

Kedi ve Köpeklerde Konjunktivit Olgularına Neden Olan Bakterilerin Karakterizasyonu: 25 Olgu

Ali GÜLAYDIN^{1*}, Özgül GÜLAYDIN², Mustafa Barış AKGÜL¹

¹ Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Ana Bilim Dalı, Siirt

² Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı, Siirt

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): a.gulaydin@siirt.edu.tr

Özet

Bu çalışmada kedi ve köpeklerde konjunktivitise neden olan bazı bakteriyel etkenlerin varlığının ve çeşitli antimikrobiyal maddelere karşı duyarlılığının belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla klinik olarak konjunktivitis teşhisi koyulan kedi ve köpeklerden alınan göz svabı örneklerinden izole edilen etkenler MALDI-TOF MS ile tanımlanarak belirlendi. İzolatların çeşitli antimikrobiyal maddelere karşı duyarlılığı disk difüzyon yöntemiyle belirlendi. Göz svabı örneklerinden Gram pozitif bakterilerin izolasyon oranının, Gram negatiflere göre daha fazla olduğu görüldü. *Staphylococcus pseudintermedius* suşlarının örneklerden en yüksek oranda izole edilen etkenler olduğu tespit edildi. Zoonoz karakterde olan *Staphylococcus felis* ve *Streptococcus canis* suşları ayrı ayrı 4 olgudan izole edildi. Araştırmada elde edilen izolatlarda antimikrobiyal direnç oranı genel olarak düşük bulundu. Bununla birlikte *Enterococcus* spp. izolatlarında imipenem ve ampisilin direnci ile *Enterobacteriaceae* izolatlarında genişlemiş spektrumlu beta laktam direncinin yüksek olduğu belirlendi. Sonuç olarak bu çalışmada *Staphylococcus* spp. suşlarının pet hayvanlarında konjunktivitis vakalarının primer etkenleri arasında yer aldığı ortaya koyuldu. Çalışmadan elde edilen veriler ile Gram pozitif bakteriyel etkenlerin neden olduğu konjunktivitis olgularında gentamisin, sefalosporin, enrofloksasin, klindamisin, siprofloksasin, kloramfenikol ile tedavisinin, Gram negatif bakteriyel etkenlerin meydana getirdiği olgularda ise gentamisin, enrofloksasin, piperasilin+tazobaktam, imipenem ve eritromisin tedavisinin etkili olabileceği kanısına varıldı.

Characterization of Bacteria Causing Conjunctivitis Cases in Cats and Dogs: 25 Cases

Abstract

In this study, determination of presence of some bacteria causing conjunctivitis cases in cats and dogs and their susceptibility to various antimicrobial agents were aimed. For this purpose, the isolates obtained from ocular swab samples of cats and dogs diagnosed with conjunctivitis clinically, were identified by MALDI-TOF MS. The susceptibility to various antimicrobial agents of identified bacteria was determined by disk diffusion method. It was observed that the isolation rate of Gram positive bacteria from ocular swab samples was higher than Gram negative ones. It was determined that the mostly isolated bacteria species from the samples was *Staphylococcus pseudintermedius*. *Staphylococcus felis* and *Streptococcus canis* that have zoonotic potential were isolated from 4 cases, separately. Generally, antimicrobial resistant rate was found to be low in isolated bacteria in the research. On the other hand, it was determined that imipenem and ampicillin resistance in *Enterococcus* spp. and extended spectrum beta lactam resistance in *Enterobacteriaceae* were high. In this study, it was concluded that *Staphylococcus* spp. were among the primer agents of conjunctivitis cases in cats and dogs. With the data obtained from the study, it was concluded that treatment with gentamicin, cephalosporin, enrofloxacin, clindamycin, ciprofloxacin, chloramphenicol could be effective in cases of conjunctivitis caused by Gram positive bacteria while gentamicin, enrofloxacin, piperacillin+tazobactam, imipenem and erythromycin treatment could be effective in cases caused by Gram negative bacteria.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi :22.12.2023
Kabul Tarihi :29.01.2024

Anahtar Kelimeler

Kedi
köpek
konjunktivitis
Staphylococcus spp.
antimikrobiyal direnç

Research Article

Article History

Received :22.12.2023
Accepted :29.01.2024

Keywords

Cat
dog
conjunctivitis
Staphylococcus spp.
antimicrobial resistance

1. Giriş

Konjunktiva; müköz bir membran olup alt ve üst göz kapaklarının iç yüzeyini sarmaktadır. Konjunktivitis ise enfeksiyöz ve/veya non-enfeksiyöz etkenlere bağlı olarak konjunktivada meydana gelen yangısal reaksiyonlardır. Konjunktivitis olgularında gözde hiperemi, şemosis ve eksudasyon gibi klinik bulgulara rastlanmaktadır (Gelatt, 2012).

Kedi ve köpeklerde göz hastalıklarının genel olarak sistemik enfeksiyonlara bağlı olarak geliştiği bildirilse de (Gelatt, 2012), hastalığın oluşumunda çeşitli bakteriyel etkenlerin primer rol oynadığı da rapor edilmektedir (Varges ve ark., 2005; LoPinto ve ark., 2015; Hamed ve ark., 2017; Soimala ve ark., 2020). Sağlıklı göz florasından bakteriyel etkenlerin izole edilmesi (Mouney ve ark., 2015), söz konusu etkenlerin fırsatçı patojen özelliklerini de ortaya koymaktadır.

