

Aydın ve İzmir İllerindeki Koyun ve Keçilerde Pestivirus Enfeksiyonunun Serolojik ve Virolojik Olarak Araştırılması

Zafer Emin URAL, Nural EROL*

Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye.

Geliş Tarihi: 10.01.2017

Kabul Tarihi: 23.02.2017

Özet: Bu çalışma ile Aydın ve İzmir illerindeki koyun ve keçilerde pestivirus enfeksiyonunun serolojik ve virolojik olarak araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada 128 adet keçi, 332 adet koyun olmak üzere toplam 460 adet hayvandan serum örnekleri elde edildi. Alınan kan serumu örneklerinde, bovine viral diarrhoea virusunun (BVDV) referans suşu NADL kullanılarak virus nötralizasyon testi ile antikor varlığı araştırıldı. Toplam 348 adet (116 adet keçi, 232 adet koyun) hayvandan alınan tam kan örnekleri pestivirus spesifik antijen varlığı yönünden ticari Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) (Serelisa® BVD p80Ag Mono Indirect, Synbiotics, Europe, Lyon, France) ile test edildi. Keçi örneklerinin %41.40'ının (53 /128), koyun örneklerinin ise %47.59'unun (158/332) seropozitif olduğu saptandı. Seropozitif bulunan toplam 211 serum örneğinin %37.44'ünde 1/5, %34.12'sinde 1/10, %14.21'inde 1/20, %5.21'inde 1/40, %5.68'inde 1/80 ve %3.31'inde ise 1/160 olarak SN₅₀ değerleri belirlendi. Test edilen tam kan örneklerinin antijen yönünden negatif olduğu belirlendi. Bu çalışmada, Aydın ve İzmir illerinde örneklenen koyun ve keçilerde viremik hayvan tespit edilmemiş olmasına rağmen, %45.87 (211/460) oranında seropozitiflik saptanması pestivirusların bölgede sirküle olduğunu ve önemli ekonomik kayıplara neden olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Antijen, Antikor, Keçi, Koyun, Pestivirus.

A Serological and Virological Investigation of the Pestivirus Infections in Sheep and Goats in the Aydın and Izmir Provinces

Abstract: The objective of this study was serological and virological investigation of pestivirus infections in sheep and goats in the Aydın and Izmir provinces. In the study, 460 serum samples were collected from 128 goats and 332 sheep. The presence of antibodies in the blood serum samples was investigated using NADL, the reference strain for bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in virus neutralization test. In total, 348 whole blood samples collected from 116 goats and 232 sheep were tested for the presence of the pestivirus specific antigens using commercially available enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) (Serelisa® BVD p80ag Mono Indirect, Synbiotics, Europe, Lyon, France). 41.40% (53/128) of the goat and 47.59% (158/332) of the sheep samples were found to be seropositive. SN₅₀ values were 1/5 in 37.44%, 1/10 in 34.12%, 1/20 in 14.21%, 1/40 in 5.21%, 1/80 in 5.68% and 1/160 in 3.31% of the 211 seropositive serum samples. The whole blood samples tested were negative for the antigen. Although no viremia was detected in any of the sheep and goat tested in this study, the 45.87% (211/460) rate of seropositivity shows that Pestiviruses may be circulating in the region and may cause significant economic losses.

Keywords: Pestivirus, Antigen, Antibody, Goat, Sheep.

Giriş

Border disease virusunu (BDV) içine alan *Pestivirus* genusu, *Flaviviridae* ailesi içerisinde sınıflandırılmaktadır. *Pestivirus* genusu içerisinde genel olarak BDV, bovine viral diarrhoea virusu (BVDV) genotip 1, BVDV genotip 2 ve klasik domuz vebası virusu (KDVV) olmak üzere dört virus bulunmaktadır. Bu viruslar birbirleriyle antijenik ve genetik olarak yakın akrabadırlar (Lindenbach ve ark., 2000). Ancak, BVDV ve BDV izolatlarının antijenik, fiziksel ve biyolojik olarak birbirlerine yakınlıkları daha fazladır. Virusların her biri enfeksiyona sebep oldukları hayvan türünün yanı sıra sığır, koyun, keçi ve domuzlarda doğal ve deneysel enfeksiyonlara sebep olmaktadır (Burgu ve ark., 1987; Carlsson, 1991; Van Oirschot, 1983). Saha çalışmaları ve deneysel çalışmalar, BVDV'nin

