



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2020; 34 (2): 91 - 96
http://www.fusabil.org

Adem DEMİR ^{1, a}
Mustafa Sinan AKTAŞ ^{2, b}

¹ Atatürk Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
Erzurum, TÜRKİYE

² Atatürk Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
Erzurum, TÜRKİYE

^a ORCID: 0000-0001-5711-1551

^b ORCID: 0000-0002-7206-5757

Erzurum Yöresindeki Köpeklerde *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* ve *Anaplasma spp* Seroprevalansının Araştırılması *

Bu çalışmanın amacı, Erzurum yöresindeki köpeklerde *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* ve *Anaplasma spp.*'nin seroprevalansının belirlenmesidir. Çalışma materyalini Erzurum yöresindeki 250 (140 dişi ve 110 erkek) köpek oluşturdu. Kan örnekleri immunokromatografik analiz test kiti kullanılarak *D. immitis* antijeni, *Anaplasma spp.*, *B. burgdorferi* ve *E. canis*'e karşı ise antikor varlığını kalitatif olarak belirlemek için test edildi. Neticede, *B. burgdorferi* ve *E. canis*'e karşı antikor varlığı belirlenmedi. *Anaplasma spp.*'ye karşı antikor, *D. immitis*'e karşı ise antijen varlığı sırasıyla 250 köpeğin 2'sinde (%0.8) ve 250 köpeğin 11'inde (%4.4) belirlendi. *Dirofilaria immitis*'e karşı antijen varlığı belirlenen köpekler yaşlarına göre değerlendirildiğinde en yüksek pozitifliğin 3> yaş gurubunda (%8) olduğu ve yaşlar arası farkın önemli olmadığı belirlendi (P>0.05). *Dirofilaria immitis*'e karşı antijen varlığı erkek köpeklerin %7.3'ünde, dişi köpeklerin ise %1.2'sinde belirlendi (P≤0.5). Ayrıca *D. immitis*'e karşı antijen varlığı belirlenen köpekler ırka göre değerlendirildiğinde en yüksek pozitifliğin (%25) Husky ırkı köpeklerde olduğu ve ırklar arası farkın önemli olduğu belirlendi (P≤0.05). Bu çalışmadan elde edilen verilere göre, Anaplasmosis ve Dirofilariosis gibi bazı vektör kaynaklı hastalıkların Erzurum'daki köpeklerde görüldüğü ve bu hastalıkların eradikasyonu için koruma ve kontrol tedbirlerinin alınması gerektiği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Erzurum, köpek, seroprevalans, vektör kaynaklı hastalıklar

Investigation of Seroprevalence of *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* and *Anaplasma spp* in Dogs in Erzurum Province

The aim of this study was to investigate the seroprevalence of *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* and *Anaplasma spp.* in dogs living in Erzurum province. The study material consisted of 250 dogs (140 female and 110 males) in Erzurum province. Blood samples were tested by the chromatographic immunoassay test kit for the qualitative detection of *D. immitis* antigen, antibody against *Anaplasma spp.*, *B. burgdorferi* and *E. canis*. Results indicated that antibody against *B. burgdorferi* and *E. canis* were not detected. Antibody against *Anaplasma spp* and *D. immitis* antigen were detected in 2 of 250 (%0.8) and 11 of 250 dogs (%4.4) respectively. When dogs with antigen presence against *Dirofilaria immitis* were evaluated by their age, the highest positivity was found in the >3 years old group (8%) and the difference between the age groups was not significant (P>0.05). The presence of antigen against *Dirofilaria immitis* was 7.3% in male dogs and 1.2% in female dogs (P≤0.5). Additionally, when dogs with antigen presence against *D. immitis* were evaluated according to breed, it was determined that the highest positivity (25%) were in Husky breed dogs and the difference between breeds was also significant (P≤0.05). According to the data obtained from this study, it was concluded that some vector-borne diseases such as Anaplasmosis and Dirofilariosis were seen in dogs in Erzurum province and protection and control measures should be taken for the eradication of these diseases.

Key Words: Erzurum, dog, seroprevalance, vector-borne diseases

Giriş

Köpeklerde vektör kaynaklı hastalıklar ülkemizde dahil olmak üzere dünya genelinde yaygın olarak görülmektedir. Vektörler ve vektörlerle bulaşan hastalıklar iklim değişiklikleri, bilinçsiz olarak kullanılan ilaçlara karşı oluşan direnç, patojen etkenlerdeki genetik değişiklikler, kontrol altına alınamayan insan ve hayvan hareketleri gibi etkenlerden dolayı her geçen gün artan oranlarda görülmesi nedeniyle sürekli güncelliğini korumaktadır (1). *Ehrlichia canis*, *B. burgdorferi* ve *Anaplasma spp* bakteri türleri, *D. immitis* ise nematod türleri içerisinde köpekleri enfekte eden en önemli vektör kaynaklı etkenlerdir (2). Bu patojenlerin büyük çoğunluğu subklinik olarak seyredilmeleri (3) ve zoonoz özellikte olmaları nedeniyle, insanlarda da hastalık oluşumuna neden olurlar ve böylelikle Veteriner ve Halk sağlığı adına önemli bir tehdit oluştururlar (4).

