

Çocuklarda İdrar Yolu Enfeksiyonuna Yaklaşımında Yenilikler

The News in Approach to the Urinary Tract Infection in Children

 Nuran Başoğlu,  İsmail İşlek

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Kliniği, İstanbul, Türkiye

ÖZ

İdrar yolu enfeksiyonu (İYE) çocukluk çağında sık görülen enfeksiyonlardan biridir. Ateşle başvuran tüm çocuklarda ve pollakiüri, dizüri, yan ağrısı, damla damla idrar yapma, hematüri, yanıcı ve bulanık idrar gibi tanısız klinik bulgular varlığında İYE olabileceği göz önünde bulundurularak tam idrar tetkiki ve idrar kültürü alınması gerekmektedir. Üriner sistemde anatomik anormallikleri saptamak, renal parankimi ve boyutunu değerlendirmek için ultrasonografi, vezikoüreteral reflünün tespitini sağlayan voiding sistoüretrografi ve akut enflamasyon veya renal skarı tanımlayabilmek için 99mTc-dimerkapto süksinik asitli renal sintigrafi kullanılmaktadır. İYE tanısı alan çocuklar 7-14 gün tedavi edilmelidir. Kliniğin ağır olması durumunda 1-2 gün parenteral tedavi, sonrasında oral antibiyotik ile devam edilmesi önerilmektedir. Son 10 yılda çocuklarda İYE'ye yaklaşımda yenilikler olmuştur. İngiltere National Institute for Health and Clinical Excellence, Amerika Pediatri Akademisi ve İtalyan Pediatrik Nefroloji Derneği tarafından İYE yaklaşım protokolleri geliştirilmiş ve zamanla yenilenmiştir. Biz de bu derlemede çocuklarda İYE'nin kliniğini, laboratuvar bulgularını, görüntüleme yöntemlerini ve tedavisindeki yeni gelişmeleri gözden geçirdik.

Anahtar Kelimeler: İdrar yolu enfeksiyonu, ateş, çocuk

ABSTRACT

Urinary tract infection (UTI) is one of the most common bacterial infections in childhood. All children applying with fever and diagnosed with clinical findings such as pollakiuria, dysuria, flank pain, drop by drop urination, hematuria, flammable and cloudy urine should be considered as UTI. Thus, for these children, urine cultures must be taken and a complete urinalysis examination must be performed. Ultrasonography is used to detect anatomical abnormalities in the urinary system and to determine renal parenchyma and its size. Voiding cystourethrography is used for the detection of vesicoureteral reflux. To define acute inflammation, or renal scarring renal scintigraphy with 99mTc-dimerkapto succinic acid is used. Children diagnosed with UTI should be treated for 7-14 days. In case of severe clinical condition, parenteral therapy for 1-2 days, followed with oral antibiotics treatment is recommended. In the last decade there has been novel approaches to UTI in children. UTI protocols have been developed by the United Kingdom's National Institute for Health and Care Excellence, American Academy of Pediatrics, and Italian Society of Pediatric Nephrology. In this work clinical studies, laboratory findings, screening methods, and recent developments in treatment have been reviewed for UTI in children.

Keywords: Urinary tract infection, fever, child

Geliş tarihi/Received: 10.08.2017 | **Kabul tarihi/Accepted:** 07.08.2019

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: İsmail İşlek, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Kliniği, İstanbul, Türkiye

Telefon/Phone: +90 533 716 16 05 **E-posta/E-mail:** ismail.pediatr@gmail.com **ORCID-ID:** orcid.org/0000-0001-7719-7591

Atıf/Citation: Başoğlu N, İşlek İ. Çocuklarda İdrar Yolu Enfeksiyonuna Yaklaşımda Yenilikler. Bakırköy Tıp Dergisi 2019;15:317-22. <https://doi.org/10.4274/BTDMJB.galenos.2019.20170810012213>