sığırlarda, BDV'nin ise koyunlarda benzer klinik ve patolojik tablolar ile seyreden enfeksiyonlar geliştirdiğini göstermiştir (Carlsson ve Belak, 1994; Van Oirschot, 1983). Erişkin koyun ve keçilerde akut pestivirus enfeksiyonlarında genel olarak hafif ateş dışında klinik bulguya rastlanmaz. Ancak gebe hayvanlarda plasenta bariyerini aşan etken fetusta gebeliğin dönemlerine göre farklı sonuçlara yol açar (Sawyer ve ark., 1991). Abort, prematüre doğum, zayıf yavru ya da doğumu takiben ölen yavrular görülebilir. Kuzularda şiddetli tremor, arka ayaklar ve sırt kaslarında ritmik kontraksiyon, baş, kuyruk ve kulaklarda titreme gibi sinir sistemi bulgularına rastlanır. Özellikle sırt ve boyun bölgesindeki yapağı köpek kılı görünümünde, karışık ve dayanıklılığını kaybetmiştir (Hairy Shaker Disease). Özellikle ko-

yunlarda fetal enfeksiyonu takiben, yaşamları boyunca virüsü devamlı saçan persiste enfekte (PE) yavru doğumları oluşabilmektedir (Sawyer ve ark., 1991). Hastalığın yayılmasında PE hayvanların önemi büyüktür. Bu nedenle enfeksiyonun epidemiyolojisinde intrauterin bulaşma oldukça önemli bir rol oynamaktadır.

Türkiye’de pestivirusların varlığı birçok çalışma ile ortaya konulmuştur (Burgu ve ark., 1984; 1987; 2001; Burgu ve Özkul, 1993; Tan ve ark., 2006). Ülkemizdeki küçük ruminantlarda pestivirusların ekonomik kayıplara yol açtığı ve abort olaylarında rol oynadığı bildirilmiştir. Örneklenen küçük ruminant sürülerinde %0.06-3 arasında değişen oranlarda etken varlığı tespit edilmiştir (Burgu ve ark., 1984; 1987; 2001). Abort olaylarında yapılan araştırmalarda da %0.7 ile %100 arasında değişen oranlarda pestivirus enfeksiyonu bildirilmiştir (Albayrak ve Özan, 2012; Burgu, 1987; Hasircioğlu ve ark., 2009). Hayvanların sağlıklı olarak yetiştirilebilmesi ve en yüksek verimin elde edilebilmesi için, enfeksiyöz hastalıklardan koruma önemli bir rol oynamaktadır. Bu amaçla, viral hastalıkların tanısının yapılması ve epidemiyolojik durumlarının araştırılması mücadele yöntemlerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi için önemli bir kriterdir.

Bu çalışmada Aydın ve İzmir illerindeki koyun ve keçi yetiştiriciliği yapan işletmelerde BDV enfeksiyonunun serolojik ve virolojik olarak varlığı ve yaygınlık oranı araştırılmıştır. Çalışmada virus antijeni taraması yapılarak enfeksiyonun epizootiyolojisinde oldukça önemi olan ve devamlı virus saçan persiste enfekte hayvanların tespit edilmesi ve görülme sıklığının saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Örneklenen Hayvanlar: Bu çalışmada, Aydın ve İzmir illerinde bulunan özel sektöre ait sürü kapasiteleri 20 ile 600 arasında değişen 47 adet işletmede bulunan koyun ve keçide BDV enfeksiyonunun varlığı araştırıldı. İzmir ilinden 250, Aydın ilinden ise 210 adet olmak üzere toplam 460 adet hayvan örneklendi. Her iki ilde 128 adet keçiden ve 332 adet koyundan kan örneği alındı. Örnekleme esnasında hayvanların ait oldukları işletme, hayvan türü, kulak numarası, cinsiyet, ırk, yaş, sağlık durumu vb. bilgiler kaydedildi. Kan örnekleri 10’ar ml kaolinli ve EDTA’lı vakumlu tüplere vena jugularisten alındı. Kaolin içeren, tüplere alınmış olan kan örnekleri 3000 g’de 10 dk. santrifüj edilerek serumları ayrıldı ve 56 °C’de 30 dk. tutularak inaktive edildi. Serum örnekleri -20 °C’de saklandı. Tam kan örnekleri ise kan toplanmasını takiben dondurulmadan antijen yönünden test edildi.

Hücre Kültürü: Virus Nötralizasyon testi, Serum Nötralizasyon₅₀ (SN₅₀) değerinin hesaplanması, BVDV virusunun üretilmesi ve enfeksiyözite gücünün hesaplanması için Madin Darby Bovine Kidney (MDBK) (ATCC, CCL-22) hücre kültürü kullanıldı.

