

# İlk ve Tekrarlayan İdrar Yolu Enfeksiyonlarında Güncel Tedavi

Osman Dönmez

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nefrolojisi Bilim Dalı, Bursa, Doç.Dr.

Çocukluk çağında idrar yolu enfeksiyonu (İYE), sık karşılaşılan ve önemli akut morbidite nedenidir. Bu enfeksiyonlar semptomatik olabilirdiği gibi asemptomatik olarak ta karşımıza çıkabilmektedir. Altı yaşına kadar erkeklerin %2'sinde kızların %7'sinde idrar kültürü ile kanıtlanmış semptomatik İYE geçirdiği bildirilmiştir (1,2). Böbrek sintigrafisi ile akut piyelonefrit tanısı (APN) doğrulanmış çocukların yaklaşık %40'ında vezikoüretal reflü (VUR) saptandığı ve daha sonra bu hastaların %5-38'inde renal skar geliştiği bildirilmiştir. Bilateral skarlı çocukların ise %15-30'unda 10 yıl içinde erişkin yaş dönemine kadar hipertansiyon geliştiği bildirilmiştir. Gelişmiş ülkelerde kronik piyelonefrite bağlı son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) azalırken, ülkemizde halen SDBY'nin en sık nedenini kronik piyelonefritler oluşturmaktadır (1-4).

İdrar yolu enfeksiyonu ve komplikasyonlarının tedavisinde başarılı olabilmek için erken dönemde tanının konması ve derhal tedavinin başlatılması önemlidir. Bu yazıda, İYE'lerde sınıflama, etyolojik faktörler ve klinik kısaca özetlendikten sonra tedavi yaklaşımları ve izlem değerlendirilecektir.

## İYE'lerde Sınıflama

İYE'ler komplike - komplike olmayan, üst İYE - alt İYE, persistan enfeksiyonlar-reenfeksiyonlar ve semptomatik - asemptomatik olarak sınıflandırılabilir. Ancak, pratik olarak ikiye ayırmak mümkündür (5).

1. İlk İYE: semptomatik olarak ilk kez saptanan enfeksiyon
2. Tekrarlayan İYE

Bu çeşit bir sınıflama değerlendirme ve tedavi açısından daha pratik bir yaklaşım sağlamaktadır (Şekil 1).

Tekrarlayan İYE ise 3 alt grupta incelenebilir.

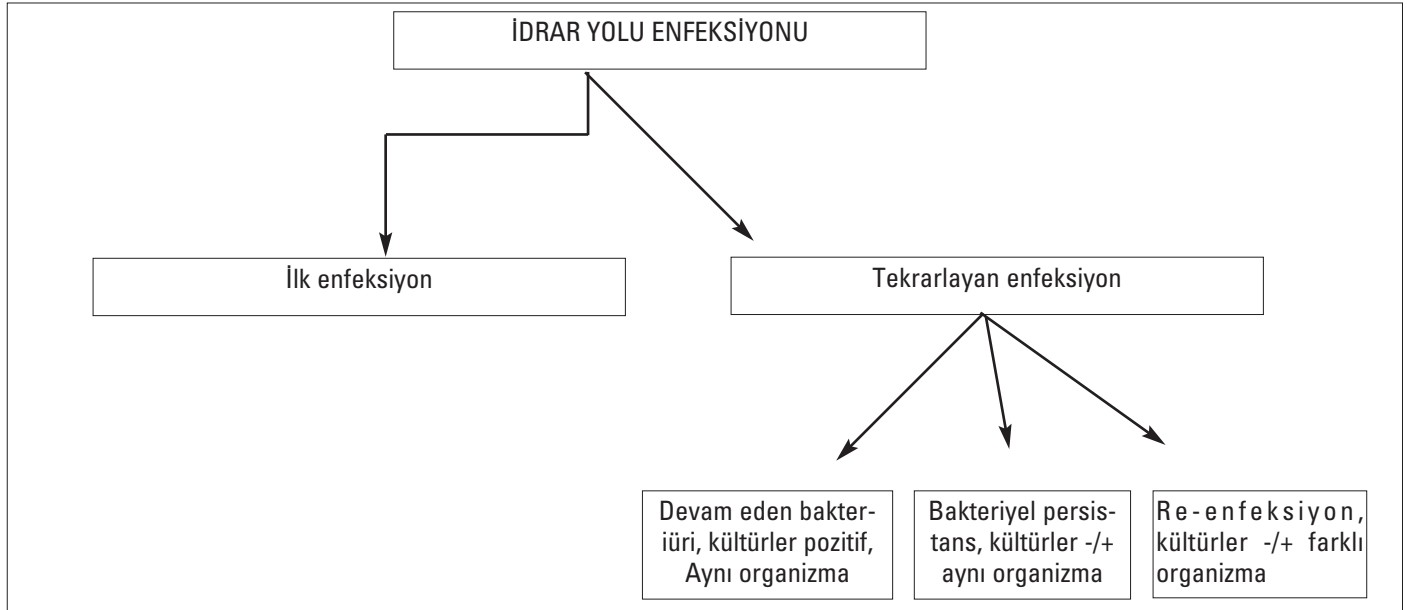
1. Tedavi sırasında bakteriyüri devam ediyorsa; yetersiz antimikrobiyal tedavi, tedaviye uyumsuzluk, malabsorbsiyon, yetersiz ilaç metabolizması ya da antimikrobiyal ajana üropatojenin direnci akla gelmelidir.
2. Anatomik lokalizasyonda bakteriyel persistans ve yapılan kültürlerde aynı organizma saptanıyorsa; kaynağı eradike edilmemiş ya da üropatojenin sıklıkla üriner kanalda yerleşmiş (enfekte taş, üreteral stend veya üratral kateter) olduğu düşünülmelidir.
3. Re-enfeksiyon: Farklı bir üropatojen ile enfeksiyon oluşur. Fistül gibi reenfeksiyona eşlik eden anormal durumlarda cerrahi girişim gerekli olabilir.

