



Evaluation of the Clinical Importance of Lung Auscultation Scoring in Sheep with Lower Respiratory Disease

Serkan İrfan Köse^{1,a,*}, Fırat Doğan^{2,b}

¹Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Hatay, Türkiye

²Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Virology, Hatay, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 09-08-2023 Accepted : 04-09-2023</p> <p>Keywords: Sheep Lower respiratory disease Lung auscultation Clinical scoring Nasopharyngeal swab</p>	<p>The study's goal was to evaluate general physical and specific clinical examination findings, complete blood count values, and nasopharyngeal swab samples from sheep with respiratory disease. The study was performed on 18 sheep with lower respiratory tract illness symptoms in a flock of Awassi sheep (n=62) with respiratory complaints. The age data were recorded, general physical (Body temperature, Respiratory and Heart beat rates per minute) and special clinical examinations were performed. Each specific clinical examination parameter was scored independently. By the lung auscultation score, sick sheep were divided into two groups: "Mild (n:11)" and "Moderate (n:7)". Anticoagulated and non-anticoagulated blood samples were taken from all sheep, including sick animals. A complete blood count was done from anticoagulated blood samples. Nasopharyngeal swab samples were obtained from sick (n=18) and healthy (n=6) sheep with sterile swabs for microbiological and virological analysis. Blood (n:62) and nasopharyngeal swab (n:24) samples were tested for the presence of Bovine herpesvirus type 1, Respiratory syncytial virus (RSV), Parainfluenza 3 (PI-3) and Pestivirus. In comparison of mildly and moderately sick sheep, age, heart beat rate per minute, clinical status observation score, MCH Pg, and MCHC g/dL data showed a significant difference (P<0.05). Bacterial strains predominantly <i>Staphylococcus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp., and <i>E. coli</i> were recovered from nasopharyngeal samples of healthy and sick sheep. While <i>Klebsiella</i> spp. was isolated from a clinically healthy-looking sheep, <i>M. haemolytica</i> was isolated from only one sick sheep. A BoHV-1-specific antibody was detected serologically in a healthy-looking sheep. As a result, lung auscultation and nasopharyngeal swab may be easy, rapid methods for predicting etiological factors and disease states in field conditions. By this way, early probable diagnosis and the beginning of treatment reduce economic losses for these animals.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 11(9): 1678-1685, 2023

Akciğer Oskultasyon Skorlamasının Alt Solunum Yolu Hastalığı Tespit Edilen Koyunlarda Klinik Öneminin Değerlendirilmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 09-08-2023 Kabul : 04-09-2023</p> <p>Anahtar Kelimeler: Koyun Alt solunum yolu hastalığı Akciğer oskultasyonu Klinik skorlama Nazofarengial sürüntü</p>	<p>Sunulan çalışmada solunum yolu hastalığı belirtileri gösteren koyunlarda genel fiziksel ve özel klinik muayene bulgularının, tam kan sayımı sonuçlarının ve nazofarengial sürüntü örneklerinin incelenmesi amaçlandı. Çalışmada solunum yolu hastalığı şikâyeti bulunan bir İvesi koyun sürüsünde (n:62) alt solunum yolu hastalığı belirtileri tespit edilen 18 adet dişi koyun kullanıldı. Hasta koyunların yaş kayıtları tutuldu, genel fiziksel muayeneleri gerçekleştirildi. Özel klinik muayene parametrelerinin her biri kendi içinde skorlandı. Hasta koyunlar akciğer oskultasyon skor sonuçlarına göre "Hafif Hasta (n:11)" ve "Orta Hasta (n:7)" şeklinde iki gruba ayrıldı. Hasta hayvanlar da dahil bütün koyunlardan antikoagülanlı ve antikoagülanlı kan örnekleri alındı. Antikoagülanlı kan örneklerinden tam kan sayımı yapıldı. Hasta (n:18) ve sağlıklı (n:6) koyunlardan mikrobiyolojik ve virolojik analizler için steril swap ile nazofarengial sürüntü örnekleri alındı. Kan (n:62) ve nazofarengial sürüntü (n:24) örneklerinden Bovine herpesvirus tip 1, Respiratorik sinsityal virus (RSV), Parainfluenza 3 (PI-3) ve Pestivirus varlığına yönelik analizler gerçekleştirildi. Hafif hasta ve orta hasta koyunlar karşılaştırıldığında, yaş, dakikadaki kalp atım sayısı, klinik durum gözlem skoru, MCH Pg, MCHC g/dL verilerinde gruplar arasında anlamlı farklılık (P<0,05) tespit edildi. Sağlıklı ve hasta olan koyunların nazofarengial örneklerinde baskın olarak sırasıyla <i>Staphylococcus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp. ve <i>E. coli</i> bakterileri izole edildi. Klinik olarak sağlıklı görünen bir koyundan <i>Klebsiella</i> spp. izole edilirken, yalnızca bir hasta koyundan <i>M. haemolytica</i> izole edildi. Sağlıklı görünen bir koyunda serolojik olarak BoHV-1-spesifik antikor tespit edildi. Sonuç olarak saha şartlarında uygulanabilecek en kolay ve en hızlı yöntemler arasında yer alan akciğer oskultasyon bulguları ve nazofarengial sürüntü sonuçları ile muhtemel etiyolojik etken ve hastalık durumu hakkında öngörülebilir. Bu sayede ekonomik değere sahip bu hayvanlarda erken muhtemel tanı ile tedaviye başlanarak ekonomik kayıplar azaltılabilir.</p>

^a serkanirfankose@mku.edu.tr

^{id} <https://orcid.org/0000-0003-3189-6690>

^b firat9837@gmail.com

^{id} <https://orcid.org/0000-0001-8656-3645>



Giriş

Koyunlar hemen hemen her ülkede bulunurlar ve hızla çoğalma ve büyüme potansiyeline sahip olmaları, kurak çöllerden dağ zirvelerine kadar farklı iklimlerde yetiştirilebilmeleri nedeniyle değerli hayvanlardır (Winter ve Clarkson, 2012). Ayrıca koyunlar et, süt ve yapağı üretimi ile de ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadırlar (Winter ve Clarkson, 2012; Kumar ve ark., 2014). Ülkemizde 2022 yılı haziran ayı sonu itibarıyla koyun sayısı yaklaşık 46 milyon 123 bin baş kadardır (TÜİK, 2022). Hatay ili ülkemizin güneyinde ve İskenderun körfezinin doğu kıyılarında yer almaktadır (Hatay İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2021). Hatay İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, (2021) raporuna göre il genelinde yetiştirilen koyun popülasyonu yaklaşık 352.000 baş kadardır ve il genelinde yetiştirilen küçükbaş hayvan popülasyonunun yaklaşık %65'lik kısmını oluşturmaktadır.

