her alanda 5 veya üzerinde lökosit görülmesidir (1-10). Anlamlı bakteriüri ise alınan idrar örneğinin santrifüje edilmeden 40'lık büyütme altında mikroskopik incelenmesinde her alanda en az bir bakterinin saptanmasıdır (43).

### İdrarın alınma şekline göre kültürlerin yorumlanması;

İdrar kültürü, İYE tanısında altın standart tanı yöntemidir. NICE klavuzu'nun 2017 yılında yaptığı güncellemeye göre idrar kültür endikasyonları :akut piyelonefrit, orta-yüksek ciddi hastalık riski, 3 ay altındaki çocuklar, lökoit esteraz ve nitrit pozitifliği saptanan infant ve çocuklar, tekrarlayan İYE ve tedavinin 48 saattir olmasına rağmen yanıt alınamaması olarak belirtmiştir.

İYE tanısı koyabilmek için idrar kültüründe bir mikroorganizmanın ;

- Suprabubik aspirasyon ile alınan idrarda herhangi bir üropatojenin 1000 cfu/ml' nin üzerinde olması
- Mesane kateterizasyonu ile alınan idrarda 10.000 cfu/ml ve üzeri olması

- Temiz orta akım ve poşet ile alınan idrarda genelde bir üropatojenin >100.000 cfu/ml üremesi yeterlidir (57).

İtalyan kılavuzuna göre İYE tanısını koyabilmek için enfeksiyonu gösteren idrar tetkik sonucu ile beraber kateterizasyon veya suprapubik aspirasyon ile alınan idrar kültüründe bir üropatojenin en az 50000 cfu/mL üremesine ihtiyaç duyulmaktadır (58,59).

### Enzimatik testler:

İdrar mikroskopisi incelemesi sırasında teknik veya gözlemci kaynaklı hataların önüne geçmek amacıyla geliştirilmiş olan yöntemlerdir. Bunlar; Nitrit testi, Katalaz testi, Glikoz oksidaz testi Lökosit esteraz testi'dir (7).

### Görüntüleme Yöntemleri:

Yapılan birçok çalışmada İYE özellikle küçük çocuklarda böbreklerde skar oluşumuna sebep olabileceği için İYE geçiren hastalarda üriner sistem anomalilerinin ve renal skarın saptanması için görüntüleme yöntemleri fayda sağlamaktadır (7).

### Direkt üriner sistem grafisi:

Direk üriner sistem grafisi böbrek boyutları, böbrek taşı ve kemik anomalileri hakkında bilgi veren ucuz ve invazif olmayan bir yöntemdir (7).

### Ultrasonografi;

Çocuklarda İYE değerlendirilmesinde invazif olmaması, basit olması ve radyasyon tehlikesi bulunmaması nedeniyle ilk tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Ultrasonografi üriner obstruksiyonlar, renal veya perirenal abse, üreter dilatasyonu, renal parankim kalınlığı ve ekojenitesi, taşlar, mesane duvarı kalınlığı ve kapasitesi hakkında bilgi verir. Akut piyelonefritte renal parankimde ekojenite artışı ve böbreklerde genişleme gözlenmektedir. Ultrasonografi, VUR olanların %40'ında bulgu vermesine rağmen VUR sınıflandırılması ve böbrek skarının gösterilmesi konusunda yetersiz kalmaktadır (60).

### Voiding Sistoüretrografi;

Çocuklarda VUR tanısında ve sınıflandırılmasında altın standart yöntem olup mesane anomalilerini, mesane fonksiyon bozuklukları, mesane boşalması ve üreter anomalileri hakkında bilgi vermektedir (54). Üreterovezikal birleşim yerinde meydana gelen inflamatuvar değişikliklerin, VUR ile karışmasını engellemek için voiding sistoüretrografinin İYE'den 4-6 hafta sonra yapılması önerilmektedir (60).

**Intravenöz Piyelografi:** Böbrek korteksini, medullayı ve toplayıcı sistemlerin anatomik yapılarını değerlendirmek için kontrast madde intravenöz yoldan verildikten sonra böbreklerden atılımı sırasında belli periyotlarda seri şekilde graflerinin çekilmesidir (61). Günümüzde USG, tomografi ve radyonüklid çalışmalar, IVP'ye



olan gereksinimi azaltmıştır. Buna rağmen anatomik ayrıntıları değerlendirmek amacıyla zaman zaman kullanılabilir.