Ancak, süt çocukları ve küçük çocuklarda ilk İYE'leri komplike olarak kabul edilir. Çünkü bu çocuklarda renal zedelenme riski yüksektir. İlk enfeksiyondan sonra kızların %40'ında, erkeklerin %30'unda bir yıl içinde İYE'nin tekrarlama riski vardır (6).

## Etyoloji

Çoğunlukla barsak florasına ait bakteriler sorumlu tutulmaktadır. Diğer etkenler arasında B grubu Streptokoklar, Stafilokoklar, Candida albicans, kızlarda vagina florasına ve periüretal bölgeye ait organizmalar yer alır (1).

Akut İYE'de gram negatif enterik basillerin önemi açıktır. E. Coli ilk sırayı almaktadır. İlk İYE'lerin %90'ından, Tekrarlayan enfeksiyonların %75-90'ından E. Coli'nin sorumlu olduğu bildirilmektedir. E. Coli'yi Klebsiella ve Proteus izlemektedir.



Şekil 1. İYE'de sınıflandırma

## Klinik

İYE'nin çocuklarda asemptomatik bakteriüriden semptomatik komplike piyelonefrite kadar oldukça geniş bir spektrum göstermesi ve ileride ortaya çıkabilecek komplikasyonlar açısından hastanın klinik değerlendirilmesinin doğru şekilde yapılması büyük önem taşımaktadır. Hastaların klinik özellikleri yaş, cins ve altta yatan anatomik ya da nörolojik bozukluklara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (1,7).

**Sistit:** Tuvalet eğitimini tamamlamış çocuklarda en sık saptanan semptom dizüridir. Suprapubik hassasiyet, sık idrara çıkma ve sekonder enürezis gibi diğer yakınmalar da olabilir. Eğer enfeksiyon alt üriner traktusta sınırlı kalırsa hastalarda ateş ve diğer sistemik semptomlar görülmeyebilir (1).

**Akut piyelonefrit:** Çocuklardaki İYE'nin en ağır şeklidir ve geri dönüşümsüz renal parankimal zedelenme için büyük bir potansiyel oluşturur. Küçük çocuklarda semptom ve bulgular nonspesifiktir (Tablo 1). Tek bulgu ateş olabilir. İlk İYE olan süt çocukları PN olarak kabul edilmelidir. Çoğu vakada lökositoz ve/veya artmış CRP (>20 mg/L), yüksek eritrosit sedimentasyon hızı (ESH) (>25 mm/saat) bulunur. İdrar incelemesinde lökosit silendireleri veya konsantrasyon defekti saptanabilir (1, 6-8).

**TANI:** Erken tanı ve tedavinin hızla başlatılması skarlaşmayı önlemede belirleyici bir faktördür. Ancak, küçük çocuklarda öykü ve muayene ile ateş odağı saptanamayan çocukların %5'inden çoğunda İYE mevcuttur. Başka bir çalışmada %13.6 bildirilmiştir (1,6).

### İdrar kültürü

İYE'nin kesin tanısı idrar kültürü ile konulabilir. Anlamli bakteriüri hastanın yaş, cins, semptom ve idrar toplama yöntemine göre değişir (1) (Tablo 2).

