

**KAYSERİ İLİNDE KÖPEKLERDE *BRUCELLA CANIS* İNFEKSİYONUNUN
SEROLOJİK OLARAK ARAŞTIRILMASI***
**Serological Investigation of *Brucella Canis* Infection of Dogs in
Kayseri Province**

Birsen YILMAZ¹, K. Semih GÜMÜŞSOY²

Özet : Bu çalışma, köpeklerin serumlarında üç farklı serolojik test kullanılarak *Brucella canis*'e karşı şekillenen antikorların ortaya konulması; kullanılan serolojik testlerin teşhisteki uyumluluklarının karşılaştırılması ve Kayseri ilinde köpek brusellozunun görülme sıklığının tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirildi. Kayseri Büyükşehir Belediyesine bağlı Köpek Barındırma evinde bulunan 2 yaş üzerindeki 100 (50 dişi ve 50 erkek) köpeğin yanı sıra köpek sahipleri tarafından Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinikleri'ne getirilen 11 köpektan kan örnekleri toplandı. Kan serumları Tüp Aglutinasyon Test (TAT)'i, 2Merkaptoetanol-Tüp Aglutinasyon Test (2ME-TAT)'i ve Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA)'a tabi tutuldu. İncelenen 111 köpek kan serumunun 6 (% 5,4)'sı bruselloz yönünden TAT ile pozitif, geri kalanı ise negatif iken, 2ME-TAT ve ELISA ile serumların 3 (% 2,7)'ünün pozitif, geri kalanının negatif olduğu belirlendi. Brusellozun teşhisinde 2ME-TAT ile ELISA arasında daha iyi bir uyumluluğun bulunduğu saptandı. Sonuç olarak, köpek brusellozunun serolojik teşhisinde kısa sürede ve güvenilir sonuç verdiğiinden ELISA'nın TAT ve 2ME-TAT'a göre daha avantajlı olduğu kanaatine varıldı. Köpek serumlarında *Brucella canis*'e karşı antikor saptanmış olması, başıboş köpekler de gözönünde bulundurulduğunda halk sağlığı açısından önemli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Bruselloz, köpek, seroloji, teşhis, yavru atma

Summary: This study was carried out to detect the antibodies against *Brucella canis* in the sera of dogs with three different serological tests, to compare the agreement of applied tests, and to determine the incidence of the canine brucellosis in Kayseri Province. Blood samples were collected from 100 (50 male and 50 female) dogs aged over 2 years, which were reared in Kayseri City Kennel as well as from 11 dogs that were brought to the Clinics of Faculty of Veterinary Medicine, University of Erciyes by the owners. The blood sera were tested with Tube Agglutination Test (TAT), 2Mercaptoethanol-Tube Agglutination Test (2ME-TAT) and Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA). Of the 111 dog sera studied, 6 (5,4 %) were positive for canine brucellosis with TAT and the remaining were negative whereas 3 (2,7 %) of the sera were found to be positive and the remaining were negative with both 2ME-TAT and ELISA. All three tests were sensitive for the diagnosis of brucellosis, and when the results of these three tests were compared, more consistent results were obtained with 2ME-TAT and ELISA than the TAT. In conclusion, the results of this study have shown that ELISA is superior to TAT and 2ME-TAT in that it yields rapid and reliable results. When the free-living dogs are taken into account, the detection of *Brucella canis* antibodies in the dogs' sera may be considered as a significant concern for public health.

Keywords: Brucellosis, dog, serology, diagnosis, abortion

¹ Bilim Uz.Erciyes Ün,Sağ.Bil.Ens.Vet.Mikrob.AD, Kayseri

² Doç.Dr.Erciyes Ün, Vet.Fak, Mikrobiyoloji AD, Kayseri

Geliş Tarihi : 16.11.2009 Kabul Tarihi : 25.03.2010

***Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SBT-07-50 nolu proje ile desteklenmiş olup, aynı adlı yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.**

Brusellozis, genellikle, dişi hayvanlarda (sığır, koyun, keçi, domuz, köpek, vs) genital organlara yerleşerek yavru atımı, infertilite ve mastitis, erkeklerde ise orşitis, epididimitis, testiküler atrofi ile karakterize kronik seyirli, bulaşıcı ve nekrotik yaygın bozukluklara yol açan zoonotik bir enfeksiyondur. *Brucella* enfeksiyonlarına köpeklerde *Brucella canis* neden olmaktadır (1).