Ehrlichia canis, *Anaplasma platys* ve *A. phagocytophilum*, köpekleri enfekte eden *Anaplasmataceae* familyasının bakteriyel üyeleridirler (146). Bu patojenlerin herbiri, köpeklerde farklı hastalıklara neden olurlar. *Anaplasma phagocytophilum*, kanın

* Bu çalışma, Adem DEMİR'in aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiş olup, Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'nün 2015/61 nolu projesi ile desteklenmiştir.

Geliş Tarihi : 01.04.2020
Kabul Tarihi : 08.06.2020

Yazışma Adresi Correspondence

Mustafa Sinan AKTAŞ
Atatürk Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
Erzurum – TÜRKİYE

sinanaktas@atauni.edu.tr

granulositik anaplazmosis'ine, *A. platys* kanin siklik trombositopeniye, *E. canis* ise kanin monositik Ehrlichiosis'in nedensel ajanıdır (6). Lyme borreliozis, *Borrelia burgdorferi* tarafından oluşturulan, kenelerle bulaştırılan inflamatorik bir spiroket hastalığıdır (7). Yaygın olarak kalp kurdu hastalığı olarak adlandırılan Kardiyopulmoner diroflariozis, bulaşıcı olmayan paraziter bir hastalık olup (8), hastalığı etkeni flarial bir nematod olan *Dirofilaria immitis*'tir (9).

Türkiye'de köpeklerde Anaplazmosis, Ehrlichiosis, Diroflariasis ve Lyme borreliozis'in seroprevalansının belirlenmesi amacıyla farklı yıllarda, farklı illerde ve farklı sayıdaki köpek üzerinde yapılmış çalışmalarda seropozitiflik oranı *A. phagocytophilum* için %7.49-30.1 (10-12), *A. platys* için %0-0.5 (13, 14), Kanin monositik ehrlichiosis için %1-24 (10-12, 14-18), *B. burgdorferi* için %0-28 (10, 16, 17, 19, 20) ve *D. immitis* için %0-40'tır (14, 16, 17, 20-36).

Köpeklerde vektör kaynaklı patojenlerin varlığı ve yaygınlıklarının bilinmesi, tedavi protokolünün oluşturulması ile korunma ve kontrol önlemlerinin belirlenmesi için önemli ve gereklidir (37). Yapılan literatür taramasında, Türkiye'de Erzurum yöresinde köpeklerde *E.canis*, *D. immitis*, *Anaplasma spp*'nin seroprevalansının belirlenmesi için yapılmış az sayıda (13, 14, 36), *B. burgdorferi*'nin seroprevalansının belirlenmesi için ise yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yine Erzurum yöresinde köpeklerde rapid test kiti kullanılarak ilgili hastalıkların aynı çalışmada değerlendirildiği seroprevalans çalışmasına ise rastlanmamıştır. Bu nedenle sunulan çalışmada, Türkiye'de Erzurum yöresinde köpeklerde *E.canis*, *D. immitis*, *Anaplasma spp.* ve *B. burgdorferi*'nin seroprevalansının rapid test kiti ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Hayvan Materyali: Çalışma Atatürk Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun onayı ile gerçekleştirildi (Karar No: 2015/29). Çalışmanın hayvan materyalini Erzurum yöresindeki değişik ırk, yaş ve cinsiyetteki; genel durumu, çevreye karşı ilgisi ve iştahı normal olan, daha önce herhangi bir antiparaziter uygulama yapılmamış toplam 250 adet köpek oluşturdu. Çalışmaya dahil edilen köpeklerin ırk, yaş ve cinsiyet bilgileri Tablo 1'de verildi.

Serolojik Analiz için Örneklerin Alınması: Köpeklerden bir sefere mahsus olmak üzere Vena cephalica antebraçii'den Etilen Diamin Tetra Asetik Asit'li (EDTA) kan tüplerine (Becton Dickinson Co, USA) 3 ml kan örnekleri alındı.

Serolojik Analiz: İmmunokromatografik analiz prensibi ile çalışan (Anigen Rapid CaniV-4® Test Kit, BioNote, Inc., Kore) yüksek sensitivite ve spesifiteye sahip rapid test kiti ile kan örneklerinde *D. immitis*'e karşı antijenlerin varlığı, *E. canis*, *Anaplasma spp.* ve *B. burgdorferi*'ye karşı ise antikorların varlığı değerlendirildi. Test kiti, üretici firmanın önerileri doğrultusunda

kullanıldı. *Ehrlichia canis*, *Anaplasma spp.* ve *B. burgdorferi* antikorlarının varlığının belirlenmesi için kitteki numune haznelere köpeklerden elde edilen kan örneklerinden tek kullanımlık kapillar tüp aracılığıyla 10 µL örnek eklendi. Daha sonra haznelerin her birine analiz diluentinden 3 damla eklenerek 10 dakika beklendi. Haznelerin devamındaki alanda çift çizgi oluşanlar pozitif, tek çizgi oluşanlar ise negatif olarak değerlendirildi. *Dirofilaria immitis* antijenlerinin varlığının belirlenmesi için ise kitteki ilgili hazneye köpeklerden elde edilen kan örneklerinden tek kullanımlık damlalık aracılığıyla 2 damla örnek damlatıldı. Daha sonra 10 dakika beklendi. Haznenin devamındaki alanda çift çizgi oluşanlar pozitif, tek çizgi oluşanlar ise negatif olarak değerlendirildi.

