



Samsun İli ve Çevresindeki Köpeklerde Lyme Hastalığının Serolojik Olarak Araştırılması ^[*]

Kübra ÇAKIR^{1*} Didem PEKMEZCİ²

¹Masal Veteriner Kliniği, Yahyakaptan, Kocaeli, Türkiye

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 55200, Kurupelit, Samsun, Türkiye

Geliş/Received: 12.10.2020

Kabul/Accepted: 15.12.2020

Atıf yapmak için: Çakır, K. & Pekmezci, D. (2020). Samsun ili ve çevresindeki köpeklerde Lyme hastalığının serolojik olarak araştırılması. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 5(4), 696-703.

How to cite: Çakır, K. & Pekmezci, D. (2020). Serological investigation of Lyme disease in dogs in Samsun and vicinity. *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 5(4), 696-703.

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7488-1400>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2072-8165>

***Sorumlu yazarın:**

Kübra ÇAKIR
Masal Veteriner Kliniği, Yahyakaptan,
Kocaeli, Türkiye
✉: k_yarimbasm@hotmail.com
Cep telefonu : +90 (541) 279 61 41

Öz: Bu çalışma ile Samsun ili ve çevresindeki köpeklerde Lyme Hastalığının (LH) serolojik olarak araştırılması amaçlanmıştır. Veteriner Fakültesi Eğitim Uygulama ve Araştırma Hastanesine getirilen değişik ırk, cinsiyet ve yaşlardaki 153 adet köpek çalışma materyalini oluşturmuştur. Köpeklerden elde edilen serumlar Anti-Borrelia ELISA Köpek IgG kitleri ile çalışılmıştır. Sonrasında pozitif sonuçlar Anti-Borrelia Köpek IgG kitleri ile Western Blot (WB) yöntemi kullanılarak doğrulanmıştır. Bununla birlikte 91 köpeğe ait tam kan örneği çalışılmıştır. Bu çalışmaya dahil edilen tüm köpeklerin ırk, cinsiyet ve yaş faktörlerinin seropozitiflik durumları arasındaki ilişki ile seropozitif ve negatif köpeklerin tam kan sayımı değerlerinin gruplar arası farklılıkları da incelenmiştir. Yüz elli üç köpeğin ELISA ile LH değerlendirilmesinde 10 tanesinin doğal pozitif olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet ve yaş faktörlerinin seropozitiflik ile arasındaki ilişkinin önemsiz olduğu ($p>0,05$) tespit edilirken, seropozitif ve seronegatif grupların ortalama tam kan parametreleri bakımından karşılaştırılmalarında ise fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Sonuç olarak Samsun ili ve çevresindeki köpeklerde LH seroprevalansı %6,5 olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Borrelia burgdorferi*, köpek, Lyme hastalığı, Samsun, seroprevalans.

Serological Investigation of Lyme Disease in Dogs in Samsun and Vicinity

Abstract: The aim of the present study was to determine the seroprevalence of Lyme Disease (LD) in dogs from Samsun and vicinity. A hundred and three dogs from Samsun and vicinity, with different age, breed and gender which brought to the Veterinary Teaching and Animal Hospital were enrolled in the study. Collected sera were analyzed with Anti-Borrelia ELISA Dog IgG kits. Afterwards, positive samples were confirmed with WB technique using Anti-Borrelia Dog IgG test kits. Moreover, 91 samples were analyzed for whole blood count. Effects of breed, gender, age of the seropositive dogs. with differences between two seropositive and negative groups for the whole blood count were analyzed. Ten out of 153 dogs were detected as natural positive for LD with using ELISA. Relations of age and gender for seropositivity remains insignificant ($p>0.05$). On the other hand, no statistical difference ($p>0.05$) were found for comparing the mean whole blood count in seropositive and negative groups. Consequently, seroprevalence of the LD in dogs in Samsun and vicinity was detected as 6.5%.

Keywords: *Borrelia burgdorferi*, dog, Lyme disease, Samsun, seroprevalence.

[*] Bu çalışma, Kübra Çakır'ın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

This study was produced from the master thesis prepared by Kübra Çakır.

