



Köpeklerde Bruselloz ve Klinisyen Veteriner Hekimlikteki Önemi *Canine Brucellosis and Importance in Clinical Veterinary Medicine*

Alper Baran¹, Selin Yağcıoğlu²

¹ Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa,
Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni
Tohumlama Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

² Arş. Gör., İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa,
Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni
Tohumlama Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding author:

Alper Baran,
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, Veteriner
Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Tel: +90 212 473 70 70-17261
E-mail: peralp@istanbul.edu.tr

Geliş tarihi / Date of receipt: 13.09.2017

Kabul tarihi/Date of acceptance: 15.03.2018

ÖZET

Bulaşıcı bir hastalık olan canine brucellosis, teşhis ve tedavinin yetersiz kalması sebebiyle günümüzde halen köpek yetiştiriciliğinde önemini korumaktadır. Hastalığa gereken önemin verilmemesi hastalığın önüne geçilememesinde en önemli nedendir. Bu yazıda, klinisyen veteriner hekimlerin birkaç hususa dikkat etmeleriyle köpeklerde *Brucella canis* etkeninin teşhis ve kontrolünde nasıl başarıya ulaşabilecekleri konusuna değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Köpek, *Brucella canis*, köpek bruselloz, teşhis, tedavi

ABSTRACT

Canine brucellosis, as a contagious disease, still has an important place in dog breeding due to inadequate diagnosis and treatment. The reason behind the failure of prevention of this disease is that people do not give enough attention to its importance in dog breeding. In this review, it is discussed how veterinarians can succeed in the diagnosis and control of *Brucella canis* in dogs with paying attention to a few aspects.

Keywords: Dog, *Brucella canis*, canine brucellosis, diagnose, treatment

GİRİŞ

Canine Brucellosis etkeni olan *Brucella canis*, ilk olarak 1966 yılında Carmichael tarafından izole edilmiştir.⁵ Bulaşıcı olan bu hastalık, teşhisinin zor olması ve tedavisinin tam olarak etkili olamaması nedeniyle yetiştiriciler açısından ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Yetiştirme çiftliklerinin belirli aralıklarla denetlenememesi, kliniklerde uygulanan suni tohumlama uygulamaları öncesinde hayvanların sağlık kontrollerinin yetersiz kalması, hayvan sahiplerinin üreme sağlığı hakkında yeterli bilgiye sahip olmadan hayvanlarını çiftleştirme isteği ve sokak köpeklerinin varlığı hem hastalığın kontrolü hem de hayvan ve insan sağlığı açısından önemli riskler oluşturmaktadır.

Brucella canis, gram negatif kokobasil bir bakteri türüdür. Köpekler de bu bakterinin doğal rezervuarlarıdır. Bakteri, triptoz agar içeren bir kültür medyumunda CO₂ gereksinimi olmadan çoğalabilmektedir. Tüm köpek ırkları ve nadiren insanları etkileyen bu hastalık oldukça bulaşıcıdır.⁶ Köpekler ayrıca, *B. ovis* ve *B. neotomae* dışında *B. abortus*, *B. Melitensis* ve *B. suis* türleri ile de enfekte olabilmektedirler.¹²

Hastalık dünyada birçok ülkede yaygın olarak kendini göstermesine rağmen, Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (World Organisation for Animal Health, WOAH) tarafından bildirilmesi zorunlu olmadığından birçok vaka rapor edilememektedir.¹³ Bu durum, hastalığın yayılımı hakkında kesin bir bilgiye ulaşılmasını zorlaştırmaktadır. Şimdiye kadar hastalığın bildirildiği ülkeler; Güney Amerika,²² Kanada,⁴ Asya ülkelerinden Japonya,²⁷ Gürcistan,¹² Hindistan,³⁰ Filipinler,³ Kore,²⁵ Çin,¹⁴ Malezya,¹⁵ Tayvan³² ve Afrika ülkelerinden Nijerya¹ dir. Avrupa ülkelerinden ise; Bulgaristan,¹¹ İtalya,¹⁰ Almanya,²⁴ Avusturya,²⁸ Polonya,¹⁹ Yunanistan,²⁸ İngiltere,³¹ İspanya,²³ Türkiye,² Çek Cumhuriyeti²⁹ ve İsveç¹³ de hastalığın görüldüğü bildirilmiştir. Amerika'nın bir eyaletinde yapılan bir çalışmaya göre; sokak köpeklerinin diğer köpeklere göre üç kat daha fazla oranda bu enfeksiyon riskini taşıdıkları görülmüştür.²¹

