

Kars ve İğdır Civarındaki Köpeklerde *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856)'nin Prevalansı ve Potansiyel Vektör Sivrisinek Türleri Üzerine Araştırmalar ^{[1][2]}

Gencay Taşkın TAŞÇI *  Yunus KILIÇ *

[1] Bu makale ilk isim yazarın Doktora tezinden özetlenmiştir

[2] Bu çalışma TÜBİTAK (Proje No: 108 O 588) ve KAÜ-BAP (Proje No: 2008 VF- 019) tarafından desteklenmiştir

* Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, TR-36040 Kars - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2011-5342

Özet

Bu çalışma, Kars ve İğdır illerindeki köpeklerde *Dirofilaria immitis*'in prevalansının belirlenmesi ve bu illerdeki potansiyel vektör sivrisinek türlerinin saptanması amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 240 köpekten kan alınmış ve Membran Filtrasyon-Asit Fosfataz Histokimyasal Boyama yöntemi ile 52 (%21.7), ELISA yöntemi ile 72 (%30) ve PZR yöntemi ile de 60 köpekte (%25) *D. immitis* belirlenmiştir. *D. immitis*'in teşhisinde kullanılan yöntemlerden herhangi birisi ile alınan pozitif sonuçlar değerlendirildiğinde bu parazitin Kars ve İğdır yöresindeki prevalansının %35.8 (86/240) olduğu görülmüştür. ELISA ile 26 köpekte (%36.1) de gizli (okult) enfeksiyon belirlenmiştir. Ayrıca Temmuz, Ağustos ve Eylül 2009 dönemlerinde ayda bir kez, kan örneklerinin toplanacağı Kars ve İğdır yöresindeki iki odaktan ikişer köpek, farklı cibinlikler içerisinde bir gece boyunca bekletilmiş ve ertesi gün erişkin sivrisinekler toplanmıştır. Kars yöresinde 49 adet *Culex theileri*, 1 adet *Aedes dorsalis*, 1 adet *Culex* sp., 1 adet *Anopheles maculipennis* türü, İğdır yöresinde ise 126 adet *Ae. dorsalis*, 34 adet *Cx. theileri*, 12 adet *Aedes vexans*, 4 adet *An. maculipennis* ve 1 adet *Culex pipiens* türü sivrisinek toplanmıştır.

Anahtar sözcükler: *Dirofilaria immitis*, Sivrisinek, Köpek, Kars, İğdır, Yaygınlık

The Prevalance of *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) in Dogs and Investigations on Potential Vector Mosquito Species in Kars and İğdır

Summary

This study was carried out to determine the prevalence of *Dirofilaria immitis* in dogs and to inquire about potential vector mosquito species in the provinces of Kars and İğdır. With this aim, blood samples were collected from 240 dogs. Fifty two of 240 dogs (21.7%) were found to be infected with *D. immitis* by Membrane Filtration-Acide Phosphates Histochemical Staining, 72 dogs (30%) by ELISA, and also 60 (25%) dogs by using PCR methods. It has been determined that the prevalence of *D. immitis* in Kars and İğdır provinces was 35.8% (86/240) when the positive results which were evaluated by one of methods used in the diagnosis of this parasite, and occult infection was determined in 26 dogs (36.1%) by ELISA. In addition to that, two dogs from two localities were placed in different mosquito nets for one night in Kars and İğdır provinces where blood samples would be collected, and adult mosquito species were collected at following day, once a month in July, August and September, 2009. While 49 *Culex theileri*, 1 *Aedes dorsalis*, 1 *Culex* sp., and 1 *Anopheles maculipennis* mosquito species were collected in Kars province, 126 *Ae. dorsalis*, 34 *Cx. theileri*, 12 *Aedes vexans*, 4 *An. maculipennis*, and also 1 *Culex pipiens* mosquito species were collected from the nets in İğdır province.

Keywords: *Dirofilaria immitis*, Mosquito, Dog, Kars, İğdır, Prevalance

GİRİŞ

Dirofilaria immitis (Leidy,1856) Railliet ve Henry, 1911 köpekler başta olmak üzere karnivor hayvanlarda ve in-

sanlarda kalbin sağ atrium ve ventrikülüsüne, pulmoner arterlere, camara oculi anterior'a yerleşerek ciddi patolojik



İletişim (Correspondence)



+90 474 2426800 GSM: +90 535 4610564



taskin.tasci@hotmail.com

bozukluklara hatta ölümlere sebebiyet verebilen bir parazittir^{1,2}. *D. immitis*'in vektörleri ise *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Taeniorhynchus*, *Mansonia* ve *Armigenes* cinsi sivrisineklerin 70 kadar türüdür³⁻⁶. Klinik olarak solunum güçlüğü, kuru ve kısık öksürük, kısa mesafeli koşulardan sonra bile yorulma, asites, burun kanaması gibi belirtiler görülür. Hastalığın en şiddetli formu olan Caval sendrom şekillenmiş bir köpekte ses kısıklığı, salyada kan izleri ve çabuk soluma, taşikardi, kollaps, sinkop (bilinç kaybı), asfeksi, anoreksi, kaşeksi, ekstremitelerde ödem, kalp ve akciğerde patolojik sesler, değişik tipte dermatitler, sarılık, hepatomegali, idrarda safra tuzları, hematüri, hemoglobüri ve 1-2 gün içerisinde ölüm görülür^{1,5,6}.