**Retrograd Piyelografi:** Üreterin taş veya başka bir nedene bağlı olarak tıkalı olması durumunda sistoskopi eşliğinde yapılan ve nadiren ihtiyaç duyulan bir yöntemdir (61).

#### **Nükleer Tıp Yöntemleri:**

Voiding sistoüretrografi ile VUR tespit edilen hastalarda bir sonraki görüntüleme tekniği sintigrafidir. Renal skarların gösterilmesinde intravenöz pyelografiden daha duyarlıdır. Ayrıca VUR olan çocuklarda yapılan sintigrafik görüntülemelerde böbrekler hakkında elde edilen veriler daha sonraki değerlendirmeler için temel oluşturmaktadır (26).

#### **Teknisyum 99m Dimerkapto Süksinik Asit (DMSA) Sintigrafisi:**

Renal parankimin görüntülenmesi için kullanılan dimerkaptosüksinik asit (Tc99m-DMSA) glomerüller filtrasyonu, tubuler sekresyonu ve reabsorpsiyonu olmayan bir molekül olduğu için intravenöz yoldan verildikten sonra proksimal tübüllerde 12-24 saat süre ile bağlı olarak kalmaktadır. Böylece böbreğin korteks tabakasının fonksiyonlarının değerlendirilmesi sağlanır (5).

#### **Teknisyum 99m Dietilen Triamin Pentaasetik Asit (DTPA) Sintigrafisi:**

DTPA'nın neredeyse tamamına yakınının glomeruler filtrasyonla atılması ve böbrekler tarafından reabsorpsiyona uğramamasından dolayı böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Ancak radyoaktif maddelerin tamamına yakınının glomeruler filtrasyonla atılması nedeniyle glomeruler filtrasyon hızının değerlendirilemediği bu yöntemle böbrek parankim lezyonları değerlendirilemez (5).

#### **Teknisyum 99m Merkapto asetil triglisin (Tc-99m MAG3) Sintigrafisi:**

Diferansiyel plazma akımının ölçülmesine olanak sağlaması sebebiyle diferansiyel böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (8).

## **TEDAVİ**

İdrar yolu enfeksiyonlarında verilecek olan tedavi çocuğun yaşına, hastalığın lokalizasyonuna, şiddetine ve eşlik eden sistemik bulgulara göre planlanmaktadır. Antimikrobiyal tedavinin amacı:

- 1) Akut idrar yolu enfeksiyonunun tedavisini yapmak,
- 2) Böbreklerde skar oluşumuna engel olmak,
- 3) İdrar yolu enfeksiyonunun sebep olan işeme fonksiyon bozukluğunu, anatomik ve nörolojik problemleri tedavi etmektir (62).

İdrar yolu enfeksiyonu tedavisi, çocuğun yaşı ve kliniğine göre değişmektedir. 3 ayın altında olan, beslenmesi yeterli olmayan, dehidrate, genel durumu kötü ve kusan hastalar hastaneye yatırılarak tedavi edilmelidir, ayrıca antibiyogramda duyarlı gelen antibiyotik tedavisi uygulanan hastalarda tedavinin 72 saattinden sonrasında ateşin varlığı ve verilen tedavinin uygulanmaması da hastaneye yatış gerektiren nedenlerdir (57). AAP, toksik görünen, kusan ve beslenmesi yeterli olmayan çocuklarda parenteral antibiyotik tedavisi ve hastaneye yatışı önermektedir. Eğer çocuk toksik değil ancak kusuyorsa veya yatarak tedavi almayı kabul etmiyorsa, 1-2 gün ayaktan parenteral tedavi verilmesi ve klinik iyileşme olması sonucunda oral antibiyotik tedavisine geçilebileceğini önermektedir (58).

İdrar yolu enfeksiyonunda antibiyotik tedavisi, enfeksiyonun renal parankim hasarı oluşmasını önlemede önem arz etmektedir (63). Son çalışmalar, ateşin başlangıcından itibaren 4 gün içinde antibiyotik tedavisi başlanması durumunda renal skarın sıklık ve şiddetini azaldığını desteklemektedir (64).

NICE kılavuzu 2017 güncellemesinde 3 ay altı tüm çocuklarda İYE'den şüphelenilmesi durumunda acil olarak idrar kültürü ve idrar mikroskopisi gönderilerek, antibiyoterapiye başlanması önermektedir. İdrar yolu enfeksiyonu şüphesi olan 3 ay - 3 yaş arası çocuklara ise sadece idrar mikroskopisinde lökosit esteraz ve/veya nitrit test pozitifliği durumunda idrar kültür gönderilerek antibiyotik tedavisi başlanmasını önermiştir (65).