### İdrarın toplanması

• Bebek ve küçük çocuklarda torba ile alınan idrar kültüründe kontaminasyon riski oldukça yüksektir. Torba kültürü negatif bulunursa anlamlıdır.

• Tuvalet eğitimini almamış çocukta İYE kuşkusu varsa ve ampirik tedavi başlanacaksa SPA ya da Kateter ile idrar örneği alınmalıdır.

### İdrar analizi

• İdrarın mikroskopik incelenmesi ile idrarda bakterinin gösterilmesi,  
Piyüri >10 /mm<sup>3</sup> lökosit ya da her sahada >5 lökosit varsa prediktif değeri %84,6  
Negatif olması İYE'yi ekarte ettirmez.

• Daldırma çubuğu ile nitrit ve lökosit esteraz pozitifliği varsa İYE olasılığı yüksektir. Sensitivitesi ve özgüllüğü %88 olarak bildirilmiştir. Negatif olması İYE'yi ekarte ettirmez.

## Tedavi

İYE tedavisinde amaç;

- Semptomatik rahatlama sağlama,

Yaş	Klinik Bulgular
Yenidoğan ve süt çocuğu	Hipotermi, hipertermi, kusma, ishal, irritabilite, sepsis, büyüme geriliği
Oyun çocuğu	Karın ağrısı, kusma, ishal, kabızlık, ateş, büyüme geriliği
Okul çocuğu	Dizüri, sık idrar yapma, acil idrar yapma hissi, karın ağrısı, inkontinans, konstipasyon, enürezis, ateş
Ergen	Dizüri, sık idrar yapma, acil idrar yapma hissi, karın ağrısı, ateş

İdrar toplama metodu	Koloni sayısı	Enfeksiyon olasılığı (%)
Suprapubik aspirasyon	Herhangi bir gram negatif yada >2000-3000 gram pozitif bakteri	>99
Kateterizasyon	>10 <sup>5</sup> 10 <sup>4</sup> - 10 <sup>5</sup> 10 <sup>3</sup> - 10 <sup>4</sup> <10 <sup>3</sup>	95 Muhtemelen enfeksiyon Kuşkulu, tekrar edilmeli Muhtemelen enfeksiyon değil
Orta akım idranı	• Erkek >10 <sup>5</sup> >10 <sup>4</sup> • Kız 3 örnek >10 <sup>5</sup> 90 1 örnek >10 <sup>5</sup> 80 5x10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup> 10 <sup>4</sup> - 5x10 <sup>4</sup> 10 <sup>4</sup> - 5x10 <sup>4</sup> <10 <sup>4</sup>	Enfeksiyon Muhtemelen enfeksiyon 95 Kuşkulu, tekrar edilmeli Semptomatik ise kuşkulu, tekrar edilmeli Asemptomatik ise enfeksiyon olası değil Enfeksiyon değil

- Enfeksiyonu tedavi etmek,
- Renal skar oluşumunu önlemek,
- Altta yatan anatomik bozuklukları saptamak ve tedavisini yapmak,
- Tekrarları önlemek, olmalıdır.

**AKUT İYE TEDAVİSİ:** İYE tanısı almış bir çocukta, öncelikle hastanın hastaneye yatırılıp yatırılmayacağına ve oral ya da parenteral tedavinin gerekli olup olmadığına karar verilmelidir. Tedavi stratejisi çocuğun yaşına ve hastalığın şiddetine göre belirlenir. İYE geçiren iki-üç ayın altındaki bebeklerin hastaneye yatırılarak tedavi edilmesi, daha büyük çocukların ise komplike olup olmamasına göre karar verilmelidir. Komplike İYE olan çocukta; yüksek ateş (> 39 °C), klinik olarak hasta ya da toksik görünüm, devamlı kusma, orta ya da şiddetli dehidratasyon ve huzursuzluk vardır. Komplike olmayan İYE olan çocukta ise ateşli olmasına rağmen hasta görünümü yoktur, dehidratasyon yok ya da hafiftir, oral sıvı ve ilaçları alabilir ve huzursuzluk yoktur (1,5,6).

**Üç aydan küçük bebeklerin tedavisi:** Ateş, kusma, dehidratasyon gibi belirtiler varsa çocuk hastaneye yatırılır. Kültürleri alınır, serum kreatinini ölçülür. İntravenöz (İV) veya peroral (PO) sıvı verilir. İV parenteral geniş spektrumlu antibiyotikler başlanır.

**Üç aydan büyük çocukların tedavisi:** Komplike olmayan olgularda oral sıvılar verilir. Antibiyotikler parenteral ya da PO başlanabilir.