GİRİŞ

Ateşli idrar yolu enfeksiyonu (İYE) erken çocukluk döneminde yaygın görülen bakteriyel enfeksiyondur (1). Aşılanmış çocuklarda odağı olmayan enfeksiyon varlığında en sık İYE tanısı konulmaktadır (2). İYE çocuğun yaşı, cinsiyeti ve ırkına göre değerlendirilir; beyaz bebeklerde İYE, zenci bebeklere göre daha sık görülür (3). Kız çocukların yaklaşık %7-8'i, erkek çocukların ise %2'si yaşamlarının ilk 8 yılında İYE geçirmektedir (4). İlk bir yıl içinde ateşli İYE görülme sıklığı her iki cinsiyet için aynı olup ilk 6 ayda sünnet olmamış erkek bebekler, kızlara göre daha fazla etkilenir. Ateşsiz İYE ise çoğunlukla kız çocuklarda 3 yaşından sonra görülmektedir (5). Bir-on sekiz yaş arasındaki çocuklar için İYE prevalansı %7,8'dir (3).

İYE'nin yönetiminde geçmişten bugüne ilerlemeler kat edilmesine rağmen enfeksiyon sıkça yineleyebilmekte ve çocuklarda gelişme geriliği, kan basıncı yüksekliği ve renal skar gibi morbiditelere neden olabilmektedir. Bu nedenle İYE'nin erken tanı ve uygun tedavisi oldukça önem arz etmektedir (6).

2007 yılında İngiltere'de National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) kılavuzunun (7) yayınlanması ile çocuklarda İYE'ye yaklaşımda köklü değişiklikler gerçekleşmiştir. Bunu 2011'de Amerika Pediatri Akademisi'nin (AAP) İYE kılavuzu (8) izlemiş olup son olarak da 2011 Kasım ayında İtalyan Pediatrik Nefroloji Derneği'nin İYE yaklaşım protokolü yayınlanmıştır (9). NICE kılavuzunun en dikkat çeken yönü sintigrafinin rutin inceleme metodu olarak seçilmemesi ve kullanımının sınırlandırılması, ultrasonografi (USG) ve voiding sistoüretrografi (VCUG) metodunun oldukça kısıtlanmasıydı. AAP ve İtalyan kılavuzlarının da görüntüleme tekniklerini rutin kullanmadığı görüldü.

Literatürde son 10 yılda ülkelerin İYE'ye kendi yeni yaklaşım protokollerini oluşturduğunu görmekteyiz. Biz de burada çocuklarda İYE'ye yeni yaklaşım metotlarını gözden geçirerek ve yeni bilgileri özetleyerek vermek istedik.

Tanı

Küçük çocuklarda İYE tanısı koymak zordur. Bu yaşlarda spesifik bulguların görülmemesi, üretral kateterizasyon ve sürapubik aspirasyon gibi invaziv metotlar kullanmadan kontamine olmamış idrar örneğinin toplanamaması en önemli zorluklardandır. Fakat infant döneminden sonra İYE spesifik semptomları eşlik ettiği için kolaylıkla tanı konulup tedavi edilmektedir (10).

NICE kılavuzu 24 saatten uzun süren ≥ 38 °C açıklanamayan ateşi olan tüm infant ve çocuklarda İYE düşünülmesi gerektiğini, ayrıca ateş, letarji, irritabilite, halsizlik, kusma, beslenememe, karın ağrısı, sarılık ve gelişme geriliği gibi non-spesifik bulgular veya özellikle büyük çocuklarda görülen pollakiüri, dizüri, hematüri, yan ağrısı, damla damla ve bulanık idrar yapma gibi İYE düşündürülecek bulgu ve semptomların varlığında idrar tetkiki gerektiğini vurgulamaktadır (7). AAP kılavuzu ise enfeksiyon kaynağı bulunmayan, hasta görünümünden dolayı antibiyotik tedavisi gerektiren ateşli bir bebekte klinisyenin İYE düşünmesi gerektiğini belirtmektedir (8). İYE, üriner sistemin bölgesine göre üst ve alt İYE şeklinde tanımlanır; üst İYE (piyelonefrit) böbrek, toplayıcı sistem ve ureterlerin enfeksiyonu olup alt İYE ise mesane ve uretra enfeksiyonudur.

Rekürren İYE denilebilmesi için;

- ≥ 2 kez üst İYE
- 1 kez üst İYE ve ≥ 1 alt İYE
- ≥ 3 kez alt İYE

geçirilmiş olmalıdır (7).

