

İki ceylanda (*Gazella subgutturosa*) görülen parazitik pnömoni ve *Trueperella pyogenes* ve *Candida albicans* ile ilişkili nekrotik-purulent bronkopnömoni

Rahşan Yılmaz¹, Oktay Keskin², Ayfer Güllü Yüce²¹Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Harran University, Şanlıurfa/TURKEY²Department of Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, Harran University, Şanlıurfa/TURKEY

Anahtar Kelimeler:

Trueperella pyogenes
Candida albicans
Parazitik pnömoni
Gazella subgutturosa

Key Words:

Trueperella pyogenes
Candida albicans
Parasitic pneumonia
Gazella subgutturosa

Geliş Tarihi : 14.04.2021

Kabul Tarihi : 04.09.2021

Yayın Tarihi : 31.12.2021

Makale Kodu : 915657

Sorumlu Yazar:

R. YILMAZ

(rmilliogullari@hotmail.com)

ORCID

R. YILMAZ : 0000-0002-0944-2230

O. KESKİN : 0000-0002-5977-7872

AG. YÜCETEPE: 0000-0002-9842-3305

ÖZ

Bu çalışmada, iki ceylanda (*Gazella subgutturosa*) gözlenen *Trueperella pyogenes* ve *Candida albicans*'la ilişkili nekrotik-purulent bronkopnömoni ve parazitik pnömoninin makroskopik, mikroskopik ve bakteriyolojik bulguları sunulmuştur. Şanlıurfa Kızılkuyu Yaban Hayatı Koruma Alanı'nda ölü olarak bulunan erişkin, iki erkek ceylan nekropsi için Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na getirildi. Nekropside, iki ceylanda da akciğerlerin tüm loblarında 1-1,5 cm çapında, beyazımsı renkte, yumuşak kıvamda multifokal odaklar görüldü. Odakların kesit yüzünde krema kıvamlı eksudat dikkati çekti. Bazı bronşların lümeninde yetişkin parazit ve pıhtılaşmış halde kana rastlandı. Mikroskopik incelemede, akciğerlerde nekrotik-purulent bronkopnömoni odakları ve bu nekrotik odaklar içerisinde mantar hifaları belirlendi. Bazı bronşların lümeninde parazitler belirgindi. Bakteriyolojik incelemede, *Trueperella pyogenes* ve *Candida albicans* ana patojenler olarak izole edildi. Bu olgu sunumu, ceylanlarda *Trueperella pyogenes* ve *Candida albicans*'ın neden olduğu nekrotik-purulent bronkopnömoni ile parazitik pnömoninin birlikte sunulduğu ilk rapordur.

Parasitic pneumonia and necrotic-purulent bronchopneumonia associated with *Trueperella pyogenes* and *Candida albicans* observed in two gazelles (*Gazella subgutturosa*)

ABSTRACT

This case report presents the macroscopical, histopathological and bacteriological findings of *Trueperella pyogenes* and *Candida albicans* associated necrotic-purulent bronchopneumonia and parasitic pneumonia observed in two captive, adult gazelles (*Gazella subgutturosa*). Two male gazelles were found dead in the Sanliurfa Kızılkuyu Wildlife Reserve Area and were brought to the University of Harran, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Pathology for necropsy. At necropsy multifocal foci of 1-1,5 cm in diameter, whitish color and soft consistency were detected on all lobes of the lung. Creamy exudate was observed at the cut section of the foci. Adult parasites and coagulated blood were observed in the lumen of some of the bronchi. In the microscopical examination, foci of necrotic-purulent bronchopneumonia and fungal hyphae were seen within these necrotic areas. The parasites were encountered in the lumen of some of the bronchioles. In the bacteriological examination, *Trueperella pyogenes* and *Candida albicans* were isolated as the major pathogens. This is the first report of parasitic pneumonia and necrotic-purulent bronchopneumonia caused by *Trueperella pyogenes* and *Candida albicans* in gazelles.