Virus: Pestivirusa karşı oluşan antikorların tespiti için BVDV virusunun referans suşu olan “NADL” kullanıldı.

Virus Nötralizasyon Testi ve Serum Nötralizasyon₅₀ (SN₅₀) Testi: Elde edilen 460 adet serum örneğinde pestivirus spesifik nötralizan antikor varlığının tespiti için Frey ve Liess’in (1971) bildirdikleri yöntemden yararlanılarak, virus nötralizasyon testi (VNT) uygulandı. Pestivirus yönünden seropozitif olduğu saptanan kan serumlarının antikor titrelerinin belirlenmesi için, 96 gözlü pleyt üzerine iki sıra halinde 1/5, 1/10, 1/20,....1/160 oranlarında serum sulandırmaları hazırlanarak, Serum Nötralizasyon₅₀ (SN₅₀) değerleri hesaplandı. BVDV için serum numunelerinin 96 gözlü pleyt üzerine iki sıra halinde vasat ile 1/5, 1/10, 1/20,....1/160 oranlarında serum sulandırmaları hazırlandı.

Pestivirus antijenlerinin tespiti: Toplam 348 adet (116 adet keçi, 232 adet koyun) hayvandan alınan tam kan örnekleri pestivirus spesifik antijen varlığı yönünden ticari Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) (Serelisa® BVD p80Ag Mono Indirect, Synbiotics, Europe, Lyon, France) ile test edildi. Test pan-pestivirus spesifik proteini (p80) akut, kronik ve persiste viremik hayvanlarda saptayabilmektedir. Test üretici firmanın önerdiği prosedüre göre uygulandı.

İstatistiksel Değerlendirme: Aydın ve İzmir illerindeki keçi ve koyunlarda tür, coğrafik konum, yaş ve cinsiyete göre seropozitiflik oranlarının istatistiksel karşılaştırılmaları χ^2 testi (Steel ve Torrie, 1980) ile SPSS programı kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Virolojik Araştırma Bulguları: Viremik hayvanların tespiti amacıyla test edilen toplam 348 adet hayvanın (116 adet keçi ve 232 adet koyun) tamamı indirek Ag-C-ELISA ile antijen yönünden negatif olduğu belirlendi.

Serolojik Araştırma Bulguları: Tablo 1’de iller bazında koyun ve keçilerde pestivirusa karşı antikor pozitif hayvan sayıları ve yaygınlık oranları belirtilmiştir. Çalışmada toplam 460 adet hayvandan 212 adedinin (%46.09) seropozitif olduğu tespit edildi. Genel olarak pestivirus’a karşı antikor pozitiflik oranı Aydın ve İzmir yöresinde yetiştirilen

keçilerde %42.97 (55/128), koyunlarda ise %47.29 (157/332) olarak saptandı. Türlerin seropozitiflik

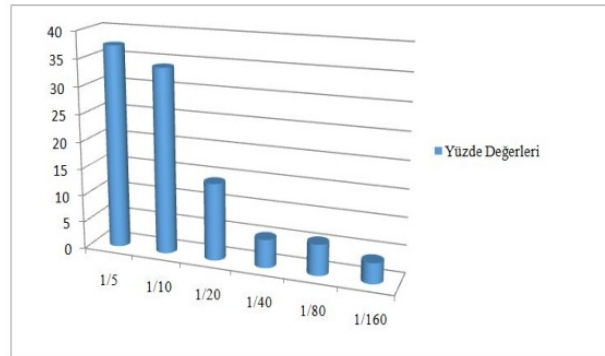
oranları arasındaki istatistiksel farklılık önemli bulunmadı (0.46; P>0.05).

Tablo 1. İllere ve hayvan türlerine göre pestivirus seropozitiflik yaygınlığı

	KEÇİ			KOYUN			TOPLAM		
	n	Seropozitif	%	n	Seropozitif	%	n	Seropozitif	%
Aydın	89	41	46.07	121	61	50.41	210	102	48.57
İzmir	39	14	35.90	211	96	45.50	250	110	44
Genel Toplam	128	55	42.97	332	157	47.29	460	212	46.09

Aydın'da bulunan 121 koyundan 61 tanesi (%50.41) ve İzmir'den örneklenen 211 koyundan 96 tanesi (%45.50) seropozitif bulundu. İzmir'de bulunan 39 adet keçiden 14 adedinde (%35.90) seropozitiflik saptandı. Aydın'dan örneklenen 89 adet keçiden 41 adedinin (%46.07) seropozitif olduğu görüldü. İller bazında keçilerdeki ve koyunlardaki seropozitiflik oranları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı (Keçi 0.26, Koyun 0.42; P>0.05). Hayvanlardaki seropozitiflik oranları yaş bazında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı (0.32; P>0.05). Hayvanların cinsiyetlerine göre seropozitiflik oranları değerlendirildiğinde erkek keçilerin %30.77'si (8/26), dişi keçilerin ise %46.08'i