Hastalık köpeklerin çok fazla temasta bulunduğu üreme döneminde yüksek oranda görülmektedir. Gerek dişilerde gerekse erkek hayvanlarda çok fazla klinik belirti görülmemesinden dolayı enfeksiyonun klinik teşhisi oldukça güçtür (2). *Brucella canis* enfeksiyonunun insanlara bulaşması genellikle, sindirim, direk temas, solunum ve hatalı enjeksiyonlar ile olmaktadır. Enfeksiyonun hayvan sahiplerine bulaşmasının ana nedeni abort yapmış dişi köpeklerle temastır (3).

Hayvanlarda mevcut klinik semptomların görülmesi ve brusellozisten şüphelenildiği durumlarda teşhiste en güvenilir yöntem etkenin izolasyonu ve identifikasyonudur. Ancak, materyal temininde karşılaşılan güçlükler, etken izolasyonun zaman alıcı ve zor oluşundan dolayı hastalığın teşhisi büyük oranda serolojik testler ile yapılmaktadır. Serolojik yöntemler arasında Tüp Aglütinasyon Testi (TAT), 2Merkaptoetanole-Tüp Aglütinasyon Testi (2ME-TAT), 2Merkaptoetanole-Rapid Slide Aglütinasyon Testi (2ME-RSAT), İndirekt Enzyme Linked İmmunosorbent Assay (IELISA), İmmunokromatografik Yöntem (ICA), Agar Jel İmmunodiffüzyon (AGID), vb yer almaktadır (2, 4, 5, 6). Bu testler arasında gerek uygulanabilirliği gerekse alınan sonuçların duyarlılığı açısından da farklılıklar bulunmaktadır (7). Kullanılan serolojik yöntemlere göre testlerden % 10-70 hatalı pozitif sonuç elde edilmektedir. Genellikle hatalı negatif sonuçlara çok nadir rastlanırken enfeksiyonun kronik seyrettiği olgularda negatif sonuçlar alınabilmektedir (2, 7, 8).

Bu araştırmada Kayseri ilinde gerek evde yetiştirilen, gerekse köpek barınma evinde barındırılan köpeklerden alınan kan serumlarının TAT, 2ME-TAT ve ELISA ile incelenmesi, *Brucella canis*'in serolojik yöntemlerle tanısının yapılması, elde edi-

len epidemiyolojik verilerle de hastalığın bölgesel durumunun tespit edilmesi ve teşhiste kullanılan serolojik yöntemlerin uyumluluklarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Enfeksiyonun zoonotik boyutu düşünüldüğünde elde edilen sonuçların başta risk grubunu oluşturan veteriner hekimler olmak üzere evlerinde köpek yetiştiren hayvan severlere ve konu ile ilgisi olan kişilere bilgi sunması açısından önemli katkıları bulunacağı düşünülmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kayseri Büyükşehir Belediyesi köpek barındırma evindeki toplam 185 köpektan rastgele örnekleme yöntemi ile 2 yaş üzerindeki 50 dişi ve 50 erkek köpeğin kanları aynı gün alındı. Ayrıca, üreme problemlerinden dolayı Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinikleri'ne hayvan sahipleri tarafından farklı tarihlerde (Mart 2007- Ekim 2007) getirilen 11 köpeğin de kanları serolojik analizlerde materyal olarak kullanıldı. Brusellozis'in ortaya konulması amacıyla Tüp Aglütinasyon Testi (TAT), 2Merkaptoetanole-Tüp Aglütinasyon Testi (2ME-TAT) ve Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) olmak üzere üç ayrı serolojik test yapıldı.