**Antibiyotik seçimi:** İlk ve Tekrarlayan İYE'lerde başlangıç antibiyotik tedavisi geniş spektrumlu olmalıdır. Ayrıca seçilecek antibiyotik hastanın daha önce kullandığı antibiyotikler, ilaç alerjileri ve toplumdaki direnç göz önüne alınarak her hastaya göre düzenlenmelidir.

Ancak, son yıllarda yapılan çalışmalarda İYE'li çocukların idrar izolatlarından elde edilen mikroorganizmalarda, antibiyotiklere karşı direnç oluşumunda artış bildirilmektedir. Özellikle TMP-SMX ve sefalosporinlere karşı direnç gelişiminin arttığı bildirilmiştir.

Ülkemizde yapılmış bir çalışmada da idrar izolatlarında elde edilen antibiyotik direncinin de artış olduğu bildirilmiştir (9). E. Coli'lere Sipro %5.2, seftriakson %10.8, TMP-SMX %36.8, amikasin %3.1-4.8, gentamisin %7.8-18.4; Klebsiella'ya Amikasin %2-14, gentamisin %14.8-30; Proteus'a Ampisilin %36, ampisilin+sulbaktam %11.4, seftriakson %0.4, genta %4.6; Pseudomonas'a piperasilin %48.3, gentamisin %36.8, amikasin %4.6, imipenem %5.2 oranlarında direnç bildirilmiştir (9).

Bu nedenle antibiyotik seçiminde toplum kaynaklı direnç oluşumu da göz önünde bulundurularak tedavi edilmelidir.

#### **Ampirik tedavide ilk seçenek ne olmalıdır?**

<3 ay çocuklarda; Parenteral başlanan ampisilin+aminoglikozid, sefalosporin+aminoglikozid, ya da 3. kuşak sefalosporinler geniş bir spektrum sağlar.

>3 ay komplike olan İYE çocuklar: Seftriakson, amoksisilin, sefuroksim, ya da ampisilin + gentamisin, anatomik bozukluğu olan pseudomonas enfeksiyonlarında seftazidim+aminoglikozid parenteral başlanabilir (1,5,6).

> 3 ay komplike olmayan İYE çocuklar: Paranteral ya da enteral olarak başlanır.

TMP-SMX (<2 ay çocuklarda kullanılmamalı), amoksisilin %45-50 gibi direnç oluşumu nedeniyle dikkatle kullanılmalıdır.

Alternatif olarak, sefalosporinlerde ilk seçenek olabilir. Amerikan pediatri akademisi 1. kuşak (sefalekssin), 2. kuşak (sefprozil, sefuroksim), 3. kuşak (seftriakson) sefalosporinleri önermektedir.

Piyelonefrit kuşkusu varsa nitrofurantoin kullanılmamalıdır.

Hastaneye yatırılan olgularda parenteral tedaviye genellikle 48-72 saat devam edilir ve çocuğun ateşinin düşüp genel durumunun düzelmesi ile mikroorganizmanın duyarlı olduğu bir oral antibiyotik ile tedaviye 7-10 gün daha devam edilmesi önerilmektedir. Ayaktan izlenen hastalarda PO trimetoprim-sulfametaksazol (TMP-SMX), amoksisilin, nitrofurantoin, sefalosporinler (sefiksime, sefalekssin, sefuroksim) ya da intramusküler seftriakson seçilebilir (Tablo 3). Kinolonlar tedavide etkilidir ve direnç oluşumu azdır. Ancak, çocuklarda bu antibiyotiklerin kesin güvenilirliği ile ilgili çalışmalar sonuçlanıncaya kadar kullanılması önerilmemektedir. Bu nedenle kinolonlar ilk seçenek ilaçlar değildir.

**Tedavi süresi:** Komplike olmayan akut sistitli çocuklarda tedavinin optimal süresi tartışmalıdır. Bir ile 3 günlük kısa süreli tedavi erişkin hastalarda etkili bulunmuş, ancak çocuklarda benzer veriler karışıktr. Bu nedenle çocuklarda 1 günlük tedavi önerilmez. Amerikan pediatri akademisi İYE olan tüm çocuklarda 7-14 günlük tedavi yaklaşımlarını önermektedir. Yedi, 10 ve 14 günlük tedavi sürelerini karşılaştıran sınırlı

