



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Özgün Araştırmalar / Original Investigations

Leishmaniasisin Naklinde Keneler

Transmission of Leishmaniasis by Ticks

Hüseyin Bilgin Bilgiç ve ark.; Aydın, Türkiye

Periparturient Dönemdeki İneklerde Nematodlar

Nematodes in Cows in Periparturient Period

Gencay Taşkın Taşçı ve ark.; Kars, Elazığ, Türkiye

Prevalence of Infection with the Larval Form

Larvadan Kaynaklı Enfeksiyonun Prevalansı

Mohammad Mirzaei et al.; Kerman, Tabriz, Urmia, Iran

Kedi Dışkılarındaki Parazitler

Parasites in Cats' Feces

Umut Fikret Korkmaz et al.; Kırıkkale, Türkiye

Culex pipiens kompleksinde kan besini

Blood Meal of *Culex pipiens* Complex

Seval Korkmaz et al.; Kayseri, Türkiye

TRALI Syndrome and *Plasmodium falciparum*

TRALI Sendromu ve *Plasmodium falciparum*

Hülya Çaçşurlu et al.; İstanbul, Turkey

Olgu Sunumları / Case Reports

Şalazyon ve Folikülit ile ilişkili *Demodex* spp.

Demodex spp. Associated with Chalazia and Folliculitis

Ulviye Güvendi Akçınar et al.; Ankara, Türkiye

Tricholipeurus balanicus on a Gazelle

Çöl Ceylanında *Tricholipeurus balanicus*

Bilal Dik et al.; Konya, Turkey

Citation Abbreviation: Türkiye Parazitol Derg

Cilt / Volume: 40 Sayı / Issue: 4 Aralık / December 2016

Türkiye Parazitoloji Derneği'nin yayın organıdır / Official Journal of The Turkish Society for Parasitology



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Türkiye Parazitoloji Derneği adına sahibi
Owner on behalf of Turkish Society for Parasitology

M. Ali Özcel
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

Baş Editör / Editor-in-Chief

Yusuf Özbel
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

Biyoistatistik Editörü / Biostatistical Consultant

Aliye Mandıracıoğlu
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Public Health Care, Faculty of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

Yayın Kurulu / Editorial Board
Tıbbi Parazitoloji / Medical Parasitology

M. Ziya Alkan
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

Nermin Şakru
Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye
Department of Medical Microbiology, Faculty of Medicine, Trakya University, Edirne, Turkey

Seray Töz
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

Nevin Turgay
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

Özlem Miman
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey



Publisher
İbrahim KARA

Publication Director
Ali ŞAHİN

Deputy Publication Director
Gökhan ÇİMEN

Publication Coordinators
Esra GÖRGÜLÜ
Betül ÇİMEN
Zeynep YAKIŞIRER
Gizem KAYAN
Melike Buse ŞENAY

Project Coordinator
Hakan ERTEN

Project Assistants
Duygunur CAN
Aylin ATALAY
Şükriye YILMAZ

Graphics Department
Neslihan YAMAN
Ünal ÖZER
Deniz DURAN

Contact

Address: Büyükdere Cad. 105/9 34394
Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul, TURKEY
Phone: +90 212 217 17 00
Fax: +90 212 217 22 92
E-mail : info@avesyayincilik.com



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

İ. Cüneyt Balcıoğlu

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
*Department of Parasitology, School of Medicine,
Celal Bayar University, Manisa, Turkey*

Songül Delibaş

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, School of Medicine,
Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey*

Mert Döşkaya

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, School of Medicine,
Ege University, İzmir, Turkey*

Özgür Koru

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Parazitoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, Gulhane Military Medical
Academy, Ankara, Turkey*

Özgür Kurt

Acıbadem Üniversitesi Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
*Department of Microbiology, School of
Medicine, Acıbadem Üniversitesi, İstanbul, Turkey*

Veteriner Parazitoloji / Veterinary Parasitology

Ahmet Doğanay

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, School of Veterinary
Medicine, Ankara, Turkey*

Bayram Şenlik

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
*Department of Parasitology, School of Veterinary
Medicine, Uludağ University, Bursa, Turkey*

Sami Şimşek

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye
*Department of Parasitology, School of Veterinary Medicine,
Fırat University, Elazığ, Turkey*

Tülin Karagenc

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
*Department of Parasitology, School of Veterinary Medicine,
Adnan Menderes University, Aydın, Turkey*

Ayşen Gargılı

Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Temel Sağlık Bilimleri Bölümü Kartal, İstanbul, Türkiye
*Department of Nursery, School of Health Sciences,
Marmara University, İstanbul Turkey*

Veli Yılgör Çırak

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
*Department of Parasitology, School of Veterinary Medicine,
Uludağ University, Bursa, Turkey*

Atila Akça

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim
Dalı, Kars, Türkiye
*Department of Parasitology, School of Veterinary Medicine,
Kafkas University, Kars, Turkey*

Biyoloji / Biology

Bayram Göçmen

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Zoology, Clinic of Biology, Ege University
School of Science, İzmir, Turkey*



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Uluslararası Danışma Kurulu / International Advisory Board

A. Tümay Gürler

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey*

Abdullah İnci

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Erciyes University, Kayseri, Turkey*

Adil Allahverdiyev

Yıldız Teknik Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü,
İstanbul, Türkiye
*Department of Bioengineering, Yıldız Teknik
University, Istanbul, Turkey*

Ahmet Gökçen

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner
Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Mehmet Akif Ersoy University,
Burdur, Turkey*

Ahmet Özbilgin

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine
Celal Bayar University, Manisa, Turkey*

Ahmet Üner

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Ege University, Izmir, Turkey*

Ali Ahmet Kilimcioğlu

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Celal Bayar University, Manisa, Turkey*

Ali Aydoğdu

Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa MYO,
Bursa, Türkiye
*Mustafa Kemal Paşa Vocational School, Uludağ
University, Bursa, Turkey*

Ali Çeliksöz

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Cumhuriyet University, Sivas, Turkey*

Alparslan Yıldırım

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Erciyes University, Kayseri, Turkey*

André-Denis G. Wright

University of Vermont Department of Animal
Science, Burlington, USA
*Vermont Üniversitesi, Hayvan Bilimi
Anabilim Dalı, Burlington, ABD*

Anıl İca

Dumlupınar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi,
Biyoloji Anabilim Dalı, Kütahya, Türkiye
*Department of Biology, Faculty of Science-Letters,
Dumlupınar University, Kütahya, Turkey*

Aykut Özkul

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Viroloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Virology, Faculty of Veterinary
Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey*

Aynur Gülanber

İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Istanbul University, Istanbul, Turkey*

Ayşe Caner

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Ege University, Izmir, Turkey*

Ayşe Çakmak

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey*

Ayşegül Taylan Özkan

Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, Çorum, Türkiye
*Department of Microbiology, Faculty of Medicine
Hitit University, Çorum, Turkey*

Ayşegül Ünver

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Ege University, Izmir, Turkey*

Aytül Önal

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Farmakoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Pharmacology, Faculty of
Medicine, Ege University, Izmir, Turkey*

Bahadır Gönenc

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey*

Barış San

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kars, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Kafkas University, Kars, Turkey*

Bayram Ali Yukarı

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Mehmet Akif Ersoy University,
Burdur, Turkey*

Bayram Şenlik

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of
Veterinary Medicine, Uludağ University,
Bursa, Turkey*

Bekir Keskin

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Zooloji
Anabilim Dalı, Bornova, Türkiye
*Department of Zoology, Faculty of Science,
Ege University, Bornova, Turkey*

Bijen Kıvçak

Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İzmir, Türkiye
Faculty of Pharmacy, Ege University, Izmir, Turkey

Bilal Dik

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of
Veterinary Medicine, Selçuk University,
Konya, Turkey*

Bilge Karatepe

Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksek Okulu,
Niğde, Türkiye
*Nigde University Bor Vocational School,
Niğde, Turkey*

Burk A. Dehority

Ohio Üniversitesi, Ohio, ABD
Ohio State University, Ohio, USA

Cem Ecmel Şaki

Firat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of
Veterinary Medicine, Firat University,
Elazığ, Turkey*

Cem Vuruşaner

İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Istanbul University, Istanbul, Turkey*

Çağrı Büke

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Infectious Diseases,
Faculty of Medicine, Ege University,
Izmir, Turkey*