Hastalığın patogenezi ise şu şekildedir; genital, oronazal veya konjunktival mukozayla vücuda giren *B. canis*, makrofajlar ve diğer fagositik hücreler ta-

rafından fagositoz edilerek, kan aracılığıyla lenf düğümleri, dalak ve üreme organlarına yerleşip çoğalmaya başlamaktadır. Enfeksiyon sonrası 1-4 hafta arasında bakteriyemi meydana gelirken, bu dönem 6 ay devam etmekte ve 5 yıllık bir süre içerisinde ise hastalığın tekrarlama riski bulunmaktadır.^{7,8}

Canine brucellosis, venereal ve oral yolla bulaşmanın yanında dişi köpeklerde vajinal sekresyonlar ve plasenta ile erkek köpeklerde ise spermada yüksek oranda bakteri bulundurması nedeniyle hastalık etkeninin bulaşmasında önemlidir. Her iki cinsiyet için idrar önemli bulaşma yollarından bir diğeridir. Ayrıca, düşük oranlarda salya, nazal ve oküler sekresyonlar ile dışkıda da etken izole edilmiştir. Ekipman ve insan aracılığıyla da hastalık etkenlerinin bulaşabildiği rapor edilmiştir.³⁴

Dişi köpeklerde görülen en önemli klinik belirtiler 45-59. günler arasında görülen abort ve sonrasında 1-6 hafta sürebilen kıvamlı kahverengi-yeşilimsi bir akıntının gözlenmesidir.¹⁸ Abort sonrasında bu dişi köpeklerden sağlıklı yavru alınabildiği gibi; infertilite, gebe kalamama ve embriyonal ölümler de yaygın olarak gözlenmektedir. Abort sonrası, yavruların doku ve organlarında bakteriyel enfeksiyon yaygın olarak gözlenir. Abort yapan dişi köpekler bir çiftlikte hastalığın yayılmasında en yüksek risk grubunu oluştururlar. Dişi köpek abort sonrası 4-6 haftayı takiben enfekte uterus akıntılarıyla yaklaşık ml'de yaklaşık 100 milyar mikroorganizmanın çevreye yayılmasına neden olmaktadır. *B. canis* etkeni dişi köpeğin üreyebilme yeteneğini veya östrus siklusunu etkilememektedir. İki veya üç defa abort yapan bir dişi köpek, bir sonraki çiftleşmesinde sağlıklı yavrular doğurabilmektedir.¹²

Erkek köpeklerde ise; *B. canis* androjen bağımlı organlara yerleşme eğiliminde olduğundan, epididimis ve testislerde yaygın olarak görülmekte ve yanal hastalıklara neden olmaktadır. Yine bakterinin prostat bezine yerleşmesi ile prostatitis gözlenmekte ve bunun sonucu olarak spermadaki yüksek bakteri miktarının en önemli kaynağını prostat sıvısı oluşturmaktadır. Hastalığın akut döneminde genellikle epididimisin büyüklüğü artmakta ve ağrı ile sürekli yalamaya bağlı olarak bölgede skrotal ödem ve dermatitler gözlenmektedir. Kronik durumlarda

ise epididimis küçülmekte ve sertleşmekte ve bu da testiküler atrofiye neden olmaktadır. Ayrıca, orşitis ve ülseratif skrotal dermatitis gözlenebilir.^{13,17} Testislerde meydana gelen hasar sonucunda, kan-testis bariyeri görevini yerine getiremediği için vücutta antisperm antikoru üretilmeye başlanmaktadır. Enfeksiyon sonrası 11-14. haftalarda kan serumunda ve seminal plazmada gözlenebilen bu antikolar, otoaglutinasyona neden olduğundan, erkek köpeklerde infertilitenin oluşumunda en önemli sebeplerden biri olarak görülmektedir.³⁴