GİRİŞ

Trueperella pyogenes (*T. pyogenes*), önceden *Arcanobacterium pyogenes*, *Corynebacterium* ve *Actinomyces* olarak isimlendirilen; gram pozitif, hareketsiz, sporlanmayan, kısa, çubuk şeklinde bir bakteridir (1,2). Etken tüm evcil ruminantlar ve domuz gibi çift tırnaklı hayvanlarda çeşitli purulent enfeksiyonlara neden olan fakültatif bir patojendir (3). *T. pyogenes*'in antilop (*Antilope cervicapra*), Dorcas ceylanı (*Gazella dorcas*) ve kursaklı ceylan (*Gazella subgutturosa*) gibi yabani çift tırnaklı hayvanlar ile nadiren de olsa insanlarda enfeksiyona neden olduğu bildirilmiştir (4-7). *T. pyogenes* genellikle hayvanların deri, üst solunum yolu, orofarenks, ürogenital ve gastrointestinal sistemlerinde yerleşmektedir (3). Deri ve müköz membranlarda kommensal bir bakteri olmasından dolayı, enfeksiyonların çoğunun endojen olduğu düşünülmektedir (2).

Candida albicans tüm sıcakkanlı hayvanlarda kommensal olarak bulunan, dimorfik bir mantardır. Konakçıda tırnak, kornea, diş kulak, oral mukoza, perineum ve üriner sistemde

lokal enfeksiyonlara neden olmaktadır. Meninks, böbrek, karaciğer, akciğer ve kalp gibi iç organlarda sistemik invazyon gösteren oportünistik bir patojen olarak bulunabilmektedir (8). Fırsatçı mantar enfeksiyonu bağışıklığı baskılanmış hastalarda ciddi morbidite ve mortalitenin yaygın bir nedenidir (9). *Candida* pnömonisi oldukça nadir bir hastalıktır ve primer olarak hematojen yayılım ya da kolonize orofaringeal ve gastrik içeriğin aspirasyonunu takiben oluşmaktadır (10).

Parazitik pnömoniler evcil ve vahşi hayvanlarda yaygın olarak gözlenmektedir (11). Parazitlerin patojenik etkisi solunum yolu içindeki konumlarına, yutulan enfektif larvaların sayısına, hayvanın bağışıklık durumuna, konağın beslenme düzeyine ve yaşına bağlıdır (12). Evcil hayvanların akciğer kurtları, *Trichostrongyloidea* ve *Metastrongyloidea* süper ailesi altında sınıflandırılır (13). Bunlardan *Dictyocaulus* ve *Protostrongylus* geviş getiren hayvanlarda akciğer kıl kurdu enfeksiyonuna neden olmaktadır (14). Sığırlarda *Dictyocaulus viviparus*, koyun ve keçilerde ise *Dictyocaulus filaria*, *Protostrongylus rufescens* ve *Muellerius capillaris* en sık karşılaşılan parazitik pnömoni

nedenleri arasında yer almaktadır (12). *Dictyocaulus*'lar trake ve bronşiyol dallarına yerleşen ve monoksen gelişim gösteren nematodlardır. *Metastrongyloidea*'lar akciğer parankimi, bronşiyol ve alveollerde yerleşim gösterirler (15). Ergin *Dictyocaulus*'lar 8-10 cm uzunluğunda, ince, yuvarlak, beyazımsı-gri renktedir (13). Ergin *Muellerius capillaris* 3 cm'den uzun olmayan ince parazitlerdir. Ergin *Protostrongylus rufescens* ise 7 cm uzunluğunda, ince, kırmızımsı veya kahverengimsi renktedir (16,17).

Bu rapor, Şanlıurfa'da yaban hayatı koruma alanındaki ceylanlarda *T. pyogenes* ve *C. albicans* ile ilişkili nekrotik-purulent bronkopnömoni ve parazitik pnömoninin bir arada sunulduğu ilk rapordur.