Bu çalışmada *D. immitis*'in Membran Filtrasyon-Asit Fosfatiz Histokimyasal Boyama, ELISA ve PZR yöntemleri ile Kars ve Iğdır civarındaki yaygınlığının yanı sıra bu bölgelerde *D. immitis*'in muhtemel vektörleri olan sivrisinek türlerinin ve bu vektörlerin dağılımında rol oynayan ekolojik faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışma, Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (KAÜ-HADYEK)'nin 02.04.2008 tarih ve 2008/02 sayılı onayı alınarak yürütülmüştür.

Sivrisinek Örnekleme

Temmuz - Eylül 2009 döneminde ayda bir kez, Kümbetli ve Zülfikar köylerinden ikişer köpek belirlenerek saat 18:00'den sonra cibinlikler içerisine konuldu. Ertesi gün saat 6:30 civarında köpekler cibinliklerden dışarı çıkarıldı ve cibinliklerin içerisindeki sivrisinekler ağız aspiratörleri yardımıyla toplandı. Toplanan sivrisineklerin tür teşhisleri ilgili teşhis anahtarları^{3,4} ve bilgisayar programı⁷ yardımıyla yapıldı.

Çalışmanın ikinci aşamasında, 01 Eylül -31 Ekim 2009 tarihleri arasında, 12 odaktan rastgele seçilen değişik yaş, cinsiyet, ırk ve renkte, tedavi veya koruyucu amaçla herhangi bir ilaç uygulanmamış 240 adet köpeğin *V. cephalica antibrachii*'sinden EDTA'lı, heparinli ve normal tüplere 16.00-20.00 saatleri arasında kan örnekleri alındı.

Materyal toplanan odaklar ile bu odaklardan toplanan numune sayıları **Tablo 1**'de verilmiştir.

Membran Filtrasyon - Asit Fosfatiz Histokimyasal Boyama Yöntemi

Heparinli tüplere alınan kan örnekleri, paslanmaz çelik filtre tutucu (Millipore, XX3002500) içerisine önceden yerleştirilen 25 mm çapında 5 mm por genişliğindeki polikarbonat membran filtreden (Millipore, TMTP02500) geçirilerek Membran Filtrasyon testine tabi tutuldu. Membran Filtrasyon testinde mikrofil saptanan kan örneklerine ticari test kitleri kullanılarak (Leucognost-SP, Merck,

Tablo 1. Materyal toplanan odaklar ve kan alınan köpek sayıları

Table 1. Foci where materials collected and number of dogs that blood sampled

Yerleşim Yeri	Kan Alınan Köpek Sayısı
Iğdır/Karakoyunlu/Zülfikar	15
Iğdır/Merkez/Akyumak	15
Iğdır/Karakoyunlu/Mürşitali	18
Iğdır/Aralık/Gödekli	22
Iğdır/Aralık/Hacıağa	24
Iğdır/Aralık/Merkez	26
Kars/Merkez/Kümbetli	26
Kars/Akyaka/Şahnalar	20
Kars/Arpaçay/Tomarlı	20
Kars/Susuz/Çamçavuş	12
Kars/Selim/Benliahmet	25
Kars/Sarıkamış/Merkez	17
Toplam	240

1.16304 ve Leucognost-Basic Set Merck, 1.16305) Asit Fosfatiz Histokimyasal Boyama yöntemi uygulandı. Kitteki prosedür takip edildi ve mikrofililerde boyama neticesinde reaksiyon oluşan bölgelere mikroskopta bakılarak mikrofililerin tür teşhisleri yapıldı^{6,8,9}. Ayrıca mikrometrik oküler yardımıyla tespit edilen mikrofililerin boyutları ölçüldü.

Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay

Dolaşımdaki *D. immitis*'in erişkin dişilerine karşı oluşan antijenleri tespit etmek amacıyla hazırlanmış ticari bir ELISA kiti (DiroCHEK, Synbiotics Corp. 96-0230 USA) kullanıldı. Serum örnekleri kitteki prosedüre göre incelendi. Sonuçlar kitteki mavi renk oluşumuna bakılarak belirlendi.