Solunum yolu hastalıkları, küçükbaş hayvanlar için en ciddi sağlık tehdididir (Rahal ve ark., 2014) ve koyun sürülerinde yaygın olarak görülmekle birlikte hayvanları grup veya bireysel olarak etkileyebilir (Bell, 2008a). Ayrıca solunum sistemi hastalığı, hayvan kaybına neden olması, yüksek tedavi maliyeti oluşturması veya etkilenen hayvanların düşük performans göstermesi nedeniyle dünya çapında maliyetli hastalıklardan biri olarak gösterilmektedir (Jesse ve ark., 2019). Solunum sistemi hastalıklarının enfeksiyöz olarak üst solunum yolu ve alt solunum yolu hastalıkları şeklinde ikiye ayrılacağı belirtilmektedir (Bell, 2008a; Chakraborty ve ark., 2014; Kumar ve ark., 2014). Küçük ve büyükbaş hayvanlarda solunum sistemi hastalıklarının etiolojisinde genellikle virüs, bakteri, mantar, parazit gibi enfeksiyöz ajanların yanı sıra yabancı ve tahriş edici maddeler, solunum yollarının yaralanması gibi nonenfeksiyöz nedenlerle birlikte kötü beslenme, aşırı kalabalık barınma, nakliye, olumsuz çevre ve iklim koşulları gibi hazırlayıcı faktörler de hastalığın gelişiminde rol oynamaktadır (Bell, 2008a; Kumar ve ark., 2014; Jesse ve ark., 2019). Bahsi geçen bu unsurlar göz önünde bulundurulduğunda, neredeyse %50 ölüm oranına neden olan solunum yolu hastalıklarına karşı koyunlar oldukça hassastırlar (Kumar ve ark., 2014).

Çiftlik hayvan hastalıklarının teşhisinde hastanın genel değerlendirmesi en önemli tanı basamağıdır (Constable ve ark., 2017a). Solunum şikâyeti olan bir hayvan için teşhisin ilk adımı doğru ve uygun anemnez almaktır (Plummer ve ark., 2012; Constable ve ark., 2017b). Klinik muayeneler, hayvanın durum ve işlevindeki anormalliklerin tanımlanmasına yardımcı olur, hastalığın nedeni hakkında önemli bilgiler sağlar, ayrıca hastalığın ciddiyetini belirlemeye ve hastalığın ilerlemesini izlemeye de yardımcı olur (Constable ve ark., 2017a). Genel bir kural olarak, hayvanın yakın muayenesinden önce mümkün olduğu kadar uzak gözlem ile klinik muayene yapılmalıdır. Hayvanın genel görünümü not edilmeli ve davranışları değerlendirilmelidir. Solunum sistemi ile ilişkili olarak baş bölgesinde göz ve burun akıntısı olup olmadığı, varsa karakteri not edilmelidir. Hayvan ayakta iken toraks bölgesinde hayvanın solunumu gözlemlenebilir. Uzaktan muayenenin ardından, vücut ısısı, solunum sayısı, kalp atım sayısı, akciğer seslerinin oskültasyonu, gözlerin ve mukozaların kontrolünü içeren yakın fizik muayene gerçekleştirilir (Plummer ve ark., 2012; Constable ve ark., 2017a; 2017b). Bu aşamada akciğer oskültasyonu solunum hastalığının teşhisinde esastır. Çünkü hastalığın ciddiyetini belirlemeye yardımcı olur ve tedavi planı veya

terapötik rejimin taslağını oluştururken hastalığın klinik yönetimine de katkı sağlar (Jesse ve ark., 2019).

Solunum sistemi hastalıklarının teşhisinde anemnez, uzak ve yakın muayene yöntemlerine ek olarak yardımcı tanı prosedürlerinden olan kan gazı analizi, radyografik ve ultrasonografik görüntüleme, nazal/nazofarengial sürüntü, sinüs sentezi, trans trakeal yıkama (TTA) ve torakosentezden de faydalanılabilmektedir (Plummer ve ark., 2012; Van Driessche ve ark., 2017). Ancak bu yardımcı tanı prosedürlerinin çoğunun saha şartlarında kullanımı kolay değildir, deneyim gerektirir ve ekstra maliyet getirir. Çoğunlukla yetiştiriciler tarafından ek maliyet oluşturması nedeniyle uygulanmaları kabul edilmemektedir (Plummer ve ark., 2012). Ancak, nazofarengial sürüntü saha şartlarında en kolay, en hızlı ve en ucuz uygulanabilen yöntemdir. Bu yöntemle çok sayıda hayvandan numune almak mümkündür, ancak TTA ve bronkoalveolar lavaja (BAL) göre alt solunum yolundan örnekleme yapılamaması önemli bir dezavantajdır (Van Driessche ve ark., 2017).

Bu bilgiler ışığında solunum yolu hastalığı belirtileri taşıyan koyunların hastalık anındaki klinik bulgu skorları ve laboratuvar verileri ile genel klinik durumlarına yönelik bilgi edinilip edinilemeyeceği bu çalışmanın hipotezini oluşturdu. Bu kapsamda, sunulan çalışmada solunum yolu hastalığı belirtileri gösteren yetişkin koyunlarda nazofarengial sürüntü örneklerinin, genel fiziksel ve özel klinik muayene bulgularının ve tam kan sayımı sonuçlarının incelenmesi amaçlandı.

Materyal ve Yöntem

Sunulan çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun 2023/04-01 numaralı kararı ile yapıldı. Çalışma solunum yolu hastalığı şikâyeti (öksürük, seröz, serö-müköz, müköz ve purulent burun akıntısı, solunum güçlüğü vb.) bulunan bir İvesi koyun sürüsünde (n:62) (36°07'44''N, 36°12'16''E, Altınözü, Hatay) gerçekleştirildi. Sürüde bulunan ve alt solunum yolu hastalığı belirtileri tespit edilen 18 adet dişi koyun çalışma grubunu oluşturdu.

Çalışmaya dahil edilen koyunların yaş kayıtları tutuldu, genel fiziksel (Vücut ısısı °C, Solunum sayısı/dk ve Kalp atımı/dk) ve özel klinik (Klinik durum gözlemi, Mukoz membran görünümü, Trakeal duyarlılık varlığı, Burun akıntısı karakteri, Öksürük sıklığı ve Akciğer oskültasyonu) muayeneleri gerçekleştirildi. Özel klinik muayene parametrelerinin her biri içinde skorlandı. Skorlamalar; Klinik durum gözlemi; 1: Normal, 2: Hafif (İştah az, su alımı var, çevre ilişkisi +), 3: Orta (İştah -, su alımı +, çevre ilişkisi zayıf), 4: Şiddetli (İştah -, su alımı az, depresif); Mukoz membran görünümü; 1: Normal, 2: Hafif (Az hiperemik), 3: Orta (Yaygın hiperemik), 4: Şiddetli (Diffüz koyu hiperemik, dolgun konjonktival damarlar); Trakeal duyarlılık varlığı; 1: Yok, 2: Var; Burun akıntısı karakteri; 1: Seröz, 2: Seromüköz, 3: Müköz, 4: Purulent; Öksürük sıklığı; 1: Yok, 2: Aralıklı, 3: Sıklıkla, 4: Sürekli; Akciğer Oskültasyonu; 1: Normal, 2: Hafif (Veziküler sesler +, Çırtırtı sesleri +), 3: Orta (Veziküler ++, Çırtırtı ++), 4: Şiddetli (Veziküler +++, Çırtırtı +++, Sürtünme +) olacak şekilde yapıldı. Hasta koyunların muayenesi ve skorlamaları alanında uzman aynı veteriner hekim tarafından sürünün bulunduğu bölgede kendi ortamlarında gerçekleştirildi. Hasta hayvanlar da dahil olmak üzere sürünün genel sağlık durumunu değerlendirebilmek için sürüde bulunan bütün koyunlardan antikoagülanlı (BD

EDTA K2, BD Diagnostics, ABD) ve antikoagülantsız kan tüplerine (BD Diagnostics, ABD) 5mL kan örnekleri, asepsi-antisepsi gözetilerek vena jugularisten alındı. Antikoagülanlı kan örnekleri otomatik tam kan sayım cihazı (Diatron® Abacus Junior Vet, Budapeşte, Macaristan) kullanılarak analiz edildi.