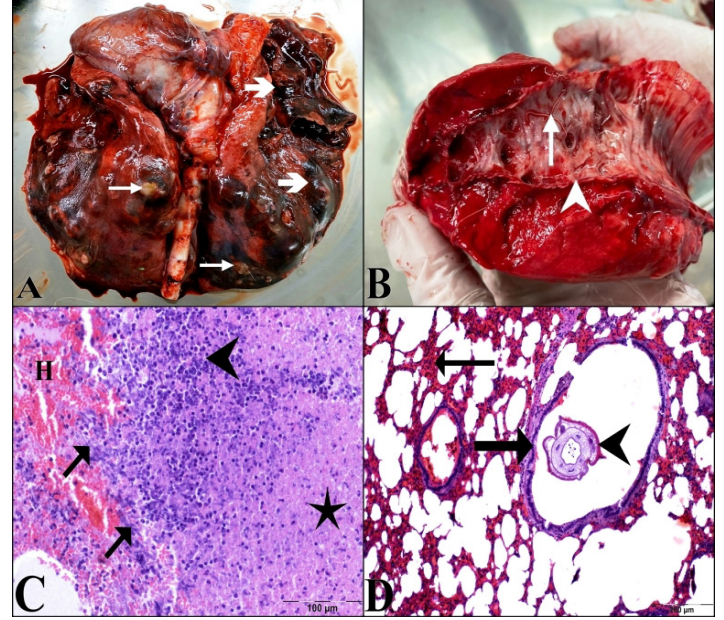
OLGU

Bu olgu sunumunun materyalini Şanlıurfa Kızılkuyu Yaban Hayatı Koruma Alanı'nda ölen ve nekropsi için Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na getirilen erişkin, iki erkek ceylan (*Gazella subgutturosa*) oluşturmuştur. Çalışmada kullanılacak materyaller için Türkiye Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (Onay no: 21264211-288.04-E.1891683) ve Harran Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (Onay no: 28.05.2020/01-19) tarafından gerekli onaylar alınmıştır. Nekropsi sonrası histopatolojik inceleme için doku örnekleri %10'luk tamponlu formalin solüsyonuna alınarak tespit edildi. Tespit sonrası dokular rutin doku takibi işleminden geçirildi. Doku takibi sonrası oluşturulan parafin bloklar mikrotomda 4 µm kalınlığında kesilerek hematoxilen & eozin (H&E) ile boyandı. Bakteriyojik incelemeler için örnekler uygun steril koşullarda Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'na gönderildi.

Makroskobik incelemede, iki ceylanda da akciğerlerin sağ ve sol kranial, medial ve kaudal loblarında 1-1,5 cm arasında değişen büyüklükte, yumuşak kıvamlı, açık bej renkte, kesit yüzünde irinin olduğu, etrafı konjeste multifokal odaklara rastlandı (Şekil 1A). Bu odaklardan bağımsız olarak, akciğerlerin kesit yüzünün muayenesinde rastgele dağılımlı, bronş lümenlerinde lokalize, yaklaşık 8-10 cm uzunluğunda, beyazımsı-bej renkte çok sayıda erişkin parazit varlığı dikkati çekti (Şekil 1B). Parazitlerin bulunduğu alanlarda makroskobik olarak herhangi bir bulgu gözlenmedi. Akciğerler dışındaki diğer organlarda ve mediastinal lenf yumrularında makroskobik herhangi bir bulguya rastlanmadı.

Mikroskobik incelemede alveol, bronş ve bronşiyol lümenlerinde şiddetli nötrofil lökosit birikimleri gözlemlendi. İnterstiyel alanlardaki damarlarda ve interalveolar kapillarlarda belirgin hiperemi görüldü. Dokuya yer yer yayılmış halde ortası açık pembe renkte kazeifikasyon nekrozu alanları ile bunu çevreleyen mor renkte bakteri kümeleri ve çoğunluğunu dejenere ve sağlam nötrofil lökositler ile daha az sayıda lenfosit ve makrofajların oluşturduğu yangısal hücre infiltrasyonları dikkati çekti (Şekil 1C). Bu alanların çevresinde hemoraji ve damarlarda şiddetli hiperemi not edildi. Ayrıca nekroz odakları çevresindeki yangı hücresi infiltrasyonu alanlarında gelişigüzel dağılmış, bazofilik boyanma gösteren mantar hifalarına rastlandı (Şekil 1C). Nekrotik odaklardan uzakta yer alan bazı bronşiyollerin lümeninde erişkin parazitlerin olduğu görüldü.