(47/102) antikor pozitif olarak saptandı. Keçilerin cinsiyetlerine göre erkek ve dişi hayvanların seropozitiflik oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (0.14; P>0.05). Koyunların cinsiyetlerine göre yapılan istatistiksel analizde ise erkek ve dişi hayvanların seropozitiflik oranları arasındaki farklılığın anlamlı olduğu gözlemlendi (0.002; P<0.05). Koçlarda %18.52 (5/27) ve dişi koyunlarda %49.84'ü (152/305) oranında seropozitiflik saptandı. Seropozitif bulunan toplam 212 serum örneğinin %37.26'sında 1/5, %34.26'sında 1/10, %14.15'inde 1/20, %5.18'inde 1/40, %5.66'sında 1/80 ve %3.77'sinde ise 1/160 olarak SN₅₀ değerleri belirlendi (Şekil 1).



Şekil 1. Seropozitif hayvanlarda antikor titre dağılımları

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Aydın ve İzmir illerinde bulunan toplam 460 adet hayvana ait kan serumu örneğinde pestiviruslara karşı oluşan antikor varlığı virus nötralizasyon testi kullanılarak araştırılmıştır. Test sonucuna göre serum örneklerinin 212 adedinde (%46.09) seropozitiflik saptanmıştır. Bölgedeki keçilerde yaygınlık oranı genel olarak %42.97 (55/128), koyunlarda ise %47.29 (157/332) olduğu görülmüştür. Pestivirus antijen varlığının belirlenmesi için direkt ELISA kullanılarak test edilen örneklerinin (n=348) tümünün negatif olduğu belirlendi. BDV ve BVD virusları antijenik olarak çok yakın akraba olmaları ve serolojik testlerde çapraz reaksiyon vermeleri dolayısıyla genel olarak pestivirus enfeksiyonu adı altında teşhis edilebil-

mektedirler. Pestivirusların tür bariyerini aşabilmeleri nedeniyle koyun ve sığırlarda hem BDV'nin hem de BVDV'nin yüksek oranda enfeksiyon oluşturabildiği bilinmektedir (Julia ve ark., 2009; Mishra ve ark., 2012). Bu çalışmada NADL suşu kullanılarak BVDV antikorlarının tespit edilmesi ile tüm pestiviruslara karşı oluşan antikor varlığını göstermek mümkün olmuştur. Ancak BDV suşu kullanarak bölgedeki koyun ve keçilerde spesifik olarak BDV enfeksiyonunun da varlığını ve yaygınlığını ortaya koymakta fayda olduğu düşünülmektedir.

Dünya'da ve Türkiye'de pestivirus enfeksiyonlarının küçük ruminantlarda varlığı ve yaygınlığı serolojik veya virolojik olarak yapılan birçok çalışma ile rapor edilmiştir. Koyunlarda pestivirusa karşı