Canine brucellosis için tanıya giderken, kan ve idrar tahlili yapılması ve spermanın mikroskopik muayenesinin yapılması önemlidir. Sperma muayenesi sırasında; enfekte köpeklerde, spermatozoonlarda kuyruk defektleri, kopuk baş, distal damlacıklar gibi defektler ve azospermi görülebilmektedir. Nötrofili ve makrofaj yoğunluğu da dikkat çekmektedir. Aynı şekilde, spermada kan görülmesi prostat hastalıklarına işaret edebildiği gibi, bu durumun brucellosis gibi bir bakteriyel enfeksiyon kaynaklı olabileceğini düşündürmelidir. Çoğu zaman hastalığın asemptomatik seyretmesi hastalığın tanı ve kontrolünü zorlaştırmaktadır.³⁴

Canine brucellosisin tanısında; bakteriyolojik kültür, polimeraz zincir reaksiyon (PCR) veya serolojik testler kullanılabilir. Daha kesin bir sonuç alınabilmesi için, testlerden önce antibiyotik kullanılmamış olması gerekmektedir. Kültür için kan, vajinal sıvılar, sperma, idrar ve abort şekillenmişse plasenta ve uterus sıvıları kullanılabilir. Bakteriyemi mevcut değilse kan kültüründe negatif sonuç alınsa bile, idrar kültüründe pozitif sonuç görülebilmektedir.^{17,18}

PCR, hızlı, duyarlı ve spesifik bir testtir. Bu yöntem için kan kullanılabilir gibi, erkek köpeklerden sperma örneği ve dişi köpeklerden vajinal sıvı örnekleri de kullanılabilir. Özellikle erkek köpek için prostat bezinde etkenin yaygın olarak bulunduğu bilindiğinden sperma alınırken fraksiyonların tamamının alınmasına dikkat edilmelidir.¹⁸ Özellikle kronik ve seronegatif vakalarda kanda etken bulunamayabileceğinden, sperma ve vajinal sıvı örneklerinden daha kesin sonuca ulaşılabilir. PCR aynı zamanda ölü bakterileri de gördüğünden, daha duyarlı olduğundan ve diğer bakterilerle kontami-

nasyon oluşmayacağından bakteriyolojik kültüre göre daha hassastır.^{17,18}

Serolojik testler ise; tüp aglutinasyon testi (TAT), hızlı lam aglutinasyon testi (RSAT), 2-merkaptotanol ile hızlı lam aglutinasyon testi (2MERSAT), agar jel immunodiffüzyon testi (AGID), ELİSA ve indirekt immunfloresans testidir. En yaygın kullanılan hızlı lam aglutinasyon testi (RSAT)'dir. Bu testler yüzey antijenlerini kullandığından, bazı bakteri türlerinin antijenleri *B. canis* etkeninin antijenleri ile çapraz reaksiyon gösterebilir ve yanlış pozitiflik oluşabilir. Agar jel immunodiffüzyon testi (AGID) ile kronik hastalarda diğer testlere göre daha fazla pozitif sonuca ulaşıldığı görülmüştür. Fakat günümüzde çok yaygın kullanılmamaktadır.¹³

RSAT; hızlı bir tarama testidir ve bir ticari kiti (D-Tec CB, Synbiotics, San Diego CA, USA) bulunmaktadır. İki dakika içerisinde sonuca ulaşılan testte, antijen olarak *B. ovis* bulunmaktadır. Burada *B. ovis* etkeninin *B. canis*'e benzerliğinden yararlanılmaktadır. Test yüksek hassasiyete sahiptir fakat %50-60 oranında yanlış pozitif sonuç verebilir. *B. ovis* başka bakterilerle çapraz reaksiyon gösterebilmektedir. Testin negatif sonuç vermesi, köpeğin hastalığı taşımadığını gösterir. Pozitif sonuç alınan köpekler karantinaya alınır ve daha spesifik bir test ile tekrar kontrol edilir.

ME-RSAT; 2- merkaptotanol kullanımı yanlış pozitiflik oranını azaltır. *B. ovis* yerine, *B. canis* kullanılması da yanlış pozitifliği azaltmaktadır. Fakat enfeksiyon sonrası ilk 8 hafta boyunca yanlış negatif sonuç da gözlenebilmektedir.