İdrar yolu enfeksiyonu tedavisi 7-14 gün sürmelidir (58,65). Oral veya parenteral yoldan tedavi verilmesinin ateşin süresi, İYE rekürrensi ve enfeksiyondan sonraki 6-12 ay içerisinde renal skar insidansı açısından farklılık görülmediği belirtilmiştir (66,67). En sık kullanılan oral antibiyotikler sefalosporinler ve amoksisilin-klavulanik asittir. İntravenöz tedavi gerektiğinde ise sefalosporinler ve aminoglikozidler sıklıkla önerilmektedir (58,65).

Tekrarlayan İYE renal hasara neden olabilmektedir. Bu nedenle ateşli İYE sonrası antibiyotik profilaksisi çok yaygın olarak kullanılmış olup, bunun sonucunda antibiyotiklere karşı direnç geliştiği görülmüştür. NICE ve AAP kılavuzuna göre 2 ay-2 yaş arasında ilk defa İYE geçiren 2-24 ay çocuklarda ilk atak sonrasında antibiyotik profilaksisi önerilmemektedir (58,65). İtalyan kılavuzunda ilk kez İYE geçiren çocuklarda rutin antibiyotik profilaksisini önermemiştir. Ancak tekrarlayan ( $\geq 3$ /yıl) ateşli İYE geçiren ve grade 3-5 VUR'u olan çocuklarda ise 1-2 yıl boyunca profilaksi verilmesi önerilmektedir (68). Hewitt ve ark. gerçekleştirdiği meta-analizde; antibiyotik profilaksisinin ateşli veya semptomatik İYE ve VUR'u olan çocuklarda renal skar oluşumunu önlemede yeterli olmadığını ortaya koymuştur (69). Çocuklarda profilaksi tedavisinde kotrimoksazol (2-3 mg/kg/gün tek doz) veya nitrofurantoin (1-2 mg/kg/gün tek doz) kullanılırken, yenidoğan döneminde ise amoksisilin (20 mg/kg/gün) kullanılmaktadır. Geniş spektrumlu antibiyotikler direnç gelişebilmesi sebebiyle profilakside kullanılmamalıdır (70).

## KOMPLİKASYON

Rekürren İYE çocuklarda böbreklerde skar oluşumuna ve buna bağlı olarak hipertansiyon, proteinüri ve kronik böbrek yetmezliğine sebep olabilmektedirler (7).

### 1) Böbreklerde Skar ve Kronik Böbrek Yetmezliği

İdrar yolu enfeksiyona yol açan mikroorganizmaların vücuttan tam olarak temizlenmesi için kullanılan akut enflamatuvar yanıt aynı zamanda enfeksiyon bölgesindeki dokununda zedelenmesine yol açar. Bu yüzden akut pyelonefrit geçirenlerin DMSA ile incelenmesi sonucunda %36-52'inde böbreklerde kalıcı hasarın olduğu saptanmıştır (56).

### 2) Hipertansiyon

İdrar yolu enfeksiyonları sonucunda oluşan böbrek skarına bağlı hipertansiyon gelişme riski hasarın boyutu ile ilişkili olup, her iki böbrekte skarı olan çocukların %15-30'unda 10 yıl içerisinde hipertansiyon gelişmesi beklenmektedir. Glomerüler filtrasyon hızının azalmasına bağlı olarak volüm yükündeki artış veya renin-anjiyotensin sistemin aktivasyonuna sekonder hipertansiyon gelişir (71).

