

Kars Yöresinde Sığır ve Köpeklerde *Neospora caninum* Üzerine Epidemiyolojik Araştırmalar: Gruplararası Çalışma^[1]

Neriman MOR *  Atila AKÇA **

[1] Bu çalışma KAÜ BAP Komisyonu (Proje No: 2008- VF- 07) tarafından desteklenmiş ve N. Mor'un aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir

* Kafkas Üniversitesi, Kars Sağlık Yüksekokulu, TR-36200 Kars - TÜRKİYE

** Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, TR-36100 Paşaçayırı, Kars - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2012-6181

Özet

Çalışma, Mart 2008 ile Haziran 2009 tarihleri arasında, Kars yöresinde sığır ve köpeklerde *N. caninum*'un yaygınlığını belirlemek ve ithal sığırların girdiği ve hiç girmedeği köy grupları arası karşılaştırma yaparak epidemiyolojik olarak risk faktörlerini ortaya koymak amacıyla yapıldı. Çalışma alanını temsil etmek üzere yurt dışından ithal sığırların girdiği 6 köy (Grup 1) ve girmedeği 6 köy (Grup 2) toplam 12 köy rastgele örnekleme yöntemiyle belirlendi. *N. caninum* antikorlarını ortaya koymak için ticari kitler (sığırlar için CI-ELISA, köpekler için IFAT) kullanıldı. Köpek dışkı örneklerinin muayenesinde ise direkt natif dışkı ve Sheather'in şekerli su ile flotasyon teknikleri kullanıldı. Veriler Ki kare testi ile değerlendirildi. Kars ilinde CI-ELISA ile *N. caninum*'un serolojik yaygınlığı, her iki gruptan toplam 1100 sığırdan %7.2, Grup 1 köylerden 500 sığırdan %9.2 ve Grup 2 köylerden 600 sığırdan %4.8 olarak bulundu. Köpeklerde IFAT ile aynı sırayla, 210 köpekte %25.2, 101 köpekte %30.7 ve 109 köpekte %20.2 olarak belirlendi. Hem sığırlarda hem de köpeklerde gruplar arasındaki yaygınlık oranları anlamlı ($P<0.05$) derecede farklı bulundu. Gerek sığırlarda gerekse köpeklerde serolojik yaygınlık oranları yaşlı hayvanlarda gençlere oranla daha yüksekti ($P<0.05$). Her iki grup köyden toplam 125 köpeğin dışkı yoklamasında 10 (%8.0) hayvanda *N. caninum* benzeri oocistler görüldü. Bu çalışmanın sonuçları, Kars'ta sığırlarda ve köpeklerde postnatal enfeksiyonların geliştiğini ve sığır neosporosisi için epidemiyolojik olarak köpeklerin potansiyel bir risk faktörü olduğunu göstermektedir. Ayrıca ithal sığırların girdiği köyler, sığır ve köpeklerde seroprevalans daha yüksek bulunarak, riskli grup olarak görüldü.

Anahtar sözcükler: *Neospora caninum*, Sığır, Köpek, Epidemiyoloji, Gruplar arası çalışma, Seroprevalans, ELISA, IFAT

Epidemiological Studies upon *Neospora caninum* in Cattle and Dogs in the Province of Kars, Turkey: A cross-sectional Study

Summary

This study was performed in order to establish the prevalence of *N. caninum* in dogs and cattle in the province of Kars, between March, 2008 and June, 2009. To identify the risk factors epidemiologically, a cross sectional study was made between villages known to have imported cattle breeds and villages with only indigenous cattle. Twelve villages were randomly selected as representative of the study area; six of the villages had imported cattle breeds (Group 1), while the remaining six did not (Group 2). Commercial kits (competitive inhibition ELISA, CI-ELISA for cattle, IFAT for dogs) were used to identify antibodies to *N. caninum*. Faecal Direct Smear and Sheather's Sugar Flotation techniques were used for the examination of dog faecal samples. The data were evaluated by the chi square test. The CI-ELISA test revealed that the seroprevalence of *N. caninum* in Kars Province was 7.2% in a total of 1100 cattle from both groups of villages; 9.2% in 600 cattle from Group 1 villages and 4.8% in 500 cattle from Group 2 villages. The seroprevalence in dogs as determined by IFAT was 25.2% in a total of 210 dogs while it was 30.7% in 101 dogs from Group 1 villages, it was 20.2% in 109 dogs from Group 2. In both cattle and dogs, the differences in seroprevalence between in the Group 1 and 2 villages were found to be statistically significant ($P<0.05$). Seroprevalence was significantly ($P<0.05$) higher in older animals, both cattle and dogs, than in younger animals. Faecal examination revealed *N. caninum*-like oocysts in 10 (8.0%) out of a total of 125 dogs examined. These results indicate that postnatal infections develop in dogs and cattle in Kars Province, and that dogs are a potential risk factor in neosporosis in cattle. Moreover, as a result of the higher levels of seroprevalence found in dogs and cattle in the villages which have imported cattle breeds, these villages have been identified as a risk group.

