

# Kedi ve köpeklerin ürogenital sistem infeksiyonlarından izole edilen *Escherichia coli* suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi\*

Orkun BABACAN\*\*, Mehmet AKAN\*\*\*, Müjgan İZGÜR\*\*\*\*

**Öz:** Bu çalışmada kedi ve köpeklerin ürogenital sistem infeksiyonlarından izole edilen *Escherichia coli* suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinikleri ve özel hayvan hastanelerinden Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'na teşhis amacıyla gönderilen köpeklere ait idrar, pyometra infeksiyonlarından alınan uterus içeriği ve prostat sıvısı ile kedilere ait idrar ve uterus içeriği olmak üzere toplam 110 materyalden izole edilen 45 *E. coli* suşu incelendi. Suşların antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amacıyla Clinical Laboratory Standards Institute'ün belirlediği standartlar kullanıldı. Genetik olarak tetracycline direncinin belirlenmesi amacıyla tet (A) ve tet (B) genlerini amplifiye eden primerler kullanılarak polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) yapıldı. İzole edilen 45 suşun disk difüzyon tekniği ile yapılan antibiyogram testi sonucunda amoxicillin-clavulanic acid'e %84.4, cephalixin'e %88.8, cephalotine'e %53.3, ciprofloxacin'e %86.6, enrofloxacin'e %75.5, gentamicin'e %97.7, trimethoprim/sulphamethoxazole'e %71.1, tetracycline'e %68.8, nalidixic acid'e %64.4 duyarlı olarak bulundu. Tetracycline direncinin moleküler olarak incelendiği PCR sonucunda ise, 6 *E. coli* suşunda tet (A) ve tet (B) genlerinin varlığı tespit edildi.

**Anahtar Sözcükler:** Antibiyotik Duyarlılığı, *E. coli*, Kedi, Köpek, Ürogenital Sistem

**Detection of antibiotic susceptibility of *Escherichia coli* strains isolated from urogenital system infections in dogs and cats**

**Abstract:** The aim of this study is investigation of antibiotic susceptibility of *Escherichia coli*

strains which are isolated from urogenital infections in dogs and cats. For that purpose, 45 *E. coli* strains, which are isolated from 110 specimens, dogs' and cats' urine, uterus swabs taken from pyometra infections and dog prostat content, received from University of Ankara Faculty of Veterinary Medicine Clinics and other pet hospitals to University of Ankara Faculty of Veterinary Medicine Department of Microbiology. For the evaluation of antibiotic susceptibility of *E. coli* strains were used Clinical Laboratory Standards Institute's standards. For the detection for tetracycline resistance tet (A) and tet (B) primers were used. Results of disc diffusion method for 45 *E. coli* strains, %84.4 were for susceptible to amoxicillin-clavulanic acid, cephalotin %53.3, enrofloxacin %75.5, tetracycline %68.8, gentamicin %97.7, trimethoprim/sulphamethoxazole %71.1, ciprofloxacin %86.6, cephalixin %86.6, nalidixic acid %64.4 were detected. PCR results for tetracycline resistance were detected in 6 *E. coli* strains.

**Key Words:** Antibiotic susceptibility, Cat, Dog, *E. coli*, Urogenital System Infections

## Giriş

Üriner sistem infeksiyonları, kedi ve köpeklerde teşhis ve tedavi gerektiren infeksiyonlardır. Bakteriyel kökenli üriner sistem infeksiyonlarında ekstra intestinal infeksiyonlara neden olan *Escherichia coli* suşlarının önemi oldukça yüksektir (5, 20) ve sıklıkla izole edilmektedir (21).

Üriner sistem infeksiyonlarında antibiyotik seçimi infeksiyona, semptomların ortaya çıkışına ve etiyojiye bağlı olarak değişmektedir (17). Üriner sistem infeksiyonlarında ilk seçim olarak genel-

\* Gereç, izolasyon, identifikasyon ve disk difüzyon testi bulguları ilk isimli yazarın Doktora tez çalışmasının bir bölümünden yazılmıştır.