TAT; *B. canis*'e karşı antijenleri belirler. Bu testlerde antijenin bulunması vücudun hastalıkla savaştığının göstergesi değildir. 1:200 titresi aktif enfeksiyonu gösterir. Bu titrenin altında çıkan değerler iki hafta sonra tekrar edilmelidir. Test *B. canis*'e duyarlı olsa da yanlış pozitif sonuç verebilir.

AGID; RSAT, ME-RSAT ve TAT ile yapılan şüpheli testleri doğrulamak için yapılır. Bu test yüksek düzeyde hassas olmasına karşın, yanlış pozitiflik görülebilmektedir. Erken dönem enfeksiyonlarda diğer testler pozitiflik gösterirken, negatif sonuç verebilir. Her laboratuvarında bu test yapılamamaktadır. Eğitimli personel ve malzeme gerekmektedir. Ticari

kitleri bulunmaktadır (*B. ovis* Reo 198 yüzey antijen kiti, Instituto de Tecnologia do Parana, Brazil).

IFA; hassas bir test değildir bazı enfekte köpekler saptanmayabilir.

ELİSA; enfeksiyonun 30. gününde pozitif sonuç yakalayabilir.¹⁶

Genellikle bu yöntemler birbirleriyle kombinasyon şeklinde kullanılır. Her laboratuvar *B. canis* etkenini izole edebilecek koşullara sahip olmadığından, serolojik testler yanlış pozitif reaksiyon verebileceğinden, PCR kitlerinin pahalı olmasından dolayı dezavantajları elimine edebilmek adına beraber uygulama yapılabilir.

Tedavi ve Korunma

Canine brucellosis tedavi edilebilse de %100 başarıya ulaşılamaz. Etkenin az sayıda antibiyotiğe duyarlı olması, antibiyotik kombinasyonları kullanımını ve pahalı bir tedaviyi gerektirir. Yapılan çalışmalara göre, *B. canis*'in tetrasiklin, aminoglikosit, kloramfenikol, spektinomisin, rifamisin, sulfadimethoksin ve florokinolonlara duyarlı olduğu görülmüştür.³⁴ Bu ilaçlar uzun süreli ve kombinasyonlar şeklinde uygulanmaktadır. Başarıya ulaşılamamasındaki en önemli sorun, bakteri köpekten elimine edilebilse bile bakterinin dokularda bulunmaya devam etmesidir. Zamanla serum antijenleri tekrar ortaya çıkabilir. Bu durum, dişi köpeklerde genellikle östrus sonrasında veya stresli durumlarda görülmektedir. Böylece doğan yavruların enfekte olmasıyla hastalık yayılmaya devam eder. Erkek köpeklerde de, infertilite şekillense de hastalık idrar ve sperma ile yayılmaya devam eder.³⁴

Son yıllarda yapılan çalışmalarda; enrofloksasin uygulanan köpeklerde, etken tamamen ortadan kaldırılamasa da, fertilitenin korunabildiği ve etkenin yavrulara taşınmasının engellendiği görülmüştür.³³ Günümüzde hastalığa karşı koruyucu amaçlı aşılar üzerine çalışmalar yapılmaktadır. *B. canis* etkenininin *B. ovis* ile patojenik yakınlığından yola çıkılarak yapılan çalışmada fareler üzerinde BLSOmp31 aşısı denenmiş ve immun aktivasyon şekillenmesi sonucu hastalığın kontrolünde etkili olabileceği ortaya konmuştur.⁹

Yüksek kalitede ve dengeli besinlerle beslenen köpeklerde canine brucellosisin daha düşük oran-

larda görüldüğü, buna karşın yemek artışı ve düşük kaliteli besinlerle beslenen köpeklerin ise yüksek risk taşıdığı gözlenmiştir.³⁵