Atipik İYE tanısı; sepsis veya çok ciddi hastalık, zayıf idrar akımı, karın veya mesanede kitle (hidronefroz, glob vezikale), kreatinin artışı, uygun tedaviye 48 saatte cevap alınamaması ve *Escherichia coli* dışında bir mikroorganizma ile enfeksiyon gelişmesi kriterlerinden birinin olması ile konulmaktadır (7).

Patofizyoloji

Üriner sistem genellikle sterildir. Yeterli idrar akımı ve bozulmamış üroepitelyum, üriner sistemin enfekte olmasını engelleyen iki önemli faktördür. Mikroorganizmanın üriner sisteme girmesi durumunda bazı çocuklar bulgu vermeden bakteriyi idrarla atmakta (asemptomatik bakteriüri), bazılarında mesane mukozasında enflamasyonla karakterize sistit tablosu olmakta, çok az çocukta ise enflamatuvar sürecin sistemik aktivasyonu nedeni ile ateşli İYE görülmektedir (11).

Escherichia coli, üriner enfeksiyona en sık neden olan bakteridir ve bu bakteriyi *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* ve diğer mikroorganizmalar izlemiştir (3,12).

E. coli bakterisinin enfeksiyon oluşumunu kolaylaştıran, üroepitelyal hücrelere tutunmayı sağlayarak idrar akımı ile dışarı atılmasını engelleyen *P. fimbriasi* vardır (13). Tutunma

özelliği olmayan bakteriler ise anormal idrar akımı ve işeme sonrası rezidü idrar gibi renal malformasyonları olan çocuklarda üriner enfeksiyona neden olabilmektedir (14).

Tanı Kriterleri

İYE düşünülen çocukta idrar analiz edilmeli ve kesin tanı için idrar kültürü alınmalıdır (8). Kültür için sürapubik aspirasyon veya transüretal mesane kateterizasyonu ile idrar alımı, kontaminasyonu en aza indirmektedir (7). Yapılan çalışmalarda temiz alınmış orta akım idrarların kültürü ile sürapubik aspirasyon ile alınan numunelerin kültürü karşılaştırılmış ve benzer sonuçlar alındığı gösterilmiştir (15). Bu sonuç orta akım idrarının, idrar toplama için uygun bir yöntem olabileceğini düşündürmüştür.

İdrar toplama metodu çocuğun kliniğine göre de değişir; kliniği kötü olan ateşli çocukta idrar, transüretal mesane kateterizasyonu ile alınmalıdır (7,16). İyi görünen ateşli çocukta temiz alınmış orta akım idrar tercih edilmeli, bu şekilde alınamazsa perineye poşet uygulanmalıdır (16).

İYE tanısı koymak için alınan idrar tetkiki, idrar kültürünün yerini tutamaz, ancak kültür sonucu en erken 24 saat sonra elde edildiğinden kültürle birlikte alınması gerekir. İdrar tetkikinin doğru sonuç verebilmesi için numunenin taze olması gerekir yani numune oda sıcaklığında ise işeme sonrası 1 saat içinde veya buzdolabında ise 4 saat içinde çalışılması gerekmektedir (9).

İdrar analizinde nitrit testi, lökosit esteraz testi, lökosit ve bakteriler için mikroskopik analiz yapılmaktadır. Bu testlerin duyarlılık ve özgüllükleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (8).

Nitrit testi (duyarlılık %53, özgüllük %98): Birçok üropatojen tarafından nitrat, nitrite çevrilir ve strip testinde saptanabilir. *E. coli*, *Klebsiella* ve *Proteus*

Tetkik	Duyarlılık %	Özgüllük%
Nitrit	53	98
Lökosit esteraz	83	78
Lökosit esteraz veya nitrit	93	72
Mikroskopi lökositüri	73	81
Mikroskopi bakteriüri	81	83

AAP 2011

enfeksiyonunda nitrit pozitif olup *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Staphylococ saprophyticus* ve *Enterococ* enfeksiyonunda negatiftir. İdrar çok dilüe olduğunda da

nitrit negatif çıkabilir. Nitrit testi pozitif olduğunda tanıyı destekler fakat negatifiği İYE'yi ekarte ettirmez (8).