Chizu Sanjoba

Tokyo Üniversitesi Moleküler İmmunoloji
Bölümü, Tokyo, Japonya
*Department of Molecular Immunology, Tokyo
University, Tokyo, Japan*

Çağrı Büke

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Infectious Diseases, Faculty of
Medicine, Ege University, Izmir, Turkey*



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Çiğdem Banu Çetin

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
Department of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, Faculty of Medicine, Celal Bayar University, Manisa, Turkey

Çiler Akisü

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey

Daniela Pilarska Kirilova

Bulgaristan Bilimler Akademisi Zooloji Enstitüsü, Sofia, Bulgaristan
Institute of Zoology, Bulgaria Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

Davut Alptekin

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye
Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Çukurova University, Adana, Turkey

Derya Dirim Erdoğan

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

M. Emin Limoncu

Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek YO, Manisa, Türkiye
Vocational school of Health Care Services, Celal Bayar University, Manisa, Turkey

Engin Araz

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Parazitoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
Department of Parasitology, Gülhane Military Medical Academy, Ankara, Turkey

Ergün Köroğlu

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Fırat University, Elazığ, Turkey

Erol Ayaz

İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYOS, Bolu, Türkiye
Vocational School of Health Care Services, İzzet Baysal University, Bolu, Turkey

Erol Tokşen

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir, Türkiye
Faculty of Aquaculture, Ege University, İzmir, Turkey

Esin Güven

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey

Esma Kozan

Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Afyon, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Kocatepe University, Afyon, Turkey

Fadile Yıldız Zeyrek

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Harran University, Şanlıurfa, Turkey

Ferda Sevinç

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Selçuk University, Konya, Turkey

Feride Kırçalı

Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Afyon, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Kocatepe University, Afyon, Turkey

Feyzullah Güçlü

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Selçuk University, Konya, Turkey

Funda Al

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Gazi University, Ankara, Turkey

Funda Doğruman Al

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Gazi University, Ankara, Turkey

Gönül Dinç

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
Department of Infectious Diseases, Faculty of Medicine, Celal Bayar University, Manisa, Turkey

Gülay Vural

Namık Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Namık Kemal University, Tekirdağ, Turkey

Gülnaz Çulha

Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey

Gürol Cantürk

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey

Hamdi Murat Tuğrul

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye
Department of Infectious Diseases, Faculty of Medicine, Edirne, Turkey

Hamdi Öğüt

Karadeniz Teknik Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Trabzon, Türkiye
Faculty of Aquaculture, Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey

Hamza Avcıoğlu

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Atatürk University, Erzurum, Turkey

Handan Çetinkaya

İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Istanbul University, Istanbul, Turkey

Hande Dağcı

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

Hasan Eren

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey

Hasan Yılmaz

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Yüzüncü Yıl University, Van, Turkey

Hatice Çiçek

Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Afyon, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Kocatepe University, Afyon, Turkey

Hatice Ertabaklar

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey

Hatice Öge

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey

Hayrettin Akkaya

İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Istanbul University, Istanbul, Turkey



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Hüseyin Arkan

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü,
İzmir, Türkiye

*Department of Biology, Faculty of Science and
Letters, Ege University, Izmir, Turkey*

İ. Soner Koltaş

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Çukurova University, Adana, Turkey*

İhsan Yaşa

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

*Department of Microbiology, Division of Biology,
Faculty of Science, Ege University, Izmir, Turkey*

İsmet Özel

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir, Türkiye
Faculty of Aquaculture, Ege University, Izmir, Turkey

İzzet Şahin

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Erciyes University, Kayseri, Turkey*

Jerome Depaquit

Reims Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Reims, Fransa
Faculty of Pharmacy, Reims University, Reims, France

Kader Yıldız

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Kırıkkale University, Kırıkkale, Turkey*

Kamile Biçek

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Yüzüncü Yıl University, Van Turkey*

Kirami Ölgen

Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Coğrafya
Bölümü, İzmir, Türkiye

*Department of Geography, Faculty of Letters, Ege
University, Izmir, Turkey*

Kor Yelci

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Celal Bayar University, Manisa, Turkey*

Kosta Mumcuoğlu

Hebrew Üniversitesi Hadassah Tıp Fakültesi,
Mikrobiyoloji ve Moleküler Genetik Bölümü, Kudüs,
İsrail

*Department of Microbiology and Molecular
Genetics, Faculty of Medicine, Hebrew University,
Jerusalem, Israel*

Kwang-Poo Chang

Rosalind Franklin Üniversitesi Mikrobiyoloji
Bölümü, Şikago, ABD

*Department of Microbiology, Rosalind Franklin
University, Chicago, USA*

Levent Aydın

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Uludağ University, Bursa, Turkey*

M. Cemal Oğuz

Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi,
Erzurum, Türkiye

*Faculty of Science, Atatürk University,
Erzurum, Turkey*

M. Fatih Şimşek

Ahnan Menderes Üniversitesi Fen Fakültesi,
Ekoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

*Department of Ecology, Science and Letters,
Ahnan Menderes University, Aydın, Turkey*

M. Özkan Arslan

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Kafkas University, Kars, Turkey*

M. Ziya Alkan

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Ege University, Izmir, Turkey*

Mehmet Tanyüksel

Gülhane Tıp Akademisi Parazitoloji Bilim Dalı,
Ankara, Türkiye

*Department of Parasitology, Gülhane Military
Medical Academy, Ankara, Turkey*

Mehmet Yaman

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey*

Mehtap Gül Altaş

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Harran University, Şanlıurfa, Turkey*

Meral Aydenizöz

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Kırıkkale University, Kırıkkale, Turkey*

Meral Türk

Denizli Devlet Hastanesi, Parazitoloji Laboratuvarı,
Denizli, Türkiye

Denizli State Hospital, Parasitology, Denizli, Turkey

Metin Atambay

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
İnönü University, Malatya, Turkey*

Metin Korkmaz

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Ege University, Izmir, Turkey*

Mucide Ak

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Ege University, Izmir, Turkey*

Murat Hökelek

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi,
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

*Department of Microbiology, Cerrahpaşa Faculty
of Medicine, Istanbul University, Istanbul, Turkey*

Murat Kara

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Kafkas University, Kars, Turkey*

Murat Sevgili

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Harran University, Şanlıurfa, Turkey*

Mustafa Açıç

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey*

Mustafa Demirci

Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

*Department of Microbiology, Faculty of Medicine,
Katip Çelebi University, Izmir, Turkey*

Mustafa Kaplan

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Firat University, Elazığ, Turkey*

Mustafa Karatepe

Niğde Üniversitesi Bor Meslek Yüksek Okulu,
Niğde, Türkiye

Nigde University Bor Vocational School, Niğde, Turkey

Mustafa Köse

Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Afyon, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, University, Afyon, Turkey*

Mustafa Necati Muz

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of
Veterinary Medicine, Mustafa Kemal University,
Hatay, Turkey*

Mustafa Yaman

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi,
Trabzon, Türkiye

*Faculty of Science Karadeniz Technical University,
Trabzon, Turkey*

Mustafa Yılmaz

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Firat University, Elazığ, Turkey*



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Münir Aktaş

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Fırat University, Elazığ, Turkey*

Naciye Gülkız Şenler

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Yüzüncü Yıl University, Van, Turkey*

Nalan Özdal

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine Yüzüncü Yıl University, Van, Turkey*

Nazif Elaldı

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Fırat University, Sivas, Turkey*

Nazir Dumanlı

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Fırat University, Elazığ, Turkey*

Nazmiye Altıntaş

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Ege University, İzmir, Turkey*

Nermin Şakru

Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye
*Department of Microbiology, Faculty of
Medicine, Trakya University, Edirne, Turkey*

Nevin Turgay

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Ege University, İzmir, Turkey*

Nihal Doğan

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Bilim Dalı, Eskişehir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Osmangazi University, Eskişehir, Turkey*

Nilgün Daldal

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
İnönü University, Malatya, Turkey*

Nogay Girginkardeşler

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Celal Bayar University, Manisa, Turkey*

Nuran Aysel

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey*

Nurşen Alpogut-Keskin

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
Zooloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Zoology, Division of Biology,
Faculty of Science, Ege University, İzmir, Turkey*