(Şekil 1D). Bu bronşiyollerin çevresindeki kapillarlarda şiddetli hiperemi gözlemlendi. Parazitlerin tür tayinine yönelik detaylı bir inceleme yapılamadı, ancak makroskobide karşılaşılan morfolojik özellikler ve mikroskobik bulgularda parazitlerin bronş lümenlerinde yerleşmiş olması parazitlerin *Dictyocaulus* genusuna ait olduğunu düşündürdü.



Şekil 1. A) Akciğerlerdeki odakların makroskobik görünümü; purulent nekrotik odaklar (ince oklar), konjeste alanlar (kalın oklar). B) Akciğerlerdeki odakların makroskobik görünümü; ergin parazit (ince ok), bronş (ok başı). C) Akciğerlerdeki odakların mikroskobik görünümü; nekroz alanı (yıldız), yangısal hücre infiltrasyonu (ok başı), *Candida albicans* hifaları (oklar), hemoraji (H), H&E boyama, 100 µm. D) Akciğerlerdeki parazitin mikroskobik görünümü; parazit (ok başı), bronşiyol (kalın ok), hiperemi (ince ok), H&E boyama, 200 µm.

Figure 1. A) Macroscopic view of the foci in the lungs; purulent necrotic foci (thin arrows), congested areas (thick arrows). B) Macroscopic view of foci in the lungs; adult parasite (thin arrow), bronchus (arrowhead). C) Microscopic view of foci in the lungs; area of necrosis (star), inflammatory cell infiltration (arrowhead), *Candida albicans* hyphae (arrows), hemorrhage (H), H&E staining, 100 µm. D) Microscopic view of the parasite in the lungs; parasite (arrowhead), bronchiole (thick arrow), hyperemia (thin arrow), H&E staining, 200 µm.

Bakteriyolojik olarak etken izolasyonu ve identifikasyonu için akciğer doku örneklerinden %5 koyun kanlı agar (Oxoid Inc, Columbia, ABD) ve MacConkey agara iki seri ekimleri yapıldı ve bir seri aerobik, diğer seri de mikroaerofilik (%5 CO₂) koşullarda olmak üzere 37 °C'de 48 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrası %5 koyun kanlı agarda oluşan küçük, iğne ucu büyüklüğünde, S tipli, β-hemolitik koloniler identifikasyona alındı. Mikroskopide gram boyama yöntemi ile pleomorfik görümlü gram pozitif çomaklar görüldü. Ayrıca yine %5 koyun kanlı agarda görülen ve gram boyama ile maya hücresi olarak değerlendirilen kolonilerden Sabouraud dekstroza (SDA) (Merck, Darmstadt, Almanya) iki seri pasaj yapılarak 25 °C ve 37 °C'lerde 24-48 saat inkübe edildi. Her iki sıcaklıkta da SDA'da 2-3 gün içerisinde üreyen, düzgün sınırlı, beyaz veya

krem renkli, hamur kıvamında ve kendine özgü maya kokusu olan koloniler gözlemlendi (18). Etkenler klasik yöntemlerle *Trueperella* spp. ve *Candida* spp. olarak belirlendi (18,19). Daha sonra izolatlar MALDI-TOF (Bruker Corporation, Billerica, MA, ABD) ile *T. pyogenes* ve *C. albicans* olarak tanımlandı.

İzolasyon ve tanımlama için yapılan mikroorganizmalardan *T. pyogenes*'in antibiyotiklere duyarlılığı "Kirby Bauer disk difüzyon yöntemi" ile saptandı (20). Antibiyotik duyarlılık testlerinde, amoksisilin (25 µg), ampisilin (10 µg), enrofloksasin (5 µg), eritromisin (15 µg), gentamisin (10 µg), kanamisin (30 µg), klindamisin (2 µg), kloramfenikol (30 µg), neomisin (10 µg), penisilin (10 µg), sefoksitin (30 µg), sefuroksim (30 µg), streptomisin (10 µg) ve tetrasiklin (30 µg) olmak üzere toplam 14 farklı antibiyotik diski kullanıldı. Kirby-Bauer disk difüzyon tekniği ile yapılan antibiyotik duyarlılık testine göre izole edilen *T. pyogenes*, enrofloksasin, eritromisin, gentamisin, kanamisin, klindamisin, kloramfenikol, neomisin ve tetrasiklin'e duyarlı; moksisilin ve penisilin'e orta derecede duyarlı; ampisilin, sefoksitin, sefuroksim ve streptomisin'e ise dirençli olarak saptandı.