**Tablo 3: İYE tedavisinde kullanılan parenteral ve oral kullanılan bazı antibiyotikler**

Veriliş yolu	İlaç	Doz (mg/kg/gün)	Doz aralığı (saat)
PARENTERAL	Amikasin	15	8
	Gentamisin	7,5	8
	Tobramisin	7,5	8
	Ampisilin	50-100	6
	Ticarsilin	50-200	4-8
	Sefazolin	25-50	6-8
	Seftriakson	50-75	12-24
	Seftazidim	90-150	8-12
ORAL	Ampisilin	50-100	6
	Amoksisilin	20-40	8
	Amoksisilin+klavunat	20-40	8
	Trimetoprim-sulfametaksazol	8	12
	Sefalekssin	25-50	6
	Sefaklor	20	8
	Sefiksime	8	12-24
	Sefadroksil	30	12-24
	Nitrofurantoin	5-7	6

sayıda çalışma bulunmaktadır. Son yıllarda yapılmış olan bir çalışmada, 2-4 günlük tedavi ile 7-14 gün arasında tedavi uygulanan İYE'li çocuklar karşılaştırılmış ve anlamlı farklılık saptanamamıştır. Ancak, çalışmalar yetersizdir. Bu çeşit tedaviler dikkatle uygulanmalıdır. Ancak, yaygın olan görüş komplike olmayan İYE'de 7-10 günlük, piyelonefrit kabul edilen komplike İYE'de 10-14 günlük antibiyotik tedavisinin uygulanması şeklindedir (5, 6).

- Parenteral 3-5 günlük tedavi sonrası, 7-10 gün PO antibiyotik (sefiksime) uygulanması önerilmektedir (5).
- Ciddi hastalık bulguları olmayan sistitli olgularda 5-7 günlük antibiyotikler kullanılabilir.

Tedaviye yanıt: Uygun tedavi başlanan çocuklarda genellikle 24-48 saat içinde ateş kaybolur. Eğer tedaviye yanıt yetersizse, tekrar idrar kültürü alınmalı ve acil olarak US yapılarak obstrüksiyon ya da renal apse yönünden araştırılmalıdır (1,5,6).

## Tekrarlayan İYE'lerin tedavisi

İlk İYE olan çocukların önemli bir kısmı genellikle ilk 6 ay içinde bir ya da daha fazla semptomatik İYE geçirirler. Tekrarlayan enfeksiyonlar daha çok kız çocuklarında görülür. Tekrarlayan İYE'lerin tedavisi hastanın yaşına semptomların şiddetine, altta yatan anatomik bozuklukların olup olmasına göre değişiklik göstermektedir. Tekrarlayan İYE olan çocuklarda araştırmalar tamamlanincaya kadar düşük doz antibiyotik profilaksisi başlatılmalıdır (1,5).

Tekrarlayan İYE'ler ile konstipasyon ve işeme bozukluğu arasında ilişki gösterilmiştir. Üriner sistemi normal olan çocuklarda, konstipasyonun etkin bir şekilde tedavisi ile Tekrarlayan İYE'lerde azalma olduğu bildirilmiştir. Tekrarlayan İYE'ler renal skar için risk oluşturmaktadır (1, 3, 11).

İYE'lerde Risk Faktörleri:

- Üriner sistemde obstrüksiyon
- Vezikoureteral reflü
- Hasta yaşının küçük olması
- Tedavide geçikme
- Tekrarlayan enfeksiyonlar
- Piyelonefrit atakları

Kalıcı renal zedelenme için risk taşıyır. İlk İYE tanısı almış çocuklarda renal skar riskinin araştırıldığı bir çalışmada; vezikoureteral reflüsü olmayan çocuklarda %5, grade I VUR'da %10, grade II VUR'da %17 ve grade III VUR ya da daha yüksek dereceli VUR'da %66 oranında renal skar saptandığı bildirilmiştir (11).

Piyelonefrit atakları ile ilişkili İVP'de renal skarın araştırıldığı 664 çocuğu kapayan bir çalışmada,

- İlk İYE (piyelonefrit) %9
- 2. atak piyelonefrit %15
- 3. atak piyelonefrit %35
- >4 atak piyelonefrit %58

Oranında skar saptandığı bildirilmiştir.

## Fungal enfeksiyonların tedavisi

Fungal enfeksiyonlar kateterize, diyabetik, immunsupresif ve uzun süreli sistemik antibiyotik alan riskli hastalarda daha sıklıkla oluşabilmektedir. Tekrarlanan idrar örneklerinde 100.000 koloniden fazla sayıda mantar saptanan hastalarda anlamlı kabul edilir ve tedavi önerilir. Hazırlayıcı faktör ortadan kaldırılmalı, ayrıca sistit tedavisinde intravezikal amfoterisin ile irrigasyonun etkin olduğu bildirilmiştir. Sistemik enfeksiyonlarda 10-14 gün süre ile amfoterisin B yada flukonazolun parenteral kullanımı önerilmektedir (1,5).

