

# İdrar Örneklerinin Değerlendirilmesinde Yeni Bir Skorlama Yöntemi

## A New Scoring Method in Evaluation of Urine Samples

Esra Şahin, Zehra Yürüken, Ümit Alanbayı, Tuba Çınar, Jülide Sedef Göçmen  
Kırıkkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Üriner sistem infeksiyonlarında (ÜSİ) kültür yapmadan önce yol gösterici olabilecek bir skorlama yöntemi bulunması amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Laboratuvarımıza gönderilen 550 hastadan alınan idrar örnekleri standard kültür yöntemiyle ekildi. İdrarın mikroskopik incelenmesiyle pyüri ve bakteriüri değerlendirildi. Lökosit esteraz (LE) ve nitrit testi için Combur 10-Test® M 100 (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Almanya) kullanıldı. İdrar örneklerini getiren hastaların semptomları sorgulandı.

**Bulgular:** Olguların 68 (%12.4)'ünde üreme oldu, 24 (%4.4)'ünde kontaminasyon saptandı ve 458 (%83.3)'ünde üreme olmadı. Yaptığımız çalışmada beşli (semptom, Thoma lamı, Gram boyaması, LE, nitrit), dördü (semptom, Gram boyaması, LE, nitrit) ve üçlü (semptom, Gram boyaması, nitrit) parametreleri inceledik. Üçlü parametrede 2 ve üzeri puan alan toplam 38 hastanın hepsinde üreme oldu. Buna göre semptom, Gram boyaması ve nitritin en az ikisinin pozitif olduğu durumlarda skorlama yönteminizin duyarlılığı %100'dü.

**Sonuçlar:** Kültür, ÜSİ tanısında altın standard yöntem olmakla birlikte, idrar kültürü istenmeden önce ön tanı konulmasında ve ampirik tedavi başlanmasında bu üçlü parametre yol gösterici olabilir. *Klinik Dergisi 2011; 24(2): 86-9.*

**Anahtar Sözcükler:** Bakteriüri, pyüri, üriner sistem infeksiyonları, tanı yöntemleri.

### Abstract

**Objective:** The aim of this study was to find a scoring method before carrying out a culture in patients with urinary system infections.

**Methods:** The urine samples of 550 patients sent to our laboratory were cultured with standard methods. Pyuria and bacteriuria were evaluated with microscopic examination of the urine. Combur 10-Test® M 100 (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Germany) was used for leucocyte esterase (LE) and nitrite tests. Symptoms of patients were recorded.

**Results:** Bacterial growth in 68 (12.4%) and contamination in 24 (4.4%) cases was detected, while there was no growth in 458 (83.3%) cases. Groups of five (symptom, Thoma counting chamber, Gram stain, LE and nitrite), four (symptom, Gram stain, LE and nitrite) and three (symptom, Gram stain and nitrite) parameters were evaluated. Culture was positive in all 38 patients with 2 or more score points in the three-parameter group. Thus, sensitivity of the method was 100% when at least two parameters of symptom, Gram stain and nitrite were positive.

**Conclusions:** Three parameters can be a guide for preliminary diagnosis and empirical therapy before urine culture, although the culture method is still the gold standard in diagnosing urinary system infection. *Klinik Dergisi 2011; 24(2): 86-9.*

**Key Words:** Bacteriuria, pyuria, urinary tract infections, diagnostic techniques.

### Giriş

Üriner sistem infeksiyonları (ÜSİ), en sık karşılaşılan infeksiyonlardan biri olup, çoğunlukla hızlı tanı ve tedavisi önem arz eder. Klinik olarak farklı bir tabloya sahip olsalar da, bazı durumlarda alt ve üst ÜSİ semptomları birbiriyle benzerlik gösterebilir. Birçok klinisyen tanıda idrar inceleme bulgularından yararlanır. Gram boyama-

si, hücre sayımı ve lökosit esteraz (LE) aktivitesiyle pyürinin saptanması en sık kullanılan tarama testleridir (1).