TARTIŞMA

T. pyogenes, evcil ve yabani hayvanların deri, mukozalar, üst solunum yolları ve ürogenital sistem florasında bulunan, ancak diğer sistemler için önemli bir fırsatçı patojen olabilen, yaygın purulent enfeksiyon oluşturan bir bakteridir (21,22). *T. pyogenes* enfeksiyonlarının yayılması ve bulaşması hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bakteriler deri ve müköz membranların normal florasında yer aldığından enfeksiyonların çoğunun endojen olarak şekillendiği düşünülmektedir (23). Bununla birlikte kullanılan ekipmanlar aracılığıyla kontaminasyon veya doğrudan hayvandan hayvana bulaşarak ekzojen enfeksiyon olasılığı da göz önünde bulundurulmaktadır (3). Yüksek nem ve ılıman iklim koşulları enfeksiyon oluşumunu destekleyen faktörlerdir (24). Olgu sunumundaki ceylan ölümlerinin yağışın yoğun olduğu Nisan ayına denk gelmesi ve hayvanların kalabalık gruplar halinde koruma alanında bulunması enfeksiyonun oluşması ve hayvanların enfeksiyonu birbirine bulaştırması açısından literatür bilgisi ile uyumludur.

C. albicans tüm sıcakkanlı hayvanlarda kommensal olarak bulunan ancak uygun koşulların olduğu durumlarda birçok sistemde lokal ve sistemik enfeksiyon oluşturma potansiyeline sahip oportünistik bir patojendir (8). Farklı etkenlere bağlı enfeksiyöz hastalıkların varlığı, geniş spektrumlu antibiyotiklerin aşırı kullanımı, immün yetmezlik hastalığı, kemoterapi, radyoterapi ve immünsüpresif tedaviler gibi çeşitli koşullar altında bu etken konakçılarda kommensal organizmadan patojen hale geçebilmektedir (25). Nitekim bu raporda, akciğerlerdeki *T. pyogenes* enfeksiyonunun varlığı *C. albicans* etkenlerinin oportünistik olarak enfeksiyona dahil olması için uygun bir ortam oluşturmaktadır.

Trichostrongyloidea ve *Metastrongyloidea* süper ailesi üyelerinden herhangi birine bağlı oluşan parazitik pnömonilere solunum bozuklukları (26), fokal pnömoni lezyonları (27) ve akciğerlerin sekonder bakteriyel enfeksiyonları da (28) eşlik etmektedir. Bu olgu raporunda parazitik pnömoni ile birlikte *T. pyogenes* ve *C. albicans* enfeksiyonlarının bir arada bulunması da bu sonucu

destekler niteliktedir. Parazitik pnömoni etkenleri kontamine meralarda otlama esnasında alınmaktadır (29). Bu parazitler yağışların yoğun olduğu ve buna bağlı olarak otların çok olduğu alanlarda ve mevsimlerde daha yaygın gözlenmektedir (30). Bu bilgilerle uyumlu olarak, bu çalışmada parazitler enfeksiyon yağışın ve otların yoğun olduğu bahar döneminde şekillenmiştir.

T. pyogenes, *C. albicans* ve parazitler enfeksiyonlar evcil ve yabani ruminantlarda genellikle ayrı ayrı rapor edilen vakalardır (31). Normal ortamında yaşayan yabani hayvanlarında bu enfeksiyonlar oluşuyor olsa bile çok azı tespit edilip kayıt altına alınabilmektedir. Daha önce ceylanda *T. pyogenes* ve *C. albicans*'a bağlı nekrotik-purulent bronkopnömoni ve parazitik pnömoni enfeksiyonları bir arada rapor edilmemiştir. Bu makale, Şanlıurfa'da yabani hayatı koruma alanında ölen ceylanlarda nekrotik-purulent bronkopnömoni ve parazitik pnömoninin patolojik ve bakteriyolojik sonuçlarını sunmaktadır.