Sağlıklı ve konjunktivitisli köpeklerden alınan okular svap örneklerinden çoğunlukla Gram pozitif etkenler izole edilmekte olup, Gram negatif etkenlerin izolasyon oranı daha sınırlı kalmaktadır (Gelatt, 2012; Płoneczka-Janeczko ve ark., 2017). Yapılan çalışmalarda *Staphylococcus* spp. suşlarının izolasyon oranının diğer etkenlere göre daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir (LoPinto ve ark., 2015; Mouney ve ark., 2015; Hamed ve ark., 2017; Soimala ve ark., 2020).

Pet hayvanlarında karşılaşılan konjunktivitis olgularının tedavisinde kloramfenikol, eritromisin, tobramisin, gentamisin gibi antimikrobiyal maddelerin kullanımı önerilmektedir (Gelatt, 2012). Ancak bakteriyel etkenlerde gelişen antimikrobiyal direnç, tedavi seçeneklerini kısıtlamaktadır (Soimala ve ark., 2020). Bununla birlikte bilinçsiz antibiyotik kullanımının direnç gelişimine katkı sağladığı ve insanlarla da yakın temas halinde bulunan pet hayvanlarının taşıdığı dirençli bakterilerin hem insan sağlığını hem de hayvan sağlığını tehdit ettiği gerçeği global bir sorun haline gelmiştir. Bu nedenle enfeksiyöz etkenlerin neden olduğu hastalıkların tedavisinde etken tespiti ve antimikrobiyal duyarlılık testleri büyük önem arz etmektedir.

Ülkemizde kedi ve köpeklerde konjunktivitis olgularından bakteriyel etkenlerin izole edilip antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarının değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (İlhan ve ark., 2001). Bu doğrultuda bu çalışmada klinik olarak konjunktivitis bulguları tespit edilen kedi ve köpeklerden alınan göz svabı örneklerinden bazı bakteriyel etkenlerin izolasyonu ve antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini 2018-2023 yılları arasında Siirt Üniversitesi Hayvan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Hastanesi Cerrahi Kliniği'ne teşhis ve tedavi amaçlı getirilen ve klinik olarak konjunktivitis teşhisi koyulan farklı ırk, cins ve yaşta 21 kedi ve 4 köpekten alınan 36 adet okular svap örneği oluşturdu.

2.2. Yöntem

2.2.1. Klinik muayene ve örnek alımı

Rutin klinik göz muayenesi sonucunda tek ya da her iki gözde hiperemi, seröz ve/veya irinli akıntı, geçici ve/veya kalıcı körlük tespit edilen hastalardan mikrobiyolojik analiz için okular svap örnekleri alındı. Svap örnekleri alınmadan önce hastalara antimikrobiyal tedavi uygulanmamış olmasına dikkat edildi. Hastalara herhangi bir anestezi prosedürü uygulanmadan, asepsi-antisepsi kurallarına dikkat edilmek suretiyle etkilenen göz ve/veya gözlerden svap örnekleri alınarak içinde transport besi yeri bulunan tüplere (Gülka Kimya, Ankara, Türkiye) koyuldu ve kısa sürede mikrobiyoloji laboratuvarına ulaştırıldı.

2.2.2. Etken izolasyon ve identifikasyonu

Alınan örneklerden aerob ve/veya fakültatif anaerob bakteriyel etkenlerin izolasyonu için %5 defibrine koyun kanı içeren agar besiyerine (Oxoid, CM0271, İngiltere) ekim yapılarak 37°C'de 1-2 gün boyunca aerobik ve mikroaerofilik ortamda inkübasyon periyoduna bırakıldı. İnkübasyon sonrası üreme görülen besiyerleri değerlendirmeye alınarak şekillenen kolonilerden saf kültürler

elde edildi. İzolatların tür düzeyinde identifikasyonu için Matrix Asisted Laser Desorption İonization-Time of Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS) kullanıldı (Uysal ve ark., 2019). Bu amaçla izolatlar, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Sağlığı Kliniği Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne gönderilerek hizmet alımına gidildi.

2.2.3. Antimikrobiyal duyarlılığın belirlenmesi

Örneklerden izole edilen bakteriyel etkenlerin çeşitli antimikrobiyal maddelere karşı duyarlılığının belirlenmesinde disk difüzyon yöntemi kullanıldı (Bauer ve ark., 1966). Bu amaçla izole edilen bakteriyel etkenler için kullanılan antibiyotik diskleri ve dikkate alınan değerlendirme kriterleri tablo 1'de gösterildi.

Staphylococcus spp. izolatlarında metisilin direncinin belirlenmesinde sefoksitin (30 µg) diski dikkate alındı (CLSI, 2018). *Enterococcus* spp. izolatlarında yüksek doz aminoglikozid (HLAR) ve yüksek doz streptomisin (HLSR) direncinin belirlenmesinde sırasıyla gentamisin (30 µg) ve streptomisin (300 µg) disklerinden yararlanıldı (EUCAST, 2023). *Enterobacteriaceae*'da genişlemiş spektrumlu beta laktam (GSBL) direncinin araştırılmasında CLSI (2018)'de bildirilen kombine disk yöntemi uygulandı. Test sonuçları belirtilen kriterler doğrultusunda duyarlı (S), orta duyarlı (I) ve dirençli (R) olarak değerlendirildi. Buna göre üç veya daha fazla kategoride yer alan antimikrobiyal maddelerden en az birine direnç görülmesi, çoklu antibiyotik direnci olarak kabul edildi (Magiorakos ve ark., 2012).

