

# Odağı Belli Olmayan Düşük Riskli Ateşli Çocuklarda İdrar Yolu Enfeksiyonu Sıklığı ve Belirlemede Çeşitli İdrar İnceleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

*Comparison of Different Urinalysis Techniques in the Diagnosis of Urinary Tract Infection Among Febrile Children Without an Apparent Origin of Fever*

Betül Ünal<sup>1</sup>, Ali Delibaş<sup>2</sup>, Necdet Kuyucu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Özel Adana Metro Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, Adana, Türkiye

<sup>2</sup>Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

## Özet

**Amaç:** İdrar yolu enfeksiyonları (İYE) çocuklarda üst solunum yolu enfeksiyonlarından sonra en sık görülen enfeksiyonlardır. İYE tanısı idrar kültürü ile konulmaktadır. Fakat bu tetkikin sonuçlanması zaman almaktadır. Fakat bu tetkikin sonuçlanması zaman almaktadır ve hasta hakkında hızlı karar verilmesi gereken durumlarda gecikmeye neden olmaktadır.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışma Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Acil Servisi'ne ateş yakınmasıyla başvuran hastalarda ateş nedenlerini ortaya koymak; odak saptanamayan hastalarda idrar yolu enfeksiyonu (İYE) sıklığını belirlemek ve İYE'yi saptamada çeşitli idrar analiz yöntemlerini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi.

**Bulgular:** Altmış gün ve daha küçük bebekler Pittsburgh kriterlerine göre, 2-24 ay arasındaki bebekler Yale Akut Hastalık Gözlem Çizelgesi kriterlerine göre değerlendirilerek ciddi bakteriyel enfeksiyon (CBE) açısından düşük riskli ve yüksek riskli olmak üzere iki gruba ayrıldı. Ateş odağı saptanamayan, düşük riskli grupta İYE sıklığı %16 saptandı. İYE'yi saptamada torba ve mesane kateterizasyonu ile elde edilen idrar örnekleri çeşitli idrar analiz yöntemleri bakımından karşılaştırıldı. Torba idrar kültürünün duyarlılığı düşük saptandı ve İYE tanısında yeterli olmadığı düşünüldü. Torba ve kateter idrarlarının santrifüj edilmiş örneklerinde beyaz küre sayımı; santrifüj edilmemiş örneklerinde otomatik analiz ve thoma lamı ile hücre sayımı yöntemlerinin de duyarlılıkları düşük bulunarak İYE'yi saptamada yetersiz oldukları düşünüldü. Her iki idrar elde etme yönteminde de idrarın gram boyamasının kateter idrar kültüründen sonra en yüksek duyarlılığa sahip olduğu görüldü.

**Sonuç:** Bulgularımız doğrultusunda, ateşli küçük çocukların değerlendirilmesinde öykü, fizik muayene ve laboratuvar verilerden faydalanılarak ciddi bakteri-

## Abstract

**Objective:** Urinary tract infection is the second most common infection after upper respiratory infections among children. Diagnosis of UTI is confirmed with urine culture. However, since it takes a long time, awaiting the urine culture result causes delays in diagnosis, especially where rapid diagnosis is necessary.

**Material and Methods:** This study was performed among 0 to 24 months old children who were admitted to the outpatient clinics and emergency department of Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Mersin University, with a complaint of fever. The aims of this study were to reveal the etiologies of fever, to investigate the frequency of urinary tract infection (UTI) among infants without an apparent source of fever and to compare the value of different urinalysis techniques in the diagnosis of urinary tract infection.

**Results:** Infants under the age of 60 days were evaluated according to the Pittsburgh criteria and children between the ages of 2 to 24 months were evaluated according to the Yale Observation Scala in order to classify the severity of bacterial illness (SBI). Patients were classified as low risk or high risk groups and these were compared for demographical, clinical and laboratory findings. The prevalence of UTI in the low risk group without an apparent source of fever was 16%. Urine samples were obtained with both a sterile perineal bag and bladder catheterisation and different urinalysis methods were compared. The perineal bag was low quality and interpreted to be inadequate in the diagnosis of UTI. Also, WBC count in centrifuged urine, automated urinalysis and WBC count with thoma slide in centrifuged urine, automated urinalysis and WBC count with thoma slide in uncentrifuged urine obtained by both perineal bag and bladder catheterisation techniques were found to have low sensitivity in the diagnosis of UTI. In both of the urine sampling techniques, and gram stain of urine were found

Geliş Tarihi: 03.08.2009  
Kabul Tarihi: 23.02.2011

## Yazışma Adresi:

Correspondence Address:  
Dr. Necdet Kuyucu  
Mersin Üniversitesi Tıp  
Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve  
Hastalıkları Anabilim Dalı,  
Mersin, Türkiye  
Tel.: +90 324 337 29 25  
Faks: +90 324 337 43 05  
E-posta:  
nkuyucu@mersin.edu.tr  
doi:10.5152/ced.2011.21

yel enfeksiyon açısından yüksek ve düşük riskli hastaların ayırt edilebileceği, düşük risk grubundaki hastalarda da İYE'nin olası bir ateş odağı olabileceği, tanı için mesane kateterizasyonu ile idrar kültürü alınması gerektiği sonucuna varıldı.