ÜSİ ön tanısı için, genel olarak klinik ve laboratuvar uyumunun birlikteliği kabul edilir kriter olarak görülmesine karşın, bakteriüri ve pyürinin görülmesi, genellikle infeksiyon lehine yorumlanır (1). Bakteriüri ve pyüri önemli iki ÜSİ göstergesidir. ÜSİ tanısı için standard plak idrar kültür yöntemi yaygın olarak kullanılır (2). İd-

### Yazışma Adresi / Address for Correspondence:

Jülide Sedef Göçmen, Kırıkkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye  
Tel./Phone: +90 318 225 24 82 Faks/Fax: +90 318 224 24 86 E-posta/E-mail: jsedef@yahoo.com  
(Geliş / Received: 11 Mart / March 2010; Kabul / Accepted: 26 Mart / March 2011)  
doi:10.5152/kd.2011.20

rar kültürünün sonuçlanması 24-48 saatlik inkübasyonu gerektirir. Bu da tedavi öncesi zaman kaybına yol açar. Zaman kaybını ortadan kaldırmak, laboratuvar iş yükünü azaltmak ve maliyeti en aza indirmek amacıyla infeksiyon göstergesi olan bakteriüri ve pyüri saptanmasında bazı hızlı tarama yöntemleri geliştirilmiştir (3,4).

Pyüri saptanmasında kullanılan yöntemlerden biri idrarın direkt olarak bir sayım kamerasına konulması ve lökosit varlığı açısından değerlendirilmesidir. Bir sayım kamerasında mm<sup>3</sup>'te  $\geq 10$  lökosit bulunması anlamlı pyüri olarak tanımlanmıştır (5). LE testi de pyüri saptanmasında kullanılan bir diğer yöntemdir. Bu enzim, primer nötrofil granüllerinde bulunur ve ÜSİ olan hastaların idrarında genellikle bulunmaktadır (2,6,7).

Bakteriüri saptanmasında kullanılan yöntemlerden biri santrifüje edilmemiş idrarın Gram yöntemiyle boyanıp mikroskopta incelenmesidir. Diğer bir yöntem ise idrarda nitritin varlığının gösterilmesidir. İdrarda bulunan diyet ve endojen kaynaklı nitrat, nitrat redüktaz içeren bakterilerin varlığında bu enzim aracılığıyla nitrite dönüştürülür. Önemli bir husus bu testin pozitif olabilmesi için bakteri-idrar karışımının mesane de 4-6 saat kadar bir süre beklemiş olması gerektiğidir (2,6,7).

ÜSİ tanısı için yapılan standard plak yönteminde  $\geq 1 \times 10^4$  cfu/ml tek tip bakteri sayısı infeksiyon lehine yorumlanır (8). İdrar kültür sonucunu olumsuz yönde etkileyebilecek en önemli faktörlerden biri uygun örnekleme yapılmamış olması, diğeri ise hastanın antibiyotik tedavisine başlamış olmasıdır. Antibiyotik kullanan hastalarda, ideal olarak antibiyotik kullanımına ara verilmeli veya sonlandırılmasını takiben üçüncü günden sonra örnekleme yapılmalıdır (2,8).

Kültür öncesi yapılan diğer testlerle kültür sonucunun negatif veya pozitif çıkması yönünde bir öngörü elde edilmesi tanıyı ve tedaviyi hızlandıracaktır. Çalışmamızda, rutinde kullanılan hızlı tarama testlerini kullanarak bu yönde faydalı olabilecek yeni bir skorlama yöntemi bulmayı amaçladık.