SONUÇ

Bu olgu sunumunun bulguları, yabani hayatı koruma alanlarında toplu olarak yaşayan ceylanlarda şekillenen nekrotik-purulent bronkopnömoni olgularında bakteri, mantar ve parazitler hastalık etkenlerinin bir arada mikroskobik enfeksiyonlar oluşturabileceğini ortaya koymuştur.

BEYANNAMELER

Etik Onayı

Uygulanamaz

Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Yazar Katkıları

Fikir, Kavram ve Tasarım: R. Yılmaz, O. Keskin

Veri Toplama ve Analiz: R. Yılmaz, O. Keskin, A. G. Yüceetepe

Makalenin Yazımı: R. Yılmaz, O. Keskin, A. G. Yüceetepe

Eleştirel İnceleme R. Yılmaz

Veri kullanılabilirliği

Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Biberstein EL, Hirsh DC. Corynebacteria; *Arcanobacterium* (*Actinomyces*) *pyogenes*, *Rhodococcus equi*. In: Hirsh DC, Zee YC, editors. Veterinary Microbiology Part 2: Bacteria and Fungi. Oxford (United Kingdom): Blackwell Science; Reprinted 2002. p. 127-134.
2. Nagaraja TG. Arcanobacterium and Gram-Negative, Non-Spore-Forming Anaerobes. In: McVey DS, Kennedy M, Chengappa MM, editors. Veterinary Microbiology Part 2: Bacteria and Fungus. 3rd ed. Ames, Iowa, Wiley-Blackwell; 2013. p. 203-234.
3. Ribeiro MG, Riseti RM, Bolanos CAD, Caffaro KA, de Moraes ACB, Lara GHB, Zamprogna TO, Paes AC, Listoni FJP, Franco MMJ. *Trueperella pyogenes* multispecies infections in domestic animals: a retrospective study of 144 cases (2002 to