Keywords: *Neospora caninum*, Cattle, Dog, Epidemiology, Cross-sectional study, Seroprevalence, ELISA, IFAT



İletişim (Correspondence)



+90 474 2251150/3300



nery.man@hotmail.com

GİRİŞ

Dünya çapında köpek ve sığırların ciddi bir hastalığı olarak ortaya çıkan neosporosis, ilk defa 1984 yılında Norveç'te ensefalitisli ve miyozitisli köpeklerde *Toxoplasma* - benzeri bir parazit olarak bulunmuş, fakat tanımlanamamıştır ¹. *Toxoplasma gondii* ile olan yakın morfolojik benzerliğinden dolayı 1988'e kadar gözden kaçmış ve yanlış teşhis edilmiştir. Protozoonun keşfedildiği yıllarda hastalık hakkında çok fazla bilinmeyenlerin olması nedeniyle, bilim dünyasında yeni bir protozoon hastalıktan ziyade, *T. gondii* ve/veya *Hammondia sp.* enfeksiyonlarının bir varyantı olabileceği yönünde düşünceler yaygındır.

Dubey ve ark.² 1948-1987 yılları arasında toxoplasmosis olarak teşhis edilen vakaların retrospektif bakışında bazı etkenlerin aslında immunolojik yapısının *T. gondii*'den farklı olduğunu tespit etmişler ve daha sonra 1988 yılında bu yeni cins ve bu cinse ait türe *Neospora caninum* ismini vermişlerdir ².

Etkenin Meksika'da 1989 yılında bir abort salgını sırasında sütçü sığırlarda tespit edilmesinden sonra özellikle son yıllarda hemen hemen tüm dünya ülkelerinden sığirlerinde neosporosis'e bağlı abortlar artan sıklıkla rapor edilmiştir ³. Zorunlu hücre içi paraziti olan ve heteroksen gelişen *N. caninum* için 1998 yılında evcil köpeklerin son konak olduğu tespit edilmiştir ⁴. Bunun dışında koyota (kır kurdu) (*Canis latrans*) ve tilkilerin enfekte arakonakların dokularını yedikten sonra ookist çıkartmalarından dolayı bu hayvanların da parazitin biyolojisinde sonkonak olarak görev yaptıkları belirlenmiştir ⁵. Arakonakları ise sığır, koyun, keçi, geyik ve atlardır. Bu hayvanlarda klinik enfeksiyonlara sebep olmaktadır. Ayrıca kırmızı tilki, deve, koyota, manda ve kedigillerde *N. caninum*'a karşı antikor varlığı tespit edilirken, fare, domuz, rat, gerbil, tilki ve maymunların ise deneysel olarak enfekte edilebildikleri ortaya konulmuştur ⁶.

Neosporosis'e bağlı yüksek insidenste abort salgınları özellikle, Avustralya, ABD'nin bazı eyaletleri, Almanya, Brezilya ve İngiltere gibi ülkelerde ortaya çıkması sonucu, hastalığın ekonomik olarak damızlık süt ineği işletmelerini etkilediği ve ciddi problem oluşturduğu anlaşılmış ve bu ülkelerde neosporosis, kısa sürede sığır abortlarından sorumlu en önemli etken konumuna gelmiştir ⁷. Hatta dünyanın bazı coğrafik bölgelerinde hayvanlardaki abort vakalarının yaklaşık %42'sinin *N. caninum*'a bağlı olduğu belirtilmektedir ⁸. Türkiye'nin çeşitli yörelerinde yapılan araştırmalarda ise parazitin seroprevalansının sığırlarda en düşük %2 ⁹ ile en yüksek %35.07 ¹⁰ arasında değiştiği ve köpeklerde ise %10 ile %28.9 civarında gözlemlendiği belirlenmiştir ^{11,12}. Bu serolojik çalışmalar ile ortaya konulan coğrafik yaygınlık ve oldukça yüksek prevalans verileri, neosporosisin süt ineklerinde önemli ekonomik kayıplarla seyredebilecek klinik hastalık meydana getirebileceğini düşündürmektedir.

Bu çalışma, Kars yöresinde sığır ve köpeklerde neosporosisin yaygınlığının belirlenmesi, gruplar arası çalışma yaparak enfeksiyonun yöreye ithal sığırlarla girip girmediğinin ortaya konulması ve diğer epidemiyolojik bilgilerin elde edilmesi amacı ile yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Kars yöresinde çiftlik hayvanlarında verimliliği artırmak amacıyla 1992-1996 yıllarında yurt dışından ithal edilen (ağırlıklı olarak Simental ırkı) sığırların girdiği ve resmi kayıtlara göre ithal sığırların girmediği köylerden Kars yöresini temsilen, toplam 12 odak rastgele yöntemle seçildi. Seçilen odaklardan toplam 1.100 (600 + 500) sığıra, 210 (101 + 109) köpeğe ait kan örnekleri ve 125 (59 + 66) köpeğe ait dışkı örneği araştırmanın materyalini oluşturdu. Sığırlarda v. *jugularis*, köpeklerin v. *cephalica antibrachii*'den steril vakumlu tüplere 5 ml kadar kan alındı. Alınan bu kan örneklerine protokol numaraları verilerek laboratuvara getirildi. Ayrıca köpeklerin rektumundan ya da barınağında tek olan köpeğin taze dışkısı yerden direkt olarak yaklaşık 10-15 g olacak şekilde alınarak dışkı poşetine konulup etiketlendi.