Lökosit esteraz testi (duyarlılık %83, özgüllük %78):

Enfeksiyon sonucu ortaya çıkan lökositleri tespit eder, pozitif olması piyüriyi gösterir. Asemptomatik bakteriüriyi gerçek İYE'den ayırır. Asemptomatik bakteriüride patojen, immün yanıtı neden olmaz bu yüzden piyüri görülmez, kendiliğinden iyileşir ve tedavi gerektirmez (8).

- Nitrit (+) ve lökosit esteraz (+) ise kesin İYE
- Nitrit (+) ve lökosit esteraz (-) ise kesin İYE
- Nitrit (-) ve lökosit esteraz (+) ise olası İYE tanısı konur.
- Bu durumlarda idrar kültürü alınır ve ampirik antibiyotik başlanır.
- Nitrit (-) ve lökosit esteraz (-) ise İYE ekarte edilir.

Diğer tanıları araştırılır, eğer ateş devam ederse idrar tetkiki tekrarlanır (7, 9).

Mikroskopi-Lökositüri (duyarlılık %73, özgüllük %81):

Santrifüje edilmiş idrar örneği lökosit varlığı açısından incelenir, 40'luk objektif alanda ≥ 5 lökosit piyüriyi gösterir (17). Lökositüri ağır egzersiz sonrası, Kawasaki hastalığı veya streptokok enfeksiyonları gibi durumlarda görülebilir. Gerçek İYE'yi asemptomatik bakteriüriden ayırmanın anahtarı piyürinin varlığıdır (8).

Mikroskopi-Bakteriüri (duyarlılık %81, özgüllük %83)

(8): Santrifüje edilmiş idrar örneği bakteri açısından incelenir, 40'luk objektif alanda ≥ 1 bakteri görülmesi bakteriüriyi gösterir (17).

- Piyüri (+) ve bakteriüri (+) ise İYE
- Piyüri (+) ve bakteriüri (-) ise klinik bulguların varlığı durumunda İYE
- Piyüri (-) ve bakteriüri (+) ise İYE
- Piyüri (-) ve bakteriüri (-) ise İYE değildir (7).

İdrar Kültürü: İYE tanısında altın standarttır. NICE klavuzu 2017 güncellemesine göre idrar kültür endikasyonları akut piyelonefrit, orta-yüksek ciddi hastalık riski, <3 ay, lökosit esteraz veya nitrit pozitifliği olan infant ve çocuklar, rekürren İYE, tedaviye 24-48 saat yanıtızlık, klinik ve dipstick bulgularının uyumsuzluğudur (7).

İYE tanısı koymak için idrar kültüründe bir mikroorganizmanın;

- Sürapubik aspirasyon ile alınan idrarda >1000 CFU/mL
- Transüretal mesane kateterizasyonu ile alınan idrarda >10,000 CFU/mL

- Temiz orta akım idrarında >100,000 CFU/mL
- Poşet ile alınan idrarda >100,000 CFU/mL olması gerekir (16).

AAP ve İtalyan kılavuzuna göre İYE tanısını koymak için enfeksiyonu gösteren idrar tetkik sonucu ile beraber kateterizasyon veya SPA yoluyla elde edilen idrar örneğinin kültüründe bir üropatojenin en az 50 000 CFU/mL üremesine ihtiyaç duyulmaktadır (8, 9).

Genel durumu iyi olan ateşli çocuklarda kan tetkiklerine gerek yoktur. Ağır hasta çocuklarda prokalsitonin, renal parankim enfeksiyonunu gösteren en iyi parametre olup C-reaktif protein ve WBC, düşük özgüllük nedeni ile faydalı tanı kriteri olarak düşünülmemektedir (18).