## ETİK BEYANLAR

**Hakem Değerlendirme Süreci:** Harici çift kör hakem değerlendirmesi.

**Çıkar Çatışması Durumu:** Yazarlar bu çalışmada herhangi bir çıkara dayalı ilişki olmadığını beyan etmişlerdir.

**Finansal Destek:** Bu çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje Numarası: 2013/33).

**Yazar Katkıları:** Yazarların tümü; makalenin tasarımına, yürütülmesine, analizine katıldığını ve son sürümünü onayladıklarını beyan etmişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Erdoğan Ö, Öner A. Çocukluk çağı idrar yolu enfeksiyonları. T Klin J Pediatr 2002;11:221-35.
2. Neyzi O, Ertuğrul T. Pediatry. 3.baskı. İstanbul:Nobel Tıp Kitabevi. 2002;18:12038.
3. Elder JS. Urinary tract infections. In:Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB (eds). Nelson Textbook of Pediatrics. 16th ed. China:WB Saunders Company 2000;546:1621-5.
4. Webb N, Postlethwaite R. Pediatric nephrology. 3rd edition. Oxford University Press 2003;11:197-221.
5. Çaktır Arman D. Çocukluk çağı üriner sistem enfeksiyonlarına yol açan etkenlerin dağılımı ve antibiyotik duyarlılıklarının araştırılması (tez). İstanbul:T.C. Sağlık Bakanlığı Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi;2008.
6. Schlager TA. The pathogenesis of urinary tractinfections. Pediatr Ann 1999;28:639-42.
7. Uçar Çavuşoğlu E. Tekrarlayan Üriner Sistem Enfeksiyonlarında Antibiyotik Direncinin Araştırılması (tez). Düzce: T.C. Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı;2010.
8. Karagöz K. Tekrarlayan İdrar Yolu Enfeksiyonunda Profilaktik Amaçlı Antibiyotik Kullanan Çocuklarda Antibiyotik Direnç Gelişimi 'Retrospektif Bir Kohort Analizidir' (tez). Zonguldak:T.C.Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı: 2014.
9. Şirin A, Emre S, Alpay H, Nayir A, Bilge I, Tanman F. Etiology of chronic renal failure in Turkish children. Pediatr Nephrol. 1995;9:549-52.
10. Coulthard MG, Lambert HJ, Keir MJ. DMSAs after UTI:scan more children, not less. Arch Dis Child 2001;85(4):348.
11. Jakobsson B, Esbjorner E, Hansson S. Minimum incidence and diagnostic rate of first urinary tract infection. Pediatrics 1999;69.
12. Schoen E, Colby C, Ray G. Newborn circumcision decreases incidence and costs of urinary tract infections during the first year of life. Pediatrics 2000;105:789-93.
13. Hoberman A, Wald E. Urinary tract infections in young febrile children. Pediatr Infect Dis J 1997;16:11-17.
14. Stark H. Urinary tract infections in girls:the cost-effectiveness of currently recommended investigative routines. Pediatr Nephrol 1997;11:174-7.
15. McKerrow W, Davidson-Lamb N, Jones PF Urinary tract infection in children. Br Med J (Clin Res Educ). 1984;289:299-303.
16. Hellerstein S. Urinary tract infection:Old and new concepts. Pediatr. Clin. North Am. 1995;42:1433-57.
17. Milliken J, Tait GA, Ford-Jones EL, Mindorff CM, Gold R, Mullins, G.R Nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. Crit Care Med 1988;16:233-7.
18. Stover BH, Shulman ST, Bratcher DF, Brady MT, Levine GL, Jarvis WR. Nosocomial infection rates in US children's hospitals' neonatal and pediatric intensive care units. Am J Infect Control 2001;29:152-7.
19. Davies HD, Jones EL, Sheng RY, Leslie B, Matlow AG, Gold R. Nosocomial urinary tract infections at a pediatric hospital. Pediatr. Infect Dis J 1992;11:349-54.
20. Hansson S, Jodal ULF. Urinary tract infection. In:Barratt TM, Avner ED, Harmon WE (eds). Pediatric Nephrology, Baltimore: 1999:835-50
21. Başaklar C. Çocukluk Çağı idrar Yolu Enfeksiyonları ve Yaklaşım Prensipleri.http://w3.gazi.edu.tr/web/c.basak/1.pdf.sf.1-12.
22. Stamm EW. Cystitis and urethritis. Diseases of the Kidney and Urinary Tract.7th edi Schrier RW (editor) Lippincot Williams & Wilkins Publishers 2001;33.
23. Dönmez O. Çocuklarda idrar yolu enfeksiyonları. Güncel Pediatry 2003;1:50-8.
24. Düzova A, Saatçi Ü. idrar Yolu Enfeksiyonu. Katkı Pediatry Derg 1999;20:329-345
25. Fernandes RC, Duarte PD. Perinephric and renal abscesses in children:a studyof three cases. Rev Inst Med Trop S Paulo 2002;44:341-4.
26. Jantausch B, Kher K. Urinary tract infection. In:Kher KK, Schnaper HW, Makker SP (eds) Clinical Pediatric Nephrology, India, Informa UK Ltd, 2007;2:553-72.
27. Sussman M. Microbiology and defences of the urinary tract. In:Davison AM, Cameron JS, Grünfeld JP, Kerr DNS, Ritz E, Winerals CG (eds) Oxford Textbook. of Clinical Nephrology, 2th edition, New York, Oxford University Press, 1998;1213-30.
28. Bollgren I, Winberg J.The periurethral aerobic bacterial flora in healthy boys and girls. Acta Paediatry Scand 1976;65:81-7.
29. Wiswell TE, Roscelli JD. Corroborative evidence for the decreased incidence of urinary tract infections in circumcised male infants. Pediatrics 1986;78:96.
30. Ginsburg CM, McCracken GH. Urinary tract infections in young infants. Pediatrics 1982;69:409.
31. Ünal S. Üriner sistem enfeksiyonları. Antibiyotik Bül. 1993;3:10-20.
32. Özsüt H, Çalangu S. İnfeksiyon Hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 1996;921-16.