oluşan seropozitifliğin Avusturalya'da %29.4 (Krametter-Froetscher, 2010), Kanada'da %10.9 (Lamontagne ve Roy, 1984), Norveç'te %4.5 (Löken ve ark., 1991), İrlanda'da %5.6 (O'Neill 2004) ve İsviçre'de %67 (Schaller 2000), olduğu bildirilmiştir. Türkiye'deki koyunlarda yapılan çalışmalarda ise seropozitiflik oranları Konya ilinde %79 (Avcı, 2010), Kırıkkale'de %74.51 (Azkur ve ark., 2011), Samsun ilinde %90.27 (Ozan ve ark., 2012), Burdur bölgesinde %64.6 (Hasırcıoğlu ve ark., 2009), Sinop'ta %1.04, Amasya'da %2.30, Samsun'da %3, Trabzonda %4.76, Giresun'da %15.43, Sivas'ta %18.08, Kayseri'de %32.26, Tokat'ta %50.74, Erzurum'da %52.3 olarak saptanmış olup, Ordu ve Rize'de pestiviruslara karşı herhangi bir antikor varlığı tespit edilmemiştir (Okur-Gümüsova ve ark., 2006). Gür ve ark. (2009) keçi sürülerinde yaptıkları bir çalışmada Afyon ve çevresinde %61.8, Konya'da %63.9, Eskişehir'de %78.8 oranında seropozitiflik bildirmişlerdir. Ataseven ve ark. (2006), Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki keçi sürülerinde BDV ye karşı %63.6, BVDV ye karşı ise % 30.2 seropozitiflik tespit etmişlerdir. Yazıcı ve ark. (2012) Orta ve Doğu Karadeniz bölgelerindeki koyunlarda SNT ile %4.81 ile %67.76 oranında seropozitiflik bulmuşlardır. Bu çalışmada, Aydın ve İzmir illerinde bulunan toplam 460 hayvandan alınan serum örneklerinin 212 adedinde (%46.09) seropozitiflik saptandı. Bölgedeki keçilerde yaygınlık oranı genel olarak %42.97 (55/128), koyunlarda ise %47.29 (157/332) olduğu görüldü. İllere göre yaygınlık oranlarına bakıldığında Aydın'da bulunan koyunların %50.41'i (61/121) seropozitif olarak saptanırken, İzmir ilinden örneklenen koyunların %45.50'si (96/211) seropozitif bulundu. İzmir'de bulunan keçilerin %35.90'unda (14/39) seropozitiflik saptandı. Aydın'dan örneklenen keçilerin %46.07'sinin (41/89 adet) seropozitif olduğu görüldü. İller bazında keçilerdeki ve koyunlardaki seropozitiflik oranları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı. Her iki ildeki koyun ve keçilerde seropozitiflik oranlarının istatistiksel olarak yakın olduğu gözlemlendi. Çalışmada elde edilen seropozitiflik oranları, Türkiye'nin birçok yöresinde yapılan epizootiyolojik çalışmaların (Ataseven ve ark., 2006; Azkur ve ark., 2011; Gür ve ark, 2009) verilerinden daha düşük olsa da, bölgede pestivirus enfeksiyonlarının yaygın olduğunu göstermektedir. Ayrıca enfeksiyonun görülme sıklığı bakımından istatistiki olarak konakçı türü farklılığının bulunmadığı ve her iki türde de yaygın olarak bulunduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda bölgede pestivirus nedenli ekonomik kayıpların olabileceği göz ardı edilmemelidir. Enfeksiyonun sahadaki sirkülasyonu akut ve persiste enfekte hayvanlar tarafından sağlanmaktadır. Persiste enfekte hayvanların sayısı genellikle düşük olmasına rağmen sürü

inde virusun asıl devamlılığını sağlamaktadır. Dolayısıyla sürüdeki tüm hayvanların periyodik aralıklarla virolojik yönden kontrol edilmesi, yeni doğanların persiste enfekte olup olmadığının belirlenmesi önerilebilir. Ayrıca, yeni getirilen virus negatif hayvanların problemlili sürülerden ayrı tutulması, aynı şekilde virustan ari hale getirilmiş sürülere yeni hayvanların virolojik olarak kontrol edildikten sonra katılması büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada viremik hayvan saptanmamıştır. Dolayısıyla virusa yönelik çalışmalar da yapılamamıştır. Daha önce yapılan saha çalışmalarında etken varlığı %0.06 ile 3 arasında tespit edilmiştir (Burgu ve ark., 1984; 1987; 2001; Gür, 2009; Oğuzoğlu ve ark., 2009). Ancak son yıllarda ülkemizde klinik ve patolojik olarak pestivirus şüpheli vakaların arttığı kaydedilmiş, abort vakalarında yapılan virolojik çalışmaların sonuçları bu şüpheleri doğrulamıştır (Albayrak ve Ozan, 2012; Hasırcıoğlu ve ark., 2009, Ozan ve ark., 2012; İssi ve ark., 2012). Gelecek çalışmalarda, tespit edilen pozitif klinik olgularda izole edilecek virusların genomik kimliklendirilmesinde yarar görülmektedir. Viral enfeksiyonlara karşı başarılı mücadele programlarının oluşturulabilmesi için virusların moleküler, epizootiyolojik, klinik ve patogenetik karakterizasyonlarının ayrıntılı şekilde yapılması gerekmektedir. Elde edilecek sonuçların pestiviruslara karşı mücadele ve kontrol programlarının hazırlanmasına ışık tutacağı açıktır.