GİRİŞ

Kene vektör kaynaklı hastalıklar son yıllarda giderek artan bir şekilde ilgi odağı haline gelmiş bulunmaktadır. İklim değişikliği ve (vahşi) rezervuar bolluğunun artması, habitat yapısının değişmesi, sosyo-politik değişimler ve özellikle köpekler için artan seyahat ve köpek ithalatının refah nedenleriyle artması gibi biyotik faktörler, bu bağlamda daha önce etkilenmemiş bölgelerdeki vektörler ve patojenlerin genişlemesinin olası faktörleri olarak değerlendirilmektedirler (İnci vd., 2013; Pantchev vd., 2015). Bazı kene vektör kaynaklı hastalıklar zoonotiktir ve bu nedenle insan nüfusu için ciddi bir riski temsil edebilmektedir. Özellikle Türkiye'nin birçok yerinde kene mevsimleri boyunca bu hastalıklar halk sağlığı ve hayvancılık açısından tehlike arz etmektedir (İnci vd., 2007). Lyme hastalığı ya da Borreliozis; kuzey yarım küredeki insan, köpek ve atların yaygın ve zoonotik kene kaynaklı bakteriyel bir enfeksiyondur (Kurtenbach, 2006). Lyme hastalığına, *B. burgdorferi sensu lato* kompleksi içeren spiroketler kaynak oluşturmaktadır. Klinik belirtilerin belirgin olmamasından dolayı teşhis LH'da zor olabilmektedir (Butler vd., 2005). Hastalığın köpeklerde akut ya da kronik olarak seyrettiği, akut formunda ise güçsüzlük, ateş, iştahsızlık, lenfadenopati, ağrı ve/veya topallık gibi klinik bulguların ortaya çıkabileceği bununla birlikte akut vakalarda eklem şişkinlikleri ile her zaman karşılaşamayacağı da bildirilmektedir (Greene, 1991). Türkiye'de *B. burgdorferi*, 1998 yılında Karadeniz Bölgesi'ndeki sığırlardan toplanan *Ixodes ricinus* kenelerinden izole edilmiş (Polat vd., 1998) ve *Borrelia* spiroketleri beslenmemiş bir kene nimfinde bulunmuştur (Çalışır vd., 2000). Gülanber vd., (2007) yılında bir köpekte ilk klinik Lyme olgusunu tespit etmişlerdir. Türkiye'deki köpeklerde ve atlarda anti-*B. burgdorferi* antikorları da tespit edilmiştir (Bhide vd., 2008). Borreliozis epidemiyolojisi üzerine ülkemizde oldukça az çalışma yapılmıştır (Esendal vd., 1996; Satır, 2006; Bhide vd., 2008; Uslu, 2008; İcen vd., 2011; Güneş vd., 2011; Sarı vd., 2013; Vurucu, 2016). Bununla birlikte, henüz Samsun ve çevresindeki köpeklerde *B. burgdorferi* ile ilgili serolojik bir çalışma yapılmamıştır. Sunulan çalışma ile köpeklerde LH'nın Samsun ili ve çevresindeki sağlıklı ve hastalıklardan şüpheli köpeklerde *B. burgdorferi sensu lato*'ya karşı oluşan antikor yanıtı ve hastalığın yerleşim yerleri, cinsiyet, yaş grupları ile irksal yatkınlığı araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Hayvan Materyali: Hayvan materyalini Nisan 2017 ile Haziran 2018 tarihleri arasında "Veteriner Fakültesi Eğitim Uygulama ve Araştırma Hastanesine" tedavi veya kontrol amacıyla getirilen sahipli, çeşitli ırk ve yaşlarda, dişi

ve erkek toplam 153 adet köpek oluşturmuştur. Hasta sahiplerinin "Sahipli Hayvan Araştırma Protokolü"nü imzalamalarının ardından köpeklerin ırk, yaş ve cinsiyetleri hazırlanmış muayene formlarına not edilmiş sonrasında fiziksel muayeneleri gerçekleştirilmiştir. Fiziki muayenelerde ateş, topallık, eklemelerde şişkinlik, iştahsızlık, kilo kaybı ve lenfadenopati bulguları ile hayvanların üzerinde kene olup olmadığı varsa kene sayısı ve son bir ayda herhangi bir ektoparaziter ilaç kullanılıp kullanılmadığı da kayıt altına alınmıştır. Tüm fiziksel muayenelerin ardından rutin laboratuvar muayene amacı ile *vena cephalica antebrachii*'den 2 ml EDTA'lı tüplere, 5 ml düz tüplere kan alınmıştır. Hastaların semptomları doğrultusunda sadece total kan sayımı yapılması gerekli olan hastaların tam kan sayımları gerçekleştirilerek sonuçları kayıt altına alınmıştır. Çalışmamız yerel hayvan etik kurulunca onaylanmıştır (2016/64).

Çalışma Materyali: Doksan bir adet köpeğe ait tam kan örneği BC-5000 Vet Auto Hematoloji cihazıyla çalışılmış ve sonuçları (WBC, LYM, MONO, EOS, BAS NEU, LY%, MONO%, EOS%, BAS% NEU%, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW-CV, RDW-SD, PLT, PCT, MPV, PDW) kayıt edilmiştir. *Borrelia burgdorferi* enfeksiyonun serolojik tanısı amacıyla düz tüplere alınan örnekler 3000 rpm'de 10 dakika santrifüj edilerek serumları 2 farklı ependorf tüpüne aktararak çalışılana kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

Anti-Borrelia IgG ELISA ve Western Blot Yöntemi: Serum örnekleri öncelikle LH'na karşı oluşan IgG antikor cevabını belirlemek amacı ile EUROIMMUN® Anti-Borrelia ELISA Köpek IgG (Lübeck, Germany) kitleri ile çalışılmıştır. ELISA kitinde örneklerin uygulandığı test plakaları *B. burgdorferi s.s.*, *B. afzelii* ve *B. garinii*'ye ait bakteri ekstraktları ile kaplı olup, test üretici firmanın direktiflerine uygun olarak yürütülmüştür. Sonuçlar 450 nm'de ELISA okuyucuda okutulmuş, elde edilen okuma değerleri prospektüste belirtilen yöntemle göre hesaplanmıştır. ELISA'da pozitif bulunan serum örnekleri *B. burgdorferi s.s.*'ya ait saf antijenlere dayalı bir WB testi olan, EUROIMMUN® Anti-Borrelia EUROLINE Köpek IgG (Lübeck, Germany) kitleri ile üretici firmanın direktiflerine göre gerçekleştirilmiştir. Western Blot testi *B. burgdorferi s.s.*'ya ait saf antijenlere dayalı ve spesifikliği yüksek bir testtir. Bu testte uygulanan köpek kan serumu örnekleri, tampon çözeltide hazırlanarak olan 1:51 dilasyonda saf, immunodominant antijenlerin bulunduğu membranların üzerine ilave edilmiş ve inkübe edilmiştir. Her aşama arasında membranlar test prosedürüne uygun olarak yıkanmıştır. Sonraki aşamalarda enzim işaretli sekonder antikor (konjugat) ilave edilip oda ısısında inkübasyona bırakılmıştır. Son aşamada ise o konjugata özgül substrat

membranların üzerine eklenmiş ve yine oda ısısında inkübasyona bırakılmıştır. Sonuçlar üretici firmanın test kontrol kâğıtlarının üzerinde görsel olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analiz: Köpeklerde *B. burgdorferi* enfeksiyonun seroprevalansı % olarak değerlendirilmiş olup, ırk, cinsiyet, yaş faktörlerinin seropozitif görülme oranlarına etkisinin karşılaştırmalarında Ki-kare testi kullanılmıştır. Yine pozitif köpeklerin hemogram değerlerinin negatif köpeklerin değerleri arasındaki karşılaştırmada student t testi kullanılmıştır. Tüm analiz ve hesaplamalarda SAS (2013) programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Anti-Borrelia IgG ELISA ve Western Blot