Görüntüleme

USG, hidronefroz, hidroüreteronefroz, renal hipoplazi, çift toplayıcı sistem ve mesane anormallikleri gibi vezikoüreteral reflü (VUR) ile bağlantılı malformasyonları tespit edebilen girişimsel olmayan bir görüntüleme aracıdır (19). Çalışmalarda grade 3-5 VUR'nin USG ile tespit edilme hızı; üreterin anormal dilatasyonu olduğu durumlarda %22 (20), diğer üriner anormalliklerin bulunması durumlarında ise %67 ve %86 olarak tespit edilmiştir (21,22). Bununla beraber USG düşük derece reflüyü (grade 1-2), piyelonefriti veya skar oluşumunu güvenilir bir şekilde tespit edememektedir (20).

NICE kılavuzu, üriner USG'nin ilk kez İYE geçiren ve tedaviye cevap veren 6 aydan küçük infantlarda tanı anından itibaren 6 hafta içinde, atipik İYE'li tüm çocuklarda ise akut enfeksiyon esnasında çekilmesini önermektedir (7).

AAP 2011 kılavuzu ise ateşli İYE olan tüm çocuklara anatomik anormallikleri saptamak, renal parankimi ve boyutunu değerlendirmek için USG çekilmesini önermektedir (8). Hastalığın çok şiddetli olduğu veya klinik iyileşmenin olmadığı durumlarda obstrüktif üropatiye bağlı piyonefroz, renal veya perirenal apse gibi ciddi komplikasyonları belirlemek için tedavinin ilk 2 gününde üriner USG'nin çekilmesini önermektedir. Klinik iyileşmenin açıkça görüldüğü ateşli İYE'li infantlar için akut enfeksiyon sırasında görüntülemenin yapılmasının yanıtıcı olabileceği ileri sürülmektedir (8).

İtalyan Pediatrik Nefroloji Derneği tarafından oluşturulan protokole göre USG'nin İYE'den sonraki 1-2 ay içinde rutin olarak çekilebileceği, doğru antibiyotik tedavisine rağmen 3 gün içinde klinik cevap alınamayan çocuklarda ise hemen çekilmesi gerektiği vurgulanmıştır (9).

VCUG, radyopak maddenin üretral kateterizasyonu ile mesane içine doldurulması ve dolma-işeme esnasında seri görüntüleme alınarak VUR tespit edilmesini sağlamaktadır.

VCUG, VUR tespitinde altın standart olma durumunu sürdürmektedir (23). Fakat yüksek radyasyon maruziyeti nedeni ile USG'de yüksek grade VUR veya hidronefroz ve skar oluşumu gibi obstrüktif üropatiyi düşündürecek patoloji varlığında ve atipik İYE kliniği durumunda VCUG endikedir (7,8). Reflünün şiddeti ile renal hasarın varlığı arasında kuvvetli bir bağlantı olduğu bildirilmiştir (24).

NICE kılavuzu, VCUG kullanımını ancak üriner USG veya renal sintigrafinin anormal olduğu durumlarda önermektedir (7).

AAP kılavuzu VCUG'yi büyüme geriliği, hipertansiyon, ailesi veya kendisinde üriner sistem anomalisi olan çocukların ilk ateşli İYE atağı sonrası ve ≥ 2 ateşli İYE geçiren çocuklar için önermektedir (8).

İtalyan Pediatrik Nefroloji Derneği protokolüne göre 2 ay - 3 yaş arası ilk ateşli İYE'de çekilen üriner USG anormal ise, risk faktörleri varsa (antenatal USG anormalliklerin varlığı, ailede VUR öyküsü, sepsis, renal yetmezlik, miksiyon anormallikleri/kalın mesane duvarı, *E. coli* dışında patojenler ile enfeksiyon, 6 aydan küçük erkek bebek, 72 saatte antibiyotiğe klinik cevabın görülmemesi) ve USG normal olduğu halde ikinci kez ateşli İYE geçirilmiş ise üriner sistemin VCUG ile değerlendirilmesi gerekmektedir (9).

Sintigrafik İnceleme

99mTc-dimerkaptto süksinik asitli renal sintigrafi (DMSA), renal parankim tarafından alınan radyoaktif izotopun intravenöz verilmesi ile çekilmektedir. Akut enflamasyon veya renal skarı gösteren, radyoaktif izotop alımının azalmış olduğu bölgelerin tanınmasına izin vermektedir.