\*\* Dr. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Giresun Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Giresun.

\*\*\* Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Dışkapı-Ankara

\*\*\*\* Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Dışkapı-Ankara

likle amoxicillin, co-amoxiclav, cephotaxim, sulfonamid/trimethoprim, cloramphenicol; alternatif antibiyotikler olarak ise tetracycline, florokinolonlar, cephalexin, metronidazol, makrolid ve linkozamidler kullanılmaktadır (10, 13).

Antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesinde tüp dilüsyon ve agar disk difüzyon yöntemleri kullanılmaktadır (1). Ayrıca moleküler yöntemler ile direnç genlerinin varlığı incelenmektedir (15). Kültür ve antibiyotik duyarlılık testleri sonucunda duyarlı olan antibiyotikler idrardaki minimal inhibitör konsantrasyonları ile karşılaştırılarak en etkili antibiyotik seçilmektedir. (10). Tedavi genellikle bakteriyel kültür ve antibiyotik duyarlılıkları belirlenmeden başlatılmaktadır. Bu durumda üriner sistem infeksiyonlarında etkili bir antibiyotik tedavisi oldukça zordur (22). Ayrıca bu infeksiyonlarda tedavi çoğu zaman değişiklik göstermektedir, çünkü izole edilen etkenler tedavinin başlatıldığı antibiyotikler de dahil olmak üzere çoğu antibiyotiğe karşı direnç göstermektedir (17). Kedi ve köpeklerin ürogenital sistem infeksiyonlarından izole edilen *E. coli* suşlarının antibiyotiklere karşı duyarlılık ve dirençliliklerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır (11, 12, 14, 15, 16, 17, 18).

Bu çalışmada kedi ve köpeklerin ürogenital sistem infeksiyonlarından izole edilen *E. coli* suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi ve sağaltım seçenekleri için veri sağlanması amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

### İzolasyon ve identifikasyon

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'na Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinikleri'nden ve özel hayvan hastanelerinden teşhis amacıyla gönderilen sistosentez yoluyla alınan 33 adet köpek idrar örneği, 30 adet pyometra infeksiyonlarından alınan uterus içeriği ve 1 adet prostat içeriği ile kedilere ait sistosentez yoluyla alınan 44 adet idrar ve 2 adet uterus içeriği olmak üzere toplam 110 örnekten izole edilen 45 *E. coli* suşu antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amacıyla kullanıldı.

İdrar örneklerinden bir öze dolusu alınarak %5

koyun kanlı agar ve MacConkey agara ekimler yapıldı ve aerobik olarak 37 °C'de 24- 48 saat inkubasyona bırakıldı. Ayrıca 20 dakika 3000 rpm'de santrifüj edilen idrarlardan santrifüj sonrası süpernatant atılarak dipte oluşan tortudan da ekim yapıldı (17).

Gönderilen uterus svapları (14) ve prostat sıvısından MacConkey Agar ve %5 koyun Kanlı Agara ekimler yapıldı ve 37 °C'de bir gece inkubasyona bırakıldı.

İnkubasyon sonrası şekillenen kolonilerin makroskobik ve mikroskobik morfolojileri incelemek için spesifik olan (İndol, H<sub>2</sub>S, Metil Red, Voges Proskauer vb.) biyokimyasal testler ile identifikasyon yapıldı (6, 19).

İzole edilen *E. coli* suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi amacıyla disk difüzyon ve polimeraz zincir reaksiyonu kullanıldı. Disk difüzyon yöntemi için CLSI standartları uygulandı. PCR yöntemi ise tetracycline direncini belirlemek amacıyla tet (A) ve tet (B) genlerini amplifiye eden primerler kullanılarak uygulandı.