Mikrobiyolojik Analizler

Hasta (n:18) ve sağlıklı (n:6) koyunlardan mikrobiyolojik analiz için steril swap ile nazofarengeal sürüntü örnekleri alındı. Örnekler %7 koyun kanı içeren kanlı agar (Thermo Fisher Scientific Inc., İngiltere), Mac Conkey agar (Merck Millipore- Sigma-Aldrich, Almanya), Bordet-Gengou agar (Oxoid™, Thermo Fisher Scientific Inc., İngiltere) besiyerlerine inoküle edildi. İnoküle edilen besiyerleri 37°C'de 24-48 saat aerop ortamda inkübe edildi. Üreyen bakteri kolonilerinden saf kültür elde etmek için uygun besiyerlerine azaltma yöntemiyle pasajlar yapıldı. Elde edilen saf bakteri kolonileri Gram boyama yöntemiyle boyandı ve mikroskopta morfolojik yapıları belirlendi. Bakterilerin besiyerlerindeki koloni tipi ve kanlı agardaki hemoliz tipi incelendi. Gram pozitif kok şeklindeki bakteriler katalaz, koagülaz testleri kullanılarak, Gram negatif basil şeklindeki bakteriler ise oksidaz testi, üçlü şeker besiyeri (TSI agar, BD Diagnostic Systems, Almanya), sitrat agar (Merck Millipore- Sigma-Aldrich, Almanya), üre agar (Merck Millipore- Sigma-Aldrich, Almanya), SIM besiyeri (Merck Millipore- Sigma-Aldrich, Almanya), lizin demir agar (Biolife Italiana, İtalya), VP-MR (voges proskauer-metil kırmızısı) broth (Oxoid™, Thermo Fisher Scientific Inc., İngiltere) besiyerleri kullanılarak biyokimyasal özellikleri ve hareketli olup olmadığına bakılarak tanımlandı (Carter, 1990). Mikrobiyolojik analizler sonrası sürüntü örneklerinden viral etkenlerin varlığına yönelik analizler de gerçekleştirildi.

Virolojik Analizler

Solunum sistemi semptomları gösteren koyunlardan (n=18) ve klinik olarak sağlıklı görünen koyunlardan (n:6) nazofarengeal sürüntü örnekleri alındı. Kan ve

nazofarengeal sürüntü örneklerinden koyunlarda solunum yolu hastalığına sebep olabilecek muhtemel viral etkenlerin (Bovine herpesvirus tip 1, Respiratorik sinsityal virus (RSV), Paramfluenza 3 (PI-3) ve pestivirus) varlığına yönelik analizler gerçekleştirildi. Antikoagülantsız kan örneklerinden kan serumu ayrıldı ve kan serumunda alfaherpesviruslardan olan Bovine herpesvirus tip 1 (BoHV-1) spesifik antikor varlığı ELISA testi (Herdcheck IBR gB antikor ELISA, IDEXX) kullanılarak araştırıldı. Test, üretici firmanın belirttiği prosedüre göre yapıldı.

Grupların Oluşturulması

Hasta koyunların genel fiziksel ve özel klinik muayene, tam kan analiz sonuçları ve diğer laboratuvar (viroloji ve mikrobiyoloji) verileri toplandıktan sonra, hasta koyunlar akciğer oskültasyon skor sonuçlarına göre "Hafif Hasta (n:11)" ve "Orta Hasta (n:7)" şeklinde iki gruba ayrıldı ve grupların yaş verileri, genel fiziksel muayene bulguları, özel klinik muayene skorları ile tam kan analiz sonuçları karşılaştırıldı.

İstatistiksel Analizler

Tanımlayıcı istatistikler, sürekli değişkenler için ortalama (mean)±standart hata (SE) olarak gösterildi. Normallik varsayımı Shapiro Wilk Testi ile kontrol edildi. Çalışmada sunulan tam kan sayımı, yaş, vücut ısısı, dakikadaki solunum sayısı ve kalp atım sayısı verileri normallik varsayımını sağlıyorsa independent t testi, sağlamıyorsa Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi ve değerleri mean±SE olarak sunuldu. Özel klinik muayene skorları ise Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi ve değerler 25., ortanca (median), 75. olarak sunuldu. İstatistiki değerlendirme SPSS 26.0 paket programı kullanılarak yapıldı ve P<0,05 değeri önem sınırı olarak kabul edildi.

Bulgular

Hasta koyunların yaş, genel fiziksel ve özel klinik muayene sonuçları Çizelge 1 ve 2'de sunuldu.

Çizelge 1. Hasta koyunların (n:18) genel fiziksel muayene bulguları

Table 1. General physical examination findings of sick sheep (n:18)

Genel Fiziksel Muayene Parametreleri	N	Mean±SE
Yaş (yıl)	18	2,42±0,23
Vücut Isısı °C	18	38,99±0,08
Solunum Sayısı/dk	18	47,11±3,02
Kalp Atım Sayısı/dk	18	69,33±3,50

Çizelge 2. Hasta koyunların (n:18) özel klinik muayene bulguları

Table 2. Special clinical examination findings of sick sheep (n:18)

Özel Muayene Parametreleri	25th	50th (Median)	75th
Klinik Durum	2,0000	2,0000	3,0000
Mukoz Membran	2,0000	3,0000	3,2500
Trakeal Duyarlılık	1,0000	2,0000	2,0000
Burun Akıntısı	2,0000	3,5000	4,0000
Öksürük	1,0000	2,0000	2,0000
Oskültasyon	2,0000	2,0000	3,0000

Klinik durum; 1: Normal, 2: Hafif (İştah az, su alımı var, çevre ilişkisi +), 3: Orta (İştah -, su alımı +, çevre ilişkisi zayıf), 4: Şiddetli (İştah -, su alımı az, depresif); Mukoz membran; 1: Normal, 2: Hafif (Az hiperemik), 3: Orta (Yaygın hiperemik), 4: Şiddetli (Diffüz koyu hiperemi, dolgun konjonktival damarlar); Trakeal duyarlılık; 1: Yok, 2: Var; Burun akıntısı; 1: Seröz, 2: Seromüköz, 3: Müköz, 4: Purulent; Öksürük; 1: Yok, 2: Aralıklı, 3: Sıklıkla, 4: Sürekli; Oskültasyon; 1: Normal, 2: Hafif (Veziküler sesler +, Çıtırıtı sesleri +), 3: Orta (Veziküler ++, Çıtırıtı ++), 4: Şiddetli (Veziküler +++, Çıtırıtı +++)