Sığır ve köpeklerden alınan kan örnekleri 1.000 g devirde 10 dak. santrifüj edilerek serumları çıkarıldı, 1,5 ml'lik plastik godelere konularak etiketlendi. Serumlar test edilinceye kadar -20°C'de derin dondurucuda saklandı. Dışkı örnekleri ise, inceleninceye kadar 4°C'de muhafaza edildi. Sığır serumlarında, *N. caninum*'a karşı oluşan antikorları belirlemek amacıyla ticari kompetitif inhibisyon ELISA (CI-ELISA) kiti (VMRD Inc., Veterinary Medical Research and Development, Pulman, WA, USA) kullanıldı. Köpek serum örneklerinde ise *N. caninum* IgG antikorlarının araştırılması amacıyla ticari IFAT kiti (Fuller Laboratories, California, USA) kullanıldı. IFA testi, Ankara Refik Saydam Hıfzısıhha Merkez Başkanlığı, Salgın Hastalıklar Araştırma Müdürlüğü, Parazitoloji Laboratuvarı'nda, yapıldı. Çalışmada toplanan köpek dışkı örneklerinde ise ookist varlığının tespiti amacıyla, öncelikle nativ muayene, daha sonra standart sheather'in yoğun şekerli su solüsyonu ile yüzdürülerek zenginleştirme yöntemi uygulandı. İncelenen dışkı örneklerinde varlığı saptanan *N. caninum*-benzeri ookistlerin teşhisinde yararlanılan morfolojik özellikleri ile ölçülerinin belirlenebilmesi amacıyla sporlandırma işlemine başvuruldu. Ookistlerin ölçüm ve morfolojik özellikleri değerlendirildi ve Eclipse-E600 mikroskoba bağlı Nikon Coolpix P5100 dijital fotoğraf makinesi ile fotoğrafları çekildi.

İstatistiksel Değerlendirmeler

Çalışmadan elde edilen tüm değerlerin istatistiki analizinde Epi-info 6.0 A bilgisayar programı kullanıldı ve Ki-kare testi ile değerlendirildi. Epidemiyolojik olarak risk faktörleri ile seropozitiflik arasındaki ilişkide, *P* değerinin 0.05'ten küçük olması (*P*<0.05) istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi ¹³. Aynı programla epidemiyolojik olarak risk

faktörleri ile seropozitiflik arasındaki ilişkinin şiddeti ise istatistikte OR (Odds Ratio) denilen "risk oranı"nın hesaplanması ile doğrulandı.

BULGULAR

Sığırlarda ELISA, köpeklerde IFAT ve köpek dışkı örneklerinde ise mikroskopik muayene yöntemleriyle yapılan incelemeler neticesinde Kars yöresindeki ithal hayvanların girdiği ve girmediği köylerde *Neospora caninum* ile enfekte olduğu tespit edilen örnekler ile ilgili bilgiler **Tablo 1**'de gösterilmiştir.

Araştırma süresince Kars yöresinde il merkezine bağlı 12 köyden alınan toplam 1.100 sığır serumunun 79'u seropozitif (%7.2) bulunurken, 210 köpek serumunun 53'ü seropozitif (%25.2) olarak belirlendi. Köpeklerde *N. caninum*'un

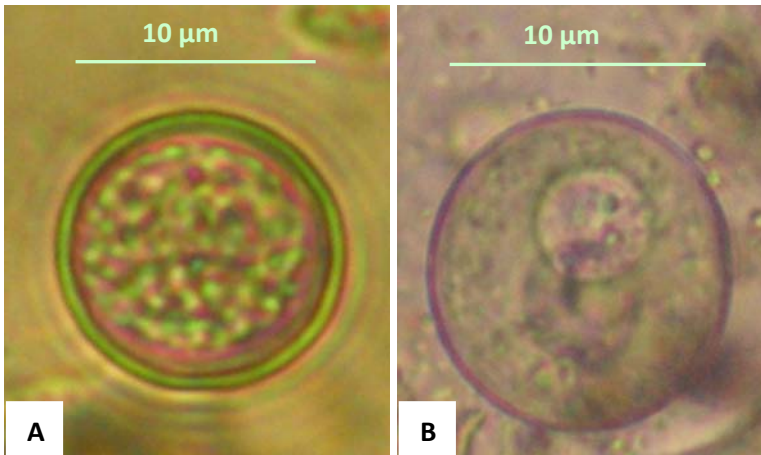
seroprevalansı %12.5-%46.8 arasında değişmiş olup, odaklar arasında *N. caninum* seroprevalansı yönünden istatistiki olarak önemli bir fark bulunmadı ($P>0.05$). Aynı çalışmada dışkı örneği alınan 125 köpeğin mikroskopik incelenmesi sonucu 10 köpek (%8.0) dışkısında büyüklüğü 10 μ m ile 14 μ m arasında değişen *Neospora caninum*-benzeri ookistlere rastlanıldı (**Şekil 1**).

Kars Merkezine bağlı toplam 12 odaktan alınan sığır serum örnekleri toplu olarak yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde seroprevalansın 1 yaş altındakilerde %2.5, 1-3 yaş arasındakilerde %5.4 oranında olduğu tespit edilirken, seroprevalansın en yüksek olduğu 3 yaş üstündekilerde ise %9.0 oranında pozitiflik tespit edildi (**Tablo 2**). Yaş grupları arasında *N. caninum* yaygınlığının istatistiki olarak anlamlı olduğu belirlendi ($P<0.05$). Ayrıca yaş grupları arasında farklı harflerle ifade edilen değerlerin birbirinden istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi

Tablo 1. Kars yöresi sığır ve köpeklerde *N.caninum*'un seroprevalansı ve köpek dışkılarında *N.caninum* benzeri ookistlerin görülme sıklığı
Table 1. Seroprevalance of *N. caninum* in cattle and dogs in the province of Kars and prevalence of *N. caninum*-like oocysts in the faecal samples of dogs