Tablo 1. Çalışmada izole edilen bakteriyel etkenlerin antimikrobiyal duyarlılığının belirlenmesinde kullanılan antibiyotik diskleri

Etken	Kullanılan antibiyotik diskleri ve dikkate alınan değerlendirme kriterleri
<i>Staphylococcus</i> spp. <i>Micrococcus</i> spp.	gentamisin (10 µg), rifampin (5 µg), penisilin (10 units), sefoksitin (30 µg), sefpodoksım (10 µg), enrofloksasin (5 µg), trimetoprim-sulfametaksazol (1.25/23.7 µg), klindamisin (5 µg), eritromisin (15 µg), tetrasiklin (30 µg), siprofloksasin (5 µg) (CLSI, 2018; EUCAST, 2023).
<i>Streptococcus</i> spp.	sefpodoksım (10 µg), enrofloksasin (5 µg), klindamisin (2 µg) tetrasiklin (30 µg) ve kloramfenikol (30 µg) (CLSI, 2018)
<i>Enterococcus</i> spp.	ampisilin (10 µg), penisilin G (10 IU), eritromisin (15 µg), kloramfenikol (30 µg), tetrasiklin (30 µg) (11), imipenem (10 µg), siprofloksasin (5µg), vankomisin (5 µg) (EUCAST, 2023)
<i>Corynebacterium</i> spp.	siprofloksasin (5µg), vankomisin (5 µg), klindamisin (2 µg), tetrasiklin (30 µg), rifampin (5 µg) (EUCAST, 2023)
<i>Enterobacteriaceae</i>	gentamisin (10µg), streptomisin (10 µg), enrofloksasin (5 µg), siprofloksasin (5µg), tetrasiklin (30 µg), trimetoprim-sulfametaksazol (1.25/23.7 µg), piperasilin+tazobaktam (100/10 µg), kloramfenikol (30 µg) (CLSI, 2018), imipenem (10 µg), ertapenem (10 µg) (EUCAST, 2023)
<i>Acinetobacter</i> spp.	imipenem (10 µg), siprofloksasin (5µg), gentamisin (10µg), tobramisin (10 µg), trimetoprim-sulfametaksazol (1.25/23.7 µg) (CLSI, 2018)
<i>Pseudomonas</i> spp.	gentamisin (10µg), piperasilin+tazobaktam (100/10 µg), imipenem (10 µg), enrofloksasin (5 µg), aztreonam (30 µg) ve siprofloksasin (5µg) (CLSI; 2018)

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada oftalmolojik muayeneleri gerçekleştirilen olguların 11 (% 44)'inde hem sağ hem de sol gözde konjunktivitis bulgularına rastlanırken; 7 (% 28)'sinde sadece sağ göz, 7 (% 28)'sinde ise sadece sol gözde klinik bulgular tespit edildi. Alınan svap örneklerinin (n=36) 28 (% 77.77)'inden bakteriyel etken izole edildi (Tablo 2). Elde edilen izolatların 19 (% 67.85)'unun Gram

pozitif, 9 (% 32.14)'unun Gram negatif olduğu belirlendi. Çalışmada en yüksek oranda izole edilen etkenin *Staphylococcus* spp. (n=7, % 19.44) izolatları olduğu görüldü. Bunu sırasıyla *Enterococcus* spp. (n=6, % 16.66) ve *Enterobacteriaceae* (n=6, % 16.66) izolatlarının izlediği belirlendi.

İzole edilen 7 *Staphylococcus* spp. suşunun 5'i *Staphylococcus pseudintermedius* (*S. pseudintermedius*), 2'si ise *Staphylococcus*

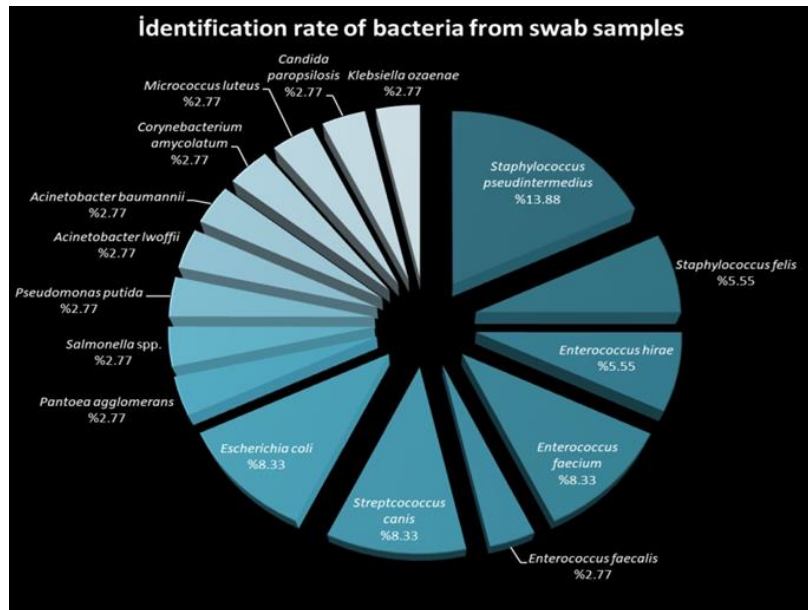
felis (*S. felis*) olarak identifiye edildi. *Enterococcus* spp. izolatları arasında en yüksek oranda identifiye edilen tür *Enterococcus faecium* (*E. faecium*) (n=3) oldu.

Enterobacteriaceae ailesinde sınıflandırılan etkenlerden 3'ü *Escherichia coli* (*E. coli*), 1'i *Pantoea agglomerans* ve 1'i *Salmonella* spp. olarak identifiye edildi (Tablo 2; Şekil 1).