Oğuz Sarımeahmetoğlu

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey*

Oktay Alver

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
*Department of Microbiology, Faculty of Medicine,
Uludağ University, Bursa, Turkey*

Osman Selçuk Aldemir

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey*

Önder Düzlü

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Erciyes University, Kayseri, Turkey*

Özgür Kurt

Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
*Department of Microbiology, Faculty of Medicine,
Acıbadem University, İstanbul, Turkey*

Özlem Miman

İzmir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine
İzmir University İzmir, Turkey*

Özlem Tünger

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
*Department of Microbiology, Faculty of Medicine,
Celal Bayar University, Manisa, Turkey*

Petr Volf

Charles Üniversitesi Fen Fakültesi, Prag, Çek Cumhuriyeti
*Faculty of Science, Charles University, Prague,
Czech Republic*

Probir K. Bandyopadhyay

Kalyani Üniversitesi Zooloji Bölümü, West Bengal, Hindistan
*Department of Zoology, Kalyani University, West
Bengal, India*

Ramazan Adanır

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner
Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Mehmet Akif Ersoy University, Hatay, Turkey*

Ramazan İnci

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Microbiology, Cerrahpaşa Faculty
of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey*

Renate Radek

Berlin Serbest Üniversitesi Biyoloji/Zooloji
Enstitüsü, Berlin, Almanya
*Institute of Biology/Zoology, Berlin University,
Berlin, Germany*

S. Bülent Alten

Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi, Ekoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Ecology, Faculty of Science and
Letters, Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Sabri Ünal

Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi,
Kastamonu, Türkiye
*Faculty of Forestry, Kastamonu University,
Kastamonu, Turkey*

Salih Gürel

Samatya Devlet Hastanesi, Dermatoloji Kliniği,
İstanbul, Türkiye
*Clinic of Dermatology, Samatya State Hospital,
İstanbul, Turkey*

Salih Kuk

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine
University, Kayseri, Turkey*

Sami Şimşek

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Fırat University, Elazığ, Turkey*

Selim S. Çağlar

Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi, Ekoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Ecology, Faculty of Science and
Letters, Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Sema Ertuğ

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Adnan Menderes University, Aydın, Turkey*

Semih Öge

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey*

Semra Özçelik

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Cumhuriyet University, Sivas, Turkey*



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Seray Töz

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Ege University, Izmir, Turkey*

Serdar Değer

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Van, Turkey*

Serdar Düşen

Pamukkale Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji
Bölümü, Denizli, Türkiye
*Department of Biology, Faculty of Science and
Letters, Pamukkale University, Denizli, Turkey*

Serdar Paşa

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey*

Serkan Bakırcı

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey*

Serpil Değerli

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Cumhuriyet University, Sivas, Turkey*

Serpil Nalbantoğlu

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey*

Sibel Ergüven

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Bilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Hacettepe University, Ankara, Turkey*

Soner Uzun

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dermatoloji
Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye
*Department of Dermatology, Faculty of Medicine,
Akdeniz University, Antalya, Turkey*

Songül Delibaş

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Dokuz Eylül University, Izmir, Turkey*

Stefano Cecchini

Della Basilicata Üniversitesi, Potenza, İtalya
Della Basilicata University, Potenza, Italy

Suna Gedikoğlu

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon
Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
*Department of Infectious Diseases, Faculty of
Medicine, Uludağ University, Bursa, Turkey*

Süleyman Aypak

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey*

Süleyman Yazar

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Erciyes University, Kayseri, Turkey*

Süphan Karaytuğ

Mersin Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü,
Mersin, Türkiye
*Department of Biology, Faculty of Science and
Letters, Mersin University, Mersin, Turkey*

Şebnem Üstün

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Gastroenteroloji
Bilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Gastroenterology, Faculty of
Medicine, Ege University, Izmir, Turkey*

Şevki Ziya Coşkun

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Uludağ University, Bursa, Turkey*

Şinasi Umur

Öndokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı,
Samsun, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of
Veterinary Medicine, Ondokuz Mayıs University,
Samsun, Turkey*

Şükran Yağcı Yücel

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey*

Tonay İNCEBOZ

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Dokuz Eylül University, Izmir, Turkey*

Tuğrul Dereli

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dermatoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Dermatology, Faculty of Medicine,
Ege University, Izmir, Turkey*

Uğur Uslu

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Konya, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Selçuk University, Konya, Turkey*

Ulus Salih Arcar

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Gastroenteroloji
Bilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Gastroenterology, Faculty of
Medicine, Ege University, Izmir, Turkey*

Ülgen Z. Ok

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Celal Bayar University, Manisa, Turkey*

Ümit Çimli Aksoy

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Dokuz Eylül University, Izmir, Turkey*

Veli Yılmaz Çırak

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Uludağ University, Bursa, Turkey*

Volkan Akyol

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Uludağ University, Bursa, Turkey*

Yaşar Ali Öner

İstanbul Üniversitesi Çapa Tıp Fakültesi,
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
*Department of Microbiology, Çapa Faculty of
Medicine, Istanbul University, Istanbul, Turkey*

Yavuz Yeşilova

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim
Dalı, Şanlıurfa, Türkiye
*Department of Dermatology, Faculty of Medicine,
Harran University, Şanlıurfa, Turkey*

Yunus Kılıç

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kars, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Kafkas University, Kars, Turkey*

Yüksel Gürüz

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Ege University, Izmir, Turkey*

Zafer Karaer

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey*

Zati Vatanser

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Kars, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Kafkas University, Kars, Turkey*

Zeynep Sümer

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Cumhuriyet University, Sivas, Turkey*

Zeynep Taş

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Van, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty of Medicine,
Yüzüncü Yıl University, Van, Turkey*



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

AMAÇ VE KAPSAM

Türkiye Parazitoloji Dergisi, 1976 yılından bu yana çıkan, Tıp, Veterinerlik ve Biyoloji alanlarında yapılan Parazitoloji konulu klinik ve deneysel çalışmaları, ilginç olgu bildirimlerini, davet edilmiş derlemeleri, Editöre mektupları yayınlayan; yayın dili Türkçe ve İngilizce olan, bağımsız ve önyargısız çift-kör hakemlik ilkelerine dayanan uluslararası bir dergidir.

Dergi, Türkiye Parazitoloji Derneği'nin bilimsel içerikli resmi yayın organı olup, Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 4 sayı yayınlanmakta ve Türkiye Parazitoloji Derneği tarafından finanse edilmektedir.

Derginin hedefi, klinik ve bilimsel açıdan uluslararası düzeyde nitelikli ve üst düzeyde özgün araştırmaları yayınlamaktır. Dergide ayrıca, tıp eğitimi ile ilgili temel yenilikleri kapsayan derlemeler, Editöryel yazılar, olgu sunumları ve özgün görüntüler de yayınlanmaktadır.

Derginin hedef kitlesi, tıbbi ve veteriner parazitoloji alanlarında ve biyoloji bilim dalının ilgili birimlerinde çalışan tüm bilim insanları ve bu alanlardaki yüksek lisans/doktora öğrencileridir. Bu kapsamda dergi, Türkiye Parazitoloji Derneği üyelerine ve yurt çapında parazitoloji'yle ilgili kişi ve kuruluşlara düzenli olarak ulaştırılmaktadır. Derginin tüm sayılarının içerikleri tam metin olarak www.tparazitolderg.org adresinde ücretsiz erişime açıktır.

Derginin Editöryel süreçleri ve yayın işleyişi ICMJE, WAME ve COPE standartları çerçevesinde yürütülmektedir.

Türkiye Parazitoloji Dergisi; PubMed/MEDLINE, BIOSIS-Zoological Record, BIOSIS Previews Biological Abstracts, CAB Abstracts and Bibliographic Databases, Index

Copernicus, TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizini ve Türkiye Atıf Dizini tarafından indekslenmektedir.

Abone İşlemleri/Baskı İzinleri ve Tekrar Baskılar/Reklam
Dergide basılan yazıların tam metinlerine ücretsiz olarak www.tparazitolderg.org adresinden ulaşılabilir. Basılı dergi aboneliği, baskı izinleri, tekrar baskılar ve reklam için Editör ofisine başvurulmalıdır.