(*J Pediatr Inf 2011; 5: 47-53*)

**Anahtar kelimeler:** Ateş, idrar analizi, idrar yolu enfeksiyonu, kateterizasyon

to have the highest sensitivity after urine cultures obtained by bladder catheterisation.

**Conclusion:** According to our findings the history, physical examination and laboratory findings can distinguish between patients having low risk or high risk for SBI in the evaluation of febrile infants and UTI should be considered as an important source of fever in the low risk group. Urine cultures should be obtained by bladder catheterisation for the diagnosis of UTI. (*J Pediatr Inf 2011; 5: 47-53*)

**Key words:** Fever, catheterisation, urinalysis, urinary tract infection

## Giriş

İdrar yolu enfeksiyonları (İYE) çocuklarda üst solunum yolu enfeksiyonlarından sonra en sık görülen enfeksiyonlardır. Ateş odağı belli olmayan hastaların %4.1-7.5'inde İYE bulunmuştur (1-4). İki yaşından küçük bebeklerde İYE'de ateş, huzursuzluk, iştahsızlık, ishal, kusma gibi semptomlar görülür. İYE tanısı idrar kültürü ile konulmaktadır. Fakat bu tetkikin sonuçlanması zaman almakta ve hasta hakkında hızlı karar verilmesi gereken durumlarda gecikmeye neden olmaktadır.

İdrar analizi olası İYE varlığını desteklemesi ve tedaviye yol gösterici olması nedeniyle önemlidir. Standart idrar analizi yöntemiyle santrifüj edilmiş idrarda mikroskopik inceleme ile lökosit görülmesi, otomatik idrar analizi (dipstick) yöntemi kullanılarak idrarda protein, nitrit ve lökosit esteraz pozitifliği İYE varlığını düşündürülebilir (1-9).

Çalışmanın amacı iki yaş altında ateş şikayetiyle başvuran çocuklarda İYE tanısında çeşitli idrar analiz yöntemlerini karşılaştırmaktır.

## Gereç ve Yöntem

Prospektif olarak çalışmaya 1 Ocak 2005-31 Ocak 2006 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Acil Servisi'ne ateş yakınımasıyla başvuran iki yaş ve altındaki çocuklar dahil edildi. Çalışma için Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan izin alındı. Her hasta için yaş, cinsiyet, doğum öyküsü (gestasyonel yaş, doğum şekli, resusitasyon veya yoğun bakımda izlem), ateş süresi, en yüksek ölçülen ateş derecesi, daha önce geçirilen İYE ve saptanan genitoüriner malformasyonu, kronik hastalık öyküsünün olup olmadığı sorgulanarak kayıt edildi. Hastaların ayrıntılı fizik muayeneleri yapılarak boy, kilo ve baş çevresi persentilleri kayıt edildi.

Hastalar ateş odağı saptanan ve saptanamayan olarak iki gruba ayrıldı. Altmış günden küçük ve ateş odağı saptanamayan hastalar ciddi bakteriyel enfeksiyon olasılığı açısından 1999 yılında yayımlanan Pittsburgh kriterlerine göre değerlendirildi ve ciddi bakteriyel enfeksiyon

riski taşıyanlar çalışmadan çıkarıldı (1). Altmış günden küçük, düşük risk kriterlerini taşıyan hastalar ve 2-24 ay yaş grubunda olup Yale Akut Hastalık Gözlem Çizelgesi skoru 10'un altında olan, düşük enfeksiyon riski taşıyan çocuklar çalışmaya dahil edildi. İYE saptamada çeşitli idrar analiz yöntemleri karşılaştırıldı.

Ateş odağı saptanamayan hastalardan idrar torbası ve mesane kateterizasyonu ile idrar örneği alındı. Sabunlu su ile genital bölge temizliği yapıldıktan sonra plastik idrar torbası üretrayı içine alacak şekilde uygulandı. Hasta 30 dk içinde idrar yaptığı takdirde örnek çalışma için alındı. Bu sürenin uzaması halinde torba değiştirildi. Mesane kateterizasyonu öncesinde perine temizliği uygulandı. Bu amaçla 3 adet steril gazlı bez hazırlandı. İlk ikisine povidon iyot solusyonu dökülerek bölge temizlendi. Diğer gazlı bezle kurulandıktan sonra steril sonda ile mesane kateterize edildi. Elde edilen idrar örneği idrar incelemesi için cam tüpe ve idrar kültürü için steril idrar kültür kabına alındı (10-14).

Standart ışık mikroskopik inceleme için idrar örneği 2000 devirde 10 dakika santrifüj edildi. Süpernatant bir pipetle tüpte 0.5 ml idrar kalacak şekilde uzaklaştırıldı. Tüp sallanarak kalan 0.5 ml idrar içindeki sediment tekrar süspansiyon haline getirildi. Sedimentten alınan bir damla örnek bir lamın üzerine konularak üzeri boyutları 22x22 mm olan bir lamelle kapatıldı. Işık mikroskopunda düşük yoğunlukta ışıkla önce 10x objektifle silendirler değerlendirildi. Daha sonra 40x objektifle 10 saha sayılarak diğer şekilli elemanlar yönünden incelendi. Toplam lökosit sayısı 10'a bölünerek elde edilen sayı kaydedildi. Santrifüj edilmiş idrarın ışık mikroskopik değerlendirmesinde her büyük büyütme alanında 5 veya daha fazla sayıda beyaz küre görülmesi anlamlı kabul edildi (15-17).