DNA Ekstraksiyonu ve Polimeraz Zincir Reaksiyonu

EDTA'lı tüplere alınan kan örnekleri ticari bir kit (Macherey-Nagel, GmbH & Co. Germany) kullanılarak DNA ekstraksiyonuna tabi tutuldu. Ekstraksiyon işlemi kitteki prosedür takip edildi. Elde edilen DNA örnekleri amplifikasyon aşamasına kadar -20°C'de saklandı. DNA örneklerine, 5.8S-ITS2-28S genine ait 542 bp'lik bölgedeki bant sırasını belirleyen DIDR-F1 (AGT GCG AAT TGC AGA CGC ATT GAG) ve DIDR-R1 (AGC GGG TAA TCA CGA CTG AGT TGA) primerleri (Genbank no: AF217800) kullanılarak PZR uygulandı. Her bir örnek için belirlenen 25 µl hacmindeki reaksiyon karışımının içerisine; 2.5 µl 10X reaction buffer (Bioron), 0.5 µl dNTP (10 mM mix, Larova), 0.25 µl DIDR-F1 Primer (100 pmol/µl, Alpha DNA, Liyofilize), 0.25 µl DIDR-R1 Primer (100 pmol/µl, Alpha DNA, Liyofilize), 0.3 µl Taq DNA polimeraz enzimi (5 U/µl, Bioron), 0.5 µl MgCl₂ (25 mM, Bioron), 18.2 µl deiyonize su ve 2.5 µl kalıp DNA konuldu. Örnekler Thermocycler (BIO-RAD MJ Mini) cihazına yerleştirildi. Thermocycler cihazında; başlangıç

denatürasyon (94°C, 5 dak.), 32 siklus olacak şekilde denatürasyon (94°C, 30 sn), annealing (63°C, 40 sn) ve ekstensiyon (72°C, 40 sn) ve en son final ekstensiyonu (72°C, 7 dak.) şeklinde program ayarlandı. Amplifikasyon sonrasında örnekler cihazdan alındı ve elektroforez aşamasına kadar örnekler -20°C'de bekletildi. Çalışmada Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı'ndan temin edilen genomik DNA örnekleri pozitif kontrol olarak kullanıldı. Negatif kontrol için ise deiyonize su kullanıldı. Örnekler %2'lik agaroz jelde 300 mA ve 150 volt elektrik akımında 25-30 dakika koştu. Jel Ultra Viyole (UV) transilluminatöre yerleştirildi. Oluşan görüntüler fotoğraflandı ve UV ışığı altında gerçekleştirilen görüntüleme 542 bp'lik bölgede oluşan bantlar pozitif kabul edildi^{10,11}.

Elde edilen bulguların istatistik analizleri Chi-squared Test ve Kappa istatistik testi ile yapıldı^{12,13}.

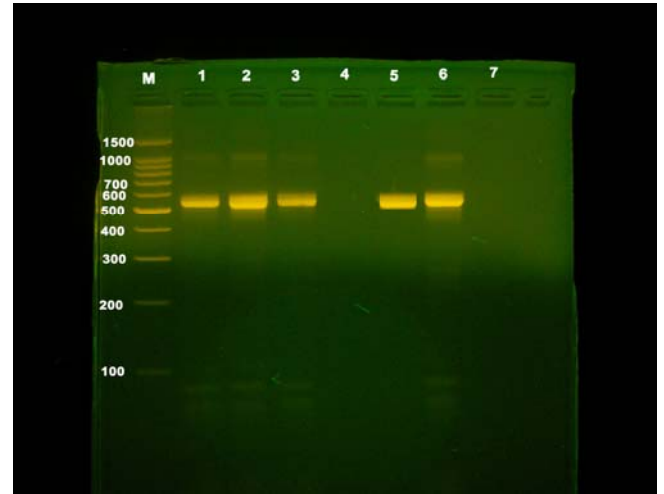
BULGULAR

Çalışma kapsamında, Kars ilinden Kümbetli ve Iğdır ilinden Zülfikar köylerinde toplanan sivrisinekler incelendiğinde; Zülfikar Köyü'nden toplam 126 adet *Aedes dorsalis*, 34 adet *Culex theileri*, 12 adet *Aedes vexans*, 4 adet *Anopheles maculipennis* ve 1 adet *Culex pipiens* türü sivrisinek toplanırken, Kümbetli Köyü'nden toplam 49 adet *Cx. theileri*, 1 adet *A. dorsalis*, 1 adet *Culex sp.*, 1 adet *An. maculipennis* türü sivrisinek toplandı.

Membran Filtrasyon-Asit Fosfataz Histokimyasal Boyama Yöntemi (MF-Asit Fosfataz), Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA) ve Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) yöntemleriyle yapılan incelemeler neticesinde Kars ve Iğdır yöresindeki köylerde *D. immitis* ile enfekte olduğu tespit edilen örnekler ile ilgili bilgiler Tablo 2'de gösterilmiştir.

ELISA yöntemi ile yapılan incelemede 72 köpek kan serumunda *D. immitis* antijeni tespit edildi. ELISA ile anti-jen pozitif tespit edilen 72 köpekten 26 sında (%36.1) ise hem MF-Asit Fosfataz hem de PZR yöntemleri ile *D. immitis* mikrofilari tespit edilemedi, yani bu köpeklerde enfeksiyonun gizli (okult) seyrettiği anlaşıldı.