Köy Grupları	Köyler	Sığır (CI-ELISA) pz/n (%)	Köpek (IFAT) pz/n (%)	Köpek Dışkı Yoklaması pz/n (%)
İthal hayvanların girdiği köyler (Grup 1)	Azat	18/100 (18.0)	7/15 (46.7)	0/7 (0.0)
	Bulanık	3/100 (3.0)	6/24 (25.0)	0/11 (0.0)
	Cumhuriyet	2/100 (2.0)	5/18 (27.8)	2/15 (13.3)
	Çakmak	19/100 (19.0)	7/16 (43.8)	0/10 (0.0)
	Halefoğlu	5/100 (5.0)	2/13 (15.4)	2/12 (16.7)
	Hapanlı	8/100 (8.0)	4/15 (26.7)	0/4 (0.0)
İthal hayvanların girmediği köyler (Grup 2)	Alaca	3/46 (6.5)	5/15 (33.3)	1/13 (7.7)
	Aynalı	0/90 (0.0)	3/24 (12.5)	0/6 (0.0)
	Büyük Boğatepe	3/100 (3.0)	4/16 (25.0)	3/16 (18.8)
	Mezra	3/100 (3.0)	3/20 (15.0)	2/18 (11.1)
	Ocaklı	15/100 (15.0)	5/21 (23.8)	0/7 (0.0)
	Yücelen	0/64 (0.0)	2/13 (15.4)	0/6 (0.0)
Toplam	12 köy	79/1100 (7.2)	53/210 (25.2)	10/125 (8.0)

n: incelenen hayvan sayısı; pz: pozitif hayvan sayısı; %: pozitiflerin yüzde oranı



Şekil 1. Köpek dışkısında gözlenen *Neospora caninum* benzeri ookistler

A) Sporlanmamış ookist, B) Sporlanmış ookist

Fig 1. *Neospora caninum*-like oocysts observed in the faecal samples of dogs

A) Unsporulated oocyst, B) Sporulated oocyst

($P<0.05$). Yani 1 yaş altı sığırlar ile 3 yaş üstü inekler arasında istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılık olduğu belirlenirken, 3 yaş üstü ineklerin bir yaş altı gençlere göre 3.87 ($1.33<OR<12.73$) kez daha riskli grup olduğu belirlenmiştir. Bir yaş altı danalar ile 1-3 yaş arası sığırlar arasında yada 1-3 yaş ile 3 yaş üstü hayvanlar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlendi.

Kars yöresinde IFAT ile serum örneği incelenen 210 köpeğin seroprevalans sonuçları dikkate alındığında; *N. caninum* yaygınlığının erkeklerde (%28.1), saf ırklarda (%36.7) ve yaşlılarda (%45.7) daha yüksek olduğu saptanmış olup, bu gruplar arasında enfeksiyon oranları yönünden istatistik olarak anlamlı bir farklılık görüldü ($P<0.05$), (Tablo 3).

İthal Hayvanların Girdiği ve Girmedikleri Köylerarası Karşılaştırma

Araştırmadan elde edilen sonuçların gruplar arası

Tablo 2. Kars yöresi sığırlarında yaş gruplarına göre CI-ELISA ile *N. caninum* seropozitif görülme oranları

Table 2. Ratio of Sero-positivity of *N. caninum* in cattle in the province of Kars, by age group as determined by CI-ELISA

Yaş Grupları	n	pz	%
<1 yaşında	160	4	2.5 (a)
1 – 3 yaşında	276	15	5.4 (a,b)
>3 yaşında	664	60	9.0 (b)
Toplam	1.100	79	7.2

n: incelenen hayvan sayısı; *pz*: pozitif hayvan sayısı; %: pozitiflerin yüzde oranı, $\chi^2=9.95$; Farklı harfle belirtilen gruplar arasında $P<0.05$

karşılaştırması yapıldığı zaman ithal hayvanların girdiği köy gruplarındaki sığırlarda *N. caninum*'un seroprevalansının %9.2 (55/600) olduğu, ithal hayvanların girmedikleri köy gruplarında ise %4.8 (24/500) oranında seroprevalans gösterdiği belirlendi. İki grup karşılaştırıldığı zaman aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğunu ($P<0.05$) ve ithal hayvanların girdiği köylerin ithal hayvanların girmedikleri köylerden 2.00 kez $OR=2.00$ ($1.19<OR<3.38$) daha riskli olduğu belirlendi.

İki grup arasında köpeklerde *N. caninum* seroprevalans oranı; ithal hayvanların girdiği grupta %30.7 ithal hayvanların girmedikleri grupta ise %20.2 olarak bulundu ($P>0.05$), (Tablo 4).

İki grup ithal sığırlar yönünden karşılaştırıldığı zaman Grup 2'deki köylere ithal hayvan girişi olmadığı için seropozitiflik yönünden istatistiksel olarak kıyaslanma yapılmadı. Her iki grup yerli sığırlar yönünden karşılaştırıldığında ithal hayvanların girdiği köylerde %10.5 oranında *N. caninum*'a ait antikorlar tespit edilirken, ithal hayvanların girmedikleri köylerde %4.8 oranında tespit edildi. Bu sonuçlara göre, gruplar arası yerli ırk sığırlarda tespit edilen seroprevalans farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, ithal hayvan girişi olan köy grubu ithal hayvan girişi olmayan diğer gruba göre 2.33 kez daha riskli grup olarak belirlendi (Tablo 5).