Tablo 2. Çalışmaya dahil edilen olguların eşgal bilgileri ve mikrobiyolojik analiz sonuçları

No	Eşgal	Sol Göz	Sağ Göz
1	Kedi, 3 haftalık, Melez, Erkek	<i>Candida parapsilosis</i> <i>Pseudomonas putida</i>	<i>Enterococcus hirae</i> -
2	Köpek, 2 yaş, Melez, Erkek	<i>Staphylococcus pseudintermedius</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
3	Kedi, 3 haftalık, Melez, Erkek	etken izole edilmedi	<i>Enterococcus hirae</i>
4	Kedi, 1 haftalık; Tekir, Dişi	<i>Escherichia coli</i>	-
5	Kedi, 3 aylık, Melez, Dişi	etken izole edilmedi	<i>Enterococcus faecalis</i>
6	Kedi, 3 yaşında, Melez, Dişi	<i>Acinetobacter lwoffii</i>	<i>Pantoea agglomerans</i>
7	Kedi, 2 aylık, Melez, Erkek	-	<i>Salmonella</i> spp.
8	Kedi, 4 aylık, Melez, Dişi	-	<i>Staphylococcus felis</i>
9	Kedi, 1 aylık, Melez, Dişi	-	<i>Enterococcus faecium</i>
10	Kedi, 1 aylık, Van Kedisi, Erkek	<i>Streptococcus canis</i>	-
11	Kedi, 1 aylık, Tekir, Erkek	etken izole edilmedi	etken izole edilmedi
12	Köpek, 2 aylık, Golden Retriever, Dişi	<i>Staphylococcus pseudintermedius</i>	-
13	Kedi, 1 aylık, Melez, Dişi	-	etken izole edilmedi
14	Kedi, 1.5 aylık, Melez, Erkek	-	<i>Enterococcus faecium</i>
15	Kedi, 1 aylık, Melez, Dişi	etken izole edilmedi	-
16	Kedi, 1 aylık, Melez, Dişi	-	etken izole edilmedi
17	Kedi, 1 yaş, Melez, Erkek	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Staphylococcus felis</i>
18	Kedi, 1 yaş, Melez, Dişi	etken izole edilmedi	etken izole edilmedi
19	Kedi, 1 yaş, Melez, Dişi	<i>Staphylococcus pseudintermedius</i>	<i>Klebsiella ozaenae</i>
20	Köpek, 3 yaş, Melez, Dişi	etken izole edilmedi	etken izole edilmedi
21	Kedi, 5.5 aylık, Tekir, Dişi	<i>Staphylococcus pseudintermedius</i> <i>Streptococcus canis</i>	<i>Staphylococcus pseudintermedius</i> <i>Streptococcus canis</i>
22	Kedi, 3.5 yaş, Melez, Erkek	<i>Escherichia coli</i>	-
23	Kedi, 3 yaş, Melez, Erkek	-	<i>Corynebacterium amycolatum</i>
24	Köpek, 2 aylık, Melez, Dişi	<i>Escherichia coli</i>	-
25	Kedi, 1 yaş, British, Dişi	<i>Micrococcus luteus</i>	-

-: Klinik olarak konjunktivitis bulgusuna rastlanmadığı için örnek alınmadı



Şekil 1. Svap örneklerinden identifiye edilen etkenlerin dağılımı (%)

Çalışmada izole edilen etkenlerin kullanılan antibiyotiklere farklı oranlarda direnç gösterdiği belirlendi. *Staphylococcus* spp. izolatlarında sadece 1 *S. pseudintermedius* izolatının metisiline orta duyarlı olduğu belirlenirken, 3 *S. pseudintermedius* izolatının penisiline dirençli olduğu görüldü.

Enterococcus spp. izolatlarının %50'sinde ampisilin, tamamında imipenem direnci, 2'sinde ise HLAR direnci belirlendi. *Streptococcus canis* (*S. canis*) izolatlarında klindamisin direncinin % 66.66 olduğu tespit edildi (Tablo 3).

Tablo 3. *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. ve *Enterococcus* spp. izolatlarında antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarının dağılımı

Antibiyotik	<i>Staphylococcus</i> spp. (n=7)			<i>Streptococcus canis</i> (n=3)			<i>Enterococcus</i> spp. (n=6)		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Gentamisin	6	1	0	-	-	-	-	-	-
Rifampin	6	0	1	-	-	-	-	-	-
Penisilin	3	1	3	-	-	-	4	0	2
Sefoksitin	6	1	0	-	-	-	-	-	-
Sefpodoksım	6	0	1	3	-	-	-	-	-
Enrofloksasin	6	0	1	3	-	-	-	-	-
Sulfametaksazol+Trimetoprim	6	1	0	-	-	-	-	-	-
Klindamisin	6	0	1	1	0	2	-	-	-
Eritromisin	6	0	1	-	-	-	1	3	2
Tetrasiklin	5	2	0	1	2	-	4	0	2
Siprofloksasin	6	0	1	-	-	-	5	0	1
Kloramfenikol	-	-	-	3	0	0	6	0	0
Vankomisin	-	-	-	-	-	-	6	0	0
Ampisilin	-	-	-	-	-	-	3	0	3
İmipenem	-	-	-	-	-	-	0	0	6
Gentamisin (30 µg)	-	-	-	-	-	-	4	0	2
Streptomisin (300 µg)	-	-	-	-	-	-	6	0	0

Enterobacteriaceae suşlarının %50'sinde (*Klebsiella ozaenae*=1, *Escherichia coli*=2) GSBL direnci belirlenirken, söz konusu izolatların çoklu antibiyotik direncine de sahip olduğu tespit edildi. *Pseudomonas putida*

izolatında herhangi bir antibiyotiğe karşı direnç tespit edilmezken, *Acinetobacter* spp. izolatlarının 1'inde çoklu antibiyotik direnci belirlendi (Tablo 4, 5).