D. immitis'in teşhisinde kullanılan yöntemler karşılaştırıldığında, ELISA yönteminin PZR yönteminden, bu yöntemin de MF-Asit Fosfataz yönteminden daha yüksek oranda pozitiflik saptayabildiği görüldü.



Şekil 1. PZR yöntemi ile tespit edilen 5.8S-ITS2-28S genine ait bant sırası (542 bp). M: Moleküler Ağırlık Markırı, 1: Pozitif Kontrol, 2: Pozitif Örnek, 3: Pozitif Örnek, 4: Negatif Örnek, 5: Pozitif Örnek, 6: Pozitif Örnek, 7: Negatif Kontrol

Fig 1. The order of band that belongs to 5.8S-ITS2-28S gene which determined by PCR technique (542 bp). M: Molecular Weight Marker, 1: Positive Control, 2: Positive Sample, 3: Positive Sample, 4: Negative Sample, 5: Positive Sample, 6: Positive Sample, 7: Negative Control

Tablo 2. Kars ve Iğdır yöresinde MF-Asit Fosfataz, ELISA ve PZR yöntemleri ile köpeklerde *Dirofilaria immitis*'in yaygınlığı
Table 2. Prevalance of *Dirofilaria immitis* by MF-Aside Phosphates, ELISA and PCR techniques in Kars and Iğdır provinces

Yerleşim Yeri	İncelenen Köpek Sayısı	MF-Asit Fosfataz	ELISA	PZR
Iğdır/Karakoyunlu/Zülfikar	15	3	8	4
Iğdır/Merkez/Akyumak	15	9	9	9
Iğdır/Karakoyunlu/Mürşitali	18	9	11	9
Iğdır/Aralık/Gödeklı	22	5	7	5
Iğdır/Aralık/Merkez	26	5	13	6
Iğdır/Aralık/Hacıağa	24	10	13	14
Kars/Merkez/Kümbetli	26	-	1	-
Kars/Akyaka/Şahnalar	20	7	4	7
Kars/Arpaçay/Tomarlı	20	-	-	1
Kars/Susuz/Çamçavuş	12	-	-	-
Kars/Selim/Benliahmet	25	4	6	5
Kars/Sarıkamış/Merkez	17	-	-	-
Toplam/Enfeksiyon %'si	240	52/%21.7	72/%30	60/%25

Tablo 3. MF-Asit Fosfataz, PZR ve ELISA yöntemlerinden herhangi birisi ile *Dirofilaria immitis* tespit edilen köpeklerde enfeksiyonun yaşa, cinsiyete, ırka ve vücut rengine göre dağılımı**Table 3.** Distribution of infection by age, sex, race and body colour in *Dirofilaria immitis* detected dogs by one of the MF-Aside Phosphates, PCR and ELISA techniques

Yerleşim Yeri		Yaş (Yıl)			Cinsiyet		İrk				Vücut Rengi			
		0.5-3 (x/n)	4-6 (x/n)	≥7 (x/n)	Erkek (x/n)	Dişi (x/n)	Kangal (x/n)	Kangal Melezi (x/n)	Yerli (x/n)	Karma (x/n)	Beyaz (x/n)	Siyah (x/n)	Gri (x/n)	Kahverengi (x/n)
Iğdır	Zülfikar	6	3	-	7	2	-	7	-	2	6	1	-	2
	Akyumak	6	2	2	10	-	-	3	2	5	5	3	-	2
	Mürşitali	5	4	3	11	1	2	1	8	1	6	4	1	1
	Gödekli	4	3	2	6	3	1	1	4	3	6	2	-	1
	Hacıağa	11	5	-	16	-	2	3	10	1	8	3	-	5
	Aralık	9	3	1	7	6	-	1	9	3	8	3	-	2
Kars	Kümbetli	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	Şahnalar	1	5	2	8	-	-	2	5	1	3	-	1	4
	Tomarlı	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-
	Çamçavuş	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Benliahmet	1	2	4	7	-	-	1	6	-	4	2	1	-
	Sarıkamış	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam		44/142 %30.98	27/66 %40.90	15/32 %46.87	73/192 %38.02	13/48 %27.08	5/24 %20.83	20/53 %37.73	45/115 %39.13	16/48 %33.33	47/122 %38.52	18/45 %40	3/21 %14.28	18/52 %34.61

Yapılan istatistiksel analiz neticesinde, yaş grupları, cinsiyetler, ağırlıklı vücut renkleri ve köpek ırkları arasında enfeksiyon oranlarındaki farklılık önemsiz ($P>0.05$) bulundu

TARTIŞMA ve SONUÇ

İklim koşullarının *D. immitis*'in gelişimi için uygun olması, drenaj sistemlerinin bozukluğu, özellikle Devlet Su İşleri tarafından yapılan çok sayıdaki sulama kanalı, yer-yüzü su seviyesinin yüksek olması ve yüksek tuzluluk oranı gibi nedenlerden dolayı Iğdır yöresindeki sivrisinek popülasyonunun Kars yöresine oranla oldukça yüksek düzeyde olduğu görülmektedir ^{14,15}.