İstatistiksel Analiz: Seropozitif köpeklerde yaş grupları, cinsiyetler arası ve ırklar arası istatistiksel önemi belirlemek için Ki-Kare testi kullanıldı. Analizlerde SPSS 1999 paket programı kullanıldı ve P≤0.05 anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışma kapsamında kullanılan köpeklerden elde edilen kan örneklerinde yapılan analizde toplam 250 köpeğin 11'inde (%4.4) *D. immitis*'e karşı oluşmuş antijenlerin varlığı belirlendi. *Dirofilaria immitis*'e karşı antijen varlığı belirlenen köpeklerdeki ırk, yaş ve cinsiyet dağılımı Tablo-2'de verildi. Pozitiflik belirlenen köpekler yaş aralıklarına göre değerlendirildiğinde 1≤ yaş grubundaki 30 köpeğin hiçbirinde pozitiflik belirlenmezken (%0), 1>2≤ yaş aralığındaki 77 köpeğin 1'inde (%1.3), 2>3≤ yaş aralığındaki 68 köpeğin 4'ünde (%5.9), >3 yaş gurubundaki 75 köpeğin ise 6'sında (%8) pozitiflik belirlendi. Yaş aralıkları/grupları istatistiksel olarak karşılaştırıldığında farkın anlamlı olmadığı belirlendi (P>0.05). Seropozitiflik cinsiyete göre değerlendirildiğinde 110 erkek köpeğin 8'inde (%7.3), 140 dişi köpeğin ise 3'ünde (%2.1) pozitiflik belirlendi. Cinsiyetler arası pozitiflik istatistiksel olarak karşılaştırıldığında ise farkın anlamlı olduğu belirlendi (P≤0.5). Ayrıca seropozitiflik ırklara göre değerlendirildiğinde 168 melez köpeğin 5'inde (%3), 14 Golden ırkı köpeğin hiçbirinde (%0), 56 Kangal ırkı köpeğin 4'ünde (%6.7), 8 Husky ırkı köpeğin ise 2'sinde (%25) pozitiflik belirlendi. İrklar arası pozitifliğin, istatistiksel açıdan önemli (P≤0.05) olduğu görüldü.

Çalışma kapsamında kullanılan köpeklerden elde edilen kan örneklerinde yapılan analizde 250 köpeğin 2'sinde (%0.8) *Anaplasma sp.p*'ye karşı şekillenen antikorların varlığı belirlendi. *Anaplasma spp.*'ye karşı antikor varlığı belirlenen köpeklerdeki ırk, yaş ve cinsiyet dağılımı Tablo-3'de verildi. Pozitiflik bulunan köpeklerin 1'inin erkek (%0.9), 1'inin ise dişi (%0.7), her iki köpeğin >3 yaş gurubunda (%2.7) ve melez (%1.2) olduğu belirlendi.

Öte yandan 250 köpeğin hiçbirinde *E. canis* ve *B. burgdorferi*'ye karşı antikor pozitifliği belirlenemedi.

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen köpeklerin ırk, yaş ve cinsiyetleri

İrk	Yaş								Toplam Sayı
	1≤		1>2≤		2>3≤		>3		
	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	
Melez	14	4	33	20	25	20	28	24	168
Golden	1	1	2	2	1	4	2	1	14
Kangal	8	2	16	-	4	10	2	18	60
Husky	-	-	2	2	2	2	-	-	8
Toplam	23	7	53	24	32	36	32	43	250

Tablo 2. *Dirofilaria immitis* seropozitif köpeklerin ırk, yaş ve cinsiyetleri

İrk	Yaş								Toplam Pozitif Sayı
	1≤		1>2≤		2>3≤		>3		
	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	
Melez (n=168)	-	-	1	-	-	1	-	3	5
Golden (n=14)	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Kangal (n=60)	-	-	-	-	1	1	-	2	4
Husky (n=8)	-	-	-	-	1	-	-	1	2

İstatistiksel analiz sonucunda seropozitifliğin yaş grupları arasındaki farklılığı önemsiz ($P>0.05$), cinsiyetler arasındaki farklılığı ($P\leq 0.5$) ve ırklar arasındaki farklılığı ($P\leq 0.05$) ise önemli bulundu.