Tablo 4. *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* spp. ve *Acinetobacter* spp. izolatlarında antimikrobiyal duyarlılık sonuçlarının dağılımı

Antibiyotik	<i>Enterobacteriaceae</i> (n=6)			<i>Pseudomonas putida</i> (n=1)			<i>Acinetobacter</i> spp. (n=2)		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Gentamisin	5	0	1	1	0	0	1	-	1
Streptomisin	3	0	3	1	0	0	-	-	-
Enrofloksasin	4	0	2	1	0	0	-	-	-
Siprofloksasin	3	0	3	-	-	-	-	1	1
Tetrasiklin	3	1	2	-	-	-	-	-	-
Sulfametaksazol+Trimetoprim	3	0	3	-	-	-	1	-	1
Piperasilin+Tazobaktam	5	0	1	1	0	0	-	-	-
Kloramfenikol	3	0	3	-	-	-	-	-	-
İmipenem	4	1	1	0	1	0	-	1	1
Eritromisin	5	0	1	-	-	-	-	-	-
Tobramisin	-	-	-	-	-	-	1	-	1

Tablo 5. İzolatlarda belirlenen çoklu antibiyotik direnç profili

Bakteri	Çoklu antibiyotik direnç profili
<i>Staphylococcus pseudintermedius</i> (n=1)	RD, P, CPD, ENR, CLI, E, CIP
<i>Enterococcus faecium</i> (n=1)	P, E, AMP, IMP, GEN (30 µg)
<i>Enterococcus faecium</i> (n=1)	CIP, P, E, AMP, IMP, GEN (30 µg)
<i>Corynebacterium amycolatum</i> (n=1)	CIP, CLI, TET, RD
<i>Micrococcus luteus</i> (n=1)	GEN, RD, P, FOX, CLI, E
<i>Klebsiella ozaenae</i> (n=1)	GEN, S, CIP, SXT, TPZ, CHL, IMP, ETP
<i>Escherichia coli</i> (n=2)	S, ENR, CIP, TE, SXT, CHL
<i>Acinetobacter baumannii</i> (n=1)	IMP, CIP, GEN, TOB, SXT

RD: Rifampin, P: Penisilin, CPD: Sefpodoksim, ENR: Enrofloksasin, CLI: Klindamisin, E: Eritromisin, CIP: Siprofloksasin, AMP: Ampisilin, IMP: İmipenem, GEN: Gentamisin, TET: Tetrasiklin, FOX: Sefoksitin, S: Streptomisin, SXT: Sulfametaksazol+Trimetoprim, TPZ: Piperasilin+Tazobaktam, CHL: Kloramfenikol, ETP: Ertapenem, TOB: Tobramisin

Çoklu antibiyotik direncine sahip bakteriyel etkenlerin meydana getirdiği nozokomiyal enfeksiyonlar hem insan hem de hayvan sağlığı açısından büyük risk oluşturmaktadır. Metisilin dirençli koagulaz pozitif *Staphylococcus* spp., GSBL üreten *Enterobacteriaceae* hastane enfeksiyonlarının başlıca kaynağı olup, bu etkenlere karşı koruma-kontrol stratejilerinin geliştirilmesi günümüzde önem arz eden çalışmalar arasında yer almaktadır (Soimala ve ark., 2020). Bu kapsamda bu çalışmada kedi ve köpeklerde görülen konjunktivitis vakalarının bakteriyel etiyojisi ve olgulardan izole edilen bakteriyel etkenlerin çeşitli antimikrobiyal maddelere karşı duyarlılıkları değerlendirildi.

Staphylococcus spp. izolatları fırsatçı patojen olmaları yanı sıra kedi ve köpeklerde birçok enfeksiyondan izole edilmektedir. *S. intermedius* grup içinde sınıflandırılan *S. pseudintermedius* koagulaz pozitif olup kedi ve köpeklerden sıklıkla izole edilmekte ve zoonoz özelliği de önemle vurgulanmaktadır (Tamakan ve Göçmen, 2019; Lynch ve Helbig, 2021; Sips ve ark., 2023). Hamed ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada konjunktivitisli 2 köpekten aldıkları svap örneklerinden *S. pseudintermedius* izole ettiklerini bildirmişlerdir. LoPinto ve ark. (2015) keratitisi tanısı koyulan 70 köpekten 71 stafilokok suşu elde etmişlerdir. Soimala ve ark. (2020) göz lezyonu bulunan kedi ve köpeklerden aldıkları örneklerin % 40'ında *S. pseudintermedius* izole ettiklerini rapor etmişlerdir. Varges ve ark. (2009) konjunktivitisli köpeklerden *Staphylococcus* spp. izolasyon oranını % 58.8 olarak bildirmişler ve izolatların çoğunun *S. intermedius* grup olarak tanımlanmış olduğunu

belirtmişlerdir. Benzer şekilde Wang ve ark. (2008) hem sağlıklı hem de konjunktivitisli köpeklerden alınan okuler svap örneklerinden en yüksek oranda izole edilen suşların *Staphylococcus* spp. olduğunu ve bu izolatların çoğunluğunun da *S. intermedius* grup olarak tanımlanmış olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalara paralel olarak bu çalışmada da klinik olarak konjunktivitis tanısı koyulan kedi ve köpeklerden alınan svap örneklerinden en yüksek oranda izole edilen etkenlerin *Staphylococcus* spp. olduğu görüldü. İzole edilen stafilokok suşlarının büyük çoğunluğu diğer çalışmalarda benzer şekilde *S. pseudintermedius* olarak tanımlanmış olduğu bildirilen *S. felis* (Güllü Yücepe ve ark., 2021; Sips ve ark., 2023) suşlarının varlığının belirlenmesi, çalışmaya dahil edilen olguların halk sağlığı açısından da risk teşkil ettiğini düşündürdü.