Sivrisineklerin vektörlük rollerinin araştırıldığı çalışmalarda *Aedes taeniorhynchus*, *Ae. albopictus*, *Ae. vexans*, *Anopheles sinensis* grubu, *An. punctipennis*, *Cx. pipiens* türlerinin *D. immitis*'e vektörlük yapabileceği kaydedilmiştir ¹⁶⁻¹⁸. Kayseri'de yürütülen çalışmalarda ise *Ae. vexans* ve *Cx. pipiens* türü sivrisineklerin çalışma bölgesinde *D. immitis*'e aktif olarak vektörlük yaptığı tespit edilmiştir ^{19,20}. Kars ve Iğdır yöresinde yapılan bu çalışmada, bazı sivrisinek türlerinin kan emmek için konak tercih ettiği bilgisi doğrultusunda ⁴, insan ve diğer hayvanların da var olduğu bir ortamda köpeklerden kan emmek için cibinliklerin içerisine giren *Ae. dorsalis*, *Cx. theileri*, *Ae. vexans*, *An. maculipennis*, *Cx. pipiens* türü sivrisineklerin *D. immitis*'in potansiyel vektörleri olabileceği düşünülmüştür.

Dünya'nın çeşitli ülkelerinde yapılan çalışmalarda ²¹⁻²⁵ *D. immitis*'in prevalansı %0-73.5 arasında belirlenirken, Türkiye'de yapılan çalışmalarda ^{6,9,11,26-35} oranın %0-46.22 arasında değiştiği görülmüştür. Bu çalışma yapıncaya ka-

dar dirofilariosisin prevalansı Kars yöresinde köpeklerde otopsi sonrasında %14.3 ³³, Saponin Test ile %14.83 ³² ve Iğdır yöresinde Snap 3Dx test kiti ile %40 ³¹ oranında tespit edilmiştir. Kars ve Iğdır civarında yapılan bu çalışmada ise MF-Asit Fosfataz yöntemi ile %21.7, PZR ile %25 ve ELISA ile %30 oranında prevalans tespit edilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen enfeksiyon oranları, Türkiye ve Dünya'da yapılan bazı çalışmalarda belirlenen enfeksiyon oranlarından yüksek ^{32,33,36-38}, bazılarında ise düşük ^{21,26,31} olarak kaydedilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan teşhis yöntemlerinden herhangi birisi ile alınan pozitif sonuçlar değerlendirildiğinde, *D. immitis*'in Kars ve Iğdır yörelerindeki prevalansının %35.8 (86/240) olduğu görülmektedir.

MF-Asit Fosfataz ve PZR yöntemleri ile mikrofiler görülmeyen, ancak ELISA ile antijen tespit edilen köpeklerde dirofilariosis gizli (okult) seyretmektedir ^{1,6,39,40}. Kanada'da okult enfeksiyon oranının %25-30 arasında değiştiği belirtilmektedir ³⁷. Kuzey Kore'de DiroCHEK antijen testi ile 36 köpekte (%28,3) *D. immitis* belirlenmiş, enfekte köpeklerin 24 ünde ise okult enfeksiyon tespit edilmiştir ⁴¹. Sakarya, Kocaeli, Ankara, Elazığ ve Mersin'den toplanan kan örnekleri kullanılarak yapılan bir çalışmada, PZR yöntemi ile negatif sonuç alınmış ancak serum örneklerinde yapılan incelemede 27 köpekte dirofilariosisin okult seyrettiği kanısına varılmıştır ¹¹. Türkiye'de yapılan diğer çalışmalarda okult enfeksiyon oranının Hatay'da %61.4 ⁴⁰, Kayseri'de %29.6 ⁹, Kırıkkale'de ise %27.46 ⁴² olduğu kaydedilmiştir. Kars ve Iğdır yöresinde yapılan bu çalışmada enfeksiyonun

gizli (okult) seyrettiği 26 (%36.1) köpeğin olduğu görülmüştür.

Kars ve Iğdır yöresinde köpeklerde *D. immitis*'in prevalansının belirlenmesinde mikrofiler tespitine yönelik olarak kullanılan MF-Asit Fosfataz ve PZR yöntemlerinin duyarlılıkları karşılaştırıldığında iki yöntem arasında gözlenen oranların uyumluluğu (OP) %97 olarak belirlenirken, istatistiksel olarak iki test arasındaki uyumluluk %92'lik oranı ile çok iyi düzeyde bir uyumluluk olarak tespit edilmiştir.