## Asemptomatik bakteriüri (ABÜ)

Herhangi bir semptomu olmadan, ardışık 2 kez alınan idrar kültüründe  $>10^5$  koloni/ml saptanmasıdır. Bu hastalara görüntüleme yapılmalı ve anomaliler ekarte edilmelidir. Genellikle tedavi verilmez. Ancak; VUR, renal taş, obstrüktif üropati, parankimal renal hastalık, diyabet varsa tedavi verilmelidir (1,5).

## İYE'lerde Araştırma

Çocuklarda idrar yolu enfeksiyonlarını değerlendirmede kullanılan görüntüleme yöntemleri hastanın yaşı, cinsiyeti, geçirdiği enfeksiyon sayısı ve enfeksiyonun anatomik lokalizasyonuna göre klinikler arasında bazı farklılıklar göstermektedir.

Küçük çocuklarda tek İYE'ni izleyerek bile renal skar gelişme riski bulunmaktadır. Bu nedenle, ilk İYE'dan sonra 5 yaşından küçük tüm çocuklar ile 5 yaşından büyük işeme bozukluğu olan tüm çocuklar ve febril ya da tekrarlayan İYE geçiren kız çocukları görüntüleme yöntemleri ile araştırılmalıdır (1,5,6,12).

İYE geçiren çocuklarda üriner sistemin görüntülenmesinde ki amaçlar;

- Üriner sistemdeki oluşabilecek taşları ortaya koymak,
- VUR ve Obstrüksiyon gibi anomalileri saptamak,
- Renal zedelenmesi olan çocukları belirlemek,
- Renal zedelenme gelişme riski yüksek olan çocukları saptamak olmalıdır.

**Tablo 4: Çocukluk çağı İYE profilaksisinde kullanılan bazı antibiyotikler**

İlaç	Doz	(gece dozu)
Nitrofurantoin	1-2 mg/kg/gün	(gece dozu)
Trimetoprim+sulfametaksazol	1-2 mg/kg/gün	(trimetoprim dozu)
Trimetoprim	2 mg/kg/gün	(gece dozu)
Sefaleksim	5-10 mg/kg/gün	(gece dozu)
Sefadoksil	3-5 mg/kg/gün	(gece dozu)
Sefiksime	1-2 mg/kg/gün	(gece dozu)

**1. Direkt üriner sistem grafisi (DÜSG):** Taş, nefrokalsinozis ve vertebra anomalileri saptanabilir.

**2. Ultrasonografi (USG):** Ağrısız, noninvaziv, kolay uygulanabilir ve renal fonksiyonlardan bağımsız olması önemli özellikleridir. Böbrek büyüklükleri, ekojenitesi ve konturları değerlendirilerek parankimal hastalıklar hakkında bilgi edinilebilir. Üriner sistem taşları, üreteral dilatasyon, rezidü idrar, mesane duvar kalınlıkları ve trabekülasyonu, diğer batin ve pelvis organları kolaylıkla değerlendirilebilir. Amerikan pediatri akademisinin önerisi tüm İYE'lerde rutin US yapılması yönündedir.

**3. Voiding sistoüretrografi (VCUG):** Mesane fonksiyonu, anatomisi ve VUR varlığını incelemede önemli bir yöntemdir. Özellikle erkek çocuklarında posterior üretral valv (PUV) için üretranın değerlendirilmesinde yardımcıdır. İYE sırasında yapılması, enfeksiyonu üst üriner sisteme taşıma riski ve enflamasyona bağlı ortaya çıkan VUR'un yanlış yorumlanması nedeniyle, enfeksiyondan 4-6 hafta sonra uygulanması önerilmektedir (1,2). Ancak bazı hastalarda İYE sırasında oluşan geçici VUR'nün saptanması da anlamlı olabileceğinden, özellikle sık İYE geçiren çocuklarda erken evrede idrar steril hale geldikten sonra VCUG çekilebileceği bildirilmiştir (7,6). Konvansiyonel VCUG'nin en önemli dezavantajı radyasyondur. Radyonüklid sistografi (RNS) sırasında ise alınan radyasyon dozu oldukça düşüktür. Bu teknikte yüksek dereceli reflüler görüntülenebilir. Ancak 1. derece reflülerin, mesanenin ve üretranın (PUV,..gibi) yapısal anomalilerini değerlendirmede yetersizdir. Kız hastaların tetkik ve takibinde, VUR'lu kardeşlerin taranmasında kullanılabilir (1,5,6).