Thoma lamı ile hücre sayımı için bir pipet yardımıyla alınan idrar thoma lamı üzerine yayılarak önce 10x, sonra 40x objektifle, düşük yoğunlukta ışık altında ışık mikroskopu ile incelendi. Büyük büyütme altında sayılan lökosit sayısı 10 ile çarpılarak mm<sup>3</sup>'teki lökosit sayısı kaydedildi. Santrifüj edilmiş idrarın thoma lamı ile ışık mikroskopu altında yapılan incelemesinde mm<sup>3</sup>'te 10 veya daha fazla sayıda beyaz küre görülmesi anlamlı olarak değerlendirildi (18).

Gram boyama için santrifüj edilen ve edilmeyen idrar örneklerinden alınan idrar temiz bir lam üzerine yayıldıktan sonra standart yöntemlerle boyandı. Örnekler immer-siyon yağı kullanılarak 100x objektifle ışık mikroskopundan incelendi. Lam üzerinde 10 immersiyon alanı sayılarak görülen mikroorganizma Gram (+) veya Gram (-) olarak sınıflandırıldı ve kaydedildi. Gram boyalı preparatların incelenmesinde herhangi bir sayıda bakteri görülmesi anlamlı kabul edildi (12).

İYE tanısından altın standart olan idrar kültürü için santrifüj edilen ve edilmeyen idrar örneklerinden mikrobiyoloji laboratuvarında rutin olarak kullanılan kanlı agar, EMB agarlarına ekim yapıldı ve 37°C'de 24 saat enkübe edildi. Üreyen koloniler sayılarak ml'deki bakteri sayısı bulunduktan sonra bakterilerin identifikasyonu yapıldı (12).

Santrifüj edilmemiş idrarın otomatik idrar analizi UF100 (Roche Diagnostics, GmbH, Germany) cihazı ile flowsitometrik yöntemle değerlendirildi. Mikrolitrede 25 veya daha fazla sayıda beyaz küre saptanması anlamlı kabul edildi.

Verilerin istatistiksel analizleri SPSS 11.5 paket programında yapılmıştır. Sürekli değişkenlere bağımsız örneklemeler t testi, kategorik değişkenlere ise Ki-kare testi uygulanmıştır.

## Bulgular

Çalışma süresince Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Acil Servisi'ne toplam 10257

hasta başvurdu. Ateş yakınmasıyla başvuran iki yaş altındaki hasta sayısı 277 (%2.7) idi. Çalışmanın 200 hasta ile yapılması planlanması nedeniyle 277 hastadan 200'ü çalışmaya alındı. Bu 200 hastanın 100'ünde ateş odağı saptanırken 100'ünde ateş odağı saptanamadı.

Kateterle alınan santrifüj edilmiş idrar kültüründe 10000 cfu/ml veya daha fazla sayıda mikroorganizma üremesi İYE olarak kabul edildi. Toplam 16 hastanın idrar kültüründe üreme saptandı (%16). Hastaların dokuzunda *E. coli*, üçünde *K. pneumoniae*, üçünde *P. mirabilis* ve birinde koagülaz (-) stafilokok üredi. Kız hastaların 40'ında idrar kültüründe üreme olmazken, altısında idrar kültüründe üreme vardı. Erkek hastaların 44'ünde idrar kültüründe üreme olmazken 10'unda üreme vardı. İdrar kültüründe mikroorganizma üremesi üzerine cinsiyetin etkisi görülmeydi (p=0.457).

Santrifüj edilmiş torba idrarının gram boyası duyarlılık ve negatif öngörü değerlerinin (NÖD), lökosit ve kültür yöntemlerinden daha yüksek olduğu gözlemlendi. Santrifüj edilmemiş torba idrarının gram boyası duyarlılık ve NÖD'nin, thoma, otomatik analiz ve kültür yöntemlerinden daha yüksek olduğu gözlemlendi. Özgüllük ve pozitif öngörü değeri (PÖD) en yüksek olan yöntemin ise kültür olduğu saptandı (Tablo 1).

Santrifüj edilmiş kateter idrarının gram boyası duyarlılık, özgüllük, PÖD ve NÖD, lökosit sayımına göre daha yüksek olduğu gözlemlendi. Santrifüj edilmemiş kateter idrarında İYE saptamada en iyi yöntemin kültür yöntemi olduğu saptandı (Tablo 1).