Sonuçları: EUROIMMUN® Anti-Borrelia EUROLINE Köpek IgG (Lübeck, Germany) kitleri ile pozitif bulunan 10 adet köpeğin serum örneklerinin çalışıldığı WB testinde görsel değerlendirme yapılmış olup, herbir örneğin verdiği bant sayısı ve spesifik antijen değerlendirmesinde ise aşağıda belirtilen sistematik kullanılmıştır. Testte ise VIsE, P100, P39, OspA (p31), OspC (P25), p21, p18 bantları yer almaktadır.

- Sadece VIsE pozitiflik verenler Pozitif-Enfeksiyon (P-E),

- VIsE ve OspA negatif olup, farklı iki bant pozitif verenler Pozitif-Kontakt (P-K),
- VIsE negatif, OspA veya farklı bantlardan pozitiflik veren Pozitif-Kontakt veya İmmunize (P-K/İ),
- Sadece OspA pozitiflik verenler Pozitif- İmmunize (P-İ),
 - Bir (VIsE ve OspA haricindeki) bant pozitif Sınırdaki Pozitif (S-P),
 - İki veya daha fazla bant verenler Sınırdaki Pozitif (S-P),
 - Hiç bant vermeyenler ya da zayıf verenler ise Negatif olarak değerlendirilmiştir (N).

Bu bağlamda değerlendirilmeye alınan 10 adet serum örneğinden 1 tanesi P-K, 5 tanesinin P-K/İ, 4 tanesinin ise S-P olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya alınan hiçbir köpeğin LH karşı aşılama geçmişi olmadığından P-K/İ grubu P-K olarak değerlendirilmiştir. Bu anlamda serolojik olarak pozitif bulunan tüm örnekler WB yöntemi ile doğrulanmıştır.

Yüz kırk üç köpek ise sero-negatif olarak değerlendirilmiştir. Bu bulgular eşliğinde Samsun ili ve çevresindeki köpeklerde LH seroprevalansı %6,5 olarak tespit edilmiştir. Pozitif köpeklerin ırk, cinsiyet, yaş grupları, şikâyetleri ve hangi şehirden getirildiklerine ait veriler Tablo 1’te sunulmuştur.

Tablo 1. Lyme Seropozitif köpeklerin ırk, cinsiyet, yaş grupları, şikâyetleri ve hangi şehirden getirildiklerine ait veriler.

Table 1. Data of the Lyme Seropositive dogs breed, sex, age groups, diagnosis, and the city where the dogs brought from.

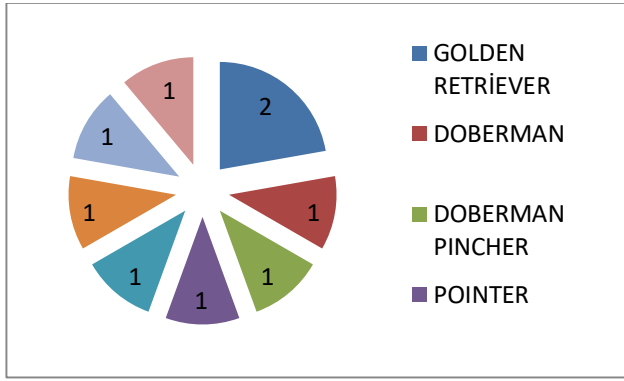
Vaka Numarası	İrk	Cinsiyet	Yaş	Teşhis	Getirildiği Şehir
1	Golden Retriever	Dişi	8	Myestenia gravis	Samsun/Merkez
2	Rottweiler	E	5	Belirtilmemiş	Samsun/Merkez
3	Napoliten Mastif	E	5 ay	Topallık	Samsun/Tekkeköy
4	Akbaş	E	6 ay	Gastritis	Giresun/Bulancağ
5	Pointer	E	8	Cologoma	Samsun/Çarşamba
6	Kangal	E	1	Kuyruk travması	Samsun/Bafra
7	Kings Charles Cavalier	D	2	Pire, Kene enfestasyonu	Samsun/Merkez
8	Doberman Pinscher	D	10	Pyometra	Samsun/Merkez
9	Golden Retriever	D	11	Atopik Dermatit	Samsun/Merkez
10	Doberman	D	1,5	Demodikozis	Samsun/Merkez

Çalışmayı oluşturan 10 adet Lyme seropozitif köpeğin ırk dağılımları Şekil 1’de sunulmuştur. Yine 10 adet Lyme seropozitif köpeğin 5’ini dişi, 5’ini ise erkek köpek oluşturmuştur. Lyme seropozitif köpeklerin yaşlara göre dağılımları ise Şekil 2’de sunulduğu gibidir. Lyme seropozitif köpeklerin getirildikleri şehirlerin dağılım grafiği ise Şekil 3’teki gibidir.