Kan numuneleri köpeklerin *V. cephalica antibrachium*'dan antikoagülsüz vakumlu kan alma tüplerine 5-10 ml olacak şekilde alındı. Serumların çıkartılması amacıyla tüpler 2500 rpm'de 10 dk santrifüj edildi. Elde edilen serum 56 °C'de 30 dakika inkübe edilerek inaktive edildi. Serumlar kullanılmak üzere -20 °C'de saklandı. Serolojik testlerde pozitif kontrol serum olarak kullanılmak üzere hiperimmün serum elde edildi. Bu amaçla *Brucella canis* (NCTC 10854) suşu kullanılarak 3.7×10^8 bakteri/ml olacak şekilde inokulum hazırlandı ve % 0,4'lük formalin (Merck, Germany) ile inaktive edildi. *Brucella* yönünden sero-negatif olan iki köpeğe intravenöz yolla haftada üç kez olmak üzere 3 ml verildi. İnokulasyondan 2 hafta sonra köpeklerden alınan kanlardan hiperimmün serum elde edildi. Ayrıca, testlerde kullanılmak üzere negatif kontrol serumu elde edildi. Bu amaçla *Brucella* yönünden sero-negatif iki köpeğin kan

örnekleri alındı ve serumları çıkarıldı. Serolojik testlerden TAT ve 2ME-TAT’inde kullanılacak olan test antijenleri Alton ve ark. (9)’nın ve ELISA’de ise kullanılacak olan antijen Öncel ve ark. (10)’nın bildirdikleri yöntemlere göre hazırlandı.

Tüp Aglutinasyon Testi (TAT) Alton ve ark. (9)’nın bildirdikleri yöntemine göre yapıldı. Serum dilüsyonu için 7 adet aglutinasyon tüpü alındı. Birinci tüpe 1,84 ml, ikinci ve diğer tüplere 1 ml % 0,5 fenollü fizyolojik tuzlu su (FFTS) kondu. Birinci tüpteki FFTS üzerine 0,16 ml muayene edilecek serum ilave edildi. Pipetaj yöntemiyle iyice karıştırıldıktan sonra birinci tüpten 1 ml alındı ve ikinci tüpe konuldu, aynı şekilde pipetajla karıştırıldı. Bu sulandırma ve karıştırma işlemine son tüpe kadar devam edildi. Son tüpteki karışımdan 1 ml uzaklaştırıldı. Her tüpe 1 ml Sero-Tüp *Brucella* Tüp Aglutinasyon antijeni ilave edildi ve iyice çalkalandı. Tüpler 37 °C’de inkubasyona bırakıldı, 48 saat sonra sonuçlar okundu. Tüplerin dibindeki çöküntüye göre serumların antikor titresi tespit edildi.

2Merkaptoetanole-Tüp Aglutinasyon Testi (2ME-TAT), Alton ve ark. (9)’nın bildirdikleri yöntemine göre yapıldı. Tüp aglutinasyon testindeki serum dilüsyon tamponuna % 0,6’lık formalin ve 0,1 M 2Mercaptoetanol (C₂H₆OS) (Merck, Germany) ilave edildi. Testin diğer aşamaları ve değerlendirilmesi TAT’nde olduğu şekilde gerçekleştirildi.

Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), Öncel ve ark. (10)’nın bildirdikleri yöntemine göre yapıldı. Antijenlerin mikropleyte kaplanması amacıyla mikropleytin her bir kuyucuğuna 100 µl antijen konuldu. Mikropleytler 4 °C’de 1 gece inkübe edildi. İnkübasyondan sonra mikropleytler 0,1 M PBS-Tween 20 solüsyonuyla 3 kere yıkandı. Analizi yapılacak serum örnekleri ve kontroller PBS-Tween-20 içeren % 1’lik sığır serum albumin (Sigma, Missouri, USA) ile 1/200’e kadar dilüe edildi. Her bir serum dilüsyonu için mikropleyt üzerinde üç kuyucuk ayrıldı ve kuyucuklara 100 µl konuldu. Aynı işlemler negatif ve pozitif kontroller içinde gerçekleştirildi. Mikropleytler 37 °C’de 1 saat inkübe edildi. Süre sonunda daha önce açık-

landığı şekilde, mikropleytlerdeki kuyucukların yıkaması yapıldı. Optimal konjugat dilüsyonundan 100 µl (1/8000) hazırlanarak her kuyucuğa ilave edildi. Mikropleytler 37 °C’de 1 saat inkübe edildi ve yıkama aşamasını takiben substrat çözeltisinden 50 µl her kuyucuğa konuldu. Mikropleytler 30 dk oda derecesinde karanlıkta bekletildi ve reaksiyonun son aşaması stop solüsyonu ile durduruldu. Kontrol ve serumların optik dansitesini (OD) ölçmek için ELISA reader (BioTek ELx808, USA)’dan yararlanıldı. Serumlardan elde edilen OD değerinin standart sapması negatif kontrolün ortalama OD değerinin standart sapmasından en az 3 ünite daha fazla ise o serum pozitif olarak belirlendi. Bu değerden daha az olanlar ise negatif olarak belirlendi.