Tablo 3. *Anaplasma spp.* seropozitif köpeklerin ırk, yaş ve cinsiyetleri

İrk	Yaş								Toplam Pozitif Sayı
	1		1>2≤		2>3≤		>3		
	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	
Melez (n=168)	-	-	-	-	-	-	1	1	2
Golden (n=14)	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Kangal (n=60)	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Husky (n=8)	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Tartışma

Köpeklerde vektör kaynaklı patojenlerin varlığı ve yaygınlıklarının bilinmesi, tedavi protokolünün oluşturulması ile korunma ve kontrol önlemlerinin belirlenmesi için önemli ve gereklidir (37). Sunulan çalışmada Türkiye'de Erzurum yöresinde köpeklerde *E. canis*, *D. immitis*, *Anaplasma spp* ve *B. burgdorferi*'nin seroprevalansının rapid test kiti ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin hem bölgesel hem de ülke genelinde ilgili hastalıkların durumunun ortaya konulmasına katkı sağlayacaktır.

Köpeklerin kalp kurdu hastalığı, flarial bir nematod olan *D. immitis*'in neden olduğu sivrisineklerle bulaştırılan bir hastalık olup, vektör kaynaklı hastalıklar içerisinde seroprevalans noktasında dünyada ve Türkiye'de üzerinde en çok araştırma yapılan hastalıklardan biridir. Türkiye'de değişik yıllarda Burdur

(22), Diyarbakır (16), Ankara (21), Hatay (26), Iğdır (17), Kayseri (28), Kırıkkale (29), Sivas (34), Van (32), İstanbul-İzmir (33), Elazığ (25), İzmir-Aydın-Muğla-Manisa (12), İstanbul-Edirne-Tekirdağ-Kırklareli (35) illerinde yapılan çalışmalarda %0-40 aralığında değişik oranlarda pozitiflik belirlenmiştir. *Dirofilaria immitis*'in seroprevalansı üzerine Erzurum'da daha önce yapılmış az sayıda çalışma mevcuttur. Şimşek ve ark. (36) Erzurum'da köpeklerde *D. immitis* pozitifliğini %8.1, Güven ve ark. (14) ise %1.5 olarak belirlemişlerdir. Sunulan çalışmada ise pozitiflik oranı %4.4 olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda (12, 14, 16, 17, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 32-36) farklı oranlarda pozitiflik belirlenmesinin muhtemel nedenleri, çevre ve iklim koşulları, mevsim, çalışılan hayvan sayısı, vektör popülasyonunun yoğunluğu, tanı yöntemleri ve enfeksiyonun durumudur.

Köpeklerde *D. immitis* varlığı cinsiyetler bakımından değerlendirildiğinde erkek ve dişiler arasında bir fark olmadığı (14, 34), seropozitifliğin erkeklerde daha yüksek olmasına rağmen bu yüksekliğin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını (16, 21, 22, 38) seropozitifliğin erkeklerde yüksek ve bu yüksekliğin de istatistiksel olarak anlamlı olduğunu (28, 36) veya seropozitifliğin dişilerde daha yüksek olduğunu belirten ancak bu yüksekliğin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (17, 26, 32). Bu çalışmada seropozitiflik oranı erkeklerde %7.3, dişilerde ise %2.1 olduğu, cinsiyetler arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Erkek köpeklerin hastalığa yakalanma riskinin yüksekliği, sivrisinekler tarafından ısırılma olasılıklarının daha yüksek olması şeklinde açıklanmıştır (39).

Köpeklerde *D. immitis* varlığı yaşa göre değerlendirildiğinde prevalansın yaşa göre değişmediği (14, 38); yaşın artmasıyla birlikte seropozitifliğin de arttığı, ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını (21, 28, 35) veya yaşın artmasıyla birlikte seropozitifliğinde arttığı ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu (17, 22, 26, 32) bildirilmiştir. Sunulan çalışmada elde edilen veriler yaşa göre değerlendirildiğinde yaş gurupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen, en yüksek pozitiflik >3 yaş gurubunda, daha sonra 2>3≤ yaş gurubunda, daha sonra 1>2≤ yaş gurubunda belirlenmiş olup, 1≤ yaş gurubunda ise hiç seropozitiflik belirlenmemiştir. Yukarıdaki bildirimlerle uyumlu olarak bu çalışmada da yaş arttıkça pozitifliğin de arttığı söylenebilir. Bunun muhtemel nedeni Öge ve ark. (21)'nin da belirttiği gibi yaşlı köpeklerin gençlere nazaran etkene maruz kalma olasılığının daha yüksek olmasıdır.

Hastalıkla ilgili ırk predispozisyonu değerlendirildiğinde bazı çalışmalarda ırk yatkınlığının olmadığı belirtilirken (38) diğer çalışmalarda ise büyük yapılı ırka sahip köpeklerde küçük ırk köpeklerle göre hastalığın görülme olasılığının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (26, 28). Sunulan çalışmada elde edilen veriler ırklara göre değerlendirildiğinde yukarıdaki bildirimlerle uyumlu olarak en yüksek pozitiflik iri ırk köpeklerde belirlenmiş olup, ırklar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak bu anlamlılıkta çalışmaya dahil edilen ırklardaki köpek sayılarının da önemli bir etken olduğu değerlendirilmiştir.