**4. DMSA (99mTc dimerkaptosüksinik asit):** 99m Tc DMSA renal korteksi en iyi görüntüleyen radyofarmosötik maddedir. Tubuler fonksiyonlar hakkında bilgi vermez. Akut pyelonefritte renal parankimde radyoizotop tutulumu fokal ya da diffüz olarak azalır. Renal skarda ise kortekste volüm kaybı görülür (1,2,5). Akut dönemde gösterilen hipoaktivitenin 3 ya da 6 ay sonra tekrarlanan sintigrafilerde %50 oranında kaybolduğu bildirilmiştir (1).

- DMSA akut fazda böbrek tutulumunun yeri ve boyutunu saptamak için kullanılabilir.
- Piyelonefrit atağında sonra skar varlığını ve skarın derecesini belirlemek için yapılır.

**5. Dietilen triamin pentaasetik asit (99mTc-DTPA) ya da merkaptosetiltriglisin (MAG-3):** DMSA ya benzer özellikleri olan tubüler ajanlardır. MAG3 daha hızlı ve diğer organlara daha az radyasyon vermesi ve ek olarak üriner drenajda göstermesi DMSA'ya üstünlüğüdür.

Hidronefroz saptanan ancak VUR'u olmayan hastalarda renal fonksiyonların kantitatif değerlendirilmesinde önem taşıyan dinamik sintigrafik yöntemlerdir (1,12).

**6. İVP:** Üst üriner sistemin değerlendirmesinde skar gösterilmesinin geleneksel yöntemi İVP ile birlikte renal BT yapılmasıdır. Ancak, son yıllarda DMSA İVP'nin yerini almıştır. Yınrde İVP toplayıcı sistemin anomalilerini DMSA ve US'den daha iyi gösterir. Toplayıcı sistemin detaylarını gösterir.

**7. Renal BT ve MRI:** Bu iki yöntemin pratik önemi yoktur.

## Görüntüleme için öneriler

1. Profilaksi ve görüntülemenin yararı ile ilgili birçok kanıt elde edilinceye kadar
  - Febril İYE olan < 5 yaşından küçük tüm çocuklarda VCUG
  - İlk İYE olan herhangi bir yaştaki erkek çocuklarda rutin VCUG
  - Tekrarlayan İYE olan tüm çocuklarda VCUG
  - İlk İYE olan < 2 yaşından küçük kız çocuklarında VCUG yapılmalıdır (1,5,6).
2. Rutin US
3. DMSA: Akut PN ve piyelonefrit izleminde yapılabilir.

## İYE'lerde izlem

• İYE tanısı almış bir çocukta; önceden geçirilmiş İYE, daha önceden yüksek ateşi olup olmadığı, konstipasyon ve işeme paterni ayrıntılı bir şekilde sorgulanmalıdır. Başka bir enfeksiyon odağı, lumbosakral ve genital anomaliler, karında kitle (hidronefroz..) ve hipertansiyon tam bir fizik muayene yapılarak ekarte edilmelidir. Orta akım idrarı ya da küçük çocuklarda tercihen suprapubik idrar örneği alınmalıdır. Serum CRP ve kreatinin bakılmalıdır.

- İlk ve Tekrarlayan tüm çocuklar ultrasonografi (USG) ile değerlendirilmelidir.
- Beş yaşından küçük febril İYE geçiren tüm çocuklarda voiding sistoüretrografi (VCUG) yapılmalıdır.
- İlk İYE olan herhangi bir yaştaki erkek çocuklarda rutin VCUG yapılmalıdır.
- Tekrarlayan İYE olan tüm çocuklarda rutin VCUG yapılması önerilmektedir.
- Renal skar riski bulunan tüm çocuklarda profilaktik antibiyotik başlanmalıdır.

## İYE'lerin önlenmesi ve yeni yaklaşımlar

**1. PROFİLAKSİ:** İYE'lerin önlenmesinde risk taşıyan hastalarda kullanılır.

- Tekrarlayan İYE
- Alta yatan anatomik bozukluk varsa
- İlk İYE'dan sonra araştırmalar tamamlanıncaya kadar
- VUR
- Araştırmalarda üriner sistemi normal bulunan Tekrarlayan İYE'lerde profilaksi kullanılır (1,5,6).