Brucellosis; kuduz, leptospirozis, canine herpesvirus, toksoplazmozis gibi köpek yetiştiriciliği açısından en fazla endişe edilen hastalıklardan biridir.²⁶ Hastalığın kontrolü için ilk yapılması gerekenler biyogüvenlik önlemlerinin artırılmasıdır. Hastalığın genital sıvılarla spermaya geçtiği (*Aspergillus sp.* gibi bazı fungal organizmalar testislere yerleşeler bile spermaya geçmezler) ve spermada canlı kalabildiği göz ardı edilmemelidir. Hastalık tedavi edilse bile tekrarlama riski bulunduğundan, hastalığa yakalanan köpekler yüksek genetik özelliğe sahip olsalar bile çiftliklerden uzaklaştırılmaları gerekmektedir. Bu çiftliklerde; hasta hayvanlar karantinaya alınmalı, yetiştiricilikten çıkarılmalıdır. Yapılan testler sonucunda, seronegatif hayvanlara önlem amaçlı antibiyotik kombinasyonu uygulanabilir. Yapılan aylık kontroller sonucunda seropozitif olanlar da çiftlikten uzaklaştırılır. Hayvanlar çiftliğe girmeden önce en az 1 ay karantina altında tutulmalı ve bir ay arayla yapılan serolojik testlerden iki negatif sonuç elde edilmelidir. Bakteri, konağın dışında fazla yaşamadığı için dezenfektanlarla (çamaşır suyu, formaldehit, %70 alkol solüsyonu) kontamine ortam ve aletlerin temizlenmesi biyogüvenlik açısından oldukça önemlidir.¹²

Kliniğe gelen hayvanların muayenesinde skrotumunda genişleme, dermatitis ve ağrı, sperma kalitesinde azalma olduğu görülmüştür. İnfertilite vakalarında hastalığın kontrolü açısından serolojik testler yapılmalıdır.¹²

B. canis'in de dahil olduğu bazı mikroorganizmalar, spermanın dondurulması sırasında yapılan işlemlerden etkilenmez ve canlılıklarını devam ettirirler. Bu yüzden, spermaları kullanılacak olan köpeklerin, spermanın alınması öncesinde çeşitli testlerden geçirilmeleri gerekmektedir. Bu hayvanlar muayene edilerek sağlıklı olduklarına dair sağlık sertifikası buldurmaları gerekir. Testislerinin sağlıklı olup olmadığı kontrol edilir ve sperma muayenesi yapılır. Spermanın transportu öncesi ülkelere göre farklılık gösteren gereklilikler vardır. Örneğin; Avustralya; sperma alınmasından 45 gün önce *B. canis* kan testi ve örnek alınmasından sperma toplan-

masına kadar olan sürede köpeğin doğal çiftleşme yapmamasını talep etmektedir. Avusturya; kan testinin sperma toplanması sırasında ve takiben 14 gün sonra tekrarlanmasını istemektedir. Kanada; sulandırıcılarda çeşitli antibiyotiklerin bulunmasını ve spermanın patojen free olduğuna dair belgelerinin olmasını, Çek Cumhuriyeti; sperma toplanmasından sonra 20 günden önce 30 günden sonra olabilecek şekilde kan testi yapılmasını, Danimarka; sağlık sertifikası ve testlerinin sağlıklı olduğuna dair belge istemektedir. Fransa; Avrupa ülkelerinden gelen spermalardan talepte bulunmazken, diğerlerinden sağlık sertifikası talep etmektedir. Belçika, Finlandiya, Almanya, Bulgaristan, İtalya, Hollanda özel bir belge talep etmemektedir. Yeni Zelanda; bu konuda biyogüvenliğe önem veren ülkelerden biri ve her ülkeye göre farklı isteklerde bulunmaktadır. Norveç; İsveç'ten gelenlerden istekte bulunmazken, diğer ülkelerden sağlık sertifikası ve sperma toplanmasından 21 gün öncesinde kan testi istemektedir. İspanya; sağlık sertifikası, Güney Afrika; sağlık sertifikası ve sperma toplanmasından önce kan testi, İsveç; sağlık sertifikası ve sperma toplanmasından önce taze sperma için 15 günden, dondurulmuş sperma için 20 günden az 30 günden fazla olmayacak şekilde kan testi yapılmasını istemektedir. İngiltere; sadece sağlık sertifikası istemektedir. Amerika, transport için belge istemezken, hayvanlardan DNA örneği istemektedir. Bu şekilde çeşitli ülkelerin sperma transportu öncesinde bu hastalık için çeşitli biyogüvenlik önlemleri bulunmaktadır.²⁰

Sperma sulandırıcılarında, antibiyotik olarak genellikle streptomisin ve penisilin bulunmaktadır. Fakat bu brucella, leptospira gibi hastalık etkenlerinin elimine edilmesinde yeterli değildir.³³