Türkiye'de köpeklerde *Anaplasma spp.*'nin seroprevalansı üzerine yapılmış çok fazla çalışma bulunmamakla birlikte, yapılan çalışmalarda ise değişik oranlarda pozitiflik elde edilmiştir. Şöyleki *A. phagocytophilum* için Sinop (10), Kayseri (11), Ege bölgesi (12) ve Trakya bölgesinde (35) yapılmış çalışmalarda %4-30.1 aralığında değişik oranlarda pozitiflik belirlenmiştir. Bu oran *A. platys* için Trakya bölgesinde %6 (35), Sakarya, Kocaeli, Mersin, Giresun, İzmir, Elazığ, Diyarbakır, Erzurum, Ankara ve Nevşehir illerini kapsayan bir çalışmada ise %0.5 olarak belirlenmiştir (13). Güven ve ark. (14) Erzurum'da 133 asemptomatik köpekte PCR yöntemiyle yaptıkları araştırmada, *A. platys* pozitifliği belirlenmemişlerdir.

Sunulan çalışmada köpeklerde *Anaplasma spp.*'ye karşı seropozitiflik %0.8 olarak belirlenmiştir. Bu oran, Türkiye'de en düşük prevalansın elde edildiği çalışmalardan biri olmasıyla dikkat çekmiştir. Çalışmalarda elde edilen sonuçları örnek sayısı, yöntem, kene yoğunluğu yada enfekte kene oranlarının farklılığının etkileyebileceği belirtilmektedir (40, 41). Diğer taraftan Cristopher ve ark. (42) yağış ve ağaçlık alan arttıkça prevalansın arttığını, sıcaklık, popülasyon yoğunluğu, kısmi nem ve yükseklik arttıkça ise prevalansın azaldığını belirlemişlerdir.

Köpeklerde, *A. phagocytophilum* seroprevalansının yaş, tür, cinsiyet, kullanım/yaşam şekli yada lokasyonlarında bir fark olmadığı belirtilmektedir (10, 40). Kapiainen (43) ise yaptığı çalışmada köpeklerde *Anaplasma spp.* seroprevalansının en yüksek 8 yaşından büyüklerde, ayrıca seropozitifliğin erkek ile dişilerde benzer oranlarda olduğunu belirlemişlerdir. Seropozitifitenin yaşlı köpeklerde gençlerden daha yüksek olduğunu belirten başka bir çalışma da bulunmaktadır (44). Yukarıdaki bildirimlerle uyumlu olarak sunulan çalışmada da *Anaplasma spp.*'ye karşı pozitiflik belirlenen 2 köpeğin ikisinin de yaşlarının 3'ten büyük olduğu, birinin cinsiyetinin erkek, diğerinin ise dişi olduğu belirlenmiştir.

Türkiye'de gerek serolojik (15) ve gerekse moleküler testlerle *E. canis*'in varlığı gösterilmiştir (45, 46). *Ehrlichia canis*'in seroprevalansının belirlenmesi amacıyla farklı yıllarda Diyarbakır (16) Iğdır (17), Sinop (10), Kayseri (11), Kırıkkale (18), Uşak (47), İzmir-Aydın-Muğla-Manisa (12) ve Bursa-Balıkesir-Aydın-Şanlıurfa-Adana-Antalya'da (15) yapılmış çalışmalarda %1-24.42 arasında değişen oranlarda seropozitiflik belirlenmiştir. Güven ve ark.(14) Erzurum'da 133 asemptomatik köpekte PCR yöntemiyle yaptıkları araştırmada, *E. canis* pozitifliğini %9.8 olarak belirlemişlerdir. Sunulan çalışmada ise *E. canis*'e karşı antikor varlığını belirlemek üzere yapılan analizde pozitif sonuç bulunmamıştır. Ansari-Mood ve ark. (48) seropozitiflik oranını düşüklüğüne köpeklerin düşük oranda kene enfestasyonuna maruz kalmaları, seçilen popülasyon, iklim, kullanılan tanı yöntemi gibi faktörlerin etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Sunulan çalışmada da seropozitifliğin bulunmamasının sebebinin Ansari-Mood ve ark. (48)'nin belirttiği nedenlerden kaynaklanmış olabileceği değerlendirilmiştir.

Hastalıkta yaş, cinsiyet ve ırk gibi faktörlerin seropozitiflikle ilişkilerinin belirlenmesi üzerine yapılmış çalışmalarda birbirinden farklı değerlendirmeler ortaya çıkmıştır. Ansari-Mood ve ark. (48) seropozitifliğin yaşlara göre değerlendirildiğinde yaşlılarda oranın daha yüksek olduğunu, bunun nedeninin de köpeğin immunolojik durumu ve vektör kenelere daha fazla maruz kalma ihtimaliyle açıklamışlardır. Bazı araştırmacılar erkek köpeklerde prevalansın daha yüksek olduğunu belirtirken (15), bazıları ise cinsiyetler arasında bir fark olmadığını bildirmişlerdir (49). Singh ve ark. (50) 6 aylıktan küçüklerde seropozitifliğin yaşlılara göre daha yüksek olduğunu, ırk ve cinsiyetin ise önemli olmadığını belirlemişlerdir. Serbezov (51) konu ile ilgili yapılan serolojik çalışmalarda farklı sonuçların ortaya

çıkmasının nedenlerini vektörün çokluğu ve dağılımı, hayvan davranışları ve çalışma popülasyonunun ortalama yaşı gibi belirli epidemiyolojik faktörlere bağlamıştır.