## Yöntemler

Çalışmaya laboratuvarımıza polikliniklerden gönderilen 550 hastaya ait orta akım idrar örnekleri herhangi bir özellik aranmaksızın (semptom olsun ya da olmasın) alınarak başlandı. Bu hastalara ÜSİ'ye ait semptomlar soruldu. Bu semptomlar sık idrara çıkma, idrar yaparken yanma, idrarını yaptıktan sonra halen sıkışıklık hissi idi. İdrar örnekleri ilk olarak kanlı agar ve eozin metilen mavisi (EMB) agarına 0.001 ml'lik özelerle ekildi ve 24-48 saat 37°C'de aerop ortamda inkübe edildi. 24-48 saatlik inkübasyon sonunda plaklar değerlendirildi. Mikroorganizmalar sayı ve türlerine göre değerlendirildi. Kültürlerde  $\geq 1 \times 10^4$  cfu/ml tek tür mikroorganizma varlığı pozitif kültür olarak değerlendirildi (8). Bir türden fazla mikroorganizmanın olduğu kültürler kontaminasyon olarak değerlendirildi.

Direkt mikroskopik incelemede idrar bir sayma kamerasına (Thoma lamı) konularak 40x büyütmede incelendi (Labo-Med CXR3). Sahada mm<sup>3</sup>'te  $\geq 10$  üzerinde lökosit bulunması pyüri olarak değerlendirildi (5).

Bakteriüri saptamak amacıyla santrifüje edilmemiş idrar standard özeye alınarak lamın üzerine yayıldı ve Gram yöntemiyle boyandı. İmmersiyon objektifiyle (100x) incelen-

mesinde her sahada bir bakteri saptanması bakteriüri olarak değerlendirildi (9).

İdrarda nitrit ve LE varlığının tespitinde Combur 10-Test M 100 (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Almanya) şeritleri kullanıldı. Santrifüje edilmemiş idrar örneklerine batırılarak nitrit için bir dakika, LE için iki dakika beklendikten sonra, şerit üzerinde oluşan renk değişimlerine göre semikantitatif bir değerlendirme yapıldı. Nitrit için sonuç, pozitif veya negatif olarak; LE değerlerinde ise (+) pozitif ml'de 10-25 lökosit, (++) pozitif ml'de 75 lökosit, (+++) pozitif ml'de 500 lökosit olarak değerlendirildi.

Bu çalışmada yeni bir skorlama yöntemi geliştirildi. Bu skorlamada birinci grupta beş parametre değerlendirmeye alındı. Bu parametreler, semptom, Thoma lamı, Gram boyaması, LE ve nitrit idi. Parametreler var ya da yok diye ayrılarak, varsa 1 puan, yoksa 0 puan verildi. Buna göre hastalar 0 ile 5 arasında puan topladı ve kültür sonuçları karşılaştırıldı. İkinci grupta Thoma lamı çıkarılarak dört parametre değerlendirilmeye alındı (semptom, Gram boyaması, LE, nitrit). Hastalar 0 ile 4 arasında puan topladı ve kültür sonuçlarıyla karşılaştırıldı. Üçüncü grupta LE de çıkarılarak üç parametre değerlendirilmeye alındı (semptom, Gram boyaması, nitrit). Hastalar 0 ile 3 arasında puan topladı ve kültür sonuçlarıyla karşılaştırıldı. Bu sonuçlara göre parametrelerin duyarlılık ve özgüllükleri aşağıdaki formüllerle hesaplandı.

Duyarlılık, gerçek hastalar içinden testin hastaları belirleyebilme özelliğidir. Özgüllük, gerçek sağlamlar içinden testin sağlamları belirleyebilme özelliğidir.

$$\% \text{ duyarlılık} = \frac{\text{gerçek pozitiflik} \times 100}{\text{gerçek pozitiflik} + \text{yalancı negatiflik}}$$

$$\% \text{ özgüllük} = \frac{\text{gerçek negatiflik} \times 100}{\text{gerçek negatiflik} + \text{yalancı pozitiflik}}$$

## Bulgular

Çalışmaya rutin olarak polikliniklere gelen toplam 550 hastanın orta akım idrar örneği alınarak başlandı. Hastaların 469 (%85.3)'ü kadın, 81 (%14.7)'i erkekti. Örneklerin 68 (%12.4)'ünde üreme oldu, 24 (%4.4)'ünde kontaminasyon saptandı ve 458 (%83.3)'ünde üreme olmadı.