Metisilin direnci, stafilokok türlerinin neden olduğu enfeksiyonların tedavisinde olumsuzluklara yol açmaktadır (Gülaydın ve ark., 2021). Çeşitli çalışmalarda kedi ve köpeklerin göz örneklerinden izole edilen *Staphylococcus* spp. izolatlarında metisilin direncinin % 2-24 arasında değiştiği bildirilmektedir (LoPinto ve ark., 2015; Mouney ve ark., 2015; Soimala ve ark., 20203). LoPinto ve ark. (2015) köpeklerden aldıkları göz svabı örneklerinden izole ettikleri *Staphylococcus* spp. izolatlarında metisilin

direncini % 23.9 oranında belirlediklerini bildirmişlerdir. Bir diğer çalışmada ise bu oranın oldukça düşük (% 1.6) bulunduğu bildirilmiştir (Mouney ve ark., 2015). Soimale ve ark. (2023) ise kedi ve köpek göz svabı örneklerinden % 7.9 oranında metisilin dirençli stafilokok suşu izole ettiklerini rapor etmişlerdir.

Bu çalışmada da izole edilen *Staphylococcus* spp. izolatlarında metisilin direncinin Mouney ve ark. (2015) ile Soimale ve ark. (2023) elde ettiği bulgulara benzer olarak düşük olduğu, sadece 1 izolatın metisiline orta duyarlı olduğu belirlendi. Varges ve ark. (2009) ise çalışmalarında izole ettikleri suşlarda penisilin, tobramislin ve tetrasiklin direncinin yüksek olduğunu vurgularken, izolatlar karşı en etkili antimikrobiyal maddelerin seftiofur, sefaleksim ve amoksisilin+klavulanik asit olduğunu belirtmişlerdir. Sunulan çalışmada da benzer şekilde izolatlarda penisilin direncinin %50 olduğu belirlenirken, Varges ve ark. (2009)'nın aksine tetrasiklin direncinin düşük olduğu görüldü.

Enterokok türleri fırsatçı patojenler olup, insan ve hayvanların gastrointestinal sisteminin doğal florasında bulunabilmekle birlikte hastane enfeksiyonlarına da neden olmaktadır (Gülaydın ve ark., 2022). Kedi ve köpeklerde çeşitli enfeksiyonlardan izole edilen enterokok türlerinin (Van den Bunt ve ark., 2018) hem sağlıklı hem de konjunktivitisi hayvanların gözlerinden alınan örneklerden de izole edildiği bildirilmiştir (Kielbowicz ve ark., 2015). Daha önce yapılan bir çalışmada sağlıklı (n=30) ve konjunktivitisi (n=30) kedilerden alınan göz svabı örneklerinden sırasıyla 10 ve 9 *Enterococcus* spp. izole edildiği bildirilmiştir (Kielbowicz ve ark., 2015).

Bu çalışmada da kedi ve köpeklerden alınan göz svabı örneklerinden *Enterococcus* spp. suşları elde edildi ve baskın türün *E. faecium* olduğu belirlendi. Daha önce yapılan çalışmalarda enterokok türlerinin neden olduğu enfeksiyonların tedavisinde kullanılan önerilen ampisilin ve imipenem direncinin izolatlarda düşük oranda belirlendiği bildirilse

de (Bang ve ark., 2017; Ben Said ve ark., 2017; Troscianczyk ve ark., 2021) sunulan bu çalışmada diğer çalışmaların aksine ampisilin (% 50) ve imipenem (% 100) direncinin oldukça yüksek olduğu görüldü.

S. canis pet hayvanlarında özellikle yumuşak doku enfeksiyonlarından izole edilen ve Lancefield grup G'de sınıflandırılan streptokok türüdür (Güllü Yücepe ve ark., 2021). Moleküler tekniklerin kullanıldığı çalışmada kedilerin konjunktivalarından streptokok türlerinin identifiye edildiği bildirilmiştir (Płoneczka-Janeczko ve ark., 2017). Daha önce yapılan çalışmalara (İlhan ve ark., 2011; Wang ve ark., 2008; Suter ve ark., 2017; Williams ve ark., 2017; Cloet ve ark., 2023) benzer olarak bu çalışmada da *S. canis* izolatları konjunktivitis vakalarından elde edilmiş olup, zoonotik karaktere sahip bu etkenlerin (Güllü Yücepe ve ark., 2021) hasta sahiplerinin sağlığını da olumsuz etkileyeceği kanaatine varıldı.

Genel olarak *S. canis* izolatlarında antimikrobiyal direncin düşük olduğu bildirilmektedir (Güllü Yücepe ve ark., 2021; Şababoğlu ve ark., 2021). Etkenin neden olduğu enfeksiyonların etkili tedavisinde enrofloksasin tercih edilebileceği rapor edilmiştir (Ingrey ve ark., 2003; Güllü Yücepe ve ark., 2021). Sunulan çalışmada diğer çalışmalara paralel olarak izole edilen *S. canis* suşlarının enrofloksasine duyarlı olduğu belirlendi. İzolatlarda klindamisin direnç oranının ise yüksek olduğu görüldü.