Çizelge 3. Oskultasyon skoru hafif ve orta şiddetli olan hasta koyunların yaş ve genel fiziksel muayene bulguları
Table 3. Age and general physical examination findings of sick sheep with mild and moderate auscultation scores

Genel Fiziksel Muayene Parametreleri	Oskultasyon Skoru*	N	Mean±SE	P
Yaş (yıl)	Hafif	11	2,96±0,23	0,001 ¹
	Orta	7	1,57±0,23	
Vücut Isısı °C	Hafif	11	38,97±0,11	0,781 ¹
	Orta	7	39,01±0,09	
Solunum Sayısı/dk	Hafif	11	47,82±4,23	0,891 ²
	Orta	7	46,00±4,39	
Kalp Atım Sayısı/dk	Hafif	11	63,27±4,17	0,021 ¹
	Orta	7	78,86±4,34	

* Hafif (Veziküler +, Çıtırıtı +), Orta (Veziküler ++, Çıtırıtı ++); ¹Independent t-testi, ²Mann Whitney-U Testi

Çizelge 4. Oskultasyon skoru hafif ve orta şiddetli olan hasta koyunların özel klinik muayene bulguları
Table 4. Special clinical examination findings of sick sheep with mild and moderate auscultation scores

Özel Muayene Parametreleri	Oskultasyon Skoru*	N	25.	50. (Median)	75.	P
Klinik Durum	Hafif	11	1,0000	2,0000	2,0000	0,002
	Orta	7	2,0000	3,0000	3,0000	
Mukoz Membran	Hafif	11	2,0000	2,0000	3,0000	0,141
	Orta	7	3,0000	3,0000	4,0000	
Trakeal Duyarlılık	Hafif	11	1,0000	2,0000	2,0000	0,184
	Orta	7	2,0000	2,0000	2,0000	
Burun Akıntısı	Hafif	11	2,0000	3,0000	4,0000	0,306
	Orta	7	2,0000	4,0000	4,0000	
Öksürük	Hafif	11	1,0000	2,0000	2,0000	0,105
	Orta	7	2,0000	2,0000	3,0000	

Klinik durum: 1: Normal, 2: Hafif (İştah az, su alımı var, çevre ilişkisi +), 3: Orta (İştah -, su alımı +, çevre ilişkisi zayıf), 4: Şiddetli (İştah -, su alımı az, depresif); Mukoz membran: 1: Normal, 2: Hafif, 3: Orta, 4: Şiddetli; Trakeal duyarlılık: 1: Yok, 2: Var; Burun akıntısı: 1: Seröz, 2: Seromüköz, 3: Müköz, 4: Purulent; Öksürük: 1: Yok, 2: Aralıklı, 3: Sıklıkla, 4: Sürekli; * Hafif (Veziküler +, Çıtırıtı +), Orta (Veziküler ++, Çıtırıtı ++)

Çizelge 5. Sürüdeki klinik olarak sağlıklı ve hasta görünen koyunların tam kan analiz sonuçları
Table 5. Complete blood count analysis results of clinically healthy and sick-looking sheep in the herd

Parametreler	A	B	P
	Ortalama±SE	Ortalama±SE	
WBC × 10 ³ /µL	11,606±0,827	11,839±0,469	0,798 ¹
RBC × 10 ⁶ /µL	9,439±0,296	9,750±0,259	0,489 ¹
HGB g/dL	8,756±0,293	9,207±0,338	0,603 ²
HCT %	25,437±0,746	26,636±0,524	0,211 ¹
MCV fL	27,000±0,498	27,023±0,316	0,930 ²
RDW %	22,483±0,281	22,743±0,199	0,473 ¹
MCH Pg	9,300±0,150	8,925±0,127	0,042 ²
MCHC g/dL	34,406±0,390	33,375±0,209	0,015 ¹
PLT × 10 ³ /µL	220,500±18,725	193,886±11,292	0,217 ¹
Lenfosit %	32,856±3,004	31,034±1,273	0,889 ²
Monosit %	4,717±0,621	5,107±0,335	0,555 ¹
Granülosit %	62,600±2,966	63,780±1,378	0,682 ¹
MPV fL	5,594±0,124	5,586±0,138	0,422 ²
PCT	0,124±0,009	0,110±0,006	0,225 ¹
PDW %	26,583±0,799	24,966±0,603	0,156 ²
Lenfosit	3,541±0,337	3,792±0,234	0,438 ²
Monosit	0,532±0,076	0,605±0,044	0,383 ¹
Granülosit	7,328±0,645	7,604±0,407	0,883 ²
Granülosit/Lenfosit	2,242±0,209	2,294±0,185	0,664 ²
MPV/PLT	0,028±0,002	0,035±0,004	0,313 ²

A: Solum Yolu Hastası Koyunlar (n:18); B: Klinik Görünümde Sağlıklı Koyunlar (n:44); ¹Independent t-testi; ²Mann Whitney-U Testi

Hasta koyunların oskultasyon skoru hafif (n:11) ve orta (n:7) şiddette belirlenirken, oskultasyonu normal veya şiddetli skora sahip hayvan tespit edilmedi. Oskultasyon skoruna göre hafif hasta ve orta hastaların genel fiziksel muayeneleri karşılaştırıldığında, yaş (P=0,001) ve dakikadaki kalp atım sayısı (P=0,021) haricinde diğer veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilemedi (Çizelge 3).

Hafif ve orta hasta koyunların özel klinik muayene skorlarından klinik durum gözlemi haricinde (P=0,002), diğer skorlar arasında anlamlı bir fark tespit edilmedi (Çizelge 4). Klinik olarak sağlıklı (n=44) ve hasta görünen (n=18) koyunların tam kan sayımlarında sadece ortalama korpüsküler hemoglobini (MCH Pg) (P=0,042) ve ortalama korpüsküler hemoglobin konsantrasyonu (MCHC g/dL) (P=0,015) için anlamlı farklılık belirlendi (Çizelge 5).

Hafif ve orta hasta koyunların tam kan sayımı analizleri arasında ise yalnızca monosit yüzdesinde (Monosit %) ($P=0,015$) anlamlı farklılık tespit edildi (Çizelge 6). Klinik olarak hasta görünen koyunların (n:18) nazofarengiyal sürüntü örneklerinden *Escherichia coli* (*E. coli*) (n:3), *Mannheimia haemolytica* (*M. haemolytica*) (n:1), *Staphylococcus* spp. (*Staph. spp.*) (n:8), *Staph. spp.* + *Streptococcus* spp. (*Strep. spp.*) (n:4) ve *E. coli* + *Strep. spp.* (n:2) izole edildi. Klinik olarak sağlıklı görünen koyunların (n:6) nazofarengiyal sürüntü örneklerinden ise *Klebsiella* spp. + *Strep. spp.* (n:1), *Staph. spp.* (n:4) ve *E. coli* + *Strep. spp.* (n:1) izole edildi. Hasta koyunlardan alınan nazofarengiyal sürüntü ve kan örneklerinden virolojik olarak herhangi bir pozitiflik tespit edilemezken sağlıklı görünen bir hayvanda serolojik olarak bovine herpesvirus tip 1 spesifik antikor tespit edildi.