Tüp aglutinasyon testi, 2ME-TAT ve ELISA arasındaki uyumluluğu ve saptama gücünü belirlemek amacıyla, her üç testten elde edilen sonuçların McNemar kıkare ve Cohen’s kappa değerleri hesaplandı. Bu amaçla 2ME-TAT analiz sonuçları TAT ve ELISA’dan elde edilen sonuçlarla istatistik olarak karşılaştırıldı. Cohen’s kappa değerleri arasındaki uyumluluğun değerlendirilmesinde 0-.20 çok zayıf, .21-.40 zayıf, .41-.60 orta, .61-.80 iyi ve .81-1.00 mükemmel kriterlerinden yararlanıldı. Bu değerlerin belirlenmesinde SPSS 15.0 for Windows programı kullanıldı.

BULGULAR

Analize alınan 111 köpek serumundan 6 (% 5,4)’sı TAT ile pozitif, 105 (% 94,6)’i ise negatif bulundu (Tablo I). Sokak ve ev köpekleri olarak yapılan değerlendirmede sokak köpeklerinden 6 (% 6)’sı TAT ile pozitif ve 94 (% 94)’ü ise negatif tespit edilirken evde beslenen köpeklerin serumlarından pozitiflik saptanmadı. Sokak köpeklerinin cinsiyet kayıtları incelendiğinde 6 (% 100) serumdaki pozitifliğin dişi hayvanlara ait olduğu belirlendi. Araştırmada 111 adet köpek serumunun 2ME-TAT ile incelemesi sonucu, 3 (% 2,7)’ü pozitif bulunurken, 108 (% 97,3)’i negatif olarak tespit edildi (Tablo I). Sokak köpeği serumlarından 3 (% 3)’ü pozitif saptanırken, 97 (% 97)’sinin negatif olduğu evde beslenen köpeklerin ise hiçbirinin pozitif olmadığı

belirlendi. Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) ile yapılan analizler sonucu incelenen 111 adet köpek serumundan 3 (% 2,7)'ü seropozitif bulunurken 108 (% 97,3)'i negatif olarak saptandı (Tablo I). Evde beslenen köpeklere ait serumlarda antikor saptanmazken sokak köpeklerinden 3 (% 3)'ünde pozitiflik tespit edildi.

Tüp Aglutinasyon Testi, 2ME-TAT ve ELISA testlerinin saptamış olduğu 108 negatif serumdan 105 (% 97,3)'ini negatif kabul ederken 3 (% 2,7)'ünü pozitif olarak belirledi. Elde edilen bu sonuçların McNemar kıkare testi ile değerlendirilmesi sonucu TAT ile 2ME-TAT ve ELISA testleri arasında

önemli bir fark bulunmadı ($p= 0.250$). Testlerin kıkare değerleri incelendiğinde istatistiksel olarak iyi düzeyde uyumluluk belirlendi ($\kappa= 0.654$, $p<0.001$) (Tablo II-III).

Analiz edilen 111 serumun ELISA ve 2ME-TAT sonuçlarının istatistiki olarak değerlendirilmesi sonucu her iki test, serumlardan 3 (% 2,7)'ünü pozitif ve 108 (% 97,3)'ini negatif olarak saptadı. McNemar kıkare testi ile yapılan değerlendirme sonucu her iki test arasında önemli bir fark bulunmadı ($p= 1.000$). Bu iki test arasında elde edilen kıkare değerine göre mükemmel düzeyde uyumluluk belirlendi ($\kappa= 1.00$, $p<0.001$) (Tablo IV).