Borrelia burgdorferi'nin seroprevalansını belirlemek üzere Türkiye'de yapılmış çok fazla çalışma olmamakla birlikte, Bursa (19), Sinop (10), İzmir-Aydın-Muğla-Denizli-Manisa (12), Diyarbakır (16), Iğdır (17), Şanlıurfa (52) illerinde yapılmış çalışmalarda %0-28 aralığında değişen oranlarda pozitiflik belirlenmiştir. Konu ile ilgili Erzurum yöresinde köpeklerde yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamakla beraber, mevcut çalışmada pozitiflik belirlenmemiştir.

Yapılmış çalışmalarda seropozitiflik oranlarının düşük olmasının nedeni köpeklerin maruz kaldığı kene yoğunluğu ve enfekte kene oranının düşüklüğü ile açıklanmıştır (40, 41). Ayrıca yüksek rakım, soğuk hava ve sert kışların *Ixodes ricinus*'un hayatta kalma ve köpeklerin *B. burgdorferi*'ye maruz kalma riskini azaltabileceği bildirilmektedir (53). Sunulan çalışmada da seropozitiflik bulunmamasının nedeni, yukarıdaki bildirimlerde belirtildiği gibi Erzurum'un rakımının yüksekliği, nem oranı, ikliminin sert olması gibi koşulların

vektör kenenin yaşaması için uygun olmadığı gibi köpeklerin maruz kaldığı enfekte kene oranının düşüklüğü/yokluğu ile de açıklanabilir. Bu veriler ışığında Erzurum'un Lyme hastalığı için endemik bir bölge olmadığı söylenebilir.

Konu ile ilgili yapılmış çalışmalarda, hastalıkta ırk, yaş ve cinsiyet predispozisyonu üzerine değişik bulgular ve görüşler ortaya çıkmıştır. Yaş ve cinsiyet ile pozitiflik arasında bir ilişki olmadığı (54), yaşlı köpeklerde (40) veya 1 yaşın altındakilerde daha yüksek olduğunu belirten çalışmalar da (55) bulunmaktadır. Bhide ve ark. (19) seropozitifliğin melezlerde daha çok olduğunu, istatistiksel olarak bir fark olmasa da seropozitifliğin erkeklerde, yaş olarak ise 7-12 aylık köpeklerde daha yüksek olmasına rağmen, istatistiksel olarak bir fark olmadığını belirlemişlerdir.