Tartışma

Hatay ilinin tarımdan sonra önemli geçim kaynaklarından bir tanesi hayvancılıktır ve bunun da büyük kısmını kanatlı hayvandan sonra küçükbaş hayvan yetiştiriciliği oluşturmaktadır (Hatay İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2021). Koyunlar farklı coğrafi alanlarda kolay bir şekilde yetiştirilebilseler de (Winter ve Clarkson, 2012) solunum yolu hastalıklarına karşı oldukça hassastırlar (Kumar ve ark., 2014). Solunum yolu hastalığı; enfeksiyöz ajanlar, bakım-besleme, çevresel etmenler, barındırma koşulları ve iklim gibi predispozan faktörlerin bir kombinasyonu şeklinde ortaya çıkar ve potansiyel olarak önemli kayıplara neden olur (Bell, 2008a). Sunulan çalışmada, hastalıktan daha çok etkilenmiş olan koyunların daha genç hayvanlar oldukları ($P=0,001$) belirlendi (Çizelge 3).

Çizelge 6. Oskultasyon skoru hafif ve orta şiddetli olan hasta koyunların tam kan analiz bulguları

Table 6. Complete blood count analysis findings of sick sheep with mild and moderate auscultation scores

Tam Kan Parametreleri	Oskultasyon Skoru*	N	Ortalama±SE	P
WBC × 10 ³ /μL	Hafif	11	12,026±1,173	0,540 ¹
	Orta	7	10,946±1,123	
RBC × 10 ⁶ /μL	Hafif	11	9,341±0,400	0,691 ¹
	Orta	7	9,593±0,461	
HGB g/dL	Hafif	11	8,782±0,408	0,892 ²
	Orta	7	8,714±0,432	
HCT %	Hafif	11	25,774±1,054	0,587 ¹
	Orta	7	24,907±1,033	
MCV fL	Hafif	11	27,636±0,678	0,098 ²
	Orta	7	26,000±0,577	
RDW %	Hafif	11	22,127±0,381	0,115 ¹
	Orta	7	23,043±0,333	
MCH Pg	Hafif	11	9,436 ± 0,231	0,159 ²
	Orta	7	9,086 ± 0,103	
MCHC g/dL	Hafif	11	34,064±0,410	0,284 ¹
	Orta	7	34,943±0,766	
PLT × 10 ³ /μL	Hafif	11	210,182±18,808	0,506 ¹
	Orta	7	236,714±39,451	
Lenfosit %	Hafif	11	32,200±2,664	0,618 ²
	Orta	7	33,886±6,846	
Monosit %	Hafif	11	5,864±0,555	0,015 ¹
	Orta	7	2,914±1,056	
Granülosit %	Hafif	11	61,946±2,589	0,791 ¹
	Orta	7	63,629±6,800	
MPV fL	Hafif	11	5,791±0,165	0,062 ²
	Orta	7	5,286±0,118	
PCT	Hafif	11	0,125±0,010	0,371 ¹
	Orta	7	0,124±0,019	
PDW %	Hafif	11	27,173±1,171	0,235 ²
	Orta	7	25,657±0,907	
Lenfosit	Hafif	11	3,804±0,469	0,342 ²
	Orta	7	3,127±0,451	
Monosit	Hafif	11	0,642±0,065	0,067 ¹
	Orta	7	0,359±0,151	
Granülosit	Hafif	11	7,519±0,880	0,964 ²
	Orta	7	7,027±0,987	
Granülosit/Lenfosit	Hafif	11	2,114±0,233	0,441 ²
	Orta	7	2,443±0,404	
MPV/PLT	Hafif	11	0,030±0,003	0,441 ²
	Orta	7	0,025±0,003	

*Hafif (Veziküler +, Çıtırıtı +), Orta (Veziküler ++, Çıtırıtı ++). ¹Independent t-testi; ²Mann Whitney-U Testi

Bu durum ise solunum yolu hastalıklarına zemin hazırlayan predispozan faktörlere, dolayısı ile çevresel ve bireysel strese karşı genç hayvanların daha hassas olmaları ile ilişkilendirildi.

Solunum yolu hastalığı ile ilişkili klinik bulgular arasında göz ve burun akıntısı, öksürük, tıksırma, egzersize intolerans, anormal solunum, solunumda kötü koku, kilo kaybı, iştahsızlık, halsizlik yer alır (Lascola ve Wilkins, 2015). Bronkopnömonide ise ilaveten klinik olarak depresyon, ateş, hiperemik mukoz membranlar veya skleral dolgunluk ve anormal akciğer sesleri yer alır (Woolums, 2015). Tanı; klinik bulgular, akciğer oskültasyonu ve laboratuvar desteği ile konulabilir (Jesse ve ark., 2019). Özellikle akciğer oskültasyonu alt solunum yolu hastalığının teşhisinde esastır (Constable ve ark., 2017a; 2017b) ve oskültasyon bulgularının skorlanması faydalıdır (Jesse ve ark., 2019). Çünkü hastalığın ciddiyetini belirlemeye olanak sağlar, tedavi planı veya terapötik rejimin taslağını oluştururken ve uygularken hastalığın klinik yönetimine de yardımcı olur (Jesse ve ark., 2019). Farklı türlerde de alt solunum yolu hastalıklarında akciğer oskültasyonu için skorlamadan yararlanılan çalışmalar mevcuttur (Mahmoud ve ark., 2005; Köse ve ark., 2021; Köse ve ark., 2023).

Burun akıntısı, dispne, anormal akciğer sesleri, öksürük ve vücut ısısı artışı bronkopnömoninin ana belirtileri iken (Bell, 2008a; Woolums, 2015) biraz depresif bir tutum ve açlık erken belirtileri arasında yer alır (Woolums, 2015). Bu hayvanlarda yem yeme isteği azalmıştır ve yetiştiriciler tarafından kolaylıkla fark edilebilir (Woolums, 2015). Sunulan çalışmanın anamnezinde bronkopnömoninin erken belirtisi olan iştah kaybı hasta koyunlarda (n:18) belirlendi ve su alımının olduğu ve çevreye ilgisinin bulunduğu öğrenildi (Çizelge 2). Mahmoud ve ark., (2005)'nin yaptığı çalışmaya benzer şekilde, sunulan çalışmada da hasta koyunların özel klinik muayenesinde mukoz membranlarının yaygın hiperemik olduğu, trakeal duyarlılıklarının bulunduğu; burun akıntılarının prulente yakın karakterde olduğu, aralıklı öksürüklerinin bulunduğu; oskültasyonda ise akciğer seslerinin arttığı ve çırtırtı seslerinin duyulduğu tespit edildi (Çizelge 2). Anormal akciğer sesleri çırtırtı adı verilen kısa, süreksiz sesler ve hırıltı adı verilen daha uzun, sürekli seslerdir (Lascola ve Wilkins, 2015). Oskültasyon skoruna göre orta hasta olan koyunlarda hafif hasta koyunlara nazaran akciğer seslerinin biraz daha arttığı ve daha belirgin çırtırtı seslerinin duyulduğu ($p>0,05$); iştahsızlık olduğu ve çevreye ilginin azaldığı ($p=0,002$), burun akıntısı karakterinin ise prulent olduğu ($p>0,05$) belirlendi (Çizelge 4). Orta hasta koyunların hafif hasta koyunlara göre klinik durum farklılığının ($p=0,002$) (Çizelge 4) akciğer oskültasyonunda bronkopnömoni ile daha çok örtüşen akut karakterli bir yangısal durumla ilişkili olabileceği düşünüldü.