33. Sobel JD, Kaye D. Urinary tract infections. In: Mandeli GL, Bennett JE, Dolin R(eds). Principles and Practise of Infectious Disease. 5th ed. New York:Churchill Livingstone, 2000:773-805.
34. Gökalp A, Mutlu N, Küpeli. Ürogenital sistemin nonspesifik enfeksiyonları. In:Anafarta K, Arıkan N, Bedük Y, Göğüş O (eds). Temel Üroloji. İstanbul: Güneş Kitabevi, 1998:449-535.
35. Gruneberg RN. Relationship of infecting organisms to fecal flora in patients with symptomatic urinary infection. Lancet 1969;2:766.
36. Svanborg EC, Jodal U. Attachment of *Escherichia coli* to sediment epithelial cells from UTI prone and healthy children. Infect Immun 1979;26:837.
37. Jones KV, Asscher AW. Urinary tract infection and vesicoureteral reflux. In:Edelmann CM (ed). Pediatric Kidney Disease. Boston,Toronto, London: Little, Brown and Company, 1992:1943-91.
38. HellersteinS, Linebarger JS. Voiding dysfunction in pediatric patients. Clin Pediatr 2003;42:43-9.
39. Kasırğa E, Akil I, Yılmaz O, Polat M, Gözmen S, Egemen A. Evaluation of voiding dysfunctions in children with chronic functional constipation. Turk J Pediatr 2006;48:340-3.
40. Saatçi Ü. İdrar yolu enfeksiyonu. Çocuk Sağlığı ve Hast. Dergisi 1994;37:461-77.
41. Cattell WR, Jones KV. Host factors in the pathogenesis of urinary tract infection. In: Davison AM, Cameron JS, Grünfeld JP, Kerr DNS, Ritz E Winerals CG (eds)Oxford Textbook of Clinical Nephrology, New York, Oxford University Press1998;2:1231-40.
42. Orellana P, Baquedano P, Rangarajan V, et al. Relationship between acute pyelonephritis, renal scarring, and vesicoureteral reflux:results of a coordinated research project. Pediatr Nephrol 2004;19(10):1122-6.
43. Hansson S, Jodal U.Urinary tract infection. In:Avner ED, Harmon WE, Niaudet P(eds) Pediatric Nephrology, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2004;5:1007-27.
44. Milliner DS. Urolithiasis. In:Avner ED, Harmon WE, Niaudet P(eds) Pediatric Nephrology, 5th edition, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins 2004;1091-112.
45. Uzun Ö, Ünal S. Güncel bilgiler ışığında enfeksiyon hastalıkları(1. Baskı) Ankara: Bilimsel Tıp yayınevi 2001;5:305-79.
46. Simon David M, Koenig G, Trenholme G. M. Differences in Release of Tumor Necrosis Factor from THP-1 Cells Stimulated by Filtrates of Antibiotic-Killed *Escherichia coli*. J Infect Dis 1991;164:800-2.
47. Soeiro EM, Koch VH, Fujimura MD, Okay Y. Influence of nephrotic state on the infectious profile in childhood idiopathic nephrotic syndrome. Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo 2004;59:273-8.
48. Lyon RP, Marshall S, Tanagho EA. The ureteral orifice:its configuration and competency. J Urology 1969;102:504-50.
49. Seruca H. Vesicoureteral reflux and voiding dysfunction:a prospective study. J Urol. 1989;142(2 PT 2):494-8.
50. Medical versus surgical treatment of primary vesicoureteral reflux. Pediatrics 1981;67:392.
51. Strohl WA, Rouse H, Fisher BD, Harvey RA, Champe PC. Lippincott's Illustrated Reviews:Microbiology. Philadelphia :Lippincott Williams and Wilkins, 2001:12.
52. Vaisanen-Rhen V, El o J, Vaisanen E. P-fimbriated clones among uropathogenic *Escherichia coli* strains. Infect Immun 1984;43:149.
53. American Academy of Pediatrics Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Urinary Tract Infection. Practice parameter:the diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. Pediatrics 1999;103 (4Pt1):843-52.