## Antibiyogram Testi

### a) Disk Difüzyon Yöntemi

İzole edilen *E. coli* suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi Kirby-Bauer Disk Difüzyon yöntemi ile yapıldı (2, 3). *E. coli* suşları McFarland 0.5 standart süspansiyonunun bulanıklığına göre belirlendi. Müller-Hinton Agar antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesinde kullanıldı. Bu amaçla McFarland 0.5'e göre hazırlanan *E. coli* suşlarından 0.1 ml alınarak Müller-Hinton agara ekim yapıldı (8).

Duyarlılıklarının belirlenmesi amacıyla amoxicillin- clavulanic acid (Oxoid, 30µg), cephalexin (Oxoid, 30µg), cephalotine (Oxoid, 30 µg), ciprofloxacin (Oxoid, 5µg), enrofloxacin (Oxoid, 5µg), gentamicin (Oxoid, 10 µg), trimethoprim/sulphamethoxazole (Oxoid, 25 µg), tetracycline (Oxoid, 30 µg), nalidixic acid (BD, 30 µg) kullanıldı.

Antibiyotik duyarlılıklarını belirlenmesi amacıyla oluşan zonların ölçümü ve değerlendirilmesi Enrofloxacin ve Cephalexin hariç diğer antibiyotikler için Clinical and Laboratory Standards Ins-

titute (CLSI)'ün standartlarına göre yapıldı (8). Cephalexin, BSAC standartlarına göre (Version January 2010) (7); Enrofloxacin ise Bayer Health Care LLC Animal Health Division' a (4) göre değerlendirildi.

#### **b) Tetrasiklin Direncinin PCR ile Belirlenmesi**

Kedi ve köpeklerin üriner, sistem infeksiyonları, pyometra infeksiyonları ve prostat sıvısından izole edilen *E. coli* suşlarının DNA ekstraksiyonu için Fermantas GeneJET Genomik DNA Purifikasyon kitinin Gram negatif bakteriler için DNA purifikasyon protokolü kullanıldı.

Tetracycline direncini belirlemek için tet (A) ve tet (B) genlerini amplifiye eden primerler kullanıldı (15) ve her iki primer için ayrı olmak üzere PCR karışımı hazırlandı. Bir örnek için hazırlanan 50 µl'lik toplam hacimde, 2,5 µl 10X PCR Buffer, 0,5 µl dNTP Karışımı, 0,125 µl Primer F, 0,125 µl Primer R, 2 µl MgCl<sub>2</sub>, 0,2 µl Taq Plimeraz ve her bir örneğe ait 2 µl template DNA kullanıldı. Kalan hacim PCR water ile 50 µl'ye tamamlandı.

PCR yöntemleri için amplifikasyon işlemleri sırasıyla ısıtma 94°C'de 3 dakikayı takiben denatürasyon 94°C 45 saniye, primer bağlanması 55°C 45 saniye ve ekstensiyon 72°C 1 dakika olacak şekilde 30 siklus yapıldı. Final ekstensiyonu ise 72°C 7 dakika uygulandı. Amplifiye edilen her bir örnekten 10 µl alınıp 2 µl 6xLoading Dye çözümü ile karıştırılarak, %1,5 agaroz (Prona, EU) içeren jelle yüklendi. Jeldeki birinci göze 5 µl DNA Marker (Gene Ruler 100bp DNA Ladder plus, Fermantas, Litvanya) konularak 180 voltta 60 dakika elektroforez işlemi gerçekleştirildi (15). Biyo-görüntüleme sistemi kullanılarak jeldeki örnekler görüntüldü.

### **Bulgular**

#### **İzolasyon Bulguları**

Köpeklerin; idrar kültürlerinden 23, pyometra infeksiyonlarına ait uterus içeriklerinden 15, prostat içeriğinden 1; kedilerin idrar kültürlerinden 5 ve pyometra infeksiyonuna ait uterus içeriklerinden ise 1 *E. coli* suşu izole edildi ve antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesinde kullanıldı.