NICE kılavuzu DMSA, atipik ve/veya rekürren İYE'li 3 yaşından küçük çocuklarda veya rekürren İYE'li ≥ 3 yaş çocuklarda renal parankim hasarını tespit etmek için akut enfeksiyondan 4-6 ay sonra çekilmesini önermektedir (7).

AAP, 2-24 aylık çocuklar için ilk ateşli İYE'den sonra önerdiği üriner USG'nin anormal (tıkanıklık, renal skar, hidronefroz, kitle) olması durumunda DMSA'yı gerekli görmektedir (8).

İtalyan protokolüne göre anormal USG, rekürren ateşli İYE veya VUR olduğu gösterilen tüm çocuklarda renal parankimin fonksiyonel ve morfolojik değerlendirilmesi için ateşli İYE'den 6 ay sonra DMSA incelemesi gerekmektedir (9).

Tedavi

İYE tedavisi, çocuğun yaşı ve kliniğine göre değişir. Yenidoğan, 3 ayın altındaki infantlar ve çok ciddi hasta çocuklar (septik, dehidrate, kusan) yatırılarak tedavi edilmelidir, ayrıca antibiyogramda duyarlı gelen antibiyotik tedavisine rağmen 3 günden fazla süren ateşin varlığı ve verilen tedavinin yerine getirilmeme şüphesi durumlarında da hastaneye yatış gerekmektedir (16).

AAP parenteral antibiyoterapi ve hastaneye yatışı; toksik görünen, susuz veya oral alımı mümkün olmayan çocuklar için düşünülebileceğini önermektedir. Eğer çocuk kusuyor fakat toksik görünmüyorsa veya yatarak tedavi almayı reddediyorsa, ayaktan parenteral tedavi verilmesini ve genellikle 1-2 gün sonra klinik iyileşme ile oral antibiyotiğe geçilebileceğini tavsiye etmektedir (8).

İYE'de antibiyotikler, enfeksiyonun renal parankim lokalizasyonunu önlemede önem arz etmektedir (25). Son veriler, ateşin başlangıcından itibaren 4 gün içinde antibiyotik başlanması renal skarın sıklık ve şiddetinde değişikliğe neden olmadığını desteklemektedir (26).

NICE kılavuzu 2017 güncellemesi ile İYE şüphesi olan tüm <3 ay bebeklerin çocuk uzmanı tarafından değerlendirilmesini, mikroskopi ve kültür için acil idrar örneğinin gönderilmesini ve antibiyotik başlanmasını önermektedir. İYE şüphesi olan 3 ay - 3 yaş bebek ve çocuklara ise sadece idrar lökosit esteraz ve/veya nitrit test pozitifliği durumunda kültür gönderilerek antibiyotik başlanmasını önermiştir (7).

İYE tanısı alan çocuklar 7-14 gün tedavi edilmelidir (7,8). Oral ve parenteral yoldan tedavi tercihinin ateşin süresinde, İYE rekürrensinde, enfeksiyondan sonra 6-12 ay içinde skar insidansında fark göstermediği ortaya konmuştur (27,28). Sefalosporinler ve amoksisilin-klavulanik asit en sık kullanılan oral antibiyotiklerdir (7,8). İntravenöz tedavi gerektiğinde antibiyotiklerin birbirine üstünlüğü yoktur (7); ancak sefalosporinler ve aminoglikozidler sıklıkla önerilmektedir (7,8).

Antibiyotik Profilaksisi

İYE geçiren çocuklarda özellikle kızlarda semptomatik olarak enfeksiyon tekrarı görülmektedir. Tekrar eden enfeksiyon renal hasara veya var olan hasarın

ilerlemesine neden olabilmektedir. Bu nedenle geçmişte ateşli İYE sonrası antibiyotik profilaksisi çok yaygın olarak kullanılmıştır. Bunun sonucu olarak da bir çok ilaca direnç gelişmiştir.

NICE ve AAP kılavuzuna göre 2-24 ay arası çocuklarda ilk İYE atağından sonra profilaksi önerilmemektedir (7,8). AAP'nin gerçekleştirdiği meta-analizde 2-24 ay arası VUR'si olmayan veya evre 1-4 VUR'si olan çocuklarda profilaksinin tekrarları önlemediği saptanmıştır (8).