Geviş getiren hayvanların tam kan sayımının (TKS) laboratuvar değerlendirmesi, fiziksel muayenenin önemli bir uzantısı olabilir (Jones ve Allison, 2007). Ancak, tam kan sayımları veya serum biyokimyasal analizlerinin, ruminantlarda solunum yolu hastalıklarının teşhisine katkısının az olduğu da ifade edilmektedir (Woolums, 2015). Akut bakteriyel pnömonili hayvanlarda, yangıyı işaret eden sola kayma ile karakterize lökositöz içeren bir lökogram olabilir. Kronik pnömonili hayvanlarda ise

belirgin pulmoner patoloji olsa bile normal bir lökosit sayısı olabilir (Woolums, 2015). Sunulan çalışmada hasta koyunlar ile klinik olarak sağlıklı görünen koyunların TKS'de MCH Pg ($P=0,042$) ve MCHC g/dL ($P=0,015$) değerlerinde (Çizelge 5); oskültasyon skor sonuçlarına göre hafif ve orta hasta olan koyunların ise Monosit %'sinde ($P=0,015$) (Çizelge 6) farklılık tespit edilse de, sayısal olarak farklılık gösteren bu parametrelerin koyunlar için referans sınırlarında olduğu belirlendi (Jones ve Allison, 2007).

Ruminantların solunum yolu hastalığı kompleksinde, bronkopnömoni veya plöropnömoninin bulunması söz konusudur ve bu hastalık farklı enfeksiyöz ajanların, çevresel koşulların ve bozulmuş konak savunmasının kombinasyonu ile şekillenir (Woolums, 2015). Özellikle, hava durumu, iklim, ulaşım, süttan kesme, kötü havalandırılan barınaklar ve yetersiz beslemenin birer stres faktörü olarak hayvanın bağışıklığının düşmesinde etkin bir rolü vardır (Bell, 2008a; Woolums, 2015). Bronkopnömoni, büyük veya küçük ruminantlarda diğer hastalıklardan daha fazla ekonomik kayıplara neden olur (Woolums, 2015). Bu hastalık ile ilişkili çok sayıda enfeksiyöz ajan, ruminantların doğal florasında bulunur ve pnömoni lezyonlarıyla en sık ilişkilendirilen bakteriler, nazofarenksin normal yerleşik florasının bir parçasıdır (Woolums, 2015; Constable ve ark., 2017b). Ruminantların solunum yolu hastalıklarında yaygın olarak izole edilmiş ve büyük öneme sahip bakteriler *M. haemolytica*, *Pasteuralla multocida*, *Histophilus somni*, *Mycoplasma bovis*, *Mycoplasma ovipneumoniae* (sadece koyun ve keçilerde) iken; nadiren izole edilmiş veya önemi belirsiz bakteriler *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Moraxella* spp.'dir (Woolums, 2015).

M. haemolytica, *P. multocida* veya *H. somni* gibi bakteriyel solunum yolu patojenlerinin nazal/derin nazofarengeal sürüntülerde tespit edilmesinin önemi azdır. Çünkü bu bakterilerin tümü sağlıklı ruminantlarda üst solunum yolunun normal florasının bir parçasıdır (Constable ve ark., 2017b). Şayet bu bakteriler akciğere ulaşır ve yerleşirlerse hastalığa neden olabilirler (Woolums, 2015). Örnek olarak, *M. haemolytica* akut pnömoni olgularında sıklıkla izole edilmektedir (Bell, 2008b). Bu bakterilerin nazofarenksin distaline ait numunelerden (örn. TTA veya BAL) izole edilmesi halinde alt solunum yolu enfeksiyonu ile ilişkilendirilme olasılığı daha yüksektir (Woolums, 2015). Bir sürüde birden fazla hayvandan örnek alınacaksa, TTA veya BAL örneklerinin toplanması, nazal/derin nazofarengeal sürüntülerden daha fazla zaman alır, ekstra ekipman ve deneyim gerektirir (Woolums, 2015). Sürü bazında problem yaratan bir solunum sistemi hastalığında etiyojoloji tespitine yönelik saha şartlarında yapılabilecek en hızlı ve kolay örneklem şeklinin nazofarengeal sürüntü olduğu bildirilmektedir (Godinho ve ark., 2007; Woolums, 2015; Van Driessche ve ark., 2017). Nazofarengeal sürüntüden izole edilen bakteri kültürlerinin TTA veya BAL kültürleri ile kıyaslandığı çalışmalarda; bireysel nazofarengeal sürüntü sonuçlarının yüksek doğrulukla alt solunum yollarından izole edilen bakterileri göstermediği belirlenmiştir (DeRosa ve ark., 2000; Godinho ve ark., 2007; Van Driessche ve ark., 2017). Birden çok hayvandan alınan nazofarengeal sürüntülerin sonuçları, örneklenen

popülasyonun durumunu doğru bir şekilde ortaya koyabilmektedir (Woolums, 2015; Constable ve ark., 2017b). Bu nedenle, birden fazla hayvandan numune alınması ve bu hayvanların çoğunda aynı bakterilerin bulunması durumunda, bir solunum yolu hastalığı salgınına neden olması muhtemel bakteriyel etkenleri belirlemek adına saha şartlarında nazofarengeal sürüntü tercih edilebilir (Woolums, 2015).