Klinik bulgular ve ayrıntılı laboratuvar analizlerinde geniş çaplı border disease salgını Türkiye'de bildirilmemesine rağmen yapılan epizootiyolojik çalışmalar, Türkiye'nin bazı bölgelerindeki koyun sürülerinde nispeten daha yaygın olduğu ve görünüşte sağlıklı olan hayvanlarda persiste enfeksiyon olabileceğini göstermektedir (Ural ve ark., 2011). Ancak çalışmamızda yüksek antikor pozitiflik oranı saptanmış olup, viremik hayvana rastlanılamamıştır. Bu durum örneklenen sürülerde persiste viremik hayvanların az olduğunu düşündürmektedir. Persiste enfeksiyon çoğunlukla sığırlarda görülmektedir. Keçilerde doğal şartlarda persiste enfeksiyon koyunlara nazaran daha nadir olduğu bildirilmiştir. Ancak BVDV ile yapılan deneysel çalışmalar persiste enfeksiyonun keçilerde de görülebileceğini göstermektedir (Pressler ve ark., 2014). Bu durum gerek koyun, gerekse keçilerde yapılacak surveyans çalışmalarında göz ardı edilmemelidir. Bu tür viremik hayvanların düşük oranda bulunması dahi, ciddi bir enfeksiyon kaynağı olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda viremik hayvanların tarama sırasında tespit edilmesinin zor olduğu ve bu durumun enfeksiyonla mücadeleyi güçleştiren faktörlerden olduğu söylenilebilir. Bu nedenle sürüdeki tüm hayvanların virolojik yönden incelenmesi ve virus pozitif hayvanların sürüden uzaklaştırılması gerekliliği vurgulanmalıdır.

Pestivirus yönünden seropozitif olduğu tespit edilen toplam 212 hayvanın 79 adedinde (%37.26) 1/5 oranında, 72 adedinde (%33.96) 1/10 oranında, 30 adedinde (%14.15) 1/20 oranında, 11 adedinde (%5.18) 1/40 oranında, 12 adedinde (%5.66) 1/80 oranında ve 8 adedinde (%3.77) ise 1/160 oranında SN₅₀ değeri (antikor titresi) saptandı. Sürülerde yüksek titrede antikora sahip hayvanların bulunması yakın zamanda akut enfeksiyonun meydana geldiğini işaret etmektedir.

Koyunlar ve keçiler ayrı olarak incelendiğinde her yaşta ortalama aynı oranda seropozitiflik belirlenmiştir. Azkur ve ark. (2011) tarafından, cinsiyet ve yaşa göre seropozitiflik oranları arasında bir bağlantı saptanmazken, koyun ırkları ve pestivirusa karşı oluşan pozitif antikör cevabı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise koyun ve keçilerde türlere, coğrafik konuma, yaşlara göre seropozitiflik oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Fakat Azkur ve ark. (2011)'nin bulgularının aksine bu çalışmada dişi koyunlarda koçlara nazaran daha yüksek antikör pozitiflik oranı tespit edilmiştir (P<0.05). Ancak ırk ve cinsiyetin predispozisyon oluşturduğunu kanıtlar nitelikte yeterince veri olduğunu söylemek doğru olmayacaktır. Çalışmada, dişi koyunlarda enfeksiyon oranının erkeklere göre daha yüksek bulunması, dişilerin enfeksiyona daha duyarlı olduğunu düşündürdürebileceği gibi, bu duruma erkek hayvanların sürüye sadece koç katımı zamanında katılması ve dişilerin sürekli birbirleriyle temas halinde bulunmaları neden olmuş olabilir. Ayrıca dişi koyunların daha sık popülasyonlar halinde tutulmaları, doğum, süt verme gibi hayvanların kondüsyonunu düşüren faktörler dolayısıyla dişi hayvanlar arasında virusun daha fazla sirküle olması cinsiyet farklılığına sebep olarak gösterilebilir. Keçilerde ise enfeksiyon yaygınlığı konusunda istatistiksel olarak cinsiyet farklılığına rastlanmamıştır. Bu bulgular, genel olarak bölgede erkek ve dişi keçilerin bir arada yetiştiriliyor olması koyunlardaki gibi ayrı tutulmaması enfeksiyonun cinsiyet farkından değil, sürü büyüklüğü ve hayvanların sık olarak tutulması ile alakalı olduğunu desteklemektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada, Aydın ve İzmir illerinde örneklenen koyun ve keçilerde viremik hayvan tespit edilmemiş olmasına rağmen, keçilerde %42.97 ve koyunlarda %47.29 olarak belirlenen enfeksiyon oranları pestivirusların bölgede sirküle olduğunu göstermektedir. Virusun kolaylıkla bulaşabilmesi nedeniyle sürü içinde insidens hızla artış gösterebilmektedir. Çalışılan sürülerde aşı yapılmamış olmasına rağmen yüksek titrede Ab taşıyan bireylerin bulunması yakın zamanda virusa maruz kaldıklarını göstermektedir.