### **Antibiyotik Duyarlılık Bulguları**

#### **a) Disk Difüzyon Yöntemi Bulguları**

İzole edilen 45 suşun, disk difüzyon tekniği ile yapılan antibiyogram testi sonucunda amoxicillin-clavulanic acid'e %84.4, cephalexin'e 88.8, cephalotine'e %53.3, ciprofloxacın'e %86.6, enrofloxacin'e %75.5, gentamicin'e %97.7, trimethoprim / sulphamethoxazole'e %71.1, tetracycline'e %68.8, nalidixic acid'e %64.4 duyarlı olarak bulundu.

Köpeklerin idrar kültürlerinden izole edilen *E. coli* suşlarının, antibiyogram testleri sonucunda; ciprofloxacın ve amoxicillin-clavulanic acid'e %82.7, cephalotin'e %43.5, enrofloxacin'e %74, nalidixic acid ve tetracycline'e %69.5, gentamicin'e %100, trimethoprim/sulphamethoxazole'e %65.2, cephalexin'e %87 oranında duyarlı olarak bulundu.

Köpeklerin pyometra infeksiyonlarına uterus içeriklerinin kültürlerinden izole edilen *E. coli* suşlarının, antibiyogram testleri sonucunda; amoxicillin-clavulanic acid, ciprofloxacın ve gentamicin'e %93,3, cephalotin'e %60, enrofloxacin'e %80, trimethoprim / sulphamethoxazole ve cephalexin'e %86,7, tetracycline ve nalidixic acid'e %66.7 oranında duyarlı olarak bulundu.

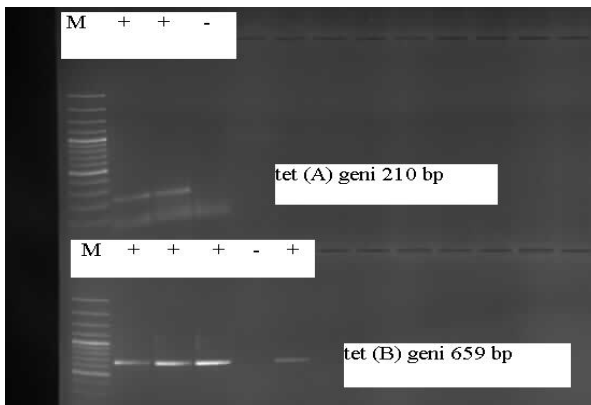
Kedilerin idrar kültürlerinden izole edilen *E. coli* suşlarının, antibiyogram testleri sonucunda; amoxicillin-clavulanic acid, cephalotin ve enrofloxacin'e %60, tetracycline ve ciprofloxacın'e %80, gentamicin ve cephalexin'e %100, trimethoprim/sulphamethoxazole ve nalidixic acid'e %40 oranında duyarlı olarak bulundu.

Bir köpeğe ait prostat sıvısından izole ve tanımlanmış *E. coli* suşunun, antibiyogram testi sonucunda, test edilen tüm antibiyotiklere duyarlı olarak bulundu.

Bir dişi kediye ait pyometra infeksiyonundan alınan uterus svabının kültürü sonucunda izole ve tanımlanmış *E. coli* suşunun yapılan antibiyogram testi sonucunda antibiyotik duyarlılıkları; amoxicillin-clavulanic acid, cephalotin, enrofloxacin, gentamicin, trimethoprim/sulphamethoxazole, ciprofloxacın ve cephalexin'e duyarlı; tetracycline ve nalidixic acid'e dirençli bulundu.