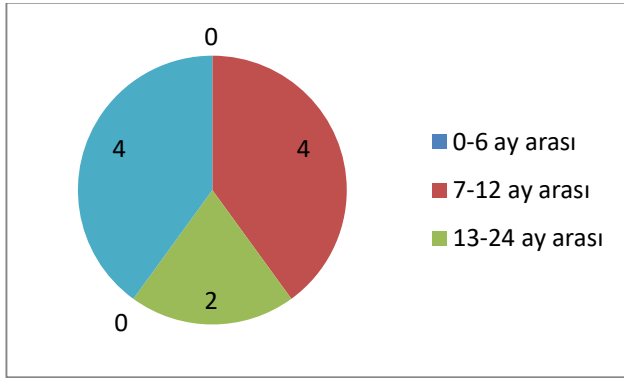
Çalışmamızdaki pozitif köpeklerin hiçbirinde klinik enfeksiyon tablosu görülmemekle beraber sadece bir tanesinde topallık bulgusu tespit edilmiştir. Bununla beraber bu hastada Lyme artropatisine ait herhangi bir bulgu tespit edilememiştir. Araştırmaya alınan köpeklerin seropozitif ve seronegatif durumlarına göre ırk değişkeni üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Ancak, araştırmaya dâhil edilen

köpeklerin seropozitif ve seronegatif durumlarına göre cinsiyet değişkeni üzerinde etkisi istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p > 0,05$). Benzer şekilde çalışmaya dâhil edilen köpeklerin yaş ortalamasının seropozitif ve seronegatiflik üzerine etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği ortaya konulmuştur ($p > 0,05$).

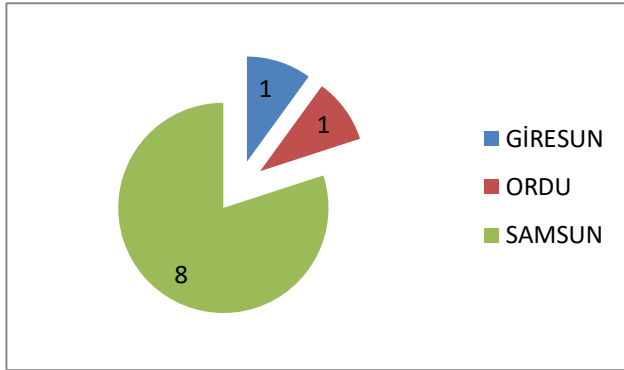
Çalışma Materyalini Oluşturan Köpeklerin Hemogram Bulguları: Yüz elli üç adet köpektan geliş nedenlerine göre sadece gerekli görülen 7 adet Lyme seropozitif köpektan ve 84 adet seronegatif köpekte tam kan sayımı sonuçları çalışılmış olup, seropozitif köpeklerin hemogram parametrelerinin seronegatif olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği ($p > 0,05$) tespit edilmiştir.



Şekil 1. Lyme seropozitif köpeklerin ırklara göre dağılım grafiği.
Figure 1. Scatter plot of breeds of the Lyme seropositive dogs.



Şekil 2. Lyme seropozitif köpeklerin yaşlara göre dağılım grafiği.
Figure 2. Scatter plot of ages of the Lyme seropositive dogs.



Şekil 3. Lyme seropozitif köpeklerin getirildikleri şehirlere göre dağılım grafiği.
Figure 3. Scatter plot of the cities where the Lyme seropositive dogs brought from.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülkemizde köpeklerde LH varlığı üzerine yapılmış çalışmalar oldukça kısıtlıdır (Esental vd., 1996; Satır, 2006; Bhide vd., 2008; Uslu, 2008; İçen vd., 2011; Güneş vd., 2011; Sarı vd., 2013; Vurucu, 2016). İlk kez Ankara ili çevresinde IFAT yöntemi kullanılarak yapılan bir çalışmada LH seroprevalansı %78,4 olarak tespit edilmiştir (Esental vd., 1996). Bununla birlikte LH'nin moleküler varlığını İstanbul ilinde araştıran bir diğer araştırmacı 96 köpeğin hiçbirinde pozitiflik tespit edememiştir (Satır, 2006). Öte yandan, Bhide vd. (2008)

400 köpekte Enzime bağlı protein A/G testi (ELPAGA) kullanılarak yaptıkları çalışmalarında 93 (%23,2) köpekte seropozitif olduğunu belirlemişlerdir. Aydın ilinde toplam 140 köpeğin 49 (%35,0)'unda ELISA yöntemi ile *B. burgdorferi* IgG antikorları tespit etmiştir (Uslu, 2008). İçen vd. (2011) Diyarbakır'da 82 adet köpekte Snap 3dx® kiti kullanmışlar ancak hiçbir örnekte *B. burgdorferi* antikoruna rastlamamışlardır. İzmir ve çevresinden toplanan 92 adet serum örneğinde anti-*Borrelia* IgG antikorlarının belirlenmesi amacıyla yine ELISA yöntemini kullanılarak yapılan araştırmada köpeklerden sadece 5 tanesinde (%5,4) IgG pozitiflik bulunmuştur (Vurucu, 2016). Sinop'ta 93 sağlıklı köpekten toplanan kan örneklerinin 26 (%28)'sında *B. burgdorferi sensu lato*'ya karşı IgG antikorları tespit edilmiştir Güneş vd. (2011). Buna rağmen Sarı vd. (2013) yayınlamış oldukları çalışmada Iğdır ilinde sahipli 100 köpekten elde edilen serumlarda Snap 3dx® kiti kullanmışlar ancak hiçbir örnekte *B. burgdorferi* antikoruna rastlamamışlardır. Öte yandan, Samsun ili ve çevresinde ise Genç (2017) tarafından sığırlardan toplanan *I. ricinus* türü kenelerde *Borrelia* prevalansı flaB geni ile moleküler düzeyde çalışılmış ve %17,24 oranında pozitiflik bulunmuştur. Samsun ili ve çevresinden Veteriner Fakültesi Eğitim Uygulama ve Araştırma Hastanesine çeşitli şikâyetler ile getirilen sahipli 153 adet köpeğin ELISA ile anti *B. burgdorferii* antikor seroprevalansı %6,5 (10/153) olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda ayrıca sonuçlarımız WB tekniği ile doğrulanmış olup aşı kaynaklı pozitiflik varlığı araştırılmıştır. Böylelikle bölgemiz sınırları içerisinde seropozitiflik açısından gerçek bir değere ulaşılmıştır. Mevcut çalışmamız ülkemiz sınırları içerisinde bu anlamda köpeklerdeki LH gerçek seroprevalansın değerlendirilmesindeki katkısından dolayı oldukça önemlidir. Çalışmamız sonucu ülkemizde köpeklerde gerçekleştirilmiş olan diğer seroprevalans çalışmaları ile kıyaslandığında Esental vd. (1996) (%78), Uslu (2008) (%35), Güneş vd. (2011) (%28), Bhide vd. (2008) (%23,2)'den oldukça düşük bulunmuştur. Diğer taraftan sonuçlarımız yine Türkiye'deki köpeklerde Lyme seroprevalansını inceleyen çalışmalardan İçen vd. (2011) (%0), Sarı vd. (2013) (%0), Vurucu (2016) (%5,4)'ten ise yüksek bulunmuştur.