Üreme olan 68 örneğin 10'unda LE pozitif, 8'inde nitrit pozitif, 63'ünde Gram boyaması pozitif, 18'inde Thoma lamı pozitif, 49'unda semptom pozitif olarak bulundu (Tablo 1).

Çalışmamızda kontaminasyon olarak tespit ettiğimiz üremelerin koloni sayısı az olduğu için üreme olmadı diye kabul ettik. Üreme olan örneklerde *Escherichia coli* başta olmak üzere çoğunlukla ÜSİ nedeni olabilecek Gram-negatif bakterileri etken olarak tespit ettik.

Birinci grupta beş parametreyi ele aldık. Bu parametreler semptom, Thoma lamı, Gram boyaması, LE, nitrit idi. Toplamda 5 puan alan 2 hastanın 2'sinde üreme oldu. 4 puan alan 6 hastanın 6'sında üreme oldu. 3 puan alan 14 hastanın 13'ünde üreme oldu. 2 puan alan 30 hastanın 19'unda üreme oldu. 1 puan alan 208 hastanın 27'sinde üreme oldu. 0 puan alan 266 hastanın 1'inde üreme oldu. İkinci grupta Thoma la-

**Tablo 1. Üreme ve Diğer Parametreler**

Parametreler	Üreme Var	Üreme Yok	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)
Nitrit	8	1	(10.8)	(99.7)
Semptom	49	43	(53.2)	(63.1)
Lökosit esteraz	10	29	(14.1)	(93.6)
Thoma lamı	18	7	(26.1)	(98.5)
Gram boyaması	63	0	(92.3)	(100)

**Tablo 2. Parametre Sonuçları**

Puan	Beşli Parametre Üreme Var/Yok	Dörtlü Parametre Üreme Var/Yok	Üçlü Parametre Üreme Var/Yok
0	1/265	1/268	1/289
1	27/181	28/181	29/199
2	19/11	26/9	32/32
3	13/1	11/0	6/6
4	6/0	2/0	
5	2/0		

mını çıkararak dört parametreyi ele aldık. Toplamda 4 puan alan 2 hastanın 2'sinde üreme oldu. 3 puan alan 11 hastanın 11'inde üreme oldu. 2 puan alan 35 hastanın 26'sında üreme oldu. 1 puan alan 209 hastanın 28'inde üreme oldu. 0 puan alan 269 hastanın 1'inde üreme oldu. Üçüncü grupta LE'yi de çıkararak üç parametreyi ele aldık. Toplamda 3 puan alan 6 hastanın 6'sında üreme oldu. 2 puan alan 32 hastanın 32'sinde üreme oldu. 1 puan alan 199 hastanın 29'unda üreme oldu. 0 puan alan 289 hastanın 1'inde üreme oldu (Tablo 2).

### İrdeleme

ÜSİ tanısında kullanılan standard plak kültür yöntemi hem duyarlı hem de özgül bir testtir. Fakat kültürün sonuçlanması için gereken inkübasyon zamanı tedaviye başlamayı geciktirmektedir. Bu çalışmamızda kültür yapılmadan bazı parametreleri ve aralarındaki korelasyonu irdeleyerek duyarlılık ve özgüllüklerini belirlemeye çalıştık.