### b) PCR Bulguları

Tetracycline direncini belirlemek için yapılan PCR yöntemi sonucunda köpeklerin idrar kültürlerinden izole edilen *E. coli* suşlarında 1 suшта tet (A); 2 suшта ise tet (B) geni bulundu. Fenotipik olarak tetracycline direnci bulunan toplam 7 suşun 4'ünde tet (A) ve tet (B) genleri tespit edilmedi. Köpeklerin pyometra infeksiyonlarından izole edilen *E. coli* suşlarında ise 1 suшта tet (A); 1 suшта tet (B) geni tespit edildi. Kedilerin idrar kültürlerinden izole edilen *E. coli* suşlarının fenotipik olarak tetracycline direnci bulunan 1 suшта tet (B) geni bulundu. Kedi pyometra infeksiyonundan izole edilen ve fenotipik olarak tetrasiklin direnci belirlenen *E. coli* suşunda tet (A) ve tet (B) genleri tespit edilmedi. (Şekil 1).



**Şekil 1:** tet (A) ve tet (B) genlerine ait PCR Bulguları (M: Marker, +:pozitif örnek, -:negatif örnek)

**Figure 1:** PCR Results of tet (A) and tet (B) genes. (M: Marker, +:Positive sample, -: Negative sample)

### Tartışma ve Sonuç

Antimikrobiyal dirençlilik birçok bakteri türünü, dirençlilik ve transfer mekanizmaları ile rezervuarları kapsayan kompleks bir problemdir. Kedi ve köpekler yoğun antimikrobiyal ilaçların kullanımına maruz kaldıklarından dolayı ve insanlarla yakın temas içersinde olduklarından antimikrobiyal direncin yayılmasında potansiyel bir kaynak durumundadırlar (13). Günümüzde giderek artan bir öneme sahip olan küçük hayvan refahının bir sonucu olarak bakım, infeksiyöz hastalıklardan korunma ve sağaltım harcamaları giderek artmaktadır. Buna bağlı olarak pet hayvanlarında özellikle de kedi ve köpeklerde, insan hastalıklarının

sağaltımlarında kullanılan antibiyotikler dâhil olmak üzere antimikrobiyal etkenler sıklıkla kullanılmaktadır. Üriner sistem infeksiyonları kedi ve köpeklerde antibiyotik tedavisinin en sık uygulandığı infeksiyonlar arasındadır (13). Özellikle idrar kültürü üriner sistem infeksiyonlarında altın standart olan kesin tanı testidir (9). Bu çalışma kedi ve köpeklerin ürogenital sistem infeksiyonlarından izole edilen *E. coli* suşlarının farklı antibiyotiklere duyarlılıklarını göstermektedir.

Disk difüzyon tekniğinde antibiyogram sonuçları dirençli, orta derece duyarlı ve dirençli olarak CLSI standartlarına göre değerlendirilmiştir. Tetracycline direncinin belirlenmesi için yapılan PCR sonucu ise tet (A) ve tet (B) genlerinin varlığı ve yokluğuna göre dirençli ya da duyarlı olarak suşlar belirlenmiştir.

Bu çalışmada kullanılan 9 antibiyotik etken maddesine karşı kedi ve köpeklerin ürogenital sistem infeksiyonlarından izole edilen *E. coli* suşlarında farklı oranlarda direnç bulundu. Köpeklerin idrar kültürlerinden izole edilen *E. coli* suşlarında en yüksek direnç trimethoprim/sulphamethoxazole, nalidixic acid, tetracycline ve cephalotin'e karşı bulunmuştur. En yüksek duyarlılık ise gentamicin ve cephalexin'e karşı bulunmuştur.