Yapılan bazı çalışmalarda *D. immitis*'in prevalansının yaşın ilerlemesiyle birlikte arttığı bildirilmektedir^{27,41,43}. Kars ve Iğdır civarında yürütülen bu çalışmada da 0.5-3 yaşlı köpeklerde %30.98, 4-6 yaşlılarda %40.90, 7 yaş ve üstündekilerde %46.87 oranlarında belirlenen pozitiflik oranları, yaşın ilerlemesiyle birlikte *D. immitis*'in prevalansının arttığını göstermiş, ancak bu durumun istatistiki olarak bir anlam ifade etmediği görülmüştür.

Yapılan bazı çalışmalarda *D. immitis*'in dağılımına cinsiyet yönünden bakıldığında, dişi ve erkek köpekler arasında prevalans yönünden belirgin bir fark bulunmadığı görülmüş, ancak parazitin erkek köpeklerde daha yaygın olduğu tespit edilmiştir^{11,24,25}. Kars ve Iğdır yöresinde yapılan bu çalışmada incelenen 192 erkek köpekten 73 ünün (%38.02), 48 dişi köpekten ise 13 ünün (%27.08) *D. immitis* ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Enfeksiyon oranının erkeklerde daha yüksek çıkmasının, muayene edilen dişi köpek sayısının azlığı ile bu yörelerde genellikle erkek köpeklerin sürülerde ve evlerde bekçilik amacıyla daha uzun yıllar tutulmasından ve dolayısıyla sivrisinek saldırılarına daha uzun süre maruz kalmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Dirofilaria immitis'in prevalansını köpek ırklarının etkileyip etkilemediğinin araştırıldığı bir çalışmada safkan ve melez köpekler arasında enfeksiyon oranları açısından önemli istatistiksel farklılıklar olmadığı görülmüştür²³. Bu çalışmanın yapıldığı Kars ve Iğdır yöresinde yetiştirilen köpeklerin çoğunlukla Kangal, Yerli ırk ve Kangal melezi gibi iri cüsseli ve kuvvetli köpekler oldukları ve bu köpeklerin genellikle hayvan sürülerini vahşi hayvan saldırılarından korumak amacıyla barındırıldığı gözlenmiştir. Yapılan incelemeler neticesinde *D. immitis*'e en yüksek oranda Yerli ırk köpeklerde rastlandığı (%39.13), bunu Kangal Melezi (%37.73), değişik ırklardan oluşan Karma grup (%33.33) ve Kangal ırkı (%20.83) köpeklerin izlediği tespit edilmesine rağmen incelenen köpek ırkları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Dirofilaria immitis'in prevalansını köpek renginin etkileyip etkilemediğinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada ise, renklere göre enfeksiyon oranları arasındaki farkın istatistiki açıdan önemi olmasa da *D. immitis* en çok siyah renkli köpeklerde (%40) görülmüş, bunu sırasıyla beyaz (%38.52), kahverengi (%34.61) ve gri

renkli (%14.28) köpekler izlemiştir.

Hem sokak köpeklerinin hem de sahipli köpeklerin, aralarında *D. immitis*'in de bulunduğu pek çok paraziter, bakteriyel ve viral hastalık etkenleri ile enfekte olduğu bilinmektedir^{6,30,31,33,34,38}. Bu durum diğer hayvanlar açısından olduğu kadar insanlar açısından da ciddi tehlike yaratmaktadır. Dolayısıyla başta ilgili Bakanlık olmak üzere diğer kurum ve kuruluşların işbirliği içerisinde çalışarak gerekli korunma ve kontrol tedbirlerini alması, hayvan yetiştiricilerinin ve hayvan severlerin paraziter, bakteriyel ve viral hastalıklar konusunda bilinçlendirilmeleri gerekmektedir. Ayrıca hem Kars hem de Iğdır'da *D. immitis*'in hangi tür sivrisinekler tarafından köpeklere bulaştırıldığı konusunda veri bulunmamaktadır. Bu konu üzerinde detaylı bir çalışma yapılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Umur Ş, Hökelek M:** Filariasis, dirofilariasis, gnathostomiasis, gongylonemiasis, lagochilascoriosis. **In,** Doğanay M, Altıntaş N (Eds): Zoonozlar: Hayvanlardan İnsanlara Bulaşan Enfeksiyonlar. s. 1025-1031, Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2009.
- Venco L:** Heartworm (*Dirofilaria immitis*) disease in dogs. **In,** Genchi C, Rinaldi L, Cringoli G (Eds): *Dirofilaria immitis* and *D. repens* in Dog and Cat and Human Infections. First ed., pp. 118-125, Litografia Vigilante srl, Rolando Editore Via Nuova Poggioreale, Naples, Italy. 2007.
- Kasap H, Alptekin D:** Sivrisinekler, vektörlükleri ve kontrolü. **In,** Özcel MA, Daldal N (Eds): Parazitoloji'de Arthropod Hastalıkları, Vektörler. s: 1-46. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 13, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1997.
- Merdivenci A:** Türkiye Sivrisinekleri (Yurdumuzda Varlığı Bilinen Sivrisineklerin Biyo-Morfolojisi, Biyo-Ekolojisi, Yayılışı ve Sağlık Önemleri). İstanbul Üniv. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yay, Yayın No: 3215, 1984.
- Johnstone C:** Parasites and parasitic diseases of domestic animals: Heartworm. http://cal.nbc.upenn.edu/merial/hrtworm/hw_top.htm, Accessed: 22.01.2010.
- Yıldırım A:** Ankara ve Çevresindeki Köpeklerde Filarial Etkenlerin Prevalansı. *Doktora Tezi*, Ankara Üniv. Sağlık Bil. Enst. Ankara, 2003.
- Schaffner E, Angel G, Geoffroy B, Hervy JP, Rhaïem A, Brunhes J:** The mosquitoes of Europe (CD-Rom). Entente interdépartementale pour la démositication du littoral méditerranéen & Institut de Resherche Pour le Développement. Montpellier, France, 2001.
- Peribanez MA, Lucientes J, Arce S, Morales M, Castillo JA, Garcı MJ:** Histochemical differentiation of *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens* and *Acanthocheilonema dracunculoides* microfilariae by staining with a commercial kit, Leucognost-SP®. *Vet Parasitol*, 102, 173-175, 2001.
- Yıldırım A, İca A, Atalay O, Duzlu O, İnci A:** Prevalance and epidemiological aspects of *Dirofilaria immitis* in dogs form Kayseri province, Turkey. *Res Vet Sci*, 82, 358-363, 2007.
- Rishniw M, Barr SC, Simpson KW, Frongillo MF, Franz M, Alpizar JLD:** Discrimination between six species of canine microfilariae by a single polimerase chain reaction. *Vet Parasitol*, 135, 303-314, 2006.
- Simsek S, Utuk AE, Koroglu E, Rishniw M:** Serological and molecular studies on *Dirofilaria immitis* in dogs from Turkey. *J Helminthol*, 82 (2): 181-6, 2008.
- Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, Smith DC, Burton AH, Dicker RC, Sullivan KM, Fagan RF, Arner TG:** Epi-Info, Version 6: A word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta, Center for Disease Control and Prevention, 1994.
- Özdamar K:** SPSS İle Biyoistatistik. 4. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir, 2001.