**Tablo 1.** İdrarın mikroskopik ve mikrobiyolojik olarak incelenmesi

	Duyarlılık	Özgüllük	PÖD	NÖD
Torba idrarı (Santrifüj edilmiş)				
Lökosit	31.3	96.4	62.5	88.0
Gram	87.5	95.2	77.8	97.6
Kültür	56.3	98.8	90.0	92.2
Torba idrarı (Santrifüj edilmemiş)				
Gram	87.5	95.2	77.8	97.6
Kültür	31.3	98.8	83.3	88.3
Otomatik analiz	75.0	67.9	30.5	93.4
Thoma	75.0	86.9	52.2	94.9
Kateter idrarı (Santrifüj edilmiş)				
Lökosit	6.3	95.2	20.0	84.2
Gram	87.5	97.6	87.5	97.6
Kültür	100	100	100	100
Kateter idrarı (Santrifüj edilmemiş)				
Gram	87.5	97.6	87.5	97.6
Kültür	100	100	100	100
Otomatik analiz	62.5	70.2	28.6	90.8
Thoma	75.0	86.9	52.2	94.8

PÖD: Pozitif Öngörü Değeri NÖD: Negatif Öngörü Değeri

Direkt ışık mikroskopik inceleme yöntemleri karşılaştırıldığında; hem torba hem de kateter ile alınan santrifüj edilmemiş idrarın thoma lamı ile beyaz küre sayımının duyarlılığının santrifüj edilmiş idrarda beyaz küre sayımından belirgin olarak daha yüksek olduğu saptandı. İYE tanısında thoma lamı ile beyaz küre sayımı yönteminin standart mikroskopik incelemeden daha değerli olduğu gözlemlendi (Tablo 1).

Ateş odağı saptanamayan hasta grubunda bakılan torba ve kateter idrar analiz yöntemlerinin gerçek pozitiflik oranlarına bakıldığında, santrifüj edilmiş ve edilmemiş torba ve kateter idrar kültürleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ( $p=0.000$ ) (Tablo 2).

### Tartışma

Çocuk acil servislerine en sık başvuru nedeni ateştir. Küçük çocuklarda en sık ateş sebebinin viral üst solunum yolu enfeksiyonları olduğu bilinmekle beraber İYE'ler de önemli bir oranda görülmektedir. Bakteriyel enfeksiyon açısından risk taşıyanların belirlenmesine yardımcı olabilecek belirti ve bulguların saptanmasına yönelik pek çok çalışma yapılmıştır.

Literatürde ateşli bebekleri değerlendirmek ve idrar analiz yöntemlerini karşılaştırmak amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bonadia ve ark. 8-12 hafta arasında 356 ateşli bebeği klinik özellikleri, enfeksiyon göstergeleri yönünden değerlendirmişlerdir (19). Hastaların %9.3'ünde ciddi bakteriyel enfeksiyon saptanmış, bunların %67'sinin iyi görünümü olduğu belirtilmiştir. Ciddi bakteriyel hastalığın ateş ve beyaz küre yüksekliği ile doğrudan ilişkili olduğu saptanmıştır. İYE saptanan 17 bebeğin 15'inde idrar analizinde enfeksiyonu gösteren bulgular gözlemlendiği bildirilmiştir. Ciddi bakteriyel enfeksiyonunun 8-12 hafta arasındaki ateşli bebeklerde çok sık olmadığı, çoğunlukla hiperpreksi ve periferik lökosit sayısı yüksek olanlarda görüldüğü vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiş, ciddi bakteriyel enfeksiyon açısından yüksek riskli olarak değerlendirilen grupta ateş derecesi ve beyaz küre sayısının düşük riskli gruptan daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Herr ve ark. da ateşli bebekleri değerlendirmek ve antibiyotik başlamadan gözlemek amacıyla düşük risk kriterlerini belirlemek için 60 günden küçük, ateşi  $\geq 38^{\circ}\text{C}$  olan 434 bebeği izlemişlerdir (1). Genel durumum iyi görünmesi, fokal enfeksiyon odağının olmaması, prematürite, hastalık, önceden antibiyotik kullanımı öyküsünün olmaması, beyaz küre sayısının  $5\ 000-15\ 000/\text{mm}^3$  arasında, total nötrofil sayısının  $\leq 1\ 500/\text{mm}^3$  olması, beyin omurilik sıvısında beyaz küre sayısının  $\leq 5/\text{mm}^3$ , gram boyamasının negatif olması, ishali olan çocuklarda gaitada beyaz küre sayısının her büyük büyütme alanında  $<5$  olması, solunumsal bulguları olan çocuklarda göğüs radyogramında

**Tablo 2.** Torba ve kateter idrar analiz yöntemlerinin gerçek pozitiflik oranları

		Kateter n=16 (%)	Torba n=16 (%)	p değeri
Santrifüj edilmiş	Lökosit	14 (87.5)	14 (87.5)	1.000
	Gram	1 (6.3)	5 (31.3)	0.056
	Kültür	16 (100)	9 (56.3)	0.000
Santrifüj edilmemiş	Gram	14 (87.5)	14 (87.5)	1.000
	Kültür	10 (62.5)	12 (75)	0.441
	Otomatik analiz	12 (75)	12 (75)	1.000
	Thoma	16 (100)	5 (31.3)	0.000