Yaş gruplarından 1 yaş altı hayvanlar arasında iki grup karşılaştırıldığında, ithal hayvanların girdiği köylerde %4.3 oranında *N. caninum*'a ait antikorlar tespit edilirken, ithal hayvanların girmedikleri köylerde tespit edilemedi. Yine grup-

Tablo 3. Kars yöresi köpeklerinde *N. caninum* seropozitifliğinin cinsiyet, ırk ve yaş gruplarına göre dağılımı

Table 3. Distribution of *N. caninum* sero-positivity by gender, breed and age of dogs in the province of Kars

Değişken	n	pz	%	P değeri	OR	%95 CI
Dişi	39	5	12.8	<0.05	2.65	0.92- 8.23
Erkek	171	48	28.1			
Saf ırk*	79	29	36.7	<0.05	2.59	1.31- 5.14
Melez	131	24	18.3			
1-5 yaşında	175	37	21.1	<0.05	3.14	1.38- 7.16
6-10 yaşında	35	16	45.7			

n: incelenen hayvan sayısı; *pz*: pozitif hayvan sayısı; %: pozitiflerin yüzde oranı; **OR**: Odds Ratio; **%95CI**: %95 confidence intervals (güvenlik sınırı)
* Kafkas çoban köpeği, Kangal, İngiliz Setter, Akbaş ırkları

Tablo 4. İthal sığırların girdiği ve girmedikleri köylerde sığır ve köpeklerde *N. caninum* seroprevalans oranlarının karşılaştırması

Table 4. Comparison of the ratio of seroprevalance of *N. caninum* in cattle and dogs in villages with and without imported cattle

Köy Grupları	Sığır (CI-ELISA) <i>pz</i> / <i>n</i> (%)	Köpek (IFAT) <i>pz</i> / <i>n</i> (%)
İthal hayvanların girdiği	55/600 (9.2)	31/101 (30.7)
İthal hayvanların girmedikleri	24/500 (4.8)	22/109 (20.2)
Toplam	79/1100 (7.2)	53/210 (25.2)

Tablo 5. İthal sığırların girdiği ve girmedikleri köylerde yerli sığırlar arasında *N. caninum* seropozitiflik oranlarının karşılaştırması

Table 5. Comparison of the ratio of seropositivity of *N. caninum* in indigenous cattle in villages with and without imported cattle

Gruplar	n	pz	%
İthal hayvanların girdiği	323	34	10.5
İthal hayvanların girmedikleri	500	24	4.8
Toplam	823	58	7.0

n: incelenen hayvan sayısı; *pz*: pozitif hayvan sayısı; %: pozitiflerin yüzde oranı, Gruplararası ($\chi^2=9.823$; $P<0.05$; $OR=2.33$ ($1.31<OR<4.16$))

lararası çalışmada, 1-3 yaş arası düvelerde anti-*N. caninum* antikorlarının seropozitifliğine bakıldığında, ithal hayvan girişi olan köy gruplarında %6.6 oranında saptanırken, ithal hayvan girişi olmayan grupta %3.6 oranında bulundu. İstatistiksel olarak iki grup arasında bir yaş altı (<1) grup değerlendirilemez iken, 1-3 yaş arası sığırlar hastalığın epidemiyolojisinde istatistiki olarak önemli olmadığı belirlendi ($P>0.05$). Yaş gruplarından 3 yaş üstü inekler karşılaştırıldığında ithal hayvan girişi olan köy gruplarında %11.8 oranında saptanırken, ithal hayvan girişi olmayan grupta %6.2 oranında saptandı. İki grup 3 yaş üstü inekler bakımından karşılaştırıldığı zaman istatistiki olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Bu sonuçlara göre, ithal hayvan girişi olan köylerin olduğu grupta ineklerin, diğer grup-taki ineklere göre 2.03 kez daha riskli grup olduğu belirlenmiştir (Tablo 6).

Köy grupları arasında köpeklerin cinsiyet, ırk ve yaşlarına göre tespit edilen anti-*N.caninum* antikor yaygınlığının istatistiki açıdan bir farklılık göstermediği saptandı ($P>0.05$), (Tablo 7).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Dünyanın birçok bölgesinde sığır neosporosisinin seroprevalansını saptamak için çeşitli çalışmalar yapılmış ve halen bu konuda araştırmalar devam etmektedir. Sığır

neosporosisi, başta ABD, Avustralya, Kanada ve Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere dünyanın 6 kıtasında birçok ülkede sığırlarda verim kaybı ve yavru atma suretiyle önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır^{7,14,15}. Sığırlardaki seroprevalans çalışmaları ülkeler arasında, ülke içinde, bölgeler arasında, et ve süt tipi sığırlar arasında farklılık arz etmektedir. Bununla birlikte çalışma planı, incelenecek olan örneklerin büyüklüğü, çiftlik veya işletme yönetimindeki farklılıklar ve kullanılan serolojik testin tipi ile hastalığın belirlenmesinde kullanılan cut-off seviyesine göre de değişiklik gösterebileceği bildirilmiştir^{7,16,17}.