Tablo I. Serolojik testlerle incelenen serum örneklerinden elde edilen genel sonuçlar

Sonuçlar	Serolojik Testler		
	TAT	2ME-TAT	ELISA
Pozitif	6 (% 5,4)	3 (% 2,7)	3 (% 2,7)
Negatif	105 (% 94,6)	108 (% 97,3)	108 (% 97,3)
Toplam	111	111	111

Tablo II. TAT ve 2ME-TAT testlerinden elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi

		TAT		
		Pozitif	Negatif	Toplam
2ME-TAT	Pozitif	3 (% 50)	0 (% 0)	3 (% 2,70)
	Negatif	3 (% 50)	105 (% 100)	108 (% 97,30)
	Toplam	6 (% 100)	105 (% 100)	111 (% 100)

($\kappa= 0.654$, $p<0.001$) McNemar kıkare $p= 0.250$

Tablo III. TAT ve ELISA testlerinden elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi

		TAT		
		Pozitif	Negatif	Toplam
ELISA	Pozitif	3 (% 50)	0 (% 0)	3 (% 2,70)
	Negatif	3 (% 50)	105 (% 100)	108 (% 97,30)
	Toplam	6 (% 100)	105 (% 100)	111 (% 100)

($\kappa=0.654$, $p<0.001$) McNemar kıkare $p=0.25$

Tablo IV. ELISA ve 2ME-TAT testlerinden elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi

		ELISA		
		Pozitif	Negatif	Toplam
2ME-TAT	Pozitif	3 (% 100,0)	0 (% 0,0)	3 (% 2,7)
	Negatif	0 (% 0,0)	108 (% 100,0)	108 (% 97,3)
	Toplam	3 (% 100,0)	108 (% 100,0)	111 (% 100,0)

($\kappa=1.00$, $p<0.001$) McNemar kıkare $p=1.000$

TARTIŞMA

Brucella canis ile doğal yolla infekte olabilen tek hayvan türü köpekler olarak bilinmektedir. Köpekler arasında bulaşma başta veneral yol olmak üzere oral yolla şekillenmektedir (11). Laboratuvar kazaları ve infekte köpeklerden bulaşma sonucu hastalığın insanlarda da görülmesi *B. canis*'in halk sağlığı yönünden önemini ortaya koymaktadır (4).

Ülkeler bazında *B. canis*'in seroprevalansının % 2-40 arasında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Araştırmacılar farklı serolojik teşhis yöntemleri kullanmak suretiyle yaptıkları çalışmalarda Japonya'da 485 serumdan 12 (% 2,5)'sinde (12), Buenos Aires'de 219 serumdan 16 (% 7,3)'sında (13), Kore'de 463 serumdan 181 (% 39,1)'inde (5), Brezilya'da 280 serumdan 72 (% 25,71)'sinde (14), ABD'de 317 serumdan 85 (% 26,80)'inde (11), Kanada'da 33 serumdan 20 (% 60,60)'sinde (8), İtalya'da 2328 serumdan 25 (% 1,07)'inde (15) *B. canis* antikorları yönünden pozitiflik saptanmıştır.

Ülkemizde ise konu ile ilgili yapılan kaynak taramalarında az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. İstanbulluoğlu ve Diker (16), Ankara ilinden topladıkları 134 serumdan 9 (% 6,7)'unda, Diker ve ark. (17), inceledikleri 222 serumdan 14 (% 6,3)'ünde, Öncel ve ark. (10), İstanbul ve İzmir bölgesinde 362 serumdan 28 (% 7,73)'inde seropozitiflik tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada Kayseri sınırları içerisinde köpek barındırma evinde bulunan 100 sokak köpeği ile hayvanseverlerin kendi evlerinde besledikleri 11 köpeğin serumları üç farklı serolojik teşhis yöntemi kullanılarak brusellozis yönünden incelenmiştir. Analize alınan 111 köpek serumundan 6 (% 5,4)'sı TAT ile, 3 (% 2,7)'ü 2ME-TAT ve ELISA ile seropozitif bulunmuştur. Araştırmamızda laboratuvar analiz sonuçlarına göre sokak köpeklerinde belirli bir insidensin görüldüğü saptanmıştır. Bu sonuçlar gerek ülkemizde (10, 16, 17) gerekse yurt dışında (5, 8, 11, 14) yapılan birçok araştırmadan elde edilen sonuçlarla kıyaslandığında Kayseri