lobler infiltrasyon olmaması düşük risk kriterleri (Pittsburgh kriterleri) olarak belirlenmiştir. Tüm bebeklerde ciddi bakteriyel enfeksiyon insidansı %10.1 olarak bulunmuş, düşük risk grubunda olmayanlar içinse bu rakam %14.8 olarak saptanmıştır. Bu kriterlerin duyarlılık ve pozitif öngörü değerleri %100 olarak bulunmuş, düşük risk grubunda olan hiçbir hastada ciddi bakteriyel enfeksiyon gelişmediği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu risk kriterlerinden yola çıkılarak hastalar düşük riskli ve yüksek riskli gruplara ayrılmış ve her iki grup arasında bazı belirgin farklılıklar saptanmıştır. Yüksek riskli grupta boy, kilo ve baş çevresi persentillerinin düşük saptanması, ateş süreleri, ateş derecelerinin daha yüksek olması, beyaz küre sayıları ve CRP değerlerinin daha yüksek saptanması ateşli küçük çocukların değerlendirilmesinde önemli klinik ve laboratuvar özellikler olarak ön plana çıkmıştır. Ateş odağı saptanan, yüksek riskli olarak nitelenen grupta boy, kilo ve baş çevresi persentillerinin düşük riskli olduğu düşünülen gruptan daha düşük saptanmasının nedeninin, bu gruptaki hastaların %35'inde altta yatan hastalık varlığı olduğu düşünülmüştür. Ateş yakınmasıyla başvuran küçük çocuklarda bunların göz önüne alınması gerekliliği çalışmamızda ortaya çıkan sonuçlardandır. Bununla birlikte düşük riskli olarak değerlendirilen hastaların da İYE varlığı açısından mutlaka incelenmesi gerekmektedir. Çalışmamızda bu hastalarda %16 oranında İYE saptanmış olması bu görüşü desteklemektedir.

Shaw ve ark. acil servise ateş yakınmasıyla başvuran 2411 çocuğa ait İYE prevalansını demografik ve klinik parametreleri anket çalışmasıyla değerlendirmişlerdir (20). Çalışma sonucunda İYE'nin ateş odağı saptanamayan küçük çocuklarda, özellikle beyaz kız çocuklarında daha sık olduğunu, bu çocuklarda İYE'nin spesifik klinik belirti ve bulgularının olmadığını, üst solunum yolu enfeksiyonunu ve otitis media gibi olası enfeksiyon odaklarının varlığının İYE'yi ekarte etmede yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Hoberman ve ark. da ateşli bebeklerde İYE prevalansı, klinik ve demografik özellikleri, İYE tanısında idrar analizinin kullanımını değerlendirmişlerdir (21). Çalışma

kapsamındaki 945 ateşli (vücut ısısı  $\geq 38.3^{\circ}\text{C}$ ) bebeğin 50'sinde (%5.3) İYE (mesane kateterizasyonu ile alınan idrar kültüründe 10.000 cfu/ml veya daha fazla sayıda tek bakteri üremesi) saptanmıştır. Vücut ısısı  $39^{\circ}\text{C}$  veya daha yüksek olan beyaz kız çocuklarının %17'sinde İYE saptandığı belirtilmiştir. Ateş odağı saptanamayan bebeklerde, otitis media gibi olası bir ateş odağı olanlara oranla İYE'nin iki kat fazla sıklıkta olduğu belirtilmiştir. İYE'nin gösterilmesinde piyüri ve bakteriürinin duyarlılıkları sırasıyla %54 ve %86, özgüllükleri sırasıyla %96 ve %63 olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda ateşli bebeklerin değerlendirilmesinde İYE'nin olası bir odak olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmış, tanıda bakteriürinin piyüriden daha üstün olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise piyüri ve bakteriürinin duyarlılıkları sırasıyla %6.3 ve %87.5, özgüllükleri sırasıyla %95.2 ve %87.6 olarak saptanmış, benzer şekilde bakteriürinin İYE tanısında piyüriden daha değerli bir idrar analiz yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır.

Lockhart ve ark. bebeklerde İYE tanısında gram boyama ve idrar analizi (lökosit esteraz, nitrit, piyüri, bakteriüri) yöntemlerini karşılaştırmışlardır (22). Bu amaçla altı aylık ve daha küçük 207 bebekten mesane kateterizasyonu veya suprapubik aspirasyonla idrar örneği almışlardır. Gram boyamanın duyarlılığı, özgüllüğü, PÖD sırasıyla %94, %92, %53 olarak, lökosit esteraz, nitrit, piyüri, bakteriüri yöntemlerinin duyarlılığı, özgüllüğü, PÖD sırasıyla %67, %79 ve %23 olarak saptanmıştır. Çalışma sonucunda gram boyamanın küçük bebeklerde İYE tanısında idrar analizinden daha güvenilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde gram boyamanın duyarlılık, özgüllük, PÖD sırasıyla %87.5, %97.6 ve %87.5, piyürinin duyarlılık, özgüllük, PÖD sırasıyla %6.3, %95.2, %20 olarak saptanmış, gram boyamanın İYE tanısında piyüriden daha değerli bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. Benito ve ark. da 1-24 ay arası 175 ateşli bebekte gram boyama ve dipstik (lökosit esteraz, nitrit) yöntemlerini karşılaştırmışlar ve ateşli bebeklerde İYE'nin saptanmasında gram boyamanın dipstik testinden daha güvenilir olduğunu belirtmişlerdir (23). Winqvist ve ark. santrifüj edilmiş idrarın gram boyamasının bakteriüri tespitinde kullanımını araştırmak üzere 1171 idrar kültürü sonucunu gram boyama sonuçlarıyla karşılaştırmışlardır. NÖD %97.7, duyarlılığı %92.3, fakat PÖD ve özgüllüğü düşük olarak saptanmıştır (24). Bu nedenle bu yöntemin idrar kültürü pozitif olan vakalarda güvenilir olmayacağı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise santrifüj edilmiş idrarın gram boyamasının NÖD ve özgüllüğü %97.6, duyarlılık ve PÖD %87.5 olarak saptanmış, İYE tanısında değerli bir yöntem olduğu düşünülmüştür.