SONUÇ VE ÖNERİLER

Köpeklerde *B. canis* etkeninin hastalık oluşması ve yayılmasının önüne geçilmesinde en önemli görev klinisyen veteriner hekimlere düşmektedir. Yetiştiricilik öncesinde köpeklerin genel sağlık kontrollerinin yapılması hastalığın yayılmasını önlemede ve teşhisinde büyük önem taşımaktadır. Fazla vakit almadan yapılabilecek kan ve idrar tahlilleri, prostat ve sperma muayenesi sonucunda

(kanlı sperma) oluşabilecek şüpheli durumlarda bahsi geçen testler uygulanarak hastalığın teşhisi ve kontrolü kolaylıkla sağlanabilir. Yine, yetersiz beslenme, sağlığa elverişli şartların bulunmaması ve çevresel faktörlerin hastalığın yüksek risk oluşturmadaki etkisi de dikkate alınmalı ve bu konuda gereken değişikliklerin yapılması için klinisyen veteriner hekimler köpek sahiplerini bilinçlendirmelidir. Hayvan sahipleri ve veteriner hekimlerin ortak çalışması ile bu sessiz bakterinin takip edilmesi sağlanarak, bulaşma ve hastalığın sıklığı önenebilir. Hastalığın insanlara bulaşması nadiren gerçekleşse de, hayvan sahipleri ve veteriner hekimlerin kendi sağlıklarını koruyacak önlemleri de almayı göz ardı etmemeleri gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Adesiyun A.A., Abdullahi S.U., Adeyanju J.B. (1986): Prevalence of *Brucella abortus* and *Brucella canis* antibodies in dogs in Nigeria, *Journal of Small Animal Practice*, 27(1): 31-37.
2. Aras Z., Ucan U.S. (2010): Detection of *Brucella canis* from inguinal lymph nodes of naturally infected dogs by PCR, *Theriogenology*, 74(4): 658-662.
3. Baluyut C.S., Duguies M.V. (1997): Serological survey for *Brucella canis* agglutinins in dogs using macroscopic tube agglutination test, *Philippine Journal of Veterinary Medicine*, 16: 93-101.
4. Brennan S.J., Ngeleka M., Philibert H.M., Forbes L.B., Allen A.L. (2008): Canine brucellosis in a Saskatchewan kennel, *Canadian Veterinary Journal*, 49(7): 703-708.
5. Carmichael L.E. (1966): Abortion in 200 beagles, *Journal of American Veterinary Medical Association*, 149: 1126.
6. Carmichael L.E., Bruner D.W. (1968): Characteristics of a newly-recognized species of *Brucella* responsible for infectious canine abortions, *Cornell Veterinarian*, 48(4): 579-592.
7. Carmichael L.E., Kenney R.M. (1970): Canine brucellosis: the clinical disease, pathogenesis, and immune response, *Journal of American Veterinary Medical Association*, 156(12): 1726-1734.
8. Carmichael L.E., Zoha S.J., Flores-Castro R. (1984): Problems in the serodiagnosis of canine brucellosis: dog responses to cell wall and internal antigens of *Brucella canis*, *Developments in Biological Standardization*, 56: 371-383.