Editör Ofisi

Editör: Prof. Dr. Yusuf Özbel
Adres: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, 35100 Bornova-İzmir
Tel.: +90 232 390 47 24
Faks: +90 232 388 13 47
E-posta: yusuf.ozbel@ege.edu.tr

Yayıncı

AVES
Adres: Büyükdere Cad. No: 105/9 34394
Mecidiyeköy, Şişli-İstanbul
Tel.: +90 212 217 17 00
Faks: +90 212 217 22 92
E-posta: info@avesyayincilik.com

Yazarlara Bilgi

Yazarlara Bilgi sayfası derginin basılı versiyonunda ve www.tparazitolderg.org web sayfasında yayınlanmaktadır.

Materyal Sorumluluk Reddi

Türkiye Parazitoloji Dergisi'nde yayınlanan tüm yazılardaki görüş ve raporlar yazarların görüşüdür. Editörler ve Yayıncı bu yazılar için herhangi bir sorumluluk kabul etmemektedir.

Dergimiz asitsiz kağıda basılmaktadır.



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

AIMS AND SCOPE

The Turkish Journal of Parasitology has been published since 1976. The journal publishes clinical and experimental studies, interesting case reports, invited reviews and letters to the editor on biological, medical and veterinary parasitology. The Turkish Journal of Parasitology is an international journal which is based on independent and unbiased double-blinded peer-review principles. The publishing language of the journal is Turkish and English.

The Turkish Journal of Parasitology is the scientific and the official publication of the Turkish Society for Parasitology and is published four times per year; in March, June, September and December, and is financed by the Turkish Society for Parasitology.

The aim of the journal is to publish original articles with highest clinical and scientific quality at the international level. The Turkish Journal of Parasitology also publishes reviews covering fundamental innovations in medical education, editorial articles, case reports and original images.

The target audience of the journal is scientists working on medical and veterinary parasitology, and relevant disciplines of biology, as well as PhD and MSc students studying on these topics. In this context, the journal is sent regularly to the members of the Turkish Society for Parasitology as well as to the organizations and individuals who are interested in parasitology countrywide. The contents of all issues in full text can be accessed free of charge through the web site www.tparazitolderg.org.

The editorial and publication processes of the journal are conducted in accordance with the ICMJE, WAME and COPE standards.

The Turkish Journal of Parasitology is indexed in PubMed/MEDLINE, BIOSIS-Zoological Record, BIOSIS Pre-

views Biological Abstracts, CAB Abstracts and Bibliographic Databases, Index Copernicus, TÜBİTAK ULAKBİM TR Index and Türkiye Citation Index.

Subscriptions/Permissions and Reprints/Advertisements

The full texts of the published articles can be accessed free of charge through the web site www.tparazitolderg.org. Applications for subscriptions, permissions, reprints and advertisements should be made to the editorial office.

Editorial Office

Editor: Yusuf Özbel, MD, Prof.
Address: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, 35100 Bornova-İzmir
Phone: +90 232 390 47 24
Fax: +90 232 388 13 47
E-mail: yusuf.ozbel@ege.edu.tr

Publisher

AVES
Address: Büyükdere Cad. No: 105/9 34394
Mecidiyeköy, Şişli-İstanbul
Phone: +90 212 217 17 00
Fax: +90 212 217 22 92
E-mail: info@avesyayincilik.com

Information for Authors

Information for authors is published in the journal and is available on the web site www.tparazitolderg.org.

Material Disclaimer

All opinions and reports in the articles published in the Turkish Journal of Parasitology are those of the authors. The editors and the publisher do not accept any responsibility for these articles.

The journal is printed on acid-free paper.



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

YAZARLARA BİLGİ

Genel Kurallar

Türkiye Parazitoloji Dergisi, tıbbi ve veteriner parazitoloji alanlarında deneysel, gözlemsel araştırma, klinik denemeler, olgu sunumu ve derleme niteliğindeki, biyoloji bilim alanından ise parazitoloji konularını kapsayan makaleleri yayımlar.

Yazılar sadece www.tparazitolog.org adresinden elektronik olarak gönderilmelidir.

Tüm yazarlar bilimsel katkılarını, sorumluluklarını ve çıkar çatışması olmadığını bildiren toplu imza ile yayına katılmalıdır.

Araştırmalara yapılan kısmi de olsa nakdi ya da aynı yardımların hangi kurum, kuruluş, ilaç-gereç firmalarıyla yapıldığı dip not olarak bildirilmelidir.

Makalelerin formatı *ICMJE-Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (updated in December 2015 - <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>)* kuralına göre düzenlenmelidir.

Deneysel, klinik ve ilaç araştırmaları için insan ve hayvan hakları ile ilgili uluslararası anlaşmalara uygun etik kurul raporu (Helsinki Declaration of 1975, revised 2002-<http://www.wma.net/e/policy/b3.htm> ve "Guide for the care and use of laboratory animals - www.nap.edu/catalog/5140.html) ve hastaların çalışma hakkında bilgilendirildiklerine ve olurlarının alındığına dair onay formu gereklidir.

Makale gönderim aşamasında, makalenin dergimizde yayınlanmasıyla ilgili bütün yazarların onayını belirten bir mektubun eklenmesi gereklidir. Ayrıca makalenin yayına kabul edilmesi halinde bütün yazarların Yayın Hakkı Devir Formu'nu imzalayıp postayla dergi adresine göndermeleri gereklidir.

Etik kurul kararı gereken çalışmalarda onay belgesinin eklenmesi gerekmektedir.

Yazıların hazırlanması

Yazılar A4 boyutunda, iki satır aralıklı olarak ve tüm sayfalarda sayfa numarası bulunacak şekilde gönderilmelidir. Toplam sayfa sayısı resim ile şekiller dahil araştırma yazılarında 15'i, olgu sunumlarında ise 6'ya geçmemelidir.

Başlık sayfasında sadece makalenin Türkçe ve İngilizce tam ve kısa başlıkları ve varsa makalenin daha önce tebliğ edildiği toplantı ve kongreler yazılmalıdır. Yazar adları ve çalıştıkları kuruma ait bilgiler sadece makale derginin on-line sisteminde yüklenirken girilmeli, makale ana metninde yazara ait bilgiler olmamalıdır.

İkinci sayfada yalnızca Türkçe ve İngilizce özetler ile anahtar sözcükler yer almaktadır. 200 kelimeyi geçmeyen özet kısmı, Amaç, Yöntemler, Bulgular, Sonuç şeklinde bölümlü olmalıdır. Anahtar sözcükler ise 5 kelimeyi geçmeyecek şekilde Türkçe özetin altına Türkçe, İngilizce özetin altına İngilizce olarak eklenmelidir.

Araştırma yazılarının tam metin bölümü Giriş, Yöntemler, Bulgular, Tartışma, Sonuç, Çıkar Çatışması Beyanı, Kaynaklar, Tablo, Şekil ve Resimleri (açıklama yazılarıyla birlikte) içerecek şekilde düzenlenmelidir. Olgu sunumlarında ise Giriş, Olgu(lar), Tartışma, Sonuç, Kaynaklar, Tablo, Şekil ve Resimler (açıklama yazılarıyla birlikte) şeklinde olmalıdır.

Derleme yazıları, sadece yayın kurulu tarafından davet edilen yazarlar tarafından hazırlanır ve yayınlanır. Davetsiz olarak dergiye gönderilen derleme yazıları dikkate alınmayacaktır.

Tablo, şekil ve resimler ayrı bir sayfada olmalı ve yazının içinde geçmesi gereken yer cümlelerin sonuna parantez içinde yazılmalıdır.

Siyah-beyaz veya renkli fotoğrafların yüksek çözünürlüklü jpg formatında gönderilmesi gerekmektedir.

Makale içinde ve kaynaklarda geçen parazitlerin cins ve tür isimleri italik ve sadece cins isminin ilk harfi büyük olarak yazılmalıdır.

Kısaltmalar ilk kez kullanıldığında açık olarak yazılmalı daha sonra makale içinde hep aynı kısaltma kullanılmalıdır.

Yazı içinde belirtilen tüm kaynaklar makale içindeki geçiş sırasına göre liste halinde numaralandırılarak verilmelidir. Kaynaklar yazılırken noktalama işaretlerine aşağıdaki örneklerde gösterildiği şekilde dikkat edilmeli ve yazı içinde her kaynağa ait numara ilgili cümlelerin sonunda parantez içinde mutlaka belirtilmelidir. Dergi kısaltmalar Index Medicus tarafından gösterildiği şekilde yapılmalıdır. Altı ve daha az yazarlı olan kaynaklarda tüm isimler yazılmalı, yedi ve daha fazla yazarlı kaynakların ise ilk altı yazar ismi yazılıp Türkçe makalelerde "ve ark.", İngilizce makalelerde "et al" ilave edilmelidir.