Arslan ve ark. İYE bulguları olan 100 çocukta idrar kültürü, gram boyama ve idrar analizi (lökosit esteraz, nitrit,

bakteriüri, piyüri) yöntemlerini değerlendirilmişlerdir (25). Piyüri ve gram boyama birlikte değerlendirilerek diğer idrar analiz yöntemleriyle karşılaştırılmış, gram boyamanın İYE'yi saptamadaki geçerliliği araştırılmıştır. Gram boyamanın duyarlılık ve özgüllüğü sırasıyla %80 ve %83, gram boyama ile piyüri birlikte değerlendirildiğinde duyarlılık ve özgüllük sırasıyla %42 ve %90, diğer idrar analiz yöntemlerinin ise (lökosit esteraz, nitrit, bakteriüri, piyüri) duyarlılık ve özgüllüğü sırasıyla %74 ve %3.5 olarak bulunmuştur. Bu yöntemlerden hiçbirinin semptomatik hastalarda idrar kültürünün yerini alamayacağı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da gram boyama ve piyüri yöntemleri birlikte değerlendirildiğinde benzer sonuçlar elde edilmiş ve duyarlılık %43.7, özgüllük %85.7 olarak saptanmış; iki yöntemin birlikte değerlendirilmesinin tanıda ek bir fayda sağlamadığı düşünülmüştür. Novak ve ark. küçük çocuklarda İYE'yi belirlemede en güvenilir tanisal testi saptamak amacıyla beş yaş altı 142 ateşli çocukta lökosit esteraz, nitrit dipstik analizi, santrifüj edilmemiş idrarda beyaz küre, santrifüj edilmiş idrarın gram boyaması, santrifüj edilmiş idrarın standart idrar sediment incelemesi yöntemleri karşılaştırılmıştır (26). Santrifüj edilmemiş idrarda beyaz küre sayımı ve santrifüj edilmiş idrarın gram boyama yöntemleri birlikte değerlendirildiğinde İYE'yi saptamada diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında en güvenilir yaklaşım olduğu, bununla birlikte bazı vakaların atlanabileceği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda santrifüj edilmiş idrarın gram boyamasının duyarlılığı %87.5, özgüllüğü %97.6, santrifüj edilmemiş idrarda thoma lamı ile beyaz küre sayımının duyarlılığı %75, özgüllüğü %86.9, santrifüj edilmiş idrarda direkt mikroskopide lökosit sayımının duyarlılığı %6.3, özgüllüğü %97.6, santrifüj edilmemiş idrarda thoma lamı ile beyaz küre sayımı ve gram boyama yöntemleri birlikte değerlendirildiğinde duyarlılık %50, özgüllük %79.7 olarak saptanmış ve gram boyamanın İYE tanısında diğer idrar analiz yöntemlerinden daha değerli bir yöntem olduğu düşünülmüştür.

Bu konuda yapılan maliyet çalışmaları da mevcuttur. Wiwanitkit ve ark. gram boyama ve idrarın mikroskopik incelemesinin İYE'de tanisal özelliklerini değerlendirmek ve maliyet analizi yapmak amacıyla çalışma planlamışlardır (27). Doksanbeş idrar örneğinin idrar kültürü yapılmış ve gram boyama ve idrarın direkt mikroskopik incelemesi sonuçları kültür sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Gram boyamanın duyarlılığı %96.2, özgüllüğü %93, PÖD %94.3, NÖD %95.2 olarak saptanmıştır. Direkt mikroskopik idrar analizinin duyarlılığı %65.4, özgüllüğü %74.4, PÖD %94.3, NÖD %64 olarak saptanmıştır. İki yöntem birlikte değerlendirildiğinde duyarlılık %98.1, özgüllük %74.4, PÖD %82.3, NÖD %97 olarak bulunmuştur. Gram boyamanın maliyetinin en düşük olduğu belirtilmiştir. Maliyet bakımından olası İYE tanısında gram boyamanın en uygun yöntem olduğu belirtilmiştir.