Sonuç olarak, sunulan çalışmadan elde edilen veriler ışığında Erzurum yöresindeki köpeklerde kene ve sivrisinek gibi vektör kaynaklı hastalıkların bazılarının (Anaplasmosis, Dirofilariasis) görüldüğü, bu hastalıkların Erzurum yöresindeki yaygınlığının önlenmesi ve eradikasyonu için koruma ve kontrol önlemlerinin alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Shaw SE, Day MJ, Birtles RJ, Breitschwerdt EB. Tick-borne infectious diseases of dogs. Trends Parasitol 2001; 17: 74-80.
- Day MJ. The immunopathology of canine vector-borne diseases. Parasites Vectors 2011; 4: 48
- Beugnet F, Marie JL. Emerging arthropod-borne diseases of companion animals in Europe. Vet Parasitol 2009; 163: 298-305.
- Alho AM, Pita J, Amaro A, et al. Seroprevalence of vector-borne pathogens and molecular detection of *Borrelia afzelii* in military dogs from Portugal. Parasit Vectors 2016; 9: 225.
- Chomel B. Tick-borne infections in dogs-an emerging infectious threat. Vet Parasitol 2011; 179: 294-301.
- Sainz A, Roura X, Miro G, et al. Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. Parasit Vectors 2015; 8: 75.
- Krupka I, Straubinger R. Lyme borreliosis in dogs and cats: background, diagnosis, treatment and prevention of infections with *Borrelia burgdorferi sensu stricto*. Vet Clin North Am Small Anim Pract 2010; 40: 1103-1109.
- McCall JW, Genchi C, Kramer LH, Guerrero J, Venco L. Heartworm disease in animals and humans. Adv Parasitol 2008; 66: 193-285.
- Atkins C. Canine heartworm disease. In: Ettinger SJ, Feldman EC. (Editors). Textbook of Veterinary Internal Medicine. 6th Edition, St. Louis: Elsevier, 2005: 1118-1136.
- Güneş T, Poyraz O, Babacan A. The seroprevalence of *Borrelia burgdorferi sensu lato* and anaplasma phagocytophilum in clinically healthy dogs from Sinop region of Turkey. Cumhuriyet Tıp Dergisi 2011; 33: 396-401.
- Düzlü Ö, İnci A, Yıldırım A, Önder Z, Çiloğlu A. Köpeklerde kene kaynaklı bazı protozoon ve rickettsial enfeksiyonların Real Time PCR ile araştırılması ve saptanan izolatların moleküler karakterizasyonları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2014; 61: 275-282.
- Ural K, Gültekin M, Atasoy A, Ulutas B. Spatial distribution of vector borne disease agents in dogs in Aegean region, Turkey. Revista MVZ Cordoba 2014; 19: 4086-4098.
- Aktas M, Özübek S, Altay K, et al. Molecular detection of tick-borne rickettsial and protozoan pathogens in domestic dogs from Turkey. Parasit Vectors 2015; 14: 157.
- Guven E, Avcioglu H, Cengiz S, Hayirli A. Vector-borne pathogens in stray dogs in Northeastern Turkey. Vector Borne Zoonotic Dis 2017; 17: 610-617.
- Batmaz H, Nevo E, Waner T, et al. Seroprevalence of *E. canis* antibodies among dogs in Turkey. Vet Rec 2001; 148: 665-666.
- İcen H, Sekin S, Simsek A, et al. Prevalence of *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* infection in Dogs from Diyarbakir in Turkey. Asian J Anim Vet Advances 2011; 6: 371-378.
- Sari B, Taşçı GT, Kılıç Y. Seroprevalence of *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis* and *Borrelia burgdorferi* in dogs in Iğdır province, Turkey. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2013; 19: 735-739.
- Yağcı BB, Yasa Duru S, Yıldız K, Öcal N, Gazyağcı AN. The spread of canine monocytic ehrlichiosis in Turkey to Central Anatolia. Israel J Vet Med 2010; 65: 15-18.
- Bhide M, Yilmaz Z, Golcu E, Torun S, Mikula I. Seroprevalence of anti-*Borrelia Burgdorferi* antibodies in dogs and horses in Turkey. Ann Agric Environ Med 2008; 15: 85-90.
- Yıldırım A. Ankara ve çevresindeki köpeklerde filarial etkenlerin prevalansı. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2004; 51: 35-40.