Kaynak yazımı için örnekler

Sürelili Yayınlar

Githeko AK, Service MW, Mbogo CM, Audi FK, Juma PO, Mousier WJ, et al. Plasmodium falciparum sporozoite and entomological inoculation rates at the Ahero rice irrigation scheme and the Miwani sugar belt in Western Kenya. Ann Trop Med Parasitol 2002; 52: 561-79.

Editörlü Kitapta Bölüm

Hornbeck P. Assay for antibody production. Colign JE, Kruisbeek AM, Marguiles DH, editors. Current Protocols in Immunology. New York: Greene Publishing Associates; 1991. p. 105-32.

Tek Yazarlı Kitap

Fleiss JL. Statistical Methods for Rates and Proportions. Second Edition. New York: John Wiley and Sons; 1981.

Yazar olarak Editörler

Balows A, Mousier WJ, Herramaffil KL, editors. Manual of Clinical Microbiology. Fifth Edition. Washington DC: IRL Press.; 1990.

Kongre Bildirileri

Entrala E, Mascao C. New structural findings in Cryptosporidium parvum oocysts. Eighth International Congress of Parasitology (ICOPA VIII); October, 10-14; Izmir-Turkey; 1994. p. 1250-75

Tezler

Erakıncı G. Donörlerde parazitlere karşı oluşan antikorların aranması. İzmir: Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 1997.

Elektronik Formatta Makale

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis (serial online) 1995 Jan-Mar (cited 1996 June 5): 1(1): (24 screens). Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/cid.htm>.

Yayın Kurulu, gönderilen yazılarda bu kurallara uymayan yerlerin bulunması durumunda bilimsel içeriğe dokunmadan teknik açıdan gerekli değişiklikleri yapmaya yetkilidir.

Editör: Prof. Dr. Yusuf ÖZBEL

Adres: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, 35100

Bornova-İzmir, Türkiye

Tel.: +90 232 390 47 24

Faks: +90 232 388 13 47

E-posta: yusuf.ozbel@ege.edu.tr



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

General Rules

The Turkish Journal of Parasitology publishes experimental and observational research articles, clinical reviews, case reports and review articles on medical and veterinary parasitology, and publishes articles on parasitology in the biology field.

Manuscripts must be submitted online at www.tparazitolog.org.

All submissions must be accompanied by a signed statement of scientific contributions and responsibilities of all authors and a statement declaring the absence of conflict of interests.

Any institution, organization, pharmaceutical or medical company providing any financial or material support, in whole or in part, must be disclosed in a footnote.

Manuscripts must be prepared in accordance with *ICMJE-Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals* (updated in December 2015 - <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>).

An approval of research protocols by an ethical committee in accordance with international agreements (Helsinki Declaration of 1975, revised 2002 - available at <http://www.vma.net/e/policy/b3.htm> <<http://www.vma.net/e/policy/b3.htm>>, "Guide for the care and use of laboratory animals - www.nap.edu/catalog/5140.html) is required for experimental, clinical and drug studies. A form stating that the patients have been informed about the study and consents have been obtained from the patients is also required for experimental, clinical and drug studies.

All submissions must be accompanied by a letter that states that all authors have approved the publication of the paper in the Turkish Journal of Parasitology. Upon acceptance, all authors must sign the Copyright Transfer Form, and send this form to the editorial office through mail.

Submission of the studies requiring ethical committee decision must be accompanied by a copy of the submission to the ethical committee.

Preparation of the Manuscript

Manuscripts should be typed double-spaced on A4 size paper and pages should be numbered consecutively. The total number of pages should not exceed 15 for research articles and 6 for case reports; including figures and illustrations.

The title page should include full and short title in Turkish and English, and meeting and congress presentations of the manuscript must be stated, if any. Authors' names and their institutional affiliations must only be provided at the submission stage, author information must not be included in the main text.

The second page should include abstracts written both in Turkish and English, and key words. Structured abstracts, not to exceed 200 words, should consist of four sections, labeled as Objective, Methods, Results and Conclusion. No more than five key words in Turkish language should follow the Turkish abstract, as well as keywords in English should follow the English abstract.

For research articles main text should include Introduction, Methods, Results, Discussion, Conclusion, Conflict of Interest Disclosure, References, Tables, Figures and Illustrations (with legends) sections. Case reports should be divided into the following sections: Introduction, Case(s), Discussion, Conclusion, References, Tables, Figures and Illustrations (with legends).

Review articles are only prepared and published by authors invited by the editorial board. Review articles that are submitted to the journal without an invitation of the editorial board will not be taken to consideration for publication.

Tables, figures and illustrations must be provided on a separate page and must be cited at an appropriate point in the text at the end of the sentence in parenthesis.

Both black and white and color figures must be uploaded in high resolution .jpg format.

When mentioning parasites in the main text and references, the genus and species names must be italicized and the genus name must be written with an initial capital letter.

Abbreviations should be expanded at first mention and used consistently thereafter.

All references cited in the text should be listed in numerical order in which they appear in the text. Attention should be paid to punctuation as shown in examples below. In text, each reference should be given in parenthesis at the end of the relevant sentence. Abbreviation of journal names must conform to Index Medicus style. All author names should be listed if there are six or fewer. In case of more than six authors, only the first six should be listed, followed by "et al." in articles in Turkish and followed by "et al." in articles in English.

Examples

Periodicals

Githoko AK, Service MW, Mbogo CM, Audi FK, Juma PO, Mousier WJ, et al. *Plasmodium falciparum* sporozoite and entomological inoculation rates at the Ahero rice irrigation scheme and the Miwani sugar belt in Western Kenya. *Ann Trop Med Parasitol* 2002; 52: 561-79.

Chapter in Edited Book

Hornbeck P. Assay for antibody production. Colign JE, Kruisbeek AM, Margules DH, editors. *Current Protocols in Immunology*. New York: Greene Publishing Associates; 1991. p. 105-32.

Book with a Single Author

Fleiss JL. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. Second Edition. New York: John Wiley and Sons; 1981.

Editor(s) as Author

Balows A, Mousier WJ, Herramaffil KL, editors. *Manual of Clinical Microbiology*. Fifth Edition. Washington DC: IRL Press.; 1990.

Conference Paper

Entrala E, Mascaro C. New structural findings in *Cryptosporidium parvum* oocysts. Eighth International Congress of Parasitology (ICOPA VIII); October, 10-14; Izmir-Turkey; 1994. p. 1250-75

Thesis

Erakın G. Donörlerde parazitlere karşı oluşan antikorların aranması. İzmir: Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 1997.

Article in Electronic Format

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* (serial online) 1995 Jan-Mar (cited 1996 June 5): 1(1): (24 screens). Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/cid.htm>.

The editorial board has the authority to make necessary revisions in the format of the manuscript (without making any revision in the context) that does not comply with the above-mentioned requirements.

Editor: Yusuf ÖZBEL, PhD, Prof.

Address: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, 35100 Bornova-İzmir, Turkey

Phone: +90 232 390 47 24

Fax: +90 232 388 13 47

E-mail: yusuf.ozbel@ege.edu.tr



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

EDİTÖRDEN

2016 yılının son sayısını 5 orijinal araştırma makalesi ile birbirinden farklı, ikisi tıbbi biri ise veteriner parazitoloji alanına ait 3 olgu sunumu ile çıkarmaktayız.

Bu sayımızda, kenelerin *Leishmania* parazitini nakletmedeki rolünü inceleyen bir makale, özellikle ülkemizde Batı Nil Virüsü olguları görülmesinden sonra daha da önem kazanan *Culex pipiens*'in beslenme davranışını inceleyen bir makale bulunmaktadır. Ayrıca, veteriner parazitoloji alanından da ineklerde yumurta atılımı ve kedilerdeki bağırsak parazitlerini inceleyen bir araştırma yer almaktadır. Yurtdışından, İran'dan da sığırlarda *Taenia saginata* parazitinin durumunu içeren bir makale bulunmaktadır. Olgu sunumları da her zaman olduğu gibi farklı konulardan seçilmiş olup, alanında yeni verileri içermesine özellikle dikkat edilmiştir.