Sağlıklı ve/veya konjunktivitisi kedi ve köpeklerden alınan okuler örneklerde Gram negatif bakterilerin izolasyon oranının sınırlı olduğu görülmektedir (Wang ve ark., 2008; Kielbowicz ve ark., 2015; Suter ve ark., 2017; Williams ve ark., 2017). Sunulan çalışmada da diğer çalışmalarla benzer şekilde Gram negatif bakteriyel etkenlerin izolasyon oranının Gram pozitif bakteriyel etkenlerin izolasyon oranının yarısı olduğu belirlendi. Bunun yanı sıra veteriner hekimlik alanında sıklıkla kullanılan beta-laktam ve sefalosporin grubu antibiyotiklere karşı dirençte önemli rol oynayan genişlemiş spektrumlu beta laktamaz enzimleri, çalışmada izole edilen

Enterobacteriaceae izolatlarının % 50'sinde tespit edildi. Bu durumun kedi ve köpeklerde görülen konjunktivitis vakalarının tedavisinde etkili antibiyotik seçiminde zorluk yaratacağı düşünüldü.

4. Sonuçlar

Sonuç olarak bu çalışmada *Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp. ve *Enterobacteriaceae* suşlarının kedi ve köpeklerde konjunktivitis olgularına neden olabileceği ortaya koyuldu. Pet hayvanlarında görülen konjunktivitis olgularından *S. felis* ve *S. canis* gibi zoonotik etkenlerin izole edilmesinin kedi ve köpek sağlığının yanı sıra hasta sahiplerinin de sağlığı açısından risk teşkil ettiğini ortaya koydu. Bununla birlikte Gram pozitif bakteriyel etkenlerin neden olduğu konjunktivitis olgularında gentamisin, sefalosporin, enrofloksasin, klindamisin, siprofloksasin, kloramfenikol ile tedavide başarılı sonuçlar alınabileceği, *Staphylococcus* spp. izolatlarında penisilin, *Enterococcus* spp. izolatlarında ise imipenem direncinin göz önünde bulundurulması gerektiği belirlendi. Gram negatif bakteriyel etkenlerin meydana getirdiği olguların etkili tedavisinde ise gentamisin, enrofloksasin, piperasilin+tazobaktam, imipenem ve eritromisin gibi antimikrobiyal maddelerin kullanılabilmesi sonucuna varıldı. Araştırmadan elde edilen verilerin kedi ve köpek sağlığı üzerine çalışmalarda bulunan veteriner hekimlere katkı sağlayacağı düşünüldü

Yazarların Katkı Beyanı

Tüm yazarlar çalışmada eşit derecede katkıda bulunmuş olup; makalenin son halini okuyup onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma 15 Şubat 2014 tarihinde resmi gazetede yayımlanan "Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik" madde 8, k bendi 1. fıkra "Teşhis ve tedavi amaçlı klinik uygulamalar"

kapsamında yer aldığı için HADYEK iznine tabi değildir.

Kaynaklar

- Bang, K., An, J.U., Kim, W., Dong, H.J., Kim, J., Cho, S., 2017. Antibiotic resistance patterns and genetic relatedness of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* isolated from military working dogs in Korea. *Journal of Veterinary Science*, 18(2).
- Ben Said, L., Dziri, R., Sassi, N., Lozano, C., Ben Slama, K., Ouzari, I., Torres, C., Klibi, N., 2017. Species distribution, antibiotic resistance and virulence traits in canine and feline enterococci in Tunisia. *Acta Veterinaria Hungarica*, 65(2): 173-184.
- Bauer, A.W., Kirby, W.M.M., Sherris, J.C., Turck, M., 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. *American Journal of Clinical Pathology*, 45: 493-494.
- Cloet, A., da Silva, A.N., Facioli, F.L., Levitt, S., Sandmeyer, L.S., de Oliveira Costa, M., Leis, M.L., 2023. Streptococcus canis prevalence on the normal and abnormal ocular surface of dogs referred for ophthalmic disease in Canada. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 65(1): 16.
- CLSI, 2018. Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated From Animals. 4th Edition. CLSI, Pennsylvania.
- EUCAST, 2019. Breakpoint Tables for Interpretation of MICs and Zone Diameters. 9th Edition. EUCAST, Switzerland.
- Gelatt, K.N., 2012. Temel Veteriner Oftalmoloji. Avki Sırrı, Sancak İG (Çeviren). Medipres, Malatya.
- Gülaydın, Ö., Ekin, İ.H., İlhan, Z., Yesilyurt, M., 2022. Investigation of vancomycin resistance and some virulence factors in enterococci strains isolated from dogs. *International Journal of Veterinary and Animal Research*, 5(2): 54-59.