LE testinin duyarlılığını %14.1, özgüllüğünü %93.6 olarak belirledik. LE testinin pozitifliğiyle ilgili olarak değişik çalışmaların sonuçlarına baktığımızda duyarlılığı Arsev ve arkadaşları (10) %72.5, Weinberg ve arkadaşları (11) %76, Goldsmith ve arkadaşları (12) %85 olarak bulmuştur. Aynı testin özgüllüğü ise Arsev ve arkadaşları (10) tarafından %95.4, Kumazawa ve arkadaşları (13) tarafından ise %98 olarak verilmiştir. İspanya'dan "dipstick" değerlendirilmesinin görsel ve otomatik okuma olarak ayrı ayrı yapıldığı çalışmada LE testinin duyarlılığı görsel olarak ve otomatik değerlendirmede %66.7, özgüllüğü ise görsel değerlendirmede %84.9, otomatik değerlendirmede %92.5 olarak verilmiştir (14). Diğer bazı çalışmalarda ise aynı testin duyarlılığı daha yüksek (%89.0) verilirken, özgüllüğü daha düşük (%68.0) bulunmuştur (15). Genel olarak idrarda lökosit varlığını göstermede pozitif LE testi %75-97 duyarlı ve %64-90 özgüldür (16,17). Çalışmamızda özgüllük açısından literatürdeki verilere yakın sonuç bulunmuştur. Fakat duyarlılık genel olarak diğer çalışmalara göre daha

düşük tespit edilmiştir. Bu farklı sonuçların ortaya çıkmasında hastanın imipenem, meropenem ve klavulanik asid gibi ilaç kullanıyor olması yalancı pozitif sonuçlara neden olabilir. Ayrıca hastanın idrarında 500 mg/dl üzerinde protein atımları ve 1 gr/dl üzerinde glikoz atımları reaksiyon yoğunluğunu azaltarak yanlış sonuçlara neden olabilir (18).

Nitrit testinin duyarlılığını %10.8, özgüllüğünü ise %99.7 olarak belirledik. İdrarda nitrit, diyetle alınan nitratların bakteriyel enzim etkisiyle nitrite dönüşümü sonucu oluşur. Nitrit için pozitif idrar testi anlamlı bakteriyüriyi düşündürür. Duyarlılığı sınırlıdır. Düşük nitratlı diyetle, diüretik kullanımında, bazı mikroorganizmalarda ve düşük fakat anlamlı bakteriyürielerde yalancı negatif sonuçlar alınabilir. Ayrıca konsantre idrar örneklerinde (dansite >1020) standard esteraz ve nitrit testleri daha az duyarlıdır (16). Millar ve arkadaşları (19) yaptıkları çalışmada, nitrit testinin duyarlılığını %45, Hagay ve arkadaşları (20) ise %37 olarak bulmuşlardır. Randolph ve arkadaşları (21) 100 000 koloni/ml üzeri üremesi olan olgularda %94, Czerwinski ve arkadaşları (22) ise olgularının %92'sinde nitrit testi pozitifliğini göstermişlerdir. Nitrit testinin duyarlılığını Weinberg ve arkadaşları (11) %29, Arsev ve arkadaşları (10) %44.7, Goldsmith ve arkadaşları (12) %56.5 olarak bulmuşlardır. Özgüllüğünü ise sırasıyla %81, %99.8 ve %98.1 olarak bulmuşlardır. Tüm araştırmalarda bu testlerin öngörülen pozitif değerleri düşük, öngörülen negatif değerleri yüksek olarak saptanmıştır. Araştırmacılar idrar örneklerinin uygun koşullarda elde edilmesiyle idrar LE ve nitrit testlerinin ÜSİ tanısında kullanılabileceğini belirtmektedirler (11,13). Çalışmamızda duyarlılık değerlerinin düşük saptanması çalışma grubunda idrar örneklerinin herhangi bir zamanda alınmış olmasına, idrar kültürü için alınan örneklerin ekim yapılmadan önceki bekleme süresinin farklı olması veya polikliniğe başvurmuş ÜSİ şüphesi olan ya da olmayan tüm hastalardan çalışılmış olmasına bağlı olabilir. Ayrıca bu testlerin öngörülen pozitif değerleri de düşük saptanmıştır.