54. Fennel RS, Wilson SG, Carin EH, et al. Bacteriuria in families of girls with recurrent bacteriuria. Clin Pediatr 1977;16:1132.
55. Jerkins GR, Noe HN. Familial vesicoureteral reflux:A prospective study. J Urol 1982;128:7743.
56. Rushton HG. Urinary tract infections in children. In:Rushton HG, Greenfield SP, (eds). The Pediatric Clinics of North America Pediatric Urology. Philadelphia :WB Saunder Company, 1997;44:1133-69.
57. UTI Guideline Team. Cincinnati Children's Hospital Medical Center:evidence-based care guideline for medical management of first urinary tract infection in children 12 years of age or less. Guideline 7, pages 1-23, November, 2006. Available at:<http://www.cincinnatichildrens.org/svc/dept-div/health-policy/evbased/uti.htm>. (accessed March 14, 2011).
58. 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.
59. Ammenti A, Cataldi L, Chimenz R, et al; Italian Society of Pediatric Nephrology. Febril Urinary Tract Infections in young children. Recommendations for the diagnosis, treatment and follow -up. Acta Paediatr 2012;101:451-7.
60. N Semerci, F Sönmez, A Akdilli, Y Yürekli. Çocukluk Çağı İdrar Yolu Enfeksiyonlarında Ultrasonografinin Rolü. 23. Ulusal Nefroloji, Hipertansiyon, Diyaliz ve Transplantasyon Kongresi, poster no:81, Antalya, 2006.
61. Gordon. Paediatric aspects of radionuclides in nephrourology In Murray IPC, Ell PJ, Strauss HW. Nuclear medicine in clinical diagnosis and treatment. Hong Kong Churchill Livingstone 1994;259-69.
62. Bacius V, Verrier-Jones K. Urinary tract infection. In:Cochat P (ed). European Society for Pediatric Nephrology Handbook. Medcom, Lyon 2002;153-7.
63. Doganis D, Sifas K, Mavrikou M, et al. Does early treatment of urinary tract infection prevent renal damage? Pediatrics 2007;120:e922-8.
64. Hewitt IK, Zucchetto P, Rigon L, et al. Early treatment of acute pyelonephritis in children fails to reduce renal scarring:data from the Italian Renal Infection Study Trials. Pediatrics 2008;122:486-90.
65. National Institute for Health and Clinical Excellence. Urinary tract infection in children:diagnosis, treatment and longterm management. 2007. (<http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG54fullguideline.pdf>)
66. Hoberman A, Wald ER, Hickey RW, et al. Oral versus Initial intravenous therapy for urinary tract infections in young febrile children. Pediatrics 1999;104:79-86.
67. Montini G, Toffolo A, Zucchetto P, et al. Antibiotic treatment for pyelonephritis in children:multicentre randomized controlled non-inferiority trial. BMJ 2007;335:86.
68. Ammenti A, Cataldi L, Chimenz R, et al;Italian Society of Pediatric Nephrology. Febril Urinary Tract Infections in young children. Recommendations for the diagnosis, treatment and follow -up. Acta Paediatr 2012;101:451-7.
69. Hewitt IK, Pennesi M, Morello W, Ronfani L, Montini G. Antibiotic Prophylaxis for Urinary Tract Infection-Related Renal Scarring:A Systematic Review. Pediatrics 2017;139: pii:e20163145.
70. Hacımustafaoğlu M. Çocuklarda üriner sistem enfeksiyonları. J Pediatr Sci 2011;7:68-75.
71. Jacobson SH, Kjellstrend CM, Lins LE. Role of hypervolemia and renin in the blood pressure control of patients with pyelonephritic renal scarring. Acta Med Scand 1988;224:247.