- 14. Aldemir A, Demirci B, Kırpık MA, Alten B, Baysal A:** Species composition and seasonal dynamics of mosquito larvae (Diptera: Culicidae) in Iğdır plain, Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15 (1): 103-110, 2009.
- 15. Gündüz YK, Aldemir A, Alten B:** Seasonal dynamics and nocturnal activities of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Aras Valley, Turkey. *Turk Zool Derg*, 33, 269-276, 2009.
- 16. Lee SE, Kim HC, Chong ST, Klein TA, Lee WJ:** Molecular survey of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* by direct PCR for wild caught mosquitoes in the Republic of Korea. *Vet Parasitol*, 148 (2): 149-155, 2007.
- 17. Licitra B, Chambers EW, Kelly R, Burkot TR:** Detection of *Dirofilaria immitis* (Nematoda: Filarioidea) by polymerase chain reaction in *Aedes albopictus*, *Anopheles punctipennis*, and *Anopheles crucians* (Diptera: Culicidae) from Georgia, USA. *J Med Entomol*, 47 (4): 634-638, 2010.
- 18. Manrique-Saide P, Escobedo-Ortegón J, Bolio-González M, Sauri-Arceo C, Dzib-Florez S, Guillermo-May G, Ceh-Pavía E, Lenhart A:** Incrimination of the mosquito, *Aedes taeniorhynchus*, as the primary vector of heartworm, *Dirofilaria immitis*, in coastal Yucatan, Mexico. *Med Vet Entomol*, 24 (4): 456-460, 2010.
- 19. Bişkin Z:** Kayseri'nin Felahiye yöresinde *Dirofilaria immitis*'in vektör sivrisineklerde moleküler biyolojik tanısı. *Türkiye Parazit Derg*, 34 (3): 200-205, 2010.
- 20. Yıldırım A, İnci A, Duzlu O, Biskin Z, İca A, Sahin I:** *Aedes vexans* and *Culex pipiens* as the potential vectors of *Dirofilaria immitis* in Central Turkey. *Vet Parasitol*, 178 (1-2): 143-147, 2011.
- 21. Garcez LM, de Souza NF, Mota EF, Dickson LAJ, Abreu WU, Cavalcanti VFN, Gomes PAF:** Focus of canine heartworm disease in Marajo Island, North of Brazil: A risk factor for human health. *Rev Soc Bras Med Trop*, 39 (4): 333-336, 2006.
- 22. Pantchev N, Norden N, Lorentzen L, Rossi M, Rossi U, Brand B, Dyachenko V:** Current surveys on the prevalence and distribution of *Dirofilaria spp.* in dogs in Germany. *Parasitol Res*, 105 (1): 63-74, 2009.
- 23. Rosa A, Ribicich M, Betti A, Kistermann JC, Cardillo N, Basso N, Hallu R:** Prevalence of canine dirofilariosis in the city of Buenos Aires and its outskirts (Argentina). *Vet Parasitol*, 109, 261-264, 2002.
- 24. Song KH, Lee SE, Hayasaki M, Shiramizu K, Kim DH, Cho KW:** Seroprevalence of canine dirofilariosis in South Korea. *Vet Parasitol*, 114, 231-236, 2003.
- 25. Wu CC, Fan PC:** Prevalence of canine dirofilariosis in Taiwan. *J Helminthol*, 77, 83-88, 2003.
- 26. Ağaoğlu Z, Akgül Y, Ceylan E, Akkan H:** Van yöresi köpeklerinde *Dirofilaria immitis*'in yaygınlığı. *YYÜ Vet Fak Derg*, 11 (2): 41-43, 2000.
- 27. Balıkcı E, Sevgili M:** Elazığ ve çevresindeki köpeklerde *Dirofilaria immitis*'in seroprevalansı. *Fırat Üniv Sağ Bil Vet Derg*, 19 (2): 103-106, 2005.