Nazal örneklemenin kullanıldığı bir çalışmada sığır ve domuz işletmelerine kıyasla küçükbaş hayvan işletmelerinde *Staphylococcus aureus* prevalansının daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Klimešová ve ark., 2017). Gharsa ve ark., (2012) sağlıklı koyunların nazal sürüntü örneklerinden *S. aureus* izole edildiğini rapor etmektedir. Türkiye'nin doğu bölgesinde yapılmış bir çalışmada, sağlıklı koyunların nazal sürüntü örneklerinden %7,8 oranında *S. aureus* izole edilmiştir (Akgül ve ark., 2021). Godinho ve ark., (2007) nazofarengeal sürüntü örneklerinden *M. haemolytica* izole edildiğini bildirmektedir. Doğal enfeksiyonlardaki yaygınlıkları belirsiz olmakla birlikte *Streptococcus zooepidemicus* ve birincil hava yolu veya akciğer hasarını takiben *E. coli*, *Streptococcus* türleri, *Klebsiella* türleri, *Pseudomonas* türleri gibi fırsatçı bakteriler de koyunlarda solunum sistemi hastalığına neden olabilmektedir (Bell, 2008a). Sunulan çalışmada sağlıklı ve hasta olan koyunlardan yapılan nazofarengeal örneklemelerde baskın olarak sırasıyla *Staphylococcus* spp. (n:16) (sağlıklı n:4; hasta n:12), *Streptococcus* spp. (n:8) (sağlıklı n:2; hasta n:6) ve *E. coli* (n:6) (sağlıklı n:1; hasta n:5) bakteri türleri izole edildi. Klinik olarak sağlıklı görünün bir koyundan *Klebsiella* spp. izole edilirken, Godinho ve ark., (2007)'dan farklı olarak yalnızca bir hasta koyundan *M. haemolytica* izole edildi. Gharsa ve ark., (2012)'na benzer şekilde ise en fazla *Staphylococcus* spp. izole edildi. Yakın benzerlik gösteren bir başka çalışmada (Omer ve ark., 2012), sağlıklı görünen koyunlardan en sık izole edilen türler *Staphylococcus epidermidis* (%15,6), *E. coli* (%14,3), *Corynebacterium pseudotuberculosis* (%11,7), *S. aureus* (%9,1), *Micrococcus luteus* (%9,1) ve klinik olarak hasta koyunlardan izole edilen baskın türler *S. aureus* (%17,3), *S. epidermidis* (%13,3), *M. haemolytica* (%10,7) ve *M. luteus* (%10,7) olarak rapor edilmiştir. Sunulan çalışma ile benzerlik gösteren bir diğer çalışmada da hasta koyunların nazofarengeal sürüntü örneklerinden *S. aureus* (%15), *E. coli* (%11,7), *K. pneumoniae* (%8,3) bakterileri izole edilmiştir (Mahmoud ve ark., 2005). Birden fazla hayvandan nazofarengeal sürüntü ile numune alındığında, bu hayvanların çoğunda aynı bakterilerin bulunması halinde bir solunum yolu hastalığı için muhtemel bakteriyel patojenleri belirlemek mümkündür (Omer ve ark., 2012; Woolums, 2015). Sunulan çalışmada klinik olarak hasta hem de sağlıklı görünen koyunlardan baskın olarak izole edilen bakteriler (*Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *E. coli*), nadiren izole edilmiş veya önemi belirsiz bakteriler arasında yer alsalar bile (Woolums, 2015) yukarıda bahsedilen predispozan faktörlerin katkısı ile oluşabilen strese bağlı sürüdeki hayvanların immünitelerinin düşmüş olabileceği ve bu bakterilerin solunum sisteminin savunma mekanizmalarını aşarak sürüdeki solunum yolu hastalığının muhtemel etkeni/etkenleri olabileceği düşünüldü.

Sığırlarda solunum sistemi hastalığı ile ilişkili birçok virüs, koyun ve keçilerde doğal veya deneysel enfeksiyonlarda yer almıştır. Bovine Herpesvirus-1 (BoHV-1); çevresel veya bireysel stres koşulları altında latent enfeksiyona neden olur ve kapalı sürülerde varlığını sürdürür. Hastalık, mukopürülan burun akıntısı ve konjonktivit gibi üst solunum yolu hastalığıyla ilişkili klinik belirtiler ile karakterizedir. Ateş, depresyon iştahsızlık, abort ve süt veriminde azalma gibi genel hastalık belirtileri de görülebilir (Mahmoud ve Ahmed, 2009). BoHV-1 her ne kadar sığırlarda hastalık oluştursada farklı ruminantlarda da antikorlara rastlanabilmektedir (Thiry ve ark., 2006). Yapılan bir çalışmada koyunlarda BoHV-1 için %23,8 oranında seropozitiflik tespit edilmiştir (Mahmoud ve Ahmed, 2009). Türkiye'de yapılan bir çalışmada koyunların kan örneklerinde BoHV-1 için seropozitiflik %1,74 olarak rapor edilmiştir (Albayrak ve ark., 2007). Bir başka çalışmada ise Kars ilinde koyunların kan örneklerinde BoHV-1 için seropozitiflik %2,27 olarak tespit edilmiştir (Yılmaz ve Coşkun, 2016). Sunulan çalışmada hasta koyunların nazofarengeal sürüntü ve kan örneklerinden virolojik olarak bir pozitiflik tespit edilemezken, yalnızca sağlıklı görünen bir hayvanda serolojik olarak BoHV-1 spesifik antikor tespit edildi. Her ne kadar virolojik olarak solunum yolu hastalığı olan koyunlarda herhangi bir seropozitiflik tespit edilmese de elde edilen serolojik veri sığır kökenli olan BoHV-1'in farklı hayvan türlerine de bulaşabileceğini göstermektedir.

Hasta ve sağlıklı hayvan örneklem büyüklüğünün fazla olmaması ile hasta hayvanlarda kan gazı analizi, ultrasonografik ve radyolojik görüntülemenin yapılamaması çalışmanın sınırlayıcı faktörleri olabilir.

Sonuç olarak, küçükbaş hayvan hekimliğinde saha şartlarında popülasyon büyüklüğü, muayenede sarf edilen süre ve maliyet nedeniyle solunum sistemi hastalıklarının teşhisi için yardımcı tanı yöntemleri verimli bir şekilde kullanılamamaktadır. Saha şartlarında uygulanabilecek en kolay ve en hızlı yöntemler arasında yer alan nazofarengeal sürüntü alımı ve akciğer oskultasiyonu ile muhtemel etiyolojik etken ve patoloji hakkında öngörude bulunulabilir. Bu sayede ekonomik değere sahip bu hayvanlarda erken muhtemel tanı ile tedaviye başlanarak ekonomik kayıplar azaltılabilir. Oskultasiyon skorlaması tedavi süresince de kullanılabilir ise uygulanan tedavi protokolünün etkinliği hakkında da değerlendirme yapılabilir. Ayrıca sığırlarla birlikte barındırılan ya da ortak meraları kullanan koyunlar için de BoHV 1'in risk teşkil edebileceği de unutulmamalıdır.

Teşekkür

Çalışma için herhangi bir finansal destek alınmadı. Çalışmanın mikrobiyolojik analizlerine katkılarından dolayı merhum Doç. Dr. Zafer Cantekin ve 06.02.2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremde hayatını kaybeden Dr. Öğr. Üyesi Erhan Tek'e teşekkür ederiz. Bu çalışma deprem felaketinde hayatını kaybeden mesai arkadaşlarımız Doç. Dr. İbrahim Ozan Tekeli, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali Kısaçam, Dr. Öğr. Üyesi Kadriye Pınar Ambarcıoğlu Kısaçam ve Dr. Öğr. Üyesi Erhan Tek'e ithaf edilmiştir.