**2. "CRANBERRY"** kuzey Amerika bataklıklarında yetişen kabuksuz ince zarlı ve etli bir meyvedir. ABD'de erişkin kadınlarda İYE'nun önlenmesi ve antibiyotiklere alternatif olarak kullanılmıştır. İçerdiği proantocyanidler aracılığı ile anti aderans özelliklere sahiptir. İdrarın asitleşmesinde rolü olan bakteriostatik ajan perkürsörül olan hippurik asitten zengindir. Çok az sayıda çalışma vardır. İlk çalışma 1994 yılında

yaşlı asemptomatik bakteriüri kadınlar da yapılmış ve 4 haftalık cranberry meşrubatını kullanan hastalarda bakteriüriyi azalttığı gösterilmiştir. Son yıllarda yapılmış çalışmalarda ise çocuklarda İYE'nı önlediği gösterilememiştir (6).

**3. LAKTOBASİL İÇEREN PROBIYOTİK KULLANIMI:** Normal vagen florasının onarımı yoluyla İYE'nin önlenmesinde koruyucu laktobasil içeren probiyotiklerin kullanımı anahtar rol oynamaktadır. Laktobasillerin E. Coli'lerin kolonizasyonunu önlediği ileri sürülmüştür. Çalışmalar erişkinlerle sınırlıdır. Çocuklarda kanıta dayalı çalışma yoktur.

**4. AŞI:** İYE önlemek için aşuların kullanımı ile üriner antikorların artışı sonucu bakteriyel yapışma engellenebilir. Bakteriyel virulans faktörlerinin biyolojik aktivitesini azaltabilir. Literatürde kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır (13).

• Vajinal immünizasyon: Deneysel olarak vajinal immünizasyon yoluyla mukozal immüntenin sitimüle edilebileceği gösterilmiştir. Isı ile öldürülmüş bakterileri içeren vajinal supp. (solcoUros) kadınlar da tekrarları azalttığı bildirilmiştir.

• "prevention of recurrent urinary infections with immuno-active E. Coli fractions: A meta analysis of five plasebo controlled double-blind studies". Oral aşı (Uro-vaxom) 18 üropatogen bakteri ekstratlarından geliştirilmiş bir aşıdır.

## İYE'de Genel önlemler

1. Renal skarı olan çocuklar erişkin yaşa kadar izlenmelidir.
2. Aylık idrar kültürleri
3. Konstipasyon tedavi edilmeli
4. Sıkı iç çamaşırını giyilmemeli
5. Sentetik çamaşır lar kullanılmamalı
6. Banyo köpükleri kullanılmamalı
7. Varsa oksiyur tedavi edilmeli
8. Bol sıvı alınmalı
9. Tuvalet temizliği uygun yapılmalı
10. Bir yaş altı çocuklarda, tekrarlayan İYE ve fimozis varsa sünnet önerilebilir
11. 5 yaş altı ilk enfeksiyonu olan tüm çocuklar araştırılmalıdır.

## Kaynaklar

1. Hanson S, Jodal U. Urinary Tract Infection. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P (eds). Pediatric Nephrology, 5 th edn. Philadelphia, Lippincott Williams, 2004: 1007-1025.
2. Marild S, Jodal U. Incidence rate of first-time symptomatic urinary tract infection in children under 6 years of age. Acta Paediatr 1998;87:549-52.
3. Sirin A, Emre S, Alpay H, Nayir A, Bilge I, Tanman F. Etiology of chronic renal failure in Turkish children. Pediatr Nephrol 1995 Oct;9(5):549-52.
4. Smellie JM, Prescod NP, Shaw PJ, et al. Childhood reflux and urinary infection:a follow-up of 10-41 years in 226 adults. Pediatr Nephrol 1998;12(9):727-36.
5. Chang SL, Shortliffe LD. Pediatric Urinary Tract Infections. Pediatr Clin N Am; 2006: 379-400.
6. Bauer R, Kogan BA. New Developments in the Diagnosis and Management of Pediatric UTIs. Urol Clin N Am 2008; 35: 47-58.
7. 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(4 Pt 1): 843-52.
8. Benador D, Benador N, Slosman D, et al. Are younger children at highest risk of renal sequelae after pyelonephritis? Lancet 1997;349(9044):17- 9.
9. Gür D. İdrar izolatlarında antibiyotik duyarlılığı. Pediatrik Nefroloji Kongresi, Ekim 2004, Ankara.
10. 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.
11. 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.
12. Dacher JN, Hitzel A, Avni FE, et al. Imaging strategies in pediatric urinary tract infection.Eur Radiol 2005;15(7):1283- 8.
13. Nayir A, Emre S, Sirin A, Bulut A, Alpay H, Tanman F.. The effects of vaccination with inactivated uropathogenic bacteria in recurrent urinary tract infections of children. Vaccine 1995 Aug;13(11):987-90.