Mevcut çalışmamız sonucunun diğer çalışmalara kıyasla oldukça düşük bulunmasının en önemli sebebinin çalışmaya dâhil edilen tüm köpeklerimizin sahipli olmaları ve düzenli antiparaziter tedavi öykülerinin bulunmasına bağlamaktayız. Zira aynı ilde yapılmış köpek Lyme seroprevalansı çalışmalarında Vurucu (2016) seropozitiflik oranını (%5,4), Uslu (2008) (%35)'ya kıyasla oldukça düşük bulunmuştur. Bu oran farkının en önemli nedeni Vurucu (2016)'nın çalışma köpeklerinin sahipli olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Benzer

durum çalışmamız için de geçerlidir. Ülkemiz sınırları içerisinde yapılan seroprevalans çalışmalarında köpeklerde *B. burgdorferii* pozitiflik oranının sokak köpeklerinde oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Aynı şekilde Sinop ilinde Güneş vd. (2011) sahihsiz sokak köpeklerinde gerçekleştirmiş oldukları Lyme seroprevalansını (%28) oldukça yüksek bulmuşlardır. Ülkemiz dışındaki köpeklerde anti *B. burgdorferii* antikor tespiti çalışmaları arasında Romanya’da 2011 yılında yapılan bir çalışmada *B. burgdorferii* seroprevalansının %6,52 olduğu tespit edilmiştir (Kiss vd., 2011). Bu oran mevcut çalışmamızla (%6,5) oldukça benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde sonuçlarımız İspanya’nın Kuzeybatı bölgesinde (%6,9) (Amusatogui vd., 2008) yapılan çalışma sonucu ile de örtüşmektedir. Öte yandan, çalışmamız sonuçlarına göre elde ettiğimiz seroprevalans (%6,5) oranın daha önceki ELISA, IFAT ya da indirekt hemagglütinasyon metotları ile ölçülen çalışmalara göre Çekya (%53,7) (Sykora vd., 1990), Slovakya (%45,3) (Stefancikova vd., 1998), Hırvatistan (%40) (Poljak vd., 2000), Almanya (%35,5) (Weber vd., 1991), Bulgaristan (%22,6) (Zarkov & Marinov, 2003), İspanya’nın Kuzey batı bölgesinde (%21) (Delgado & Carmenes, 1995), Hollanda (%17) (Goossens vd., 2001), oldukça düşük bulunmuştur. Diğer taraftan Samsun ili ve çevresindeki köpeklerde ELISA ve WB yöntemi ile tespit ettiğimiz Lyme seroprevalans oranımız (%6,5), Bolivya (%0) (Ciceroni vd., 1997), İtalya (%0) (Mannelli vd., 1999), İsviçre (%3,9)’deki (Egenvall vd., 2000) çalışmalardan yüksek bulunmuştur. Daha güncel olarak Avrupa’da yapılan seroprevalans çalışmalarında ise aynı ülkelerde farklı sonuçları göstermektedir. Bu bağlamda, Ebani vd. (2014) İtalya’nın kırsal bölge (n=730) ve şehir merkezinden (n=1235) elde edilen toplamda 1965 köpek kan serumunu IFAT yöntemiyle test etmiş ve *B. burgdorferi* seroprevalansını %1,32 olarak bulmuştur. Mircean vd. (2012) tarafından Romanya’nın çeşitli bölgelerinden toplanan 1146 köpek serum numunesi SNAP 4Dx testi kullanılarak yapılan çalışmada ise sadece 6’sı (%0,5) seropozitif olarak bulunmuştur. Güncel çalışmaların sonuçlarının daha eski çalışmalara oranla oldukça düşük olduğunu görmekteyiz. Benzer sonuçlar ülkemizde yapılan çalışmalarda da görülmekle beraber bu sonuçlara gün geçtikçe köpek besleyen hasta sahiplerinin parazitler ile mücadelede bilinçlendikleri ve köpeklerine düzenli antiparaziter tedavi uygulamaları neticesinde ulaşıldığı söylenebilir. Köpeklerde LH oluşumunda yaş, cinsiyet ve kene ile temas gibi unsurların önem arz ettiği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (Stefancikova vd., 1996; Rondeau vd., 2005). Mevcut çalışmamızda seropozitif köpeklerin yaş ortalaması 58,86 ay, seronegatif köpeklerde ise yaş ortalaması 44,93 ay olup yaş ve seroprevalans arasındaki ilişkinin önemsiz olduğu ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Köpeklerde LH seropozitifliğini değerlendiren

çalışmalarda pozitif görülme oranının genç köpeklerde yüksek olduğu saptanmıştır (Appel vd., 1993; Straubinger vd., 1998). Öte yandan farklı çalışmalarda ise 2 yaş üzerindeki köpeklerde LH’nın görülme olasılığının arttığı bildirilmiştir (Lindenmayer vd., 1991; Rondeau vd., 2005).