21. Öge H, Doğanay A, Öge S, Yıldırım A. Prevalence and distribution of dirofilaria immitis in domestic dogs from Ankara and vicinity in Turkey. Otsch Tierarztl Wschr 2003; 110: 69-72.
22. Adanir R, Sezer K, Köse O. The prevalence of Dirofilaria immitis in dogs with different breed, ages and sex. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2013; 60: 241-244.
23. Civelek T, Yıldırım A, İça A. Bursa Gemlik yöresi köpeklerde kalp kurdu hastalığının prevalansı. Veteriner Bilimleri Dergisi 2006; 22: 65-68.
24. Balıkcı E, Sevgili M. Elazığ ve çevresindeki köpeklerde Dirofilaria immitis'in seroprevalansı. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2005; 19: 103-106.
25. Simsek S, Ciftci AT. Serological and molecular detection of Dirofilaria species in stray dogs and investigation of Wolbachia DNA by PCR in Turkey. J Arthropod-Borne Dis 2016; 10: 445-453.
26. Yaman M, Guzel M, Koltas IS, Demirkazık M, Aktas H. Prevalence of Dirofilaria immitis in dogs from Hatay province, Turkey. J Helminthology 2009; 83: 255-260.
27. Taşçı GT, Kiliç Y. Kars ve Iğdır civarındaki köpeklerde Dirofilaria immitis (Leidy, 1856)'nin prevalansı ve potansiyel vektör sivrisinek türleri üzerine araştırmalar. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2012; 18: 29-34.
28. Yıldırım A, İca A, Atalay O, Duzlu O, İnci A. Prevalence and epidemiological aspects of Dirofilaria immitis in dogs from Kayseri Province, Turkey. Res Vet Sci 2007; 82: 358-363.
29. Yıldız K, Yasa Duru S, Yağcı BB, Öcal N, Gazyağcı AN. The Prevalence of Dirofilaria immitis in dogs in Kırıkkale. Türkiye Parazitol Derg 2008; 32: 225-228.
30. Çakiroğlu D, Meral Y. Samsun Bölgesinde köpeklerde Dirofilaria immitis enfestasyonu insidansı İncelenmesi. JIVS 2007; 2: 1-12.
31. Şahin T, Sevgili M, Çamkerten İ. Şanlıurfa yöresi köpeklerinde Dirofilaria spp.'nin yayılışı. Türkiye Parazitol Derg 2004; 28: 140-142.
32. Göz Y, Koltas S, Altug N, ve ark. Van yöresi köpeklerinde Dirofilaria immitis'in seroprevalansı. YYU Vet Fak Derg 2007; 18: 5-8.
33. Öncel T, Vural G. Seroprevalence of Dirofilaria immitis in stray dogs in İstanbul and İzmir. Turk J Vet Anim Sci 2005; 29: 785-789.
34. Ataş AD, Altay K, Alim A, Özkan E. Survey of Dirofilaria immitis in dogs from Sivas province in the Central Anatolia Region of Turkey. Turk J Vet Anim Sci 2018; 42: 130-134.
35. Çetinkaya H, Akyazi İ, Özkurt M, Matur E. The serologic and molecular prevalence of heartworm disease in shelter dogs in the Thrace Region of Turkey. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2016; 22: 751-755.
36. Simsek S, Ozkanlar Y, Balkaya I, Aktas MS. Microscopic, serologic and molecular surveys on Dirofilaria immitis in stray dogs, Turkey. Vet Parasitol 2011; 29: 109-113.
37. Irwin PJ. Canine babesiosis: From molecular taxonomy to control. Parasit Vectors 2009; 2: 51-54.
38. Razi Jalali MH, Alborzi AR, Avizeh R, Mosallanejad BA. Study on Dirofilaria immitis in healthy urban dogs from Ahvaz, Iran. Iranian J Vet Res Shiraz Univ 2010; 11: 33.
39. Selbey LA, Corwin RM, Hayes HM. Risk factors associated with canine heartworm infection. J Am Vet Med Assoc 1980; 176: 33-35.
40. Farkas R, Gyurkovszky M, Lukacs Z, Aladics B, Solymosi N. Seroprevalence of some vector-borne infections of dogs in Hungary. Vector Borne Zoonotic Dis 2014; 14: 256-260.
41. Kybicova K, Schanilec P, Hulinska D, et al. Detection of Anaplasma phagocytophilum and Borrelia burgdorferi sensu lato in dogs in the Czech Republic. Vector Borne Zoonotic Dis 2009; 9: 655-661.
42. McMahan CS, Wang D, Beall MJ, et al. Factors associated with Anaplasma spp. seroprevalence among dogs in the United States. Parasit Vectors 2016; 9: 1-10.
43. Kapiainen S. The prevalence of Anaplasma phagocytophilum in Finnish dogs. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Equine and Small Animal Medicine. Licentiate Thesis, 2016.
44. Kohn B, Silaghi C, Galke D, Arndt G, Pfister K. Infections with Anaplasma phagocytophilum in dogs in Germany. Res Vet Sci 2011; 91: 71-76.
45. Ünver A, Rihisika Y, Borku K, Ozkanlar Y, Hanedan B. Molecular detection and characterization of Ehrlichia canis from dogs in Turkey. Berl Münch Tierarztl Wochenzchr 2005; 118: 300-314.
46. Karagenc T, Hoşgör M, Bilgiç HB, ve ark. Ege Bölgesinde köpeklerde E. canis, A. phagocytophilum ve A. platys' in prevalansının Nested-PCR ile tespiti 14. Ulusal Parazitoloji Kongresi, 18-25 Eylül 2005, İzmir.
47. Elitok B, Ungur B. Prevalence of Ehrlichia canis infection in Uşak and investigation of clinical, hematological and biochemical signs in infected dogs. Int Biol Biomed J Autumn, 2016; 2: 134-139.
48. Ansari-Mood M, Khoshnegah J, Mohri M, Rajaei SM. Seroprevalence and risk factors of Ehrlichia canis infection among companion dogs of Mashhad, North East of Iran, 2009-2010. J Arthropod Borne Dis 2015; 9: 184-194.
49. Akhtardanesh B, Ghanbarpour R, Blourizadeh H. Serological evidence of canine monocytic ehrlichiosis in Iran. J Comp Clin Path 2010; 19: 469-474.
50. Singh MH, Singh NK, Singh ND, Singh C, Rath SS. Molecular prevalence and risk factors for the occurrence of canine monocytic ehrlichiosis. Vet Med 2014; 59: 129-136.
51. Serbezov V. Vector-borne diseases. Are there a health problem in Bulgaria? Infectology 2002; 39: 3-5.
52. Altas MG, Ipek DN, Sevgili M, İçen H. Prevalance of Dirofilaria immitis, Ehrlichia canis, Borrelia burgdorferi infection in stray dogs from Sanliurfa in Turkey. Vet Res 2013; 6: 48-53.
53. Hanifeh M, Malmasi A, Virtala AMK, et al. Seroprevalence, geographic distribution and risk factor analysis of Borrelia burgdorferi sensu lato in naturally exposed dogs of Iran. African J Microbiol Res 2012; 6: 5353-5361.
54. Movilla R, Garcia C, Siebert S, Roura X. Countrywide serological evaluation of canine prevalence for Anaplasma spp., Borrelia burgdorferi (sensu lato), Dirofilaria immitis and Ehrlichia canis in Mexico. Parasit Vectors 2016; 9: 421.
55. Miro G, Montoya A, Roura X, Galvez R, Sainz A. Seropositivity rates for agents of canine vector-borne diseases in Spain: A multicentre study. Parasit Vectors 2013; 6: 117.