- Gülaydın, Ö., Gürtürk, K., Ekin, İ.H., Kaplan, B., 2021. Van ve yöresinde sığır sütlerinden izole edilen koagulaz negatif stafilkokların bazı antimikrobiyal maddelere karşı duyarlılığının belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 35(3): 172-177.
- Hamed, M.I., McCalla, T.L., Townsend, W.M., Seleem, M.N., 2017. *Staphylococcus pseudintermedius* isolated from two dog cases with ophthalmic lesions. *American Journal of Infectious Diseases and Microbiology*, 5: 132-136.
- Ingrey, K.T., Ren, J., Prescott, J.F., 2003. A fluoroquinolone induces a novel mitogen-encoding bacteriophage in *Streptococcus canis*. *Infection and Immunity*, 71(6): 3028-3033.
- İlhan, Z., Gençcelep, M., Aksakal, A., 2001. Van kedilerinde multifaktöriyel konjunktivitis. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(1): 53-58.
- Kiełbowicz, Z., Płoneczka-Janeczko, K., Bania, J., Bierowiec, K., Kiełbowicz, M., 2015. Characteristics of the bacterial flora in the conjunctival sac of cats from Poland. *Journal of Small Animal Practice*, 56(3): 203-206.
- LoPinto, A.J., Mohammed, H.O., Ledbetter, E.C., 2015. Prevalence and risk factors for isolation of methicillin-resistant *Staphylococcus* in dogs with keratitis. *Veterinary Ophthalmology*, 18(4): 297-303.
- Lynch, S.A., Helbig, K.J., 2021. The complex diseases of *Staphylococcus pseudintermedius* in canines: where to next?. *Veterinary Sciences*, 8(1): 11.
- Magiorakos, A.P., Srinivasan, A., Carey, R.B., Carmeli, Y., Falagas, M.E., Giske, C.G., Harbarth, S., Hindler, J.F., Kahlmeter, G., Olsson-Liljequist, B., Paterson, D.L., Rice, L.B., Stelling, J., Struelens, M.J., Vatopoulos, A., Weber, J.T., Monnet, D.L., 2012. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clinical Microbiology and Infection*, 18(3): 268-281.
- Mouney, M.C., Stiles, J., Townsend, W.M., Guptill, L., Weese, J.S., 2015. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus* spp. in the conjunctival sac of healthy dogs. *Veterinary Ophthalmology*, 18(2): 123-126.
- Płoneczka-Janeczko, K., Bania, J., Bierowiec, K., Kiełbowicz, M., Kiełbowicz, Z., 2017. Bacterial diversity in feline conjunctiva based on 16S rRNA gene sequence analysis: a pilot study. *BioMed Research International*.
- Sips, G.J., van Dijk, M.A., van Westreenen, M., van der Graaf-van Bloois, L., Duim, B., Broens, E.M., 2023. Evidence of cat-to-human transmission of *Staphylococcus felis*. *Journal of Medical Microbiology*, 72(2): 001661.
- Soimala, T., Lübke-Becker, A., Hanke, D., Eichhorn, I., Feßler, A.T., Schwarz, S., Eule, J.C., 2020. Molecular and phenotypic characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* from ocular surfaces of dogs and cats suffering from ophthalmological diseases. *Veterinary Microbiology*, 244: 108687.
- Suter, A., Voelter, K., Hartnack, S., Spiess, B.M., Pot, S.A., 2018. Septic keratitis in dogs, cats, and horses in Switzerland: associated bacteria and antibiotic susceptibility. *Veterinary Ophthalmology*, 21(1): 66-75.
- Şababoğlu, E., Öztürk, D., Türütoğlu, H., 2021. Isolation and antimicrobial susceptibility of *Streptococcus canis* from dogs. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 32(1): 6-13.
- Tamakan, H., Göçmen, H., 2019. Kedi ve köpeklerde metisilin dirençli *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) taşıyıcılığı. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 14(1): 98-106.

- Troscianczyk, A., Nowakiewicz, A., Gnat, S., Łagowski, D., Osinska, M., 2021. Are dogs and cats a reservoir of resistant and virulent *Enterococcus faecalis* strains and a potential threat to public health? *Applied Microbiology*, 131: 2061-2071.
- Uysul, A., Kurt, Ş., Soylu, S., Soylu, E. M., Kara, M., 2019. Identification of microorganism species in leafy vegetables using MALDI-TOF MS (matrix assisted laser desorption/ionization mass spectrometry) technique. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Journal of Agricultural Sciences*, 29(4): 595-601.
- Van den Bunt, G., Top, J., Hordijk, J., de Greeff, S.C., Mughini-Gras, L., Corander, J., van Pelt, W., Bonten, M.J.M., Fluit, A.C., Willems, R.J.L., 2018. Intestinal carriage of ampicillin and vancomycin resistant *Enterococcus faecium* in humans, dogs and cats in the Netherlands. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 73: 607-614.
- Vargas, R., Penna, B., Martins, G., Martins, R., Lilenbaum, W., 2009. Antimicrobial susceptibility of Staphylococci isolated from naturally occurring canine external ocular diseases. *Veterinary Ophthalmology*, 12(4): 216-220.
- Wang, L., Pan, Q., Zhang, L., Xue, Q., Cui, J., Qi, C., 2008. Investigation of bacterial microorganisms in the conjunctival sac of clinically normal dogs and dogs with ulcerative keratitis in Beijing, China. *Veterinary Ophthalmology*, 11(3): 145-149.
- Williams, D., 2017. Bacterial isolates from canine external ocular disease and their antimicrobial sensitivities. *ARC Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 3(3): 29-36.
- Yüçetepe, A.G., Arserim, N.B., Özcan, N., Cenak, H., Keskin, O., 2021. Bir kedideki nekrotizan fasiit olgusundan izole edilen iki zoonotik bakteri: *Streptococcus canis* ve *Staphylococcus felis*. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 92(2): 173-180.

Atıf Şekli	Gülaydın, A., Gülaydın, Ö., Akgül, M.B., 2024. Kedi ve Köpeklerde Konjunktivit Olgularına Neden Olan Bakterilerin Karakterizasyonu: 25 Olgu. <i>ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 8(2): 328-337. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.11154229 .
To Cite	Gülaydın, A., Gülaydın, Ö., Akgül, M.B., 2024. Kedi ve Köpeklerde Konjunktivit Olgularına Neden Olan Bakterilerin Karakterizasyonu: 25 Olgu. <i>ISPEC Journal of Agricultural Sciences</i> , 8(2): 328-337. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.11154229 .