Makalelerin sisteme yüklenmesi sırasında, makale materyalleri ile birlikte yüklenmesi gereken formlarla ilgili olarak sıkıntılar yaşandığı görülmektedir. Bu formların tamamı dergimizin web sayfasında "Yazım Kuralları" sekmesinde yer almaktadır. Makale yüklenirken bu formlarında eksiksiz olarak yüklenmesi makalenin işlem sürecini kısaltacağından bu konuya dikkat edilmesini belirtmek isterim.

SCI/SCI-Expanded kapsamında olan dergilerde yapacağınız yayınlarda dergimizde yer alan makalelere atıf yapılmasının, dergimizin bu endekse başvuru sürecinde büyük önem taşıdığını yeniden belirtmek isterim. Bilim alanımızın en önemli unsurlarından ve bizleri güçlendiren araçlarından biri olan "Türkiye Parazitoloji Dergisi"nin bu sayısının da bilimsel çalışmalarınıza ve birikimlerinize yararlı olması umuduyla saygılar sunarım.

Prof. Dr. Yusuf Özbel
Baş Editör



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

EDITORIAL

We present you the last issue of 2016 with 5 original research articles and 3 different case reports, two of which are medical and one is on veterinary parasitology.

In this issue, there is an article examining the role of ticks in the transfer of *Leishmania* parasite and another article investigating the nutritional behavior of the *Culex pipiens*, which has gained importance in our country particularly after the appearance of the West Nile Virus cases. Moreover, in the area of veterinary parasitology, this issue includes an article on the elimination of *Trichostrongyloid* eggs from the cows and an article on intestinal parasites in cats. There is also an article from Iran about *Taenia saginata* parasite in cattle. As usual, case reports are selected among those on different subjects and they present new knowledge in their areas.

While loading the articles on the system, some problems related to the forms that must be submitted with the article materials are encountered. All of these forms can be reached in the tab of "Instructions for Authors" on the website of our journal. I would like to draw attention to this point because complete submission of these forms while loading an article will shorten the process.

I would like to re-emphasize that making citations from the articles in our journal for the studies that will be published in the journals included in the SCI/SCI-Expanded is very important during the application process of our journal to this index. I present you my respect hoping that this issue of the "Turkish Parasitology Journal", which is one of the most important components of our scientific field and one of tools that strengthen us, will contribute to your scientific works and knowledge.

Prof. Yusuf Özbel
Chief Editor



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL INVESTIGATIONS

- 179 *Leishmania major*'un Rezervuar Hayvanlara Naklinde *Rhipicephalus sanguineus*'un Rolünün Belirlenmesi
Determination the Role of Rhipicephalus sanguineus for Transmission of Leishmania major to Reservoir Animals
Hüseyin Bilgin Bilgiç, Serkan Bakırcı, Onur Köse, Ayça Aksulu, Selin Hacılarlıoğlu, Tülin Karagenc
- 185 Periparturient Dönemdeki İneklerde Trichostrongylid Nematod Yumurta Atılımı Üzerine Araştırmalar*
Research on Laying Trichostrongylid Nematode Eggs in Cows in the Periparturient Period
Gencay Taşkın Taşçı, Aysel İtik Ekinci, Mükremin Özkan Arslan
- 190 Prevalence of Infection with the Larval Form of the Cestode Parasite *Taenia saginata* in Cattle in Northwest Iran and its Zoonotic Importance
Sestod Paraziti Olan Taenia saginata Larvasından Kaynaklanan Enfeksiyonun Kuzeybatı İran'da Prevalansı
Mohammad Mirzaei, Ahmad Nematollahi, Javad Ashrafihelan, Hadi Rezaei
- 194 Kedilerde Bağırsak Parazitlerinin Yaygınlığı ve Halk Sağlığı Bakımından Önemi
Prevalence of Intestinal Parasites in Cats and Their Importance in Terms of Public Health
Umut Fikret Korkmaz, Sami Gökpınar, Kader Yıldız
- 199 Kayseri Yöresinden Toplanmış *Culex pipiens* Komplekse ait Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Örneklerinin Kan Beslenme İdentifikasyonu
Blood Meal Identification of the Mosquito (Diptera: Culicidae) Specimens Belong to Culex pipiens Complex that were Collected from Kayseri Province
Seval Korkmaz, Alparslan Yıldırım, Önder Düzlü, Arif Çiloğlu, Zuhul Önder, Abdullah İnci

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

- 205 TRALI Syndrome During the Treatment of a *Plasmodium falciparum* Malaria Case
Plasmodium falciparum Sıtması Tedavisinde Esnasında Gelişen TRALI Sendromu Vakası
Hülya Çaşkurulu, Rahman Nurmuhammedov, Zarni Htway
- 208 Tedaviye Direçli Şalazyon ve Folikülit ile ilişkili *Demodex spp.* Enfestasyonu
Demodex spp. Infestation Associated with Treatment-Resistant Chalazia and Folliculitis
Ulviye Güvendi Akçınar, Emine Ünal, Metin Akpınar
- 211 Slender-horned gazelle (*Gazella leptoceros*), a new host for *Tricholipeurus balanicus* (Phthiraptera: Ischnocera: Trichodectidae)
Çöl Ceylanı (Gazella leptoceros), Tricholipeurus balanicus (Phthiraptera: Ischnocera: Trichodectidae) için Yeni Bir Konak
Bilal Dik, Faiza Marniche, Amel Milla, Houria Benbelcace

Leishmania major'un Rezervuar Hayvanlara Naklinde *Rhipicephalus sanguineus*'un Rolünün Belirlenmesi

Determination the Role of *Rhipicephalus sanguineus* for Transmission of *Leishmania major* to Reservoir Animals

Hüseyin Bilgin Bilgiç, Serkan Bakırcı, Onur Köse, Ayça Aksulu, Selin Hacılarlıoğlu, Tülin Karagenç

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, zoonotik kutanöz leishmaniasise neden olan *Leishmania major*'un naklinde *Rhipicephalus sanguineus*'un rolünün araştırılmasıdır.

Yöntemler: 10 gerbil (*Meriones unguiculatus*) *L. major* promastigotları ile enfekte edilirken, 10 gerbil, kontrol grubunu oluşturmuştur. Enfekte ve kontrol gruplarından birer gerbil üzerine bırakılan 2.000'er adet *Rh. sanguineus* larvasının kontrollü bir ortamda beslenmeleri sağlanmıştır. Larvaların gerbil üzerinde beslenmesini takiben, doymuş larvalar ve uygun koşullarda gömlek değiştiren larvalardan elde edilen aç nimflerden oluşan toplam 65 kene havuzu oluşturulmuştur. Bu havuzlar polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) ve gerçek zamanlı PZR (RT-PCR) testi ile *L. major* yönünden test edilmiştir.

Bulgular: Enfekte edilerek, üzerine *Rh. sanguineus* larvası konulan gerbil, tüm kenelerin düşmesini takiben uyutulmuş ve nekropsisi gerçekleştirilmiştir. Yapılan incelemelerde, gerbilin tüm iç organ ve dokularında amastigotlara rastlanmıştır. *Rh. sanguineus* doymuş larvalarının beslenmeleri esnasında paraziti alıp almadıkları ve bir sonraki nimf aşamasına aktarıp aktarmadıklarının test edilmesi amacıyla yapılan PZR ve RT-PCR sonucunda kene havuzlarının hiçbirisinde *L. major*'a rastlanılmamıştır.

Sonuç: Çalışma neticesinde her ne kadar kenelerde etkenler tespit edilemese de, leishmaniasis ile ilişkili deneysel çalışmalarda asıl rezervuar olan köpeklerin kullanılması vektörlük potansiyeli yüksek olan insekt ve akarlar için daha net sonuçlar verebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Gerbil, *Leishmania major*, nakil, *Rhipicephalus sanguineus*

Geliş Tarihi: 24.05.2016

Kabul Tarihi: 06.10.2016

ABSTRACT

Objective: This study aimed to explore the role of *Rhipicephalus sanguineus* in the transmission of *Leishmania major*, the etiological agent of zoonotic cutaneous leishmaniasis.