İtalyan kılavuzuna göre antibiyotik profilaksisi, ilk kez İYE geçiren infant ve çocuklarda rutin olarak kullanılması uygun görülmeyp grade 3-5 VUR'si olan, rekürren (≥ 3 /yıl) ateşli İYE geçiren infant ve çocuklara 1-2 yıl boyunca ve akut İYE tedavisinden sonra VCUG çekimine kadar verilmesi önerilmektedir (9).

Hewitt ve ark. (29) gerçekleştirdiği antibiyotik profilaksisinin skar oluşumundaki etkisini araştıran bir meta-analizde; ateşli veya semptomatik İYE'li ve VUR'li çocuklarda renal skar oluşumunu önlemede antibiyotik profilaksisinin önemli bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur.

Profilaktik tedavide cotrimoksazol (2-3 mg/kg/gün tek doz) veya nitrofurantoin (1-2 mg/kg/gün tek doz), yenidoğan döneminde ise amoksisilin (20 mg/kg/gün) kullanılmaktadır. Profilakside geniş spektrumlu antibiyotikler direnç gelişmesine neden olabileceği için kullanılmaması gerekmektedir (30).

Üroepitelyal hücrelere bakteri adezyonunu inhibe ettiği düşünülen yaban mersini (cranberry), rekürren İYE'leri önlemek için kullanılmaktadır (31). 2009'da yapılan bir çalışma, yaban mersini ürünlerinin çocuklarda semptomatik İYE rekürrensini azaltabileceğini göstermiştir (32). 2011'de yapılan başka bir çalışma yaban mersini ve propolis karışımının üriner sisteme bakteri adezyonunu, çoğalmasını ve virülansına karşı koruma sağlayabileceğini göstermiş olup rekürren İYE'yi önlemeye yönelik yeni bir strateji ortaya koymaktadır (33).