Ülkemiz sınırları içerisinde ELPEGA yöntemi kullanılarak yapılan bir çalışmada asemptomatik sağlıklı ve hastalıklı köpeklerde LH’nın en yüksek görülme oranlarının sırası ile %30, %45,8 ile 7 ila 12 ay arasındaki köpeklerde tespit edilmiş ancak çalışma sonuçlarının istatistiksel olarak incelendiğinde yaş ve seroprevalans arasındaki ilişkinin önemsiz olduğunu bildirilmiştir (Bhide vd., 2008). Yine Aydın ilimizde Uslu (2008) tarafından LH’nın ELISA yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, araştırmacı en yüksek pozitiflik oranının (%59,2) 2 yaş ve üzeri köpeklerde görüldüğünü ancak, yaş ile seroprevalans arasındaki ilişkinin önemsiz olduğunu tespit etmiştir. Mevcut çalışmamızda yaş ile seroprevalans arasındaki ilişkinin önemsiz olduğu ($p>0,05$) sonucumuz Bhide vd. (2008) ile Uslu (2008) sonuçları ile de örtüşmektedir.

Köpeklerde *B. burgdorferi s.l* seropozitifliği ile cinsiyet ve yaş arasındaki ilişkilerin ele alındığı birçok çalışma bu iki faktör ile seropozitiflik arasında bir ilişki olmadığını ortaya koymuştur (Stefancikova’ vd., 2008; Couto vd., 2010). Mevcut çalışmamızda ise çalışmaya dâhil edilen toplam 153 köpeğin 65’ini dişi (%42), 88 adetini ise erkek (%57,5) köpek oluşturmuştur. Çalışmamız köpeklerinden ise seropozitif dişi ve erkek köpek yüzdeleri ise sırası ile %7,6 ve %5,68 oranında bulunmuş olup pozitiflik ile cinsiyet ilişkisi arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Sonuçlarımız köpeklerde cinsiyet ve seropozitiflik arasında bir ilişki olmadığını ortaya koyan diğer çalışmalar ile benzerlik göstermiştir (Bhide vd., 2008; Uslu, 2008; Stefancikova’ vd., 2008; Couto vd., 2010; Ebani vd., 2014; Dziegiel vd., 2015).

Lyme hastalığını araştıran seroprevalans çalışmalarında ırk yatkınlığına ait bulgular net olarak ortaya konulamamasına rağmen, melez köpeklerde seropozitiflik oranının daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak, bu çalışmaların çoğunluğunda seropozitifliği oluşturan bu melez köpeklerin sokak köpekleri ya da bakım evlerinde yaşayan köpekler olduğunu görmekteyiz. Öte yandan Dziegiel vd. (2015)’te köpeklerde LH’nın seroprevalansın araştırdıkları çalışmada 280 adet özel ırk köpeğin %26,4’ünde seropozitiflik saptarken, 120 melez köpeğin sadece %4,3’ünde seropozitiflik bulmuşlardır. Araştırmacılar aynı çalışmalarında Alman Çoban Köpeği ve av köpeklerinin daha fazla kene ile temasta olmalarından dolayı bu ırklarda seropozitifliğin fazla görülebileceğini savunmuşlardır (Dziegiel vd., 2015). Mevcut çalışmamızda ise sadece bir av köpeği olan Pointer

ırkı köpek seropozitif olarak bulunmakla beraber istatistiksel karşılaştırmada ırk farklılıklarının seropozitifliği üzerine bir etkisinin olabileceği ortaya konulmuştur. Ancak, hangi ırkta yatkınlık olabileceğine dair veriler seropozitif köpek sayımızın az olmasından ötürü gerçekleştirilememiştir.

Çalışmamızda 84'ü seronegatif, 7'si seropozitif olmak üzere toplamda 91 köpeğin tam kan sayımı değerleri incelenmiştir. Tam kan sayımını oluşturan tüm parametrelerin ise grup ortalamalarının karşılaştırılmalarında ise istatistiksel bir farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). Bu sonucun en önemli nedeninin seropozitif köpeklerimizden hiçbirinin hastalığa ait klinik bulgu göstermemiş olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, ülkemiz Samsun ili ve çevresinden çeşitli ırk, cinsiyet ve yaşlardaki sahipli toplam 153 köpeğin ELISA yöntemi ile anti *B. burgdorferi* IgG antikor seviyelerine bakılmış ve bu köpeklerden 10 (%6,5)'unun seropozitif olduğu tespit edilmiş, pozitiflik durumları WB yöntemi ile doğrulanmıştır. Pozitif köpeklerin hiçbirinde aşı kaynaklı antikor bulunmamış olup tüm pozitif köpeklerin LH yönünden doğal enfekte oldukları tespit edilmiştir. Bulduğumuz bu oranın diğer çalışmalara oranla düşük olması, bölgemizdeki hasta sahiplerinin antiparaziter tedavi uygulamalarında bilinçli olduğu sonucunu doğurmaktadır. Bu durum bölgemiz için sevindirici olmakla beraber, LH sadece köpeklerden insanlara geçen bir hastalık olmadığını dolayısı ile de etkene vektörlük eden diğer hayvan türlerinin de araştırılması gerektiğini düşünmekteyiz. Zira bölgemiz ve çevresi ılıman ve subtropik bir bölge olmasından ötürü göçmen kuşlar ile LH'ni taşıyan *Ixodes* spp. keneleri barındırması yönünden riskli bir bölgedir. Gelecekte köpeklerde LH seroprevalansının belirlenmesi planlanan çalışmalarda seropozitifliği mutlaka WB yöntemi ile doğrulamak gerekmektedir zira aşı kaynaklı immunizasyonlar yanlış pozitifliklere neden olabileceğinden sağlıklı verilere ulaşmayı engelleyebilir. Yurdumuzda LH etkenini taşıyan kene cinsleri ile bunların üzerinde yaşadığı canlılarda özellikle insanla sürekli temasta olan köpekler ve bunların yanında diğer türler olan sığır ve atlarda yapılacak saha çalışmaları, ülkemizdeki hastalığın epidemiyolojik durumunu ortaya çıkartmada katkı sağlayacaktır. Halen Amerika Birleşik Devletleri gibi diğer birçok ülkede bildirilmesi zorunlu olan LH'nin ülkemiz için de bir problem olduğu ve aynı sağlık tedbirlerinin Türkiye'de de alınması gerektiğini düşünmekteyiz.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.VET.1904.17.020 numarası ile