ilinde köpeklerde seropozitiflik oranının düşük olduğu tespit edilmiştir. Evde hayvanseverler tarafından beslenen 11 köpeğin hiçbirinin serumundan pozitiflik belirlenmemiştir. İstanbulluoğlu ve Diker (16), 84 ev köpeğinin 3 (% 3,5)'ünden ve 50 sokak köpeğinin 6 (% 12)'sından, Diker ve ark. (17), evde beslenen 88 köpekten 4 (% 4,5)'ünde ve 64 sokak köpeğinin 14 (% 15,6)'ünde seropozitiflik saptamışlardır. Ev köpeklerinin serumlarında pozitifliğin belirlenmemesinin nedenleri arasında ise incelemeye alınan numune sayısının az sayıda olması ve hayvan sahiplerinin köpeklerinin yetiştirilmesinden sağlıklarına kadar tüm konularda gerekli itina göstermelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Köpek barındırma evinde üç köpekte herhangi bir klinik semptom görülmemesine veya personel tarafından tespit edilememesine rağmen serolojik testler sonucu brusellozis tespit edilmiştir. İnfeksiyonun zoonotik boyutu düşünüldüğünde bu hayvanların hem çevredeki diğer köpeklere hem de insanlara infeksiyonu bulaştırabilecekleri göz önünde bulundurulduğunda teşhisin önemi bir kat daha artmaktadır.

Araştırmamızda TAT'ine tabi tutulan 111 adet serumdan 105 (% 94,6)'sı negatif, 6 (% 5,4)'sı pozitif olarak tespit edilmiştir. TAT, 2ME-TAT ve ELISA'nın saptamış olduğu 108 negatif serumdan 105 (% 97,3)'ünü negatif, 3 (% 2,7)'ünü pozitif olarak ortaya koymuştur. TAT ile 2ME-TAT ve ELISA sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucu iyi düzeyde uyumluluk belirlenmiştir ($\kappa=0.654$). 2ME-TAT ve ELISA sonuçlarının istatistiki olarak incelenmesi sonucu her iki test, serumlardan 3 (% 2,7)'ünü pozitif ve 108 (% 97,3)'ünü negatif olarak saptamıştır. Bu iki test arasında elde edilen kappa değerine göre mükemmel düzeyde uyumluluk belirlenmiştir ($\kappa=100$). Testlerden elde edilen sonuçların genel değerlendirilmesi yapıldığında TAT ile altı serumdan pozitiflik elde edilirken 2ME-TAT ve ELISA testlerinde üç hayvanın serumundan pozitif titre saptanmıştır. Testler arasındaki farklılığının nedenleri arasında, TAT'nde ortaya konulan ancak diğer iki testte saptanmayan üç hayvanın serumundaki pozitifliğin hatalı pozitiflikten kaynaklanabileceği, hayvanlardaki mevcut infeksiyonun farklı dönemlerinde bulunabileceği, kan serumlarında farklı

immunoglobulinlerin etken olabileceği veya kros reaksiyonların bulunabileceği şeklinde düşünülmektedir. Lucero ve ark. (18), IELISA'nın serumlardaki IgG ve IgA antikorlarının saptanmasında önemli bir test olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar numunelerden elde edilen hatalı sonuçların köpeklerde infeksiyonun erken aşamasından kaynaklanabileceğini veya yanlış pozitiflikten şekillenebileceğini ifade etmişlerdir. Kros reaksiyonların da sıklıkla görüldüğü ve başta *Pseudomonas aeruginosa*, mukoid *Staphylococcus* spp. ve *Bordetella bronchiseptica*'dan ileri gelebileceği bildirilmiştir (14, 19).

Sonuç olarak; Kayseri bölgesinde köpek brusellozisin serolojik yöntemlerle karşılaştırmalı olarak tanısı gerçekleştirildi. Elde edilen epidemiyolojik veriler ile hastalığın bölgesel durumu ortaya konuldu. Brusellozisin özellikle sokak köpekleri arasında seropozitiflik gösterdiği, elde edilen verilerin hayvanseverlere bilgi sunması ve halk sağlığı açısından önem taşıdığı saptandı. Köpeklerde infeksiyonun ortaya konulmasında ELISA'nın TAT ve 2ME-TAT'a göre daha avantajlı olduğu kanaatine varıldı. Özellikle ELISA ve 2ME-TAT'inden aynı sonuçların elde edilmesi açısından her iki testin de teşhiste güvenilir bir şekilde kullanılabilirliği saptandı. Uygulama ve sonuçların elde edilmesi açısından ELISA'nın 2ME-TAT'ine oranla rutin olarak uygulanabilirliğinin daha kolay olması, kısa sürede sonuç alınması ve test sonuçlarının okunmasında ELISA'de otomasyondan yararlanılması bu test yönteminin güvenle kullanılabilirliği yönünde değerlendirildi.