Methods: Ten gerbils (*Meriones unguiculatus*) were infected with promastigotes of *L. major*, and 10 gerbils were maintained as controls. In a controlled environment, 2000 *R. sanguineus* larvae were fed to two gerbils. Following feeding to gerbils, 65 tick pools were prepared from the engorged larvae and molted unfed nymphs. These pools were tested for the presence of *L. major* using polymerase chain reaction and real time (RT) PCR.

Results: One of the infected gerbil was anesthetized and necropsied following the dropping of all fed larvae. Following the examination, amastigotes were detected in all organs and tissues. PCR and RT-PCR were performed to test whether the engorged *R. sanguineus* larvae successfully took the parasite while feeding and was able to transmit it to the next nymphal stage; however, none of the tick pools were found to be positive for *L. major*.

Conclusion: Although *L. major* was not detected in ticks that fed on gerbils, using dogs in experimental studies related to leishmaniasis will give clearer results in terms of detecting the potential role of insects and acarids.

Keywords: Gerbil, *Leishmania major*, transmission, *Rhipicephalus sanguineus*

Received: 24.05.2016

Accepted: 06.10.2016

Bu çalışma 19. Ulusal Parazitoloji Kongresi'nde sunulmuştur, 5-9 Ekim 2015, Erzurum, Türkiye.

This study was presented at the 19th National Parasitology Congress, 5-9 Ekim 2015, Erzurum, Turkey.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Hüseyin Bilgin Bilgiç E.posta: hbilgic@adu.edu.tr

DOI: 10.5152/tpd.2016.4911

©Telif hakkı 2016 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2016 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

GİRİŞ

Leishmaniasis, zorunlu hücre içi protozoon olan *Leishmania* cinsindeki türlerin neden olduğu antroponotik ya da zoonotik karakterli ve farklı klinik belirtilerle kendini gösteren hastalıkların genel adlandırılmasıdır (1, 2). Her yıl 300.000'i visseral leishmaniasis (VL), 1.000.000'u kutanöz leishmaniasis (KL) olmak üzere ortalama 1.300.000 yeni vaka ortaya çıktığı düşünülmektedir ki bunlardan sadece 600.000'i rapor edilen vakalardır (3). *Leishmania* türleri yaşamlarını sürdürebilmek için omurgasız ve omurgalı konaklara ihtiyaç duyarlar. İnsan, köpek, kemirgen gibi pek çok omurgalıda parazitini amastigot formu bulunurken, omurgasız konakları olan *Phlebotomus* ve *Lutzomyia* cinsi sineklerde promastigot formunda bulunurlar (4, 5). Türkiye, gerek leishmaniasisin seyri ve coğrafik yayılışına uygun farklı ekolojik ve iklimatik özelliklere sahip coğrafik alanları bünyesinde barındırması, gerekse de hastalık hakkında yeterli veri bulunmayan farklı ülkelerden gelen çok sayıda mülteciye ev sahipliği yapması sebebiyle leishmaniasisin epidemiyolojisinde önemli bir ülkedir. Türkiye'de kutanöz leishmaniasise (KL) yol açan tür daha çok *L. tropica*; visseral leishmaniasise (VL) yol açan tür ise *L. infantum* olarak bilinmektedir (6). Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda KL vakalarında VL öyküsü olmaksızın *L. infantum* türünün izole edildiği, yine VL vakalarında KL öyküsü olmaksızın *L. tropica* türünün tespit edildiği bildirilmektedir (1, 7, 8). Bununla birlikte, Türkiye'de KL'ye neden olan başlıca tür *L. tropica* olup, daha az sayıda *L. infantum* ve nadiren *L. major* kaynaklı olgular da tespit edilmiştir (7, 9, 10). *Leishmania tropica* insan-vektör-insan geçişli antroponotik kutanöz leishmaniasis (AKL)'e neden olurken, *L. major* ise ana rezervuarın kemirgenler olduğu zoonotik kutanöz leishmaniasis (ZKL)'e neden olmaktadır (6). Türkiye'de, *L. tropica*'nın neden olduğu AKL olgularının %98'inden fazlası, Güneydoğu Anadolu, Doğu Akdeniz ve Ege Bölgelerinden bildirilmektedir (11). Zoonotik kutanöz leishmaniasise yol açan *L. major* ise Türkiye'nin güneyde sınır komşuları olan Suriye, Irak ve İran'da oldukça endemik bir türdür (7). Son yıllarda özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, Suriye'deki iç savaş sonrası, Türkiye'ye gelen göçmenlerin de etkisiyle KL vakalarında ciddi bir artış dikkati çekmektedir (11, 12). Bu artış göz önüne alınarak gerçekleştirilen çalışmalarda KL olgularından *L. major* etkenlerine rastlandığı bildirilmiştir (12, 13).

Leishmania infantum'un naklinde, birincil derecede etkili rol oynayan kum sinekleri yanında başka faktörler de rol oynayabilmektedir. Bununla birlikte, pireler (*Ctenocephalides felis*) ve keneler (*Rh. sanguineus*) tarafından *L. infantum*'un nakledildiğine dair varsayımların bulunduğu ve son yıllarda yapılan çalışmalarda da bu hipotezlerin tekrar tartışmaya açıldığına dair bildirimler bulunmaktadır (14, 15). Köpeklerde enfestasyon oluşturan ve kahverengi köpek kenesi olarak da bilinen *Rh. sanguineus* türü, *Rickettsia conorii*, *R. rickettsii*, *Ehrlichia canis*, *Hepatozoon canis*, *Babesia canis* gibi pek çok patojene vektörlük edebilen tüm dünyada yaygın, tropik ve subtropik iklim kuşaklarında aktivite gösterebilen bir kene türüdür (16, 17). Son yıllarda yapılan çalışmalarda *L. infantum*'un köpeklere naklinde *Rh. sanguineus* kenesisinin de rol oynadığı bildirilmektedir (18-22). Yapılan bir çalışmada *L. infantum*'un *Rh. sanguineus* ile transovarial olarak naklinin de mümkün olduğu ortaya konmuştur (22). Bu literatürler ışığında zoonoz karakterli bu protozoonun aynı zamanda rezervuar hayvan olan köpeklere naklinde *Rh. sanguineus* kenesisinin rol oynayabileceği ve vektörlük yapabileceği varsayımlar arasındadır. Bu nedenle

çalışmamızda, model olarak seçilen *L. major*'un naklinde kahverengi köpek kenesi olarak da bilinen *Rh. sanguineus*'un rolünün araştırılması amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleleri Yerel Etik Kurulu'nun 28.08.2012 tarih ve 2012/046 sayılı kararı ile alınan etik kurul onayı ile gerçekleştirilmiştir.

Gerbillerin *Leishmania major* ile enfekte edilmesi

Araştırmada, enfeksiyon oluşturmak için beş olgun erkek ve beş olgun dişi, kontrol grubu olarak da yine beş olgun erkek ve beş olgun dişi gerbil kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan *L. major* suşu ise Bitlis ili kırsalında yaşayan ve 18 yaşında olan erkek hastadan izole edilmiştir. Elde edilen suş Celal Bayar Üniversitesi (CB.) Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Parazit Bankası'nda muhafaza edilmiş ve MHOM/TR/2012/MANISAPB233 olarak kodlanmıştır. Gerbillerin enfeksiyonu için bu promastigot süspansiyonundan faydalanılmıştır. Enfeksiyon için gerbiller öncelikle ksilazin/ketamin anestezisine alınmış ve daha sonra önceden hazırlanmış olan süspansiyonlardan her bir gerbil için 0,2 mL olarak ayarlanmış insülin iğneleri ile sol ayak tabanlarından, 1×10^8 promastigot içeren bu süspansiyon inoküle edilmiştir. Gerbillerde enfeksiyon şekillenmesi ve gelişimi günlük olarak izlenmiş, hayvanlarda şekillenebilecek olası klinik bulgular (tüy dökülmesi, deride kabuklanma ve kepeklenme, tırnaklarda anormal uzama vb.) takip edilerek not edilmiştir. Belirtilerin ortaya çıkmasını takiben, gerbillere nekropsi yapılması planlanmıştır. Nekropside başta, karaciğer ve dalak olmak üzere tüm iç organ ve dokularından (akciğer, böbrek, kalp, testis) preparatlar hazırlanmış ve Giemsa ile boyanarak ışık mikroskopunda amastigotların varlığı araştırılmıştır.