SONUÇ

Çocukluk çağı kronik böbrek hastalıklarının en önemli nedenlerinden biri olan İYE'nin zamanında tedavi edilmesi ve gerekli koruyucu önlemlerin alınması ile renal hasar riskinin en aza indirilmesi sağlanabilir. Kılavuzlar bir hekim için yol göstericidir, yeni çalışmalar ile değişebilir. Her hasta kendi klinik durumuna göre değerlendirilmelidir.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu içinde ve dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: N.B., İ.İ., Dizayn: N.B., İ.İ., Veri Toplama veya İşleme: N.B., İ.İ., Analiz veya Yorumlama: N.B., İ.İ., Literatür Arama: N.B., İ.İ., Yazan: N.B., İ.İ.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Morello W, la Scola C, Alberici I, Montini G. Acute pyelonephritis in children. *Pediatr Nephrol* 2016;31:1253-65.
- Waddle E, Jhaveri R. Outcomes of febrile children without localising signs after pneumococcal conjugate vaccine. *Arch Dis Child* 2009;94:144-7.
- Jackson EC. Urinary tract infections in children: knowledge updates and a salute to the future. *Pediatr Rev* 2015;36:153-64.
- Hellström A, Hanson E, Hansson S, Hjälmsås K, Jodal U. Association between urinary symptoms at 7 years old and previous urinary tract infection. *Arch Dis Child* 1991;66:232-4.
- 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.
- Lambert H, Coulthard M. The child with urinary tract infection. *Clinical Paediatric Nephrology* Webb NJA, Postlethwaite RJ, eds. third ed. Oxford University Press 2003:197-225.
- 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>)
- 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.
- Ammetti A, Cataldi L, Chimenz R, Fanos V, La Manna A, Marra G, et al; Italian Society of Pediatric Nephrology. Febrile Urinary Tract Infections in young children. Recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up. *Acta Paediatr* 2012;101:451-7.
- Buonsenso D, Cataldi L. Urinary tract infections in children: a review. *Minerva Pediatr* 2012;64:145-57.
- Hansson S, Jodal U. Urinary tract infection. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, eds. *Pediatric nephrology*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004:1007-26.
- Fisher DJ. Pediatric urinary tract infection. <http://emedicine.medscape.com/article/969643-overview>. Accessed March 16, 2016.
- Tullus K, Jacobson SH, Katouli M, Brauner A. Relative importance of eight virulence characteristics of pyelonephritogenic *Escherichia coli* strains assessed by multivariate statistical analysis. *J Urol* 1991;146:1153-5.
- Jantunen ME, Siitonen A, Ala-Houhala M, Ashorn P, Föhr A, Koskimies O, et al. Predictive factors associated with significant urinary tract abnormalities in infants with pyelonephritis. *Pediatr Infect Dis J* 2001;20:597-601.
- Whiting P, Westwood M, Bojke L, Palmer S, Richardson G, Cooper J, et al. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of tests for the diagnosis and investigation of urinary tract infection in children: a systematic review and economic model. *Health Technol Assess* 2006;10:1-154.
- 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).
- Hoberman A, Wald ER, Panchansky L, Reynolds EA, Young S. Enhanced urinalysis as a screening test for urinary tract infection. *Pediatrics* 1993;91:1196-99.
- Pecile P, Romanello C. Procalcitonin and pyelonephritis in children. *Curr Opin Infect Dis* 2007;20:83-7.
- Huang HP, Lai YC, Tsai IJ, Chen SY, Tsau YK. Renal ultrasonography should be done routinely in children with first urinary tract infections. *Urology* 2008;71:439-43.
- Hoberman A, Charron M, Hickey RW, Baskin M, Kearney DH, Wald ER. Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. *N Engl J Med* 2003;348:195-202.
- Lee MD, Lin CC, Huang FY, Tsai TC, Huang CT, Tsai JD. Screening young children with a first febrile urinary tract infection for high-grade vesicoureteral reflux with renal ultrasound scanning and technetium-99m-labeled dimercaptosuccinic acid scanning. *J Pediatr* 2009;154:797-802.
- Lee HY, Soh BH, Hong CH, Kim MJ, Han SW. The efficacy of ultrasound and dimercaptosuccinic acid scan in predicting vesicoureteral reflux in children below the age of 2 years with their first febrile urinary tract infection. *Pediatr Nephrol* 2009;24:2009-13.
- Lebowitz RL, Olbing H, Parkkulainen KV, Smellie JM, Tamminen-Mobius TE. International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux. *International Reflux Study in Children*. *Pediatr Radiol* 1985;15:105-9.
- Coulthard MG. Vesicoureteric reflux is not a benign condition. *Pediatr Nephrol* 2009;24:227-32.
- Doganis D, Sifas K, Mavrikou M, Issaris G, Martirosova A, Perperidis G, et al. Does early treatment of urinary tract infection prevent renal damage? *Pediatrics* 2007;120:e922-8.
- Hewitt IK, Zucchetto P, Rigon L, Maschio F, Molinari PP, Tomasi 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.
- Hoberman A, Wald ER, Hickey RW, Baskin M, Charron M, Majd M, et al. Oral versus Initial intravenous therapy for urinary tract infections in young febrile children. *Pediatrics* 1999;104:79-86.
- Montini G, Toffolo A, Zucchetto P, Dall'Amico R, Gobber D, Calderan A, et al. Antibiotic treatment for pyelonephritis in children: multicentre randomized controlled non-inferiority trial. *BMJ* 2007;335:86.
- 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.
- Hacımustafaoğlu M. Çocuklarda üriner sistem enfeksiyonları. *J Pediatr Sci* 2011;7:68-75.
- Guay DR. Cranberry and urinary tract infections. *Drugs* 2009;69:775-807.
- Ferrara P, Romaniello L, Vitelli O, Gatto A, Serva M, Cataldi L. Cranberry juice for the prevention of recurrent urinary tract infections: a randomized controlled trial in children. *Scand J Urol Nephrol* 2009;43:1-5.
- Lavigne JP, Vitrac X, Bernard L, Bruyère F, Sotto A. Propolis can potentialise the anti-adhesion activity of proanthocyanidins on uropathogenic *Escherichia coli* in the prevention of recurrent urinary tract infections. *BMC Res Notes* 2011;4:522.