desteklenmiştir. Ayrıca çalışmamın istatistiksel yorumlanmasında katkılarından dolayı Istar Danışmanlığa teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- Amusatogui, I., Tesouro, M.A., Kakoma, I. & Sainz, A. (2008).** Serological reactivity to *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Neorickettsia risticii*, *Borrelia burgdorferi* and *Rickettsia conorii* in dogs from Northwestern Spain. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, **8**, 797-803.
- Appel, M.J.G., Allen, S., Jacobson, R.H., Lauderdale, T.L., Chang, Y.F., Shin, S.J., Thomford, J.W., Todhunter, R.J. & Summers, B.A. (1993).** Experimental Lyme disease in dogs produces arthritis and persistent infection. *The Journal of Infectious Diseases*, **167**, 651-664.
- Bhide, M., Travnicek, M., Curlik, J. & Stefancikova, A. (2004).** The importance of dogs in eco-epidemiology of Lyme borreliosis: a review. *Veterinarni Medicina*, **49**, 135-142.
- Bhide, M., Yılmaz, Z., Golcu, E., Torun, S. & Mikula, I. (2008).** Seroprevalance of anti-*Borrelia burgdorferi* antibodies in dogs and horses in Turkey. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **15**, 85-90.
- Butler, C.M., Houwers, D.J., Jongejan F. & van der Kolk, J.H. (2005).** *Borrelia burgdorferi* infections with special reference to horses. A review. *Veterinary Quarterly*, **27**, 146-156.
- Ciceroni, L., Bartoloni, A., Ciarrocchi, S., Pinto, A., Guglielmetti, P., Valdez Vasquez, C., Gamboa Barahona, H., Roselli, M. & Paradisi, F. (1997)** Serologic survey for antibodies to *Borrelia burgdorferi* in sheep, goats and dogs in Cordillera Province. *Bolivia. Zentralbl Veterinarmed B*, **44**, 133-137.
- Couto, C.G., Lorentzen, L., Beall, L., Shields, M.J., Bertolone, N., Couto, J.I., Couto, K.M., Nash, S., Slack, J., Kvitko, H., Westendorf, N., Marin L., Iazbik, M.C., Vicario, F.C., Sanz P. & Ruano, R. (2010).** Serological study of selected vector-borne diseases in shelter dogs in Central Spain using point-of-care assays. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, **10**, 1-4.
- Çalışır, B., Polat, E., Güney, G. & Gönenç, L. (2000).** Investigation on the species composition of the Ixodid ticks from Belgrade forest in Istanbul and their role as vectors of *Borrelia burgdorferi*. *Acta Zoologica Bulgarica*, **52**, 23-28.
- Delgado, S. & Carmenes, P. (1995).** Seroepidemiological survey for *Borrelia burgdorferi* (lyme disease) in