Hastaların verdiği anamneze göre semptomların üremeye korelasyonu incelendiğinde duyarlılığı %53.2, özgüllüğü ise %63.1 olarak belirlenmiştir.

Pyüri saptamak amacıyla kullandığımız yöntemle duyarlılığı %26.1, özgüllüğü ise %98.5 olarak belirledik. Duyarlılık, Acar ve arkadaşları (23)'nin çalışmasında %79.7, Ergin ve Aslan (24)'in çalışmasında %78.3 ve Demir ve arkadaşları (25)'nin çalışmasında %55.7 olarak bildirilmiştir. Yöntemin özgüllüğü ise Acar ve arkadaşları (23)'nin çalışmasında %75.7, Ergin ve Aslan (24)'in çalışmasında %90.3 ve Demir ve arkadaşları (25)'nin çalışmasında %92.6 olarak bildirilmiştir. Bakteriüri saptamak amacıyla kullandığımız yöntemle duyarlılığı %92.3, özgüllüğü ise %100 olarak belirledik.

Bu yöntem aynı zamanda bakterinin morfolojisi ve Gram yöntemiyle boyanma özelliğini de gösterdiği için ampirik tedavide ilaç seçiminde yarar sağlar (7). Bu nedenle, bu yöntemin nitrit testine göre uygulaması daha fazla zaman alsa bile daha duyarlı olduğu düşünülebilir. Acar ve arkadaşları (23) yaptıkları çalışmada, aynı tekniği kullanarak Gram yönteminin duyarlılığını %82 ve özgüllüğünü %78 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızdaki özgüllüğün yüksek olma sebebinin laboratuvar deneyimine bağlı olduğunu söyleyebiliriz.

Yaptığımız çalışmada beşli, dörtlü ve üçlü parametreleri sırasıyla incelediğimizde üçlü parametrede 2 ve üzeri puan alan toplam 38 hastanın hepsinde üreme olmuştur. Buna göre semptom, Gram boyaması ve nitritin en az ikisinin pozitif olduğu durumlarda skorlama yöntemimizin duyarlılığı %100'dür. Toplamda 0 puan alan 289 hastanın sadece 1'inde üreme olmuştur. Bu skorlama yöntemimizin enfeksiyonu ekarte etmede özgüllüğü %99.6'dır. Sonuç olarak ÜSİ tanısında kültür altın standard yöntem olmakla birlikte ön tanı konulmasında ve ampirik tedavi başlanmasında bu üçlü parametre idrar kültürü istenmeden önce yol gösterici olabilir.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