Örnekleme zamanında sürülerde akut veya persiste enfekte hayvanlar bulunmamasına rağmen, sürüde daha önce akut enfekte bireylerin var olduğunu söylemek mümkündür. Belirlenen oranlar düşük olmadığı için mera şartlarında diğer sürülerle kontakt gibi yollarla alınmış olması mümkündür. Her ne kadar çalışılan işletmelerde ruminant pestivirus varlığına bağlı olan abort ve anomalili doğumlar bildirilmemiş ise de ilerleyen zamanda ekonomik kayıplara neden olabileceğini mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmada ayrıca, küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan aile işletmeleri ve Aydın Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği ile koordineli olarak çalışılmış olup, yetiştiricilere söz konusu enfeksiyon, çalışma sonuçları, ve diğer enfeksiyonlara karşı alınması gereken önlemler konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Teşekkür

Bu çalışma aynı başlıklı yüksek lisans tezinden özetlenmiş olup, Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir (Proje no: VTF-13039). Çalışmada laboratuvar imkânlarını sunan Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Sibel GÜR'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Albayrak H, Özcan E, 2012: The investigation of Pestivirus and Rift Valley Fever Virus infections in aborted ruminant fetuses in the Blacksea Region in Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18, 3, 457-461.
- Ataseven VS, Ataseven L, Tan T, Babur C, Oğuzoğlu TÇ, 2006: Seropositivity of agents causing abortion in local goat breeds in Eastern and Southeastern Anatolia, Turkey. *Rev Med Vet*, 157, 955-961.
- Avcı O, 2010: Konya ve çevresinde abort problemlili koyun sürülerinde border disease virus enfeksiyonunun araştırılması. Doktora tezi. *Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Konya*.
- Azkur AK, Gazyağcı S, Aslan ME, Ünal N, 2011: Molecular and serological characterization of pestivirus infection among sheep in Kirikkale Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17(Suppl A), 83-92.
- Burgu İ, Öztürk F, Akça Y, 1984: Tahirova devlet üretme çiftliği koyunlarında viral enfeksiyonlar üzerinde serolojik araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 31, 2, 167-179.
- Burgu İ, Öztürk F, Akça Y, Toker A, Frey HR, Liess B, 1987: Investigations on the occurrence and impact of bovine viral diarrhoea (BVD) virus infections in sheep in Turkey. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*, 94, 292-294.
- Burgu İ, Özkul A, 1993: Detection by cultural isolation of bovine virus diarrhoea (BVD) virus following field infections in cattle and their fetuses. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*, 100, 361-363.