Hoberman ve ark. geliştirilmiş idrar analizinde piyüri yokluğunda İYE'nin ekarte edilmesi ve bu durumda idrar kültürü yapılmamasının sağlık giderlerinin azaltılmasına katkısını araştırmak üzere bir çalışma planlamışlardır (28). Bu nedenle iki yaş altında 4253 çocuktan (%95'i ateşli) mesane kateterizasyonu ile alınan idrar örneklerinin geliştirilmiş idrar analizi sonuçlarını (hemositometre ve gram boyama) idrar kültürü sonuçlarıyla karşılaştırmışlardır. Hemositometre sayımı ile beyaz küre sayısının  $\geq 10/\text{mm}^3$  olmasını, gram boyamada 10 immersiye alanında herhangi bir sayıda bakteri bulunmasını ve idrar kültüründe  $\geq 50\ 000$  cfu/ml bakteri üremesini anlamlı olarak kabul etmişlerdir. Bakteriüri ve piyürinin birlikte bulunmasının yüksek duyarlılık (%95) ve pozitif öngörü değerine (%85) sahip olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda ateşli küçük çocuklarda mesane kateterizasyonu ile elde edilen idrar örneğinde beyaz küre sayısının  $\geq 10/\text{mm}^3$  olmasının idrar kültürü yapılması konusunda karar verilmesinde önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yalnızca piyüri saptanan hastalara idrar kültürü yapılması durumunda idrar kültürünün %61 oranında azaltılacağını, fakat bu durumda idrar kültürü pozitif olan hastaların %10'unun gözden kaçırılacağını vurgulamışlardır. Çalışmamızda bakteriüri ve piyürinin birlikte bulunmasının duyarlılığı %50, özgüllüğü %79.7, PÖD %32, NÖD %89.3 olarak bulunmuş, bu iki yöntemin birlikte değerlendirilmesinin ek bir fayda sağlamadığı düşünülmüş, fakat maliyet analizi yapılmamıştır. Shaw ve ark.da iki yaş altı 3873 çocuktan İYE tanısında lökosit esteraz veya nitrit dipstik testi, geliştirilmiş idrar analizi ( $\text{mm}^3$ 'teki beyaz küre sayısı + gram boyama), gram boyama, dipstik ve mikroskopik idrar analizi (büyük büyütme alanındaki bakteri ve beyaz küre sayısı) yöntemlerini karşılaştırmışlar ve geliştirilmiş idrar analizinin idrar yolu enfeksiyonu tanısında en duyarlı (%94) yöntem olduğu fakat özgüllüğünün düşük olduğu ve maliyetinin daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır. Maliyet açısından en iyi yaklaşımın dipstik testinde +2 lökosit esteraz veya nitrit pozitifliği olan hastalardan kültür alınması olduğunu belirtmişlerdir (29).

Gorelick ve ark. İYE açısından risk taşıyan ateşli küçük kız çocuklarının saptanabilmesi için klinik öngörü kriterleri belirlemeyi amaçlamışlardır (30). Bu amaçla 38.3°C veya üzerinde ateş yakınmasıyla acil servise başvuran, ateş odağı saptanamayan, iki yaş altı kız çocuklarını çalışmaya almışlardır. Bir yaşında küçük olmak, beyaz ırktan olmak, vücut ısısı  $\geq 39^\circ\text{C}$ , ateşin iki gün veya daha uzun süredir devam etmesi, fizik muayenesinde başka bir ateş odağının saptanamaması kriterlerinden 2 ya da daha fazlasının mevcut olmasının İYE'yi öngörmede duyarlılığının %95, özgüllüğünün %31 olduğu belirtilmiştir. Bu kriterlerin kullanılmasıyla iki yaş altındaki ateşli kız çocuklarında iki veya daha fazla koşul mevcut olduğunda İYE'lerin %95'inin saptanabileceği ve idrar kültürlerinin %30 oranında azaltılabileceği sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, iki yaş altı ateşli çocukların değerlendirilmesinde herhangi bir spesifik belirti ve bulgu olmasa da İYE olası tanılar arasında yer almalıdır. Bu çocuklardan mesane kateterizasyonu ile idrar alınmalıdır. İdrarın santrifüj edilmesi inceleme yöntemleri üzerinde anlamlı farklılık yaratmaması nedeniyle direkt mikroskopik incelemelerde, piyürinin saptanmasında thoma lamı ile santrifüj edilmemiş idrarın kullanılmasının İYE tanısında daha üstün olduğu, bu nedenle rutin idrar analiz yöntemleri arasında yer alan standart mikroskopik incelemeye tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır. Santrifüj edilmemiş idrarda otomatik analiz yönteminin de duyarlılığı düşük saptanmış olup tanıda yeterli olmadığı düşünülmüştür. Gram boyama yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olması nedeniyle İYE tanısında yol göstericidir. Fakat tanıda asıl yöntem idrar kültürü olup başka yöntemlere dayanan tanıların ancak muhtemel kabul edilebileceği kanısındayız.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