Papini ve ark. (2006) üriner sistem infeksiyonu gösteren köpeklerin idrar kültürlerinden izole edilen 39 *E. coli* suşunun antibiyogram testi sonucunda cephalexin'e %100 direnç ve tetracycline'e %3 duyarlılık bulmuşlardır. Çetin ve ark. (2003) üriner sistem infeksiyonu gösteren 100 köpekten yapılan idrar kültürü sonuçlarından elde edilen 12 *E. coli* suşundan yapılan antibiyogram sonuçlarında amoxicillin- clavulanik acid'e %100 duyarlılık bulmuşlardır. Dzenovich ve ark. (2004) persistent üriner sistem infeksiyonu görülen köpeklerden izole ettikleri *E. coli* suşlarında antibiyotik dirençliliğinin görüldüğünü ve özellikle de trimethoprim-sulphamethoxazole'e karşı direnç olduğunu bildirmişlerdir. Litster ve ark (2007) Avustralya'da kedilerden alınan idrar örneklerinden izole edilen *E. coli* suşlarından yapılan antibiyogram sonuçlarında tetracycline'e %80.9, enrofloxacin'e %95.7 ve cephalothin'e %89.4 duyarlılık bulmuşlardır. Hagman ve Greko



(2005) dişi köpeklerin pyometra infeksiyonlarından izole edilen *E. coli* suşlarında enrofloxacin'e %4, gentamycin'e %0, sulfamethoxazole'e %8, tetracycline'e %4 oranında direnç bulmuşlardır. Ghanbarpour ve Akhtardanes (2010) dişi köpeklerin pyometra infeksiyonlarından izole edilen *E. coli* suşlarında tetracycline'e %14.28 ve amoxicillin/clavulanik acid'e %3.5 oranında direnç bulmuşlardır. Pedersen ve ark. (2007) köpeklerin ürogenital sistemlerinden izole ettikleri hemoliz özelliği gösteren *E. coli* suşlarında %7.7; hemolitik olmayan *E. coli* suşlarında ise %18.5 oranında nalidixic acid'e direnç saptamışlardır. Bu sonuçlar izole edilen *E. coli* suşlarının antibiyotik duyarlılıkların bölgesel ve ülkesel farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Fenotipik olarak tetracycline'e karşı direnç bulunan fakat genotipik olarak tet (A) ve tet (B) genleri belirlenmeyen *E. coli* suşlarının diğer tetracycline direnç genleri yönünden incelenmesi gerektiği görülmüştür. Bu sonuç göz önüne alındığında disk difüzyon testi ile birlikte direnç genlerinin de belirlenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, kedi ve köpek ürogenital sistem infeksiyonlarından izole edilen *E. coli* suşlarının antibiyotiklere duyarlılıkları arasında farklılıklar bulundu. Aynı şekilde pyometra ve üriner sistem infeksiyonlarından izole edilen suşlar arasında da bu farklılıklara rastlandı. Bu nedenle özellikle kedi ve köpeklerin insanlarla yakın temas halinde olması ve antibiyotik dirençliliğinin yayılmasında potansiyel bir kaynak oldukları için bu vakalarda tedaviye başlanmadan önce materyal alınarak laboratuvara gönderilmesi ve tedavi için uygulanan antibiyotiği laboratuvar sonuçlarına göre değerlendirme, etkin tedavi için önem taşımaktadır.

### Kaynaklar

1. Arda M (2000). Temel Mikrobiyoloji. 2. Baskı, Ankara: Medisan Yayınevi.
2. Ball KR, Rubin JE, Chirino- Teraja M, Dowling PM (2008). Antimicrobial resistance and prevalence of canine uropathogens at the Western College of Veterinary Medicine Veterinary Teaching Hospital, 2002–2007. *Can Vet J.* 49, 985- 990.

3. Bauer AW, Kirby WM, Sherris JC, Turk M. (1966). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Pathol.* 45: 493- 496

4. Bayer Health Care LLC Animal Health Division. [http://www.bayerdvm.com/Resources/labels\\_by\\_product.cfm?&PROD=1040012](http://www.bayerdvm.com/Resources/labels_by_product.cfm?&PROD=1040012) Erişim Tarihi: 15.05.2010