- dogs from northwestern of Spain. *European journal of epidemiology*, **11**, 321-324.
- Dziegiel, B., Adaszek, L., Carbonero, A., Łyp, P., Winiarczyk, M., Dębiak, P. & Winiarczyk, S. (2016).** Detection of canine vector-borne diseases in eastern Poland by ELISA and PCR. *Parasitology Research*, **115**, 1039-1044.
- Ebani, V.V., Bertelloni, F., Torracca, B. & Cerri, D. (2014).** Serological survey of *Borrelia burgdorferi sensu lato*, *Anaplasma phagocytophilum*, and *Ehrlichia canis* infections in rural and urban dogs in Central Italy. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **21**, 671-675.
- Egenvall, A., Bonnett, B.N., Gunnarsson, A., Hedhammar, A., Shoukri, M., Bornstein, S. & Artursson, K. (2000).** Sero-prevalence of Granulocytic *Ehrlichia* spp. and *Borrelia burgdorferi sensu lato* in Swedish Dogs 1991-94. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, **32**, 19-25.
- Esendal, Ö.M., İzgür, M., Arda, M., Akay, Ö. & Keskin, O. (1996).** Köpeklerde *Borrelia burgdorferi* antikorlarının floresan antikor tekniği ile saptanması. *I. Uluslararası Veteriner Mikrobiyoloji Kongresi*, 1996, İstanbul, Türkiye, 128-129.
- Genç, E. (2017).** Sığırlardan toplanan kenelerde Lyme hastalığının etkeni *Borrelia burgdorferi (sensu lato)* varlığının moleküler tanı yöntemleriyle belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Samsun, Türkiye.
- Goossens, H.A., van den Bogaard, A.E. & Nohlmans, M.K. (2000).** Reduced specificity of combined IgM and IgG enzyme immunoassay testing for Lyme borreliosis. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, **19**, 400-402.
- Greene, R.T. (1991).** Canine Lyme borreliosis. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, **21**, 51-64.
- Gülanber, E.G., Gülanber, A. & Albayrak, R. (2007).** Lyme disease (borreliosis) in a Saint Bernard dog: First clinical case in Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **31**, 367-369.
- Güneş, T., Poyraz, Ö. & Babacan, A. (2011).** Türkiye'nin Sinop yöresinde, klinik olarak sağlıklı görülen köpeklerde *Borrelia burgdorferi sensu lato* ve *Anaplasma phagocytophilum* seroprevalansı ve her iki enfeksiyon etkeninin epidemiyolojik benzerlikleri. *Cumhuriyet Medical Journal*, **33**, 396-401.
- İçen, H., Sekin, S., Şimsek, A., Koçhan, A., Çelik, O.Y. & Altaş, M.G. (2011).** Prevalence of *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* infection in dogs from Diyarbakir in Turkey. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, **6**, 371-378.
- İnci, A., Yazar, S., Tuncbilek, A.S., Canhilal, R., Doganay, M., Aydin, L., Aktas, M., Vatanserver, Z., Ozdarendeli, A., Ozbel, Y., Yildirimi A. & Duzlu, O. (2013).** Vectors and vector-borne Diseases in Turkey. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **60**, 281-296.
- İnci, A., Ica, A., Yildirim, A., Vatanserver, Z., Cakmak, A., Albasan, H., Cam, Y., Atasever, A., Sariozkan, S. & Duzlu, O. (2007).** Economical impact of tropical theileriosis in the Cappadocia region of Turkey. *Parasitol Research*, **101**, 171-174.
- Kiss, T., Cadar, D., Krupaci, A. F., Bordeanu, A., Brudaşcă, G. F., Mihalca, A. D., Mircean, V., Gliga, L., Dumitrache, M.O. & Spînu, M. (2011).** Serological reactivity to *Borrelia burgdorferi sensu lato* in dogs and horses from distinct areas in Romania. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, **11**, 1259-1262.
- Kurtenbach, K., Hanincová, K., Tsao, J.I., Margos, G., Fish, D. & Ogden, N.H. (2006).** Fundamental processes in the evolutionary ecology of Lyme borreliosis. *Nature Reviews Microbiology*, **4**, 660.
- Lindenmayer, J., Marshall, D. & Onderdonk, A.B. (1991).** Dogs as sentinels for Lyme disease in Massachusetts. *American Journal of Public Health*, **81**, 1448-1455.
- Mannelli, A., Cerri, D., Buffrini, L., Rossi, S., Rosati, S., Arata, T., Innocenti, M., Grignolo, M.C., Bianchi, G., Iori, A. & Tolari, F. (1999).** Low risk of Lyme borreliosis in a protected area on the Tyrrhenian coast, in central Italy. *European Journal of Epidemiology*, **15**, 371-377.
- Mircean, V., Dumitrache, M.O., Gyorke, A., Pantchev, N., Jodies, R., Mihalca, A.D. & Cozma, V. (2012).** Seroprevalence and Geographic Distribution of *Dirofilaria immitis* and Tick-Borne Infections (*Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi sensu lato*, and *Ehrlichia canis*) in Dogs from Romania. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, **12**, 595-604.
- Pantchev, N., Schnyder, M., Vrhovec, M.G., Schaper, R. & Tsachev, I. (2015).** Current surveys of the seroprevalence of *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, *Babesia canis*, *Angiostrongylus*

- vasorum and *Dirofilaria immitis* in dogs in Bulgaria. *Parasitology Research*, **114**, 117-130.
- Polat, E., Çalısır, B., Yücel, A. & Tüzer, E. (1998).** Türkiye'de *Ixodes ricinus*'lardan ilk defa ayrılan ve üretilen iki *Borrelia* kokeni. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, **22**, 167-173.
- Poljak, I., Troselj-Vukic, B., Miletic, B., Morovic, M., Ruzic-Sabljić, E., Vucemilovic, A. & Materljan, E. (2000).** Low sero-prevalence of Lyme borreliosis in the forested mountainous area of Gorski Kotar, Croatia. *Croatian Medical Journal*, **41**, 433-436.
- Rondeau, M.P., Walton, R.M., Bissett, S., Drobatz, K.J. & Washabau, R.J. (2005).** Suppurative, non septic polyarthropathy in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **19**, 654-662.
- Sarı, B., Taşçı, G.T. & Kılıç, Y. (2013).** Seroprevalence of *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis* and *Borrelia burgdorferi* in Dogs in Iğdır Province, Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **19**, 735-739.
- Satır, E. (2006).** Köpeklerde *Borrelia burgdorferi* enfeksiyonunun PCR ile araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul, Türkiye.
- Stefancíková, A., Skardová, I., Petko, B., Janovská, D. & Cyprichová, V. (1996).** IgG antibodies to *Borrelia* in dogs in the area of Kosice. *Veterinarni Medicina*, **41**, 83-86.
- Stefancíková, A., Tresova, G., Petko, B., Skardová, I. & Sesztakova, E. (1998).** ELISA comparison of three whole cell antigens of *Borrelia burgdorferi sensu lato* in serological study of dogs from area of Kosice, Eastern Slovakia. *Annals of agricultural and environmental medicine*, **5**, 25-30.
- Straubinger, R.K., Straubinger, A.F., Summers, B.A., Jacobson, R.H. & Erb, H.N. (1998).** Clinical manifestations, pathogenesis, and effect of antibiotic treatment on Lyme borreliosis in dogs. *Wiener Klinische Wochenschrift*, **110**, 874-881.
- Sykora, J., Minar, J., Petrikova, O., Vokoun, P. & Gojda, M. (1990).** The occurrence of antibodies to *Borrelia* in dogs. *Veterinarni Medicina*, **35**, 251-256.
- Uslu, O. (2008).** Köpeklerde Lyme Hastalığının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Aydın, Türkiye.
- Weber, A., Heim, U. & Schafer, R. (1991).** Incidence of anti-bodies to *Borrelia burgdorferi* in dogs in small animal practice in North Bavaria. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, **104**, 384-386.
- Vurucu, M. (2016).** Köpeklerde Lyme Hastalığı Prevalansının ELISA ile Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Aydın, Türkiye.
- Zarkov, I.S. & Marinov, M.M. (2003).** The lyme disease: results of a serological study in sheep cows and dogs in Bulgaria. *Rev Med Vet*, **154**, 363-366.