- Burgu İ, Akça Y, Alkan F, Özkul A, Karaoğlu TM, Bilge Dağalp S, Oğuzoğlu TÇ, Yeşilbağ K, 2001: Koyunlarda doğum öncesi ve sonrası dönemlerde bovine viral diarrhea (BVD) virus enfeksiyonunun serolojik virolojik ve patogenezi yönünden araştırılması. *Turk J Vet Anim Sci*, 25, 551-557.
- Carlsson U, 1991: Border Disease in sheep caused by transmission of virus from cattle persistently infected with bovine virus diarrhoea virus. *Vet Rec*, 128, 141-147.
- Carlsson U, Belak K, 1994: Border disease virus transmitted to sheep and cattle by a persistently infected ewe: epidemiology and control. *Acta Vet Scand*, 35, 1, 79-88.
- Gazyacı S, Azkur AK ve Çağlayan O, 2011: Comparison of hematological and biochemical parameters in sheep naturally and persistently infected with a border disease virus. *Trop Anim Health Prod*, 43, 553-556.
- Gür S, 2009: An investigation of border disease virus in sheep in Western Turkey. *Trop Anim Health Prod*, 41, 1409-1412.
- Gür S, Erol N, Yapıcı O, 2009: Afyon, Konya ve Eskişehir illerinde keçilerde pestivirus ve parainfluenzavirus tip 3 enfeksiyonlarının serolojik olarak araştırılması. *Kocatepe Vet J*, 2, 1, 23-27.
- Hasırcıoğlu S, Kale M, Acar A, 2009: Investigation of pestivirus in aborted sheep and goats in Burdur region. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15, 2, 163-167.
- Lindenbach B, Thiel HJ, Rice CM, 2007: Family Flaviviridae, 1101-1133. In: Knipe DM, Howley PM (Eds.), *Fields Virology*, 5th Edition. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia.
- İssi M, Gülaçtı İ, Kızıl Ö, Karapınar T, Bulut H, Gül Y, 2006: Kliniğimizde gözlemlenen reverze transkriptaz-polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) ile doğrulanan mukoza hastalığı olguları. *Firat Univ Sağlık Bilim Derg*, 20, 253-258.
- İssi M, Gül Y, Gürçay M, Gök T, 2012: Elazığ yöresindeki koyunlarda saptanan pestivirus enfeksiyonu. *Firat Univ Sağlık Bilim Derg*, 26, 3, 165-169.
- Juliá S, Craig MI, Jiménez LS, Pinto, GB ve Weber EL, 2009: First report of BVDV circulation in sheep in Argentina. *Prev Vet Med*, 90, 274-277.
- Krametter-Froetscher R, Duenser M, Preyler B, Theiner A, Benetka V, Moestl K, Baumgartner W, 2010: Pestivirus infection in sheep and goats in West Austria. *Vet J*, 186, 342-346.
- Lamontagne L, Roy R, 1984: Presence of antibodies to bovine viral diarrhoea-mucosaldiseasevirus (Borderdisease) in sheep and goat flocks in Quebec. *Can J Comp Med*, 48, 225-227.
- Löken T, Krosgrud J, Larsen IL, 1991: Pestivirus infections in Norway. Serological investigation in cattle, sheep and pigs. *Acta Vet Scand*, 32, 27-34.
- Mishra N, Pitale SS, Rajukumar K, 2012: Genetic variety of bovine viral diarrhoea virus 1 strains isolated from sheep and goats in India. *Acta Virol*, 56, 209-215.
- O'Neill RG, O'Connor M ve O'Reilly PJ, 2004: A survey of antibodies to pestivirus in sheep in the Republic of Ireland. *Ir Vet J*, 57, 525-530.
- Oğuzoğlu TÇ, Tan MT, Toplu N, Demir AB, Bilge-Dağalp S, Karaoglu T, Ozkul A, Alkan F, Burgu I, Haas L, Greiser-Wilke I, 2009: Border disease virus (BDV) infections of small ruminants in Turkey: A new BDV subgroup. *Vet Microbiol*, 135, 374-379.
- Okur-Gümüşova S, Yazıcı Z, Albayrak H, 2006: Pestivirus seroprevalence in sheep populations from inland and coastal zones of Turkey. *Rev Med Vet*, 157, 595-598.
- Ozan E, Turan HM, Albayrak H, Cavunt A, 2012: Serological determination of pestivirus, bluetongue virus and peste des petits ruminants virus in small ruminants in Samsun province of Turkey. *Atatürk Üniv Vet Bilim Derg*, 7, 1, 27-33.
- Passler T, Riddell KP, Edmondson MA, Chamorro MF, Neill JD, Brodersen BW, Walz HL, Galik PK, Zhang Y and Paul H Walz, 2014: Experimental infection of pregnant goats with bovine viral diarrhoea virus (BVDV) 1 or 2. *Vet Res*, 45, 38, 1-10.
- Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD, 2008: *Veterinary Medicine*. 10th edition, Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto: Saunders Elsevier.
- Sawyer MM, Schore CE, Osburn BI, 1991: Border Disease of sheep- Aspects for diagnostic and epidemiologic consideration. *Arch Virol*, Supplementum, 3, 97-100.
- Schaller P, Vogt HR, Strasser M, Nettleton PF, Peterhans E, Zanoni R, 2000: Seroprevalence of maedi-visna and border disease in Switzerland. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 142, 145-153.
- Steel RGD, Torrie JH, 1980: *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*, 2nd Ed. New York.
- Tan MT, Karaoğlu MT, Erol N, Yıldırım Y, 2006: Serological and virological investigations of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in dairy cattle herds in Aydın province. *Turk J Vet An Sci*, 30, 299-304.
- Ural K, Ulutaş B, Ulutaş PA, Gültekin M, Atasoy A, 2011: A flock level analysis of an outbreak of natural border disease in sakiz ewes and their progeny. *Acta Sci Vet*, 39, 3, 977.
- Van Oirschot JT, 1983: Congenital infections with non-arbo togaviruses. *Vet Microbiol*, 8, 321- 361.
- Yazıcı Z, Serdar MS, Gümüşova SO ve Albayrak H, 2012: Molecular diagnosis and seroepidemiology of pestiviruses in sheep. *Vet Arhiv*, 82, 35-45.

*Yazışma Adresi: Nural EROL

Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Viroloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye.
e-mail: nuralerol@adu.edu.tr