#### Kaynaklar

- Winn Jr, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schreckenberger P, Woods G. *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. 5th ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins, 2006: 82-7.
- Pappas PG. Laboratory in the diagnosis and management of urinary tract infections. *Med Clin North Am*. 1991; 75(2): 313-25.
- Lenke RR, Van Dorsten JPV. The efficacy of the nitrite test and microscopic urinalysis in predicting urine culture results. *Am J Obstet Gynecol*. 1981; 140(4): 427-9.
- Graninger W, Fleischmann D, Schneeweiss B, Aram L, Stockenhuber F. Rapid screening for bacteriuria in pregnancy. *Infection*. 1992; 20(1): 9-11. [Crossref]
- Stamm WE. Measurement of pyuria and its relation to bacteriuria. *Am J Med*. 1983; 75(1B): 53-8. [Crossref]
- Stevens M. Screening urines for bacteriuria. *Med Lab Sci*. 1989; 46(3): 194-206.
- Hooton TM, Stamm WE. Diagnosis and treatment of uncomplicated urinary tract infection. *Infect Dis Clin North Am*. 1997; 11(3): 551-81. [Crossref]
- Bilgehan H. *Klinik Mikrobiyolojik Tanı*. 3. baskı. İzmir: Barış Yayınları, 2002: 375.
- Sobel JD, Kaye D. Urinary tract infections, In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000: 773-805.
- Arsev D, Başkan S. Çocukların idrar yolu enfeksiyonlarının tanısında lökosit esteraz testlerinin değeri. *Medical Network Klinik Bilimler/Pediatride Yönelişler Dergisi* 1994; 1(1): 14-6.
- Weinberg AG, Gan VN. Urine screen for bacteriuria in symptomatic pediatric outpatients. *Pediatr Infect Dis*. 1991; 10(9): 651-4. [Crossref]
- Goldsmith BM, Campos JM. Comparison of urine dipstick, microscopy, and culture for the detection of bacteriuria in children. *Clin Pediatr (Phila)*. 1990; 29(4): 214-8. [Crossref]
- Kumazawa J, Matsumoto T. The dipstick test in the diagnosis of UTI and the effect of pretreatment catheter exchange in catheter-associated UTI. *Infection*. 1992; 20 (Suppl 3): S157-9. [Crossref]
- Péruła de Torres LA, de Borja Ranz Garijo F, Martínez de la Iglesia J, et al. The validation of a rapid diagnostic method for urinary infection in the school-age population. *Rev Clin Esp*. 1993; 192(5): 209-13.
- Ditchburn RK, Ditchburn JS. A study of microscopical and chemical tests for the rapid diagnosis of urinary tract infections in general practice. *Br J Gen Pract*. 1990; 40(339): 406-8.
- Shaw KN, Hexter D, McGowan KL, Schwartz JS. Clinical evaluation of a rapid screening test for urinary tract infections in children. *J Pediatr*. 1991; 118(5): 733-6. [Crossref]
- Stamm WE, Hooton TM. Management of urinary tract infections in adults. *N Engl J Med*. 1993; 329(18): 1328-34. [Crossref]
- Combur 10-Test M 100 Package Insert. Mannheim, Germany: Roche Diagnostics GmbH, 2007.
- Millar L, DeBuque L, Leialoha C, Grandinetti A, Killeen J. Rapid enzymatic urine screening test to detect bacteriuria in pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2000; 95(4): 601-4. [Crossref]
- Hagay Z, Levy R, Miskin A, Milman D, Sharabi H, Insler V. Uriscreen, a rapid enzymatic urine screening test: useful predictor of significant bacteriuria in pregnancy. *Obstet Gynecol*. 1996; 87(3): 410-3. [Crossref]
- Randolph MF, Morris K. Instant screening for bacteriuria in children: analysis of a dipstick. *J Pediatr*. 1974; 84(2): 246-8. [Crossref]
- Czerwinski AW, Wilkerson RG, Merrill JA, Braden B, Colmore JP. Further evaluation of the Griess test to detect significant bacteriuria. II. *Am J Obstet Gynecol*. 1971; 110(5): 677-81.
- Acar NS, Kuzucu C, Kabakcıoğlu M, Üstün C. Üriner sistem enfeksiyonlarında mikrobiyolojik değerlendirme ve mikroorganizmaların dağılımının irdelenmesi. *Mikrobiyol Bül*. 1999; 33(2): 119-26.
- Ergin F, Arslan H. Üriner sistem enfeksiyonlarında kültür dışındaki tetkik yöntemlerinin tanıya katkısının araştırılması [Özet]. In: Özgüneş İ, Usluer G, Çolak H, eds. *9. Türk Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi (3-8 Ekim 1999, Antalya) Program ve Özet Kitabı*. İstanbul: Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Derneği & Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti, 1999: 138.
- Demir M, Cevahir N, Kaleli İ, Zencir M. İdrar örneklerinin piyüri, bakteriyüri ve kültür yönünden değerlendirilmesi. *İnfeks Derg*. 2001; 15(4): 505-8.