5. Beutin L (1999). *Escherichia coli* as a pathogen in dogs and cats. *Vet. Res.* 30, 285- 289.

6. Bilgehan H (2004). Klinik Mikrobiyolojik Tanı. Barış Yayınları, İzmir.

7. BSAC Disc Diffusion method for antimicrobial susceptibility testing version 2.1.1 January 2002

8. Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). (2006). Performans standards for antimicrobial susceptibility testing: sixteenth informational supplement. M-100 S-16

9. Çetin C, Şentürk S, Kocabıyık AL, Temizel M, Özel E (2003). Bacteriological examination of urine samples from dogs with symptoms of urinary tract infection. *Turk J Vet Anim Sci.* 27, 1225- 1229

10. Dowling PM (1996). Antimicrobial therapy of urinary tract infections. *Can Vet J.* 37, 438- 441.

11. Dzenovich N, Ling GV, Foley J (2004). Molecular Investigation of *Escherichia coli* Strains Associated with Apparently Persistent Urinary Tract Infection in Dogs. *J Vet Intern Med.* 18, 301-306

12. Ghanbarpour R, Akhtardanes B (2010). Genotype and antibiotic resistance profile of *Escherichia coli* strains involved in canine pyometra. *Comp Clin Pathol.* DOI 10.1007/s00580-010-1167-2

13. Guardabassi L, Schwarz S, Lloyd DH (2004). Pet animals as reservoirs of antimicrobial-resistant bacteria. *J Antimicrob Chemother.* 54, 321-332

14. Hagman G, Greko C (2005). Antimicrobial resistance in *Escherichia coli* isolated from bitc-

hes with pyometra and from urine samples from other dogs. *Vet Rec.* 157, 193-197

**15. Kumai Y, Suzuki Y, Tanaka Y, Shima K, Bhadra RK, Yamasaki S, Kuroda K, Endo G** (2005). Characterization of multidrug-resistance phenotypes and genotypes of *Escherichia coli* strains isolated from swine from an abattoir in Osaka, Japan. *Epidemiol. Infect.* 133: 59-70

**16. Litster A, Moss SM, Honnery M, Rees B, Trott DJ** (2007). Prevalence of bacterial species in cats with clinical signs of lower urinary tract disease: Recognition of *Staphylococcus felis* as a possible feline urinary tract pathogen. *Vet Microbiol.* 121, 182- 188.

**17. Papini R, Ebani VV, Cerri D, Guidi G** (2006). Survey on bacterial isolates from dogs with urinary tract infections and their in vitro sensitivity. *Revue Méd. Vét.* 157 (1), 35- 45

**18. Pedersen K, Pedersen K, Jensen H, Finster K, Jensen VF, Heuer OE** (2007). Occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from diagnostic samples from dogs. *J Antimicrob Chemother.* 60, 775- 781

**19. Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Donnelly WJ, Leonard FC** (2002). *Veterinary Microbiology and Microbiol Disease.* India: Replika Pres Pvt. Ltd. p: 106- 113

robology and Microbiol Disease. India: Replika Pres Pvt. Ltd. p: 106- 113

**20. Siqueira AK, Riberio AG, Leite DS, Tiba MR, Moura C, Lopes MD, Prestes NC, Salerento T, Da Silva AV** (2009). Virulence factors in *Escherichia coli* strains isolated from urinary tract infection and pyometra cases and from feces of healthy dogs. *Res. Vet. Sci.* 86: 206- 210

**21. Thompson MF, Litster AL, Platell JL, Trott DJ** (2011). Canine bacterial urinary tract infections: New developments in old pathogens. *Vet J.* doi:10.1016/j.tvjl.2010.11.013

**22. Wooley RE, Blue JL** (1976). Quantitative and bacteriological studies of urine specimens from canine and feline urinary tract infections. *J Clin Microbiol.* 4, 326-329

---

Geliş Tarihi: 23.05.2011 / Kabul Tarihi: 15.07.2011

**Yazışma Adresi:**

Veteriner Hekim Dr. Orkun Babacan  
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Giresun  
Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü  
E-mail:orkun\_babacan@hotmail.com