KAYNAKLAR

1. Hall WH. Epidemic brucellosis in beagles. *J Infect Dis.* 1971 Dec; 124(6): 615-618.
2. Hollett RB. Canine brucellosis: outbreaks and compliance. *Theriogenology.* 2006; 66(3): 575-87.
3. Carmichael LE, Bruner DW. Characteristics of a newly-recognized species of *Brucella* responsible for infectious canine abortions. *Cornell Vet* 1968; 48: 579-592.

4. Lucero NE, Escobar GI, Ayala SM, Jacob N. Diagnosis of human brucellosis caused by *Brucella canis*. *J Med Microbiol* 2005; 54: 457-461.
5. Kim JW, Lee YJ, Han MY. et al. Evaluation of immunochromatographic assay for serodiagnosis of *Brucella canis*. *J Vet Med Sci* 2007; 69: 1103-1107.
6. Keid LB, Soares RM, Vasconcellos SA, et al. Comparison of agar gel immunodiffusion test, rapid slide agglutination test, microbiological culture and PCR for the diagnosis of canine brucellosis. *Res Vet Sci* 2009; 86: 22-26.
7. Wanke MM, Canine brucellosis. *Anim Reprod Sci* 2004; 82-83: 195-207.
8. Brennan SJ, Ngeleka M, Philibert HM, Forbes LB, Allen AL. Canine brucellosis in a Saskatchewan kennel. *Can Vet J* 2008; 49: 703-708.
9. Alton GG, Jones LM, Pietz DE. *Laboratory Techniques in Brucellosis (2 th ed)*, World Health Organization, Monograph Series, Geneva 1975; No 55.
10. Öncel T, Akan M, Sareyyüpoğlu B, Tel OY, Çiftçi A. Seroprevalence of *Brucella canis* infection of dogs in two provinces in Turkey. *Turk J Vet Anim Sci* 2005; 29 779-783.
11. Brower A, Okwumabua O, Massengill C, et al. Investigation of the spread of *Brucella canis* via the U.S. interstate dog trade. *Int J Infect Dis* 2007; 11: 454-458.
12. Kimura M, Imaoka K, Suzuki M, Kamiyama T, Yamada A. Evaluation of a microplate agglutination test (MAT) for serological diagnosis of canine brucellosis. *J Vet Med Sci* 2008; 70: 707-709.
13. Boeri E, Escobar GI, Ayala SM, Sosa-Estani S, Lucero NE. *Medicina*. Canine brucellosis in dogs in the city of Buenos Aires. 2008; 68(4): 291-7.
14. Barrouin-Melo SM, Poester FP, Ribeiro MB, et al. Diagnosis of canine brucellosis by ELISA using an antigen obtained from wild *Brucella canis*. *Res Vet Sci* 2007; 83: 340-346.
15. Ebani VV, Cerri D, Fratini F, Bey RF, Andreati E. Serological diagnosis of brucellosis caused by *Brucella canis*. *New Microbiol* 2003; 26: 65-73.
16. İstanbulluoğlu E, Diker S. *Brucella canis* üzerinde serolojik incelemeler. *AÜ Vet Fak Derg* 1983; 30: 14-18.
17. Diker KS, Aydın N, Erdeğer J, Özyurt M. A serological of dogs for *Brucella canis* and *Brucella abortus* and evaluation of mercaptoethanol microagglutination test. *AÜ Vet Fak Derg* 1987; 34: 268-277.
18. Lucero NE, Escobar GI, Ayala SM, Lopez G. Sensitivity and specificity of an indirect enzyme-linked immunoassay for the diagnosis of *Brucella canis* infection in dogs. *Med Microbiol* 2002; 51: 656-660.
19. Mateu-de-Antonio EM, Martin M, Soler M. Use of indirect enzyme-linked immunosorbent assay with hot saline solution extracts of a variant (M-) strain of *Brucella canis* for diagnosis of brucellosis in dogs. *Am J Vet Res* 1993; 54:1043-1046.