3. Ribeiro MG, Riseti RM, Bolanos CAD, Caffaro KA, de Moraes ACB, Lara GHB, Zamproga TO, Paes AC, Listoni FJP, Franco MMJ. *Trueperella pyogenes* multispecies infections in domestic animals: a retrospective study of 144 cases (2002 to 2012). *Vet Q*. 2015; 35(2):82-87.
4. Portas TJ, Bryant BR. Morbidity and mortality associated with *Arcanobacterium pyogenes* in a group of captive blackbuck (*Antelope cervicapra*). *J Zoo Wildl Med*. 2005; 36(2):286-289.
5. Abdel Rahim SA, Shigidi Mohammed MTA, Mohammed BA. Clinical and hematological parameters of Dorcas gazelles (*Gazella dorcas* Linnaeus, 1758). *Jonares*. 2013; 1(1):6-13.
6. Çeçen G, Buyukcangaz EK, Çalışkan ÜG., Cangul TI, Akdesir E. Interdigital necrobacillosis associated with *Trueperella pyogenes* in goitered gazelles (*Gazella subgutturosa*). *J Zoo Wildl Med*. 2018; 49(2): 429-434.
7. Zulty JC, Montali RJ. *Actinomyces pyogenes* infection in exotic bovidae and cervidae: 17 cases (1978–1986). *J Zoo Wildl Med*. 1988; 19(1/2):30-32.
8. Khosravi AR, Mardjanmehr H, Shokri H, Naghshineh R, Rostamibashman M, Naseri A. Mycological and histopathological findings of experimental disseminated candidiasis in dogs. *Iran J Vet Res* 2009; 10(3):228-234.
9. Connolly JE Jr, McAdams HP, Erasmus JJ, Rosado-de-Christenson MD. Opportunistic fungal pneumonia. *J Thorac Imaging*. 1999; 14(1):51-62.
10. Bodey GP. Candidiasis in cancer patients. *Am J Med*. 1984; 77:13-19.
11. Ngatia TA, Mbutia PG, Waruiru RM, Njiro SM, Kanyari PW, Munyua WK, Weda HE, Ngotgo JW. Verminous pneumonia and other microscopic lung lesions in wild animals in Kenya. *Bull Anim Hlth Prod Afri*. 1998; 46:153-155.
12. Fraser CM. The Merck Veterinary Manual: A Handbook of Diagnosis Therapy and Disease Prevention and Control for the Veterinarians, 7th ed. Merck and Co., Inc., Rahway, Nit, ABD; 1991. p. 714-814.
13. Urquhart HM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennings FW. *Veterinary Parasitology*. 2nd ed. London: Blackwell Science Ltd; 1996. p. 301-309.
14. Schneider T. Helminths of Respiratory System. In: *Veterinary Medicine Parasitology*. Vol. 5. Voll Standing Auflage. Parey Bush Vet Log. Berlin; 2000. p. 193-198.
15. Levine ND. *Nematode Parasites of Domestic Animals and of Man*, 2nd ed. Burgess Publishing Company, Minneapolis; 1980. p. 222-239.
16. Junquera P. (2015). *Muellerius capillaris*, parasitic lungworms of sheep and goats. Biology, prevention and control. Muelleriosis. Available at: http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2640&Itemid=2918. Accessed on 17/3/2021.
17. Junquera P. (2015). *Protostrongylus rufescens*, parasitic lungworms of sheep and goats. Biology, prevention and control. Protostrongylosis. Available at: http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2641&Itemid=2919. Accessed on 17/3/2021.
18. Quinn PJ, Carter ME, Markey BK, Carter GR. *Mosby-Year Book Europe Limited*. Lynton House, London, İngiltere; 1994. p. 209-236.
19. Billington SJ, Post KW, Jost BH. Isolation of *Arcanobacterium (Actinomyces) pyogenes* from cases of feline otitis externa and canine cystitis. *J Vet Diagn Invest*. 2002; 14:159-162.
20. Clinical Laboratory Standards Institute. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fifth Informational Supplement*. M100-S25, Wayne: CLSI; 2015.
21. Queen C, Ward AC, Hunter DL. Bacteria isolated from nasal and tonsillar samples of clinically healthy Rocky Mountain bighorn and domestic sheep. *J Wildl Dis* 1994; 30:1-7.
22. Jost BH, Post KW, Songer JG, Billington SJ. Isolation of *Arcanobacterium pyogenes* from the porcine gastric mucosa. *Vet Res Commun*. 2002; 26:419-425.
23. Jost BH, Billington SJ. *Arcanobacterium pyogenes*: Molecular pathogenesis of an animal opportunist. *Antonie Van Leeuwenhoek*. 2005; 88:87-102.
24. Lavín S, Ruiz-Bascarán M, Marco I, Abarca ML, Crespo MJ, Franch J. Foot infections associated with *Arcanobacterium pyogenes* in free-living fallow deer (*Dama dama*). *J Wildl Dis*. 2004; 40:607-611.
25. Martins N, Ferreira IC, Barros L, Silva S, Henriques M. Candidiasis: predisposing factors, prevention, diagnosis and alternative treatment. *Mycopathologia*. 2014; 177(5–6):223-240.
26. Mansfield LS, Gamble HR, Baker JS, Lichtenfels JR. Lungworm infection in a sheep flock in Maryland. *J Am Vet Med Assoc*. 1993; 202(4):601-606.
27. Malone FE. Parasitic Bronchitis and Pneumonia. In: Martin WB, Aitken ID, editors. *Diseases of Sheep*, Blackwell Science, Oxford, UK; 2000. p. 202-204.
28. Kutz SJ, Fisher K, Polley L. A lung nematode in Canadian Arctic muskoxen. Standard radiographic and computed tomographic imaging. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 1999; 15(2):359-377.
29. Tewodros AE. A Review on lungworm infection in small ruminants. *World J Pharm Life Sci*. 2015; 1(3), 149-159.
30. Radostits OM, Gay C, Blood DC, Hinchcliff KW. Diseases Associated with Helminths Parasites. In: *Veterinary Medicine, a Textbook of the Disease of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horse*. 9th ed. London: Harcourt Publishers Ltd; 2000. p. 1564-1569.
31. Castelo-Branco DS, Castelo-Branco CM, Brilhante RSN, Paiva MAN, Teixeira CEC, Caetano EP, Ribeiro JF, Cordeiro

RA, Sidrim JJC, Monteiro AJ, Rocha MFG. Azole-resistant *Candida albicans* from a wild Brazilian porcupine (*Coendou prebensilis*): a sign of an environmental imbalance? Med Mycol, 2013; 51(5):555-560.