9. Clausse M., ve ark. (2013): The vaccine candidate BL-SOmp31 protects mice against *Brucella canis* infection, *Vaccine*, 31(51): 6129-6135.
10. Corrente M., ve ark. (2010): Detection of *Brucella canis* in a dog in Italy, *New Microbiologica*, 33(4): 337-341.
11. Gyuranecz M., ve ark. (2011): Detection of *Brucella canis*-induced reproductive diseases in a kennel, *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 23(1): 143-147.
12. Hollett R.B. (2006): Canine brucellosis: outbreaks and compliance, *Theriogenology*, 66(3): 575-587.
13. Holst B.D., ve ark. (2012): The first case of *Brucella canis* in Sweden: background, case report and recommendations from a northern European perspective, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 54: 18.
14. Jiang F.X. (1989): A survey on canine brucellosis in Wusu County, *Chinese Journal of Veterinary Science Technology*, 1: 18-19.
15. Joseph P.G., Mahmud Z.B.H., Sirimanne E.S. (1983): Canine brucellosis in Malaysia: a first report, *Kajian Veterinar*, 15: 17-22.
16. Keid L.B., ve ark. (2009): Comparison of agar gel immunodiffusion test, rapid slide agglutination test, microbiological culture and PCR for the diagnosis of canine brucellosis, *Research in Veterinary Science*, 86(1): 22-26.
17. Keid L.B., ve ark (2007a): A polymerase chain reaction for the detection of *Brucella canis* in semen of naturally infected dogs, *Theriogenology*, 67(7): 1203-1210.
18. Keid L.B., ve ark. (2007b): Polymerase chain reaction for detection of *Brucella canis* in vaginal swabs of naturally infected bitches, *Theriogenology*, 68(9): 1260-1270.
19. Kopczewski A., Krolak M., Arent Z., Rudnicki K. (1995): A case of brucellosis in a male dog, *Zycie Weterynaryjne*, 70(7): 230-231.
20. Linde-Forsberg C. (2001): Regulations and Recommendations for International Shipment of Chilled and Frozen Canine Semen, International Veterinary Information Service (IVIS), <http://www.ivis.org/advances/Concannon/linde3/chapter.asp?LA=1> (20.05.2016).
21. Lovejoy G.S., Carver H.D., Moseley I.K., Hicks M. (1976): Serosurvey of dogs for *Brucella canis* infection in Memphis, Tennessee. *American Journal of Public Health*, 66(2): 175-176.
22. Lucero N.E., Ayala S.M., Escobar G.I., Jacob N.R. (2008): *Brucella* isolated in humans and animals in Latin America from 1968 to 2006. *Epidemiology and Infection*, 136(4): 496-503.
23. Mateu-de-Antonio E.M., Martin M., Casal J. (1994): Comparison of serologic tests used in canine brucellosis diagnosis. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 6: 257-259.
24. Nockler K. ve ark. (2003): Canine brucellosis-a case report. *Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift*, 116(9-10): 368-372.
25. Park C., Oh J., Park C.K., Oh J.Y. (2001): Bacteriological and serological investigation of *Brucella canis* infection of dogs in Taegu city, Korea. *Korean Journal of Veterinary Research*, 41: 67-71.
26. Root Kustritz M.V. (2012): Biosecurity concerns for breeding dogs. 8th Association for Applied Animal Andrology Biennial Conference, Quality Assurance and Biosecurity in the Globalized Andrology Lab, July 28-29, p. 124, Vancouver, Canada.
27. Saegusa J., Ueda K., Goto Y., Fujiwara K. (1978): A survey of *Brucella canis* infection in dogs from Tokyo area. *Japanese Journal of Veterinary Science*, 40(1): 75-80.
28. Schäfer-Somi S., Hofer E. (2011): *Brucella canis*, ein wenig beachteter Zoonoseerreger - aktuelle Fälle. *Austrian Veterinary Journal*, 64: 20-24.
29. Sebek Z., Sykora I., Holda J., Komarek J. (1976): Serological demoststration of *Brucella canis* in the breeding of laboratory dogs of the beagle breed in Czechoslovakia. *Československá Epidemiologie, Mikrobiologie, Imunologie*, 25(3): 129-136.
30. Srinivasan V.K., Nedunchelliyar S., Venkataraman K.S. (1992): Seroepidemiology of canine brucellosis in Madras city. *Indian Veterinary Journal*, 69(11): 978-980.
31. Taylor D.J. (1980): Serological evidence for the presence of *Brucella canis* infection in dogs in Britain. *Veterinary Record*, 106(5): 102-104.
32. Tsai I.S., Lu Y.S., Isayama Y., Sasahara J. (1983): Serological survey for *Brucella canis* infection in dogs in Taiwan and the isolation and identification of Br. canis. *Taiwan Journal of Veterinary Medical Animal Husbandry*, 42: 91-98.
33. Wanke M.M., Delpino M.V., Baldi P.C. (2006): Use of enrofloxacin in the treatment of canine brucellosis in a dog kennel (clinical trial), *Theriogenology*, 66(6-7): 1573-1578.
34. Wanke M.M. (2004): Canine brucellosis, *Animal Reproduction Science*, 82-83: 195-207.
35. Xiang Fu., ve ark. (2013): Seroepidemiology of canine brucellosis in Beijing, China, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 37(1): 38-42.