Türkiye’de yerleşim yerine göre değişmekle beraber sığırlardaki neosporosis yaygınlığı %2-35.07 arasındadır^{9,10,18-25}. Türkiye’de sığır yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahip olan Kars yöresinde yapılan bu çalışmada ise sığırlarda %7.2 oranında seropozitiflik tespit edilmiştir. Bu sonuç, Türkiye’nin değişik yörelerinde yapılan araştırma^{18,20,22} sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Kars iline 1992-1996 yıllarında Almanya’dan ve değişik zamanlarda Türkiye’nin çeşitli illerinden (Sivas, Bursa, Iğdır, Erzurum gibi) getirilen çoğunluğu simental olan orjinal sığırlar ile onlardan olan jenerasyonlarda neosporosisin seropozitifliği %7.6 olarak saptandı. Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında Grup II’deki köylere ithal hayvan girişi olmadığı için seropozitiflik yönünden istatistiksel olarak kıyaslanma yapılamadı. Her iki grup yerli sığırlar yönünden

Tablo 6. İthal sığırların girdiği ve girmediği köylerde sığırların yaş gruplarına göre *N.caninum* seropozitiflik oranlarının karşılaştırması

Table 6. Comparison of the ratio of sero-positivity of *N. caninum* by age groups of cattle in villages with and without imported cattle

Gruplar	<1 yaşında			1 – 3 yaşında			>3 yaşında		
	n	pz	%	n	pz	%	n	pz	%
İthal hayvanların girdiği	94	4	4.3	166	11	6.6	340	40	11.8*
İthal hayvanların girmediği	66	0	0.0	110	4	3.6	324	20	6.2*
Toplam	160	4	2.5	276	15	5.4	664	60	9.0

n: incelenen hayvan sayısı; pz: pozitif hayvan sayısı; %: pozitiflerin yüzde oranı
* >3 yaşta ki gruplararası ($\chi^2= 6.31$; $P<0.05$, $OR=2.03$ ($1.12<OR<3.69$))

Tablo 7. İthal sığırların girdiği (Grup 1) ve girmediği (Grup 2) köylerde köpeklerin cinsiyet, ırk ve yaş gruplarına göre *N. caninum* seropozitiflik oranlarının karşılaştırması

Table 7. Comparison of the ratio of sero-positivity of *N. caninum* by gender, breed and age groups of dogs in villages with (Group 1) and without (Group 2) imported cattle

Değişken	Grup 1			Grup 2			P Değeri	OR	%95CI
	n	pz	%	n	pz	%			
Dişi	21	4	19.1	18	1	5.6	>0.05	4.00	0.35-104.49
Erkek	80	27	33.8	91	21	23.1	>0.05	1.70	0.82-3.52
Saf ırk	42	17	40.5	37	12	32.4	>0.05	1.42	0.51-3.96
Melez	59	14	23.7	72	10	13.9	>0.05	1.93	0.72-5.20
1-5 yaş	84	22	26.2	91	15	16.5	>0.05	1.80	0.81-4.01
6-10 yaş	17	9	52.9	18	7	38.9	>0.05	1.77	0.38-8.49

n: incelenen hayvan sayısı; pz: pozitif hayvan sayısı; %: pozitiflerin yüzde oranı
OR: Odds Ratio; %95CI: %95 confidence intervals (güvenlik sınırı)

karşılaştırıldığında ithal sığırların girdiği köylerde yerli sığırlarda %10.5 oranında *N. caninum*'a ait antikolar tespit edilirken, ithal sığırların girmediği köylerde ise yerli sığırlarda %4.8 oranında tespit edildi. Bu sonuçlara göre seropozitiflik yönünden yerli sığırlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Dolayısıyla ithal hayvan girişi olan köy grubu ithal hayvan girişi olmayan diğer gruba göre yerli sığırlar açısından 2.33 kez daha riskli grup olarak saptandı. Daha önce yörede benzer bir çalışma Akça ve ark.⁹ tarafından yapılmış olup, 2001 yılında toplam 301 sığırdan alınan kan örneklerinde *N. caninum*'un genel olarak %2 oranında seropozitifliği tespit edilmiştir. Araştırmacılar Almanya'dan getirilen orjinal simental sığırlar ve onlardan olan sonraki jenerasyonlardan oluşan toplam 73 sığırdan anti-*N. caninum* antikolarını %8.2 oranında tespit etmiş olup, yerli sığırlarda ise saptanmamıştır. Kars ilinde yapılan bu iki çalışma ile, neosporosisin genel seroprevalansında nispi bir artışın gözlemlendiği, ithal edilmiş sığırların sonraki nesillerinde ise seroprevalansın bir önceki çalışmada belirlenen oranla paralellik gösterdiği belirlendi. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre özellikle ithal hayvanların girdiği köylerdeki yerli sığırlarda seroprevalansın arttığı ve ithal hayvanlarda gözlenen seviyeye ulaştığı tespit edildi. Ayrıca bu çalışma ile ithal hayvanların girmediği köylerde de seroprevalansın yükselme eğiliminde olduğu gözlenmektedir. Bu köylere etkenin, *Neospora* ile bir şekilde enfekte olmuş köpekler aracılığıyla taşınmış olabileceği anlaşılmaktadır. Nitekim bu çalışmada ithal sığırların girmediği köylerdeki köpeklerde *Neospora* seroprevalansının %20.2 gibi oldukça yüksek bir oranda bulunması ve bir yaş altı sığırlarda ise anti-*Neospora* antikolarına rastlanmamış olması, bu köylerde etkenin en önemli bulaş yolunun horizontal, yani son konaklar aracılığı ile olduğunu göstermektedir. Yörede köyler arasında köpek alış-verişleri ve hatta diğer illerden cins köpeklerin (Sivas kangal vb.) getirilmesi çok alışlagelmiş bir gelenektir. Bu geleneğin neosporosisin yayılmasına katkıda bulunabileceği kanısındayız.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, sığırlarda yaş dağılımındaki seroprevalansa bakıldığında genel olarak bir yaş altı (<1) buzağılarda *N. caninum*'un seroprevalansı %2.5 bulunurken, 1-3 yaş arası gençlerde %5.4 ve 3 yaş üstü (>3) ineklerde %9 oranında tespit edildi. Bu sonuçlara bakıldığında seropozitifliğin yaşla arttığını ve pozitiflik yönünden yapılan karşılaştırmada aradaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($P<0.05$). İthal hayvanların girdiği ve girmediği köylere ayrı ayrı baktığımızda yaşla birlikte seroprevalansın arttığını, ithal hayvan giren köylerde 3 yaş üstü ineklerin diğer ithal hayvan girişi olmayan köylerdeki ineklerden 2.03 kez daha riskli olduğu belirlendi. Hatta ithal hayvanların girmediği köy grubunda bir yaş altı (<1) danalarda anti-*N. caninum* antikolarına rastlanılmadı. Bütün bu sonuçlar yörede horizontal bulaşmanın olduğu yani sığırlarda postnatal enfeksiyonların gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Özellikle ithal hayvan girişi olmayan köy gruplarında yeni doğan buzağı ve danalar hastalık yönünden arı olup, sonradan enfeksiyonu aldığı