Kaynaklar

- Akgül Ö, Bora G, Güdücüoğlu H. 2021. Investigation of the gene carriage rates for *Staphylococcus aureus*, *mecA*, *vanA* and *nuc* genes in the nasal and milk specimens from the sheep caretakers with sheep. *Large Animal Review*, 27, 259-268.
- Albayrak H, Yazici Z, Okur-Gumusova S. 2007. Seroprevalence to bovine herpesvirus type 1 in sheep in Turkey. *Veterinarski Arhiv*, 77(3), 257-263.
- Bell S. 2008a. Respiratory disease in sheep. In *Practice*, 30(4), 200-207. doi:10.1136/inpract.30.4.200
- Bell S. 2008b. Respiratory disease in sheep 2. Treatment and control. In *Practice*, 30(5), 278-283. doi:10.1136/inpract.30.5.278
- Carter GR. 1990. Isolation and Identification of Bacteria from Clinical Specimens. In: Carter GR, Cole JR (editors). *Diagnostic Procedure in Veterinary Bacteriology and Mycology*. San Diego, CA: Academic Press, Inc. pp. 19-39. ISBN: 0-12-161775-0.
- Chakraborty S, Kumar A, Tiwari R, Rahal A, Malik Y, Dhama K, Pal A, Prasad M. 2014. Advances in diagnosis of respiratory diseases of small ruminants. *Veterinary Medicine International*, 2014(508304), 1-16. doi:10.1155/2014/508304
- Constable PD, Hinchcliff KW, Done SH, Grünberg W. 2017a. Clinical Examination and Making a Diagnosis. In: Constable PD, Hinchcliff KW, Done SH, Grünberg W (editors). *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats*. St. Louis, Missouri: Elsevier. pp. 1-29. ISBN: 978-0-7020-7057-0.
- Constable PD, Hinchcliff KW, Done SH, Grünberg W. 2017b. Diseases of the Respiratory System. In: Constable PD, Hinchcliff KW, Done SH, Grünberg W (editors). *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats*. St. Louis, Missouri: Elsevier. pp. 846-1090. ISBN: 978-0-7020-7057-0.
- DeRosa DC, Mechor GD, Staats JJ, Chengappa MM, Shryock TR. 2000. Comparison of *Pasteurella* spp. simultaneously isolated from nasal and transtracheal swabs from cattle with clinical signs of bovine respiratory disease. *Journal of Clinical Microbiology*, 38(1), 327-332. doi:10.1128/JCM.38.1.327-332.2000
- Gharsa H, Ben Slama K, Lozano C, Gómez-Sanz E, Klibi N, Ben Sallem R, Gómez P, Zarazaga M, Boudabous A, Torres C. 2012. Prevalence, antibiotic resistance, virulence traits and genetic lineages of *Staphylococcus aureus* in healthy sheep in Tunisia. *Veterinary Microbiology*, 156(3-4), 367-373. doi:10.1016/j.vetmic.2011.11.009
- Godinho KS, Sarasola P, Renoult E, Tilt N, Keane S, Windsor GD, Rowan TG, Sunderland SJ. 2007. Use of deep nasopharyngeal swabs as a predictive diagnostic method for natural respiratory infections in calves. *Veterinary Record*, 160(1), 22-25. doi:10.1136/vr.160.1.22
- Hatay İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2021. 2021 Yılı Faaliyet Raporu. Hatay. Available from: <https://hatay.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Sol%20Men%C3%BC/2021%20YILI%20FAAL%204%20YET%20RAPORU.pdf> [Accessed 27 July 2023]
- Jesse FFA, Chung ELT, Abba Y, Muniandy KV, Tan AHAR, Maslamany D, Bitrus AA, Lila MAM, Norsidin MJ. 2019. Establishment of lung auscultation scoring method and responses of acute phase proteins and heat shock proteins in vaccinated and non-vaccinated goats. *Tropical Animal Health and Production*, 51(2), 289-295. doi:10.1007/s11250-018-1683-7
- Jesse FFA, Mubin HNA, Hambali IU, Mohd Lila MA, Chung ELT, Abba Y, Bitrus AA, Peter ID, Norsidin MJ. 2019. Review on clinical management involving respiratory diseases in ruminants. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 7(4), 321-325. doi:10.17582/journal.aavs/2019/7.4.321.325
- Klimešová M, Manga I, Nejeschlebová L, Horáček J, Ponižil A, Vondrušková E. 2017. Occurrence of *Staphylococcus aureus* in cattle, sheep, goat, and pig rearing in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno*, 86(1), 3-10. doi:10.2754/avb201786010003
- Köse Sİ, Özer B, Gönenci R, Cantekin Z. 2023. The effect of cefovecin sodium in shelter dogs with bacterial lower respiratory disease. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 66, e23230096. DOI:10.1590/1678-4324-2023230096
- Köse Sİ, Maden M, Sayın Z. 2021. Clinical and bacteriological analysis of respiratory tract infections in sheltered dogs and determination of antibacterial treatment options. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 72(4), 3491-3502. doi:10.12681/jhvms.29441
- Kumar A, Tikoo SK, Malik P, Kumar AT. 2014. Respiratory diseases of small ruminants. *Veterinary Medicine International*, 2014(373642), 1-2. doi:10.1155/2014/373642
- Lascola KM, Wilkins PA. 2015. Diagnostic Procedures for the Respiratory System. In: Smith BP (editor). *Large Animal Internal Medicine*. St. Louis, Missouri: Mosby Inc. Elsevier. pp. 461-471. ISBN: 978-0-323-08839-8.
- Mahmoud MA, Ahmed SA. 2009. Prevalence of Bovine Herpesvirus-1 in sheep and goats in Egypt. *Global Veterinaria*, 3(6), 472-479.
- Mahmoud MA, Osman WA, Goda ASA, El Naggar AL. 2005. Prevalence of some respiratory diseases among sheep and goats in Shalateen, Halaieb and Abu-Ramad areas. *Journal of Veterinary Medical Research*, 15(2), 196-202. doi:10.21608/jvmr.2005.77976
- Omer A, Berhanu A, Chanie M, Fentahun T. 2012. Isolation and identification of aerobic bacterial flora in nasopharyngeal passages of apparently healthy and clinically sick sheep at Gondar University Veterinary Clinic. *Journal of Scientific Research*, 7(6), 232-237. doi:10.5829/idosi.aejr.2012.7.6.66145
- Plummer PJ, Plummer CL, Still KM. 2012. Diseases of the Respiratory System. In: Pugh DG, Baird AN (editors). *Sheep and goat medicine*. Maryland Heights, Missouri: Saunders Elsevier. pp. 126-149. ISBN: 978-1-4377-2353-3
- Rahal A, Ahmad AH, Prakash A, Mandil R, Kumar AT. 2014. Environmental attributes to respiratory diseases of small ruminants. *Veterinary Medicine International*, 2014(853627), 1-10. doi:10.1155/2014/853627
- Thiry J, Keuser V, Muylkens B, Meurens F, Gogev S, Vanderplasschen A, Thiry E. 2006. Ruminant alphaherpesviruses related to bovine herpesvirus 1. *Veterinary Research*, 37(2), 169-190. doi:10.1051/vetres:2005052
- TÜİK. 2022. Haber Bülteni-Hayvansal Üretim İstatistikleri, Haziran 2022. Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Haziran-2022-45594>. [Accessed 4 August 2023]
- Van Driessche L, Valgaeren BR, Gille L, Boyen F, Ducatelle R, Haesebrouck F, Deprez P, Pardon B. 2017. A deep nasopharyngeal swab versus nonendoscopic bronchoalveolar lavage for isolation of bacterial pathogens from preweaned calves with respiratory disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 31(3), 946-953. doi:10.1111/jvim.14668
- Winter AC, Clarkson MJ. 2012. Production. In: Winter AC, Clarkson MJ (editors). *A Handbook for the Sheep Clinician*. Cambridge, MA: CAB International. pp. 1-8. ISBN: 978-1-84593-974-8
- Woolums AR. 2015. Ruminant Respiratory System. In: Smith BP (editor). *Large Animal Internal Medicine*. St. Louis, Missouri: Mosby Inc. Elsevier. pp. 575-635. ISBN: 978-0-323-08839-8
- Yilmaz V, Coşkun N. 2016. Investigation of Bovine Herpes Virus type 1 infection in sheep in the Kars Province of Turkey. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5(1), 40-43.