- 28. Çakıroğlu D, Meral Y:** Samsun bölgesinde köpeklerde *Dirofilaria immitis* enfestasyonu insidansı incelenmesi. *JIVS*, 2, 1-12, 2007.
- 29. Köse K:** Erzincan Yöresindeki Köpeklerde *Dirofilaria immitis*'in Prevalansı Üzerine Araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniv. Sağlık Bil. Enst., Van, 2005.
- 30. Pamukçu AM, Ertürk E:** 1933-1960 yılları arasında Ankara ve yöresinde köpeklerde görülen hastalıklara toplu bir bakış. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 8, 323-346, 1961.
- 31. Sarı B, Gıcık Y, Taşçı GT:** Iğdır yöresinde köpeklerde *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis* ve *Borrelia burgdorferi*'nin seroprevalansının araştırılması. *16. Ulusal Parazitoloji Kongresi*, 1-7 Kasım 2009, Adana. s: 247, 2009.
- 32. Taşçı GT:** Kars Yöresi Köpeklerinde Dirofilariosis'in Yaygınlığı. *Yüksek Lisans Tezi*, Kafkas Üniv. Sağlık Bil. Enst., Kars, 2005.
- 33. Umur Ş, Arslan MÖ:** Kars yöresi sokak köpeklerinde görülen helmint türlerinin yayılışı. *Türkiye Parazit Derg*, 22 (2): 188-193, 1998.
- 34. Voyvoda H, Paşa S:** Aydın'ın bazı ilçe ve köyleri ile İzmir'in Selçuk ilçesindeki köpeklerde leishmaniosis ve dirofilariosis prevalansı. *Turk J Vet Anim Sci*, 28, 1105-1111, 2004.
- 35. Yalçın E, Şenlik B, Yılmaz Z, Alasonyalılar A, Akyol V:** Bursa'daki köpeklerde *Dirofilaria immitis*'in prevalansı. *JTVS*, 13 (2): 23-27, 2007.
- 36. Fioretti DP, Diaferia M, Grelloni V, Maresca C:** Canine filariosis in Umbria: An update of the occurrence one year after the first observation of autochthonous foci. *Parassitologia*, 45 (2): 79-83, 2003.
- 37. Klotins KC, Martin SW, Bonnett BN, Peregrine AS:** Canine heartworm testing in Canada: Are we being effective? *Can Vet J*, 41 (12): 929-937, 2000.
- 38. Carlos RS, Muniz Neta ES, Spagnol FH, Oliveira LL, de Brito RL, Albuquerque GR, Almosny NR:** Frequency of antibodies anti-*Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* and *Dirofilaria immitis* antigens in dogs from microrregion Ilhéus-Itabuna, State of Bahia, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet*, 16 (3): 117-120, 2007.
- 39. Whiteley HE:** Your diagnostic protocol for *Dirofilaria immitis* infection in dogs. *Vet Med*, 83, 328-345, 1988.
- 40. Yaman M, Guzel M, Koltas IS, Demirkazık M, Aktas H:** Prevalence of *Dirofilaria immitis* in dogs from Hatay province, Turkey. *J Helminthol*, 83 (3): 255-60, 2009.
- 41. Lee JC, Lee CY, Shin SS, Lee CG:** A survey of canine heartworm infections among German Shepherds in South Korea. *The Korean J Parasitol*, 34 (4): 225-231, 1996.
- 42. Yıldız K, Yasa Duru S, Yağcı BB, Öcal N, Gazyağcı AN:** The prevalence of *Dirofilaria immitis* in dogs in Kırkkale. *Türkiye Parazit Derg*, 32 (3): 225-228, 2008.
- 43. Montoya JA, Morales M, Ferrer O, Molina JM, Corbera JA:** The prevalence of *Dirofilaria immitis* in Gran Canaria, Canary Islands, Spain (1994-1996). *Vet Parasitol*, 75 (2-3): 221-226, 1998.