#### Kaynaklar

- Herr SM, Wald ER, Pitetti RD, Choi SS. Enhanced urinalysis improves identification of febrile infants ages 60 days and younger at low risk for serious bacterial illness. *Pediatrics* 2001; 108: 866-71.
- Hellerstein S. Urinary tract infections in children: Pathophysiology, risk factors and management. *Infect Med* 2002; 19: 554-60.
- Schlager TA. Urinary tract infections in children younger than 5 years of age: epidemiology, diagnosis, treatment, outcomes and prevention. *Pediatr Drugs* 2001; 3: 219-27.
- Crain EF, Gershel JC. Urinary tract infections in febrile infants younger than 8 weeks of age. *Pediatrics* 1990; 86: 363-7.
- Slater M, Krug SE. Evaluation of the infant with fever without source: an evidence based approach. *Emerg Med Clin North Am* 1999; 17: 97-126.
- Deville WL, Yzermans JC, van Duijn NP, Bezemer PD, vander Windth DA, Bouter LM. The urine dipstick test useful to rule out infections. A meta-analysis of the accuracy. *BMC Urol* 2004; 4: 4.
- Berger RE. The urine dipstick test useful to rule out infections. A meta-analysis of the accuracy. *J Urol* 2005; 174: 941-2.
- Hiraoka M, Hida Y, Hori C, Tsuchida S, Kuroda M, Sudo M. Rapid dipstick test for diagnosis of urinary tract infection. *Acta Paediatr Jpn* 1994; 36: 379-82.
- Sharief N, Hameed M, Petts D. Use of rapid dipstick tests to exclude urinary tract infection in children. *Br J Miomed Sci* 1998; 55: 242-6.
- Barrat LJ, Schirger DL, Bass JW et al. Management of the young febrile child. Commentary on practice guidelines. *Pediatrics* 1997; 100: 134-6.
- Elder JS. Urinary tract infection. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB eds. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 16th ed. USA: W.B. Saunders, 2000, p. 1621-5.

12. Bilgehan H. İdrar yolları enfeksiyonlarının mikrobiyolojik olarak incelenmesi. Klinik Mikrobiyolojik Tanı, 3. baskı, İzmir: Fakülteler Kitabevi 2002, p. 375-89.
13. Schlager TA, Dunn ML, Dudley SM, Lohr JA. Bacterial contamination rate of urine collected in a urine bag from healthy non-toilet-trained male infants. J Pediatr 1990; 116: 738-9.
14. Li PS, Ma LC, Wong SN. Is bag urine culture useful in monitoring urinary tract infection in infants. J Paediatr Child Health 2002; 38: 377-81.
15. Mehmetoğlu İ. İdrar analizleri. Klinik Biyokimya laboratuvarı El Kitabı, 2. Baskı, Konya: 2002; 175-227.
16. Sultana RV, Zalstein S, Cameron P, Campbell D. Dipstick urinalysis and the accuracy of the clinical diagnosis of urinary tract infection. J Emerg Med 2001; 20: 13-9.
17. Dursun B, Süleymanlar G. İdrar sedimentinin hazırlanması ve analizi. In: Fogazzi GB, Ponticelli C, Ritz E eds. The Urinary Sediment. 2nd ed. Milano: Mason S.P.A, 2005, p. 13-29.
18. Mehmetoğlu İ. Hematolojik analizler. Klinik Biyokimya laboratuvarı El Kitabı, 2. Baskı, Konya: 2002, p. 309-28.
19. Bonadio WA, Smith DS, Sabnis S. The clinical characteristics and infectious outcomes of febrile infants aged 8 to 12 weeks. Clin Pediatr (Phila) 1994; 33: 95-9.
20. Shaw KN, Gorelick M, McGowan KL, Yakscoe NM, Schwartz JS. Prevalence of urinary tract infection in febrile young children in the emergency department. Pediatrics 1998; 102: e16.
21. Hoberman A, Chao HP, Keller DM, Hickey R, Davis HW, Ellis D. Prevalence of urinary tract infection in febrile infants. J Pediatr 1993; 123: 17-23.
22. Lockhart GR, Lewander WJ, Cimino DM, Josephson SL, Linakis JG. Use of urinary gram stain for detection of urinary tract infection in infants. Ann Emerg Med 1995; 25: 31-5.
23. Benito FJ, Garcia RA, Trebolazabala QN, Mintegi RS, Vazquez RM, Urrea ZE. Gram stain as a screening test for bacteriuria in specimens from specific patient populations. Am J Clin Pathol 1997; 108: 515-24.
24. Winquist AG, Orrico MA, Peterson LR. Evaluation of the cytocentrifuge Gram stain as a screening test for bacteriuria in specimens from specific patient populations. Am J Clin Pathol 1997; 108: 512-24.
25. Arslan S, Çaksen H, Rastgeldi L, Uner A, Öner AF, Odabaş D. Use of urinary gram stain for detection of urinary tract infection in childhood. Yale J Biol Med 2002; 75: 73-8.
26. Novak R, Powel K, Christopher N. Optimal diagnostic testing for urinary tract infection in young children. Pediatr Dev Pathol 2004; 7: 226-30.
27. Wiwanitkit V, Udomsantisuk N, Boonchalermcichian C. Diagnostic value and cost utility analysis for urine Gram stain and urine microscopic examination as screening tests for urinary tract infection. Urol Res 2005; 33: 220-2.
28. Hoberman A, Wald ER, Reynolds EA, Penchansky L, Charron M. Is urine culture necessary to rule out urinary tract infection in young febrile children? Pediatr Infect Dis J 1996; 15: 304-9.
29. Shaw KN, McGowan, Gorelick M, Schwartz JS. Screening for urinary tract infection in infants in the emergency department: which test is best? Pediatrics 1998; 101.
30. Gorelick MH, Shaw KN. Clinical decision rule to identify febrile young girls at risk for urinary tract infection. Arch Pediatr Adolesc Med 2000; 154: 386-90.