bariz bir şekilde gözlenmektedir. Bütün bu sonuçlar araştırmanın yapıldığı kırsal alanlarda neosporosis için son konak olan köpeklerin ciddi bir şekilde etrafı kontamine ettiğini göstermiştir. Özellikle ithal hayvanların girdiği köylerde sığırlarda hem vertikal (konjenital) hemde horizontal bulaşmanın olduğu görülürken, ithal hayvanların girmediği köylerde sadece horizontal bulaşmanın olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bu araştırmanın sonucundan elde edilen verilere göre, köpeklerde IFA testi ile Kars ilinde genel olarak %25.2 oranında anti-*N. caninum* antikolarına rastlanılmıştır. Bu prevalans oranı ithal hayvanların girdiği köy grubunda %30.7 bulunurken, ithal hayvan girişi olmayan köy grubunda ise %20.2 oranında bulundu. İki grup arasında seroprevalans farklılığının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edildi. Yörede köpeklerde tespit edilen bu seroprevalans oranının azımsanmayacak kadar yüksek olduğu ve sığır neosporosisinde köpeklerin potansiyel bir risk faktörü olabileceği düşünülmüştür.

Ayrıca araştırma yapılan 12 odaktan toplanan 125 köpek dışkısında mikroskopik olarak %8.0 oranında *Neospora*-benzeri ookiste rastlanılmıştır. Araştırmada bu veri sonuçları, neosporosis için son konak olan köpeklerin bir şekilde enfekte abortlu fötüs, plasenta, uterus atıkları ve doku kistleri ile karşılaştıkları ve postnatal olarak enfekte olabildikleri fikrini akla getirmiştir. *Neospora caninum* ookistleri morfolojik olarak kedi dışkısında bulunan *T. gondii* ve *Hammondia hammondi* ookistlerine ve köpek dışkısında bulunan *H. heydorni* ookistlerine benzemekte ve morfolojik olarak ayırmaları yapılamamaktadır.^{6,26,27} Köpeklerde *N. caninum* ookistlerinin varlığını kesin tanımlamak için moleküler ve/veya biyolojik çalışmalara gereksinim duyulmuştur.

Sonuç olarak Kars yöresinde *N.caninum*'a karşı antikoların yaygınlığı sığırlarda CI-ELISA ile %7.2, köpeklerde IFAT ile %25.2 oranlarında bulunmuştur. İthal hayvanların girdiği köylerdeki sığırlarda seroprevalans, ithal hayvan girmeyen köylerdeki sığırlardakilerden anlamlı olarak ($P<0.05$) yüksek saptanmıştır. Bu durum enfeksiyonun yöreye ithal hayvanlarla girmiş olabileceğini ve bu köylerin etrafa hastalık yaymada risk grubu olduğunu düşündürmüştür. Ayrıca yerli ırk hayvanlardaki prevalansın giderek arttığı ve yörede daha önce yapılan bir çalışmadaki ithal sığırlardaki orana⁹ yaklaştığı gözlenmektedir. Gerek sığır ve gerekse köpeklerde seroprevalansın daha ileri yaşlardaki hayvanlarda gençlere oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum yörede sığır ve köpeklerde postnatal enfeksiyonların olduğunu ve köpekleri ookist çıkararak enfeksiyonu çevreye yayan potansiyel bir risk faktörü olduklarını düşündürmüştür.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada IFA testinin yapılmasındaki katkılarından dolayı Ankara Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı

Salgın Hastalıklar Araştırma Müdürlüğü, Parazitoloji Laboratuvarı çalışanlarından sayın Dr. Cahit BABÜR ve Doç. Dr. Selçuk KILIÇ'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Bjerkas I, Mohn SF, Presthus J: Unidentified cyst-forming sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. *Z Parasitenkd*, 70, 271-274, 1984.
2. Dubey JP, Carpenter JL, Speer CA, Topper MJ, Uggla A: Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 192 (9): 1269-1285, 1988.
3. Thilsted JP, Dubey JP: Neosporosis-like abortions in a herd of dairy cattle. *J Vet Diagn Invest*, 1 (3): 205-209, 1989.
4. McAllister MM, Dubey JP, Lindsay DS, Jolley WR, Wills RA, McGuire AM: Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int J Parasitol*, 28, 1473-1478, 1998.
5. Gondim LFP, McAllister MM, Pitt WC, Zemlicka DE: Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int J Parasitol*, 34, 159-161, 2004.
6. Dubey JP: Recent advances in *Neospora* and neosporosis. *Vet Parasitol*, 84, 349-367, 1999.
7. Dubey JP: Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean J Parasitol*, 41 (1): 1-16, 2003.
8. Anderson ML, Blanchard PC, Barr BC, Dubey JP, Hoffman RL, Conrad PA: *Neospora*-like protozoan infection as a major cause of abortion in California dairy cattle. *J Am Vet Med Assoc*, 198 (2): 2 41-44, 1991.
9. Akca A, Gökce HI, Guy CS, McGarry JW, Williams DJL: Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in local and imported cattle breeds in the Kars province of Turkey. *Res Vet Sci*, 78, 123-126, 2005.
10. Pişkin FÇ, Ütük AE: Prevalence of *Neospora caninum* in cows with stillbirth and abortion. *Etlık Vet Mikrobiyol Derg*, 20, 23-26, 2009.
11. Coşkun SZ, Aydın L, Bauer C: Seroprevalence of *Neospora caninum* infection in domestic dogs in Turkey. *Vet Rec*, 146, 649, 2000.
12. Yıldız K, Duru SY, Bugrahan B, Yağcı BB, Babür C, Ocal N, Safa Gürcan S, Karaca S: Seroprevalence of *Neospora caninum* and Coexistence with *Toxoplasma gondii* in Dogs. *Türkiye Parazitol Derg*, 33 (2): 116-119, 2009.
13. Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, Smith DC, Burton AH, Dicker RC, Sullivan KM, Fagan RF, Arner TG: Epi-Info, Version6: A word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta, *Center for Disease Control and Prevention* 1994.
14. Dubey JP, Lindsay DS: A review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Vet Parasitol*, 67 (1-2): 1-59, 1996.
15. Reichel MP: *Neospora* infection in New Zealand. *Surveillance*, 27 (2): 16-18, 2000.
16. Bartels CJM, Arnaiz-Seco JI, Ruiz-Santa-Quitera A, Björkman C, Frössling J, von Blumröder D, Conraths FJ, Schares G, van Maanen C, Wouda W, Ortega-Mora LM: Supranational comparison of *Neospora caninum* seroprevalences in cattle in Germany, the Netherlands, Spain and Sweden. *Vet Parasitol*, 137, 17-27, 2006.
17. Dubey JP, Schares G, Ortega-Mora LM: Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. *Clin Mikrobiol Rev*, 20 (2): 323-367, 2007.
18. Aktaş M, Şaki CE, Altay K, Şimşek S, Ütük AE, Köroğlu E, Dumanlı N: Doğu Anadolu bölgesinin bazı illerinde bulunan sığırlarda *Neospora caninum*'un araştırılması. *Türkiye Parazitol Derg*, 29 (1): 22-25, 2005.
19. Bıyıkoğlu G, Öncel T, Bağcı Ö: Serological survey of *Neospora caninum* infection in dairy cattle herds in Thrace, Turkey. *Indian Vet J*, 82, 345, 2005.
20. İça A, Yıldırım A, Düzlü Ö, İnci A: Kayseri yöresinde sığırlarda *Neospora caninum*'un seroprevalansı. *Türkiye Parazitol Derg*, 30 (2): 92-94, 2006.
21. Öncel T, Bıyıkoğlu G: Sakarya yöresi süt sığırlarında Neosporosis caninum. *Uludağ Univ J Fac Vet Med*, 22 (1-2-3): 87-89, 2003.
22. Sevgili M, Altaş MG, Keskin O: Seroprevalance of *Neospora caninum* in cattle in the province of Şanlıurfa. *Turk J Vet Anim Sci*, 29, 127-130, 2005.
23. Vural G, Aksoy E, Bozkır M, Kuçukayan U, Ertürk A: Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy cattle herds in central Anatolia, Turkey. *Veterinarski Arhiv*, 76 (4): 343-349, 2006.
24. Kul O, Kabakci N, Yıldız K, Öcal N, Kalender H, İlkme NA: *Neospora caninum* associated with epidemic abortions in dairy cattle: The first clinical neosporosis report in Turkey. *Vet Parasitol*, 159, 69-72, 2009.
25. Alan M, Cetin Y, Sendag S, Akkan HA, Karaca M: Seroprevalence of antibodies against *Neospora caninum* in cows in Van province. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17 (5): 767-771, 2011.
26. Dubey JP, Barr BC, Barta JR, Bjerkas I, Björkman C, Blagburn BL, Bowman D, Buxton D, Ellis JT, Gottstein B, Hemphill A, Hill DE, Howe DK, Jenkins MC, Kobayaski Y, Koudela B, Marsh AE, Mattsson JG, McAllister MM, Modry D, Omata Y, Sibley LD, Speer CA, Trees AJ, Uggla A, Upton SJ, Williams DJL, Lindsay DS: Redescription of *Neospora caninum* and its differentiation from related coccidia. *Int J Parasitol*, 32, 929-946, 2002.
27. Mehlhorn H, Heydorn AO: *Neospora caninum*: Is it really different from *Hammondia heydorni* or is it a strain of *Toxoplasma gondii*? An opinion. *Parasitol Res*, 86, 169-178, 2000.