Rhipicephalus sanguineus larvalarının elde edilmesi

Sahadan elde edilen dişi *Rh. sanguineus*'lar 27°C'lik ($\pm 1^\circ\text{C}$) etüvde (Soğutmalı Etüv; Memmert, Schwabach, Almanya) %80 (± 5) nemli koşullarda muhafaza edilerek yumurtlamaları sağlanmıştır. Dişilerin yumurtlamasının bitimini takiben her bir dişinin yumurtalarından 100'er tanesi sayılarak, ağırlıkları belirlenmiş ve her bir şişede ortalama 2.000 yumurta olacak şekilde porsiyonlanmış ve larva çıkışı için 27°C'lik ($\pm 1^\circ\text{C}$) etüvde, %80 (± 5) nemli koşullarda muhafaza edilmişlerdir. Gömlek değiştirip kitinizasyonu tamamlayan aç larvalar, deneysel çalışmalarda kullanılmaya kadar 12°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) ısı ve %80 (± 5) nisbi nem sağlayan etüvde (Soğutmalı Etüv; Memmert, Schwabach, Almanya) tutulmuşlardır.

Enfekte gerbillerde *Rhipicephalus sanguineus* larvalarının beslenmesi

Enfekte edilen gerbillerde klinik olarak leishmaniasis belirtilerinin gözlemlenmesini takiben hem enfekte hem de kontrol grubundaki hayvanlardan birer tanesi üzerinde *Rh. sanguineus* larvalarının beslenmesi sağlanmıştır. Bu amaçla; gerbiller, bireysel olarak kafeste tutulmuş ve bu kafesler su dolu havuzda muhafaza edilmişlerdir. Gerbillerin vücuduna yaklaşık 2.000'er adet bir aylık yaştaki aç larvalar dökülmüştür. Gerbillerin vücuduna dökülen aç larvalar (2.000 larva/gerbil) ortalama beş (4-6) günde gerbili terk edip, suya düşmüşlerdir. Tam doymuş olarak gerbili terkeden larvalar süzgeç yardımı ile sudan toplanmış, kurutma kağıdı üzerinde kurutulduktan sonra 200 adetlik gruplar halinde ağzı pamukla kapatılan steril şişeler içerisine alınmışlardır. Enekte gerbil

üzerinden elde edilen doymuş larvalarda, *L. major* etkeninin tespiti için, larvalardan 600 tanesi gömlek değişiminin baskılanması ve bu şekilde muhafaza edilmesi amacıyla, PZR testi yapılana kadar, 12°C (±1°C) ve %80 (±%5) nisbi nem içeren etüvde bekletilmişlerdir. Geriye kalan keneler, gömlek değiştirmek üzere 27°C (±1°C) ısı ve %80 (±%5) nisbi nem içeren etüve yerleştirilmişlerdir. PZR testi yapılmadan önce, doymuş larvalar ve gömlek değiştirerek aç nimf olanlar 4 gün süreyle 27°C (±1°C) ısı ve %80 (±%5) nisbi nem içeren etüvde tutulmuşlardır.

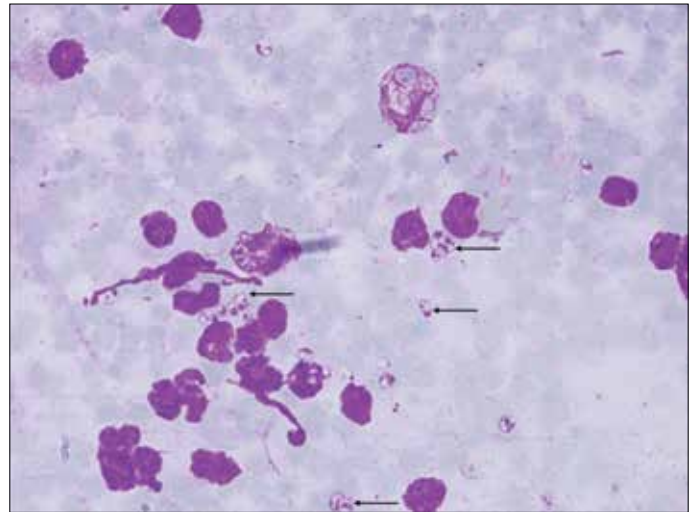
Kenelerde *Leishmania* etkenlerinin belirlenmesi

Enfekte gerbil üzerinde beslenen aç *Rh. sanguineus* larvalarında *L. major* etkeninin tespiti için PZR yöntemine başvurulmuştur. Bu amaçla; gerbil üzerinde beslenen doymuş larvalar ve 27°C (±1°C) ısı ve %80 (±%5) nisbi nem içeren inkübatörde gömlek değiştiren larvalardan elde edilen aç nimfler kullanılmıştır. Larvalar ve aç nimfler onarlı ve yirmişerli havuzlara ayrılmış ve doymuş larvalardan toplamda 65 kene havuzu oluşturulmuştur. Kene havuzlarından DNA ekstraksiyonu için Promega Wizard genomic DNA Ekstraksiyon kiti (Promega; Madison, WI, Amerika) kullanılmış ve kit protokolüne göre DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir.

İzole edilen DNA'lar, *Leishmania* genusunda yer alan; *L. infantum*, *L. donovani*, *L. major*, *L. tropica* ve *L. braziliensis* türlerine ait kDNA'ların 145 bp'lık kısmını çoğaltan RV1 (5'-CTT TTC TGG TCC CGC GGG TAG G-3') / RV2 (5'-CCA CCT GGC CTA TTT TAC AC-3') primerleriyle PZR yöntemiyle çoğaltılmasında kullanılmıştır (23). Bu amaçla uygulanan PZR'de; 25 µl'lik son hacimde, 10 mM Tris-HCL, pH 9,0, 1,5 mM MgCl₂, 50 mM KCl, 200 µM dNTP/dUTP stoğu, 1,5 U Taq DNA polimeraz, 1 µM primer çifti ile 2 µl DNA (≈ 50 pmol) örneği kullanılmıştır. Reaksiyon termal sikluslu makinede gerçekleştirilmiştir (Simpling Amp™ Thermal Cycler; Life Technologies, Applied Biosystems, Paisley, İngiltere). Reaksiyon 95°C'de 12 dakikalık ön denatürasyonu takiben, 94°C'de 50 saniyelik denatürasyon; 57 °C'de 50 saniye bağlanma; 72°C'de 30 saniye uzamalardan oluşan 35 siklus ve 72°C'de 10 dakikalık son uzama şeklinde uygulanmıştır. Daha sonra, PZR ile çoğaltılan ürünlerden 10 µL alınarak 100 mL'sinde 5 µL Safe View™ Classic bulunan %1,5'luk agaroz jelde 100 voltluk akımda bir saat elektroforeze tabi tutulup, ultraviole ışık altında görüntülenmiştir. Elde edilen sonuçların doğrulanması için gerçek zamanlı PZR (RT-PCR) testi uygulanmıştır. Bu amaçla, *Leishmania* parazitlerinin ssu rRNA ve 5,8S rRNA'yı kodlayan genleri ayıran ribozomal internal transcribed spacer 1 (ITS1) bölgesi, forward primer; 5'-CTGGATCATTTCCGATG-3', reverse Primer; 5'-GAAGCCAAGTCATCCATCGC-3' primerleri, QuantiTect Probe PCR Kit Master karışımı ile birlikte özgün problemler (Probe 1: 5'- LC610-GCG GGG TGG GTG CGT GTG TG -PH ve Probe 2: 5'-CCG TTT ATA CAA AAA ATA TAC GGC GTT TCG GTT T - FL) kullanılarak çoğaltılmıştır. Gerçek zamanlı PZR analizi için hazırlanan toplam 25 µl'lik reaksiyon karışımında; 1,5 µL H₂O (PCR grade water), 1 µL forward primer, 1 µL reverse primer, 0,5 µL Probe1, 0,5 µL Probe2, 12,5 µL QuantiTect Probe PCR Kit Master karışımı (QuantiTect Probe PCR Kit; Qiagen, Mainz, Almanya) ve 5 µL genomik DNA örneği kullanılmıştır. Tür içi farklılıkların (*L. tropica*, *L. infantum* ve *L. major* ayrımı) saptanması için belirlenen termal profil; denatürasyon, amplifikasyon, erime eğrisi analizi ve soğutma basamakların-



Resim 1. *L. major* ile enfekte gerbilde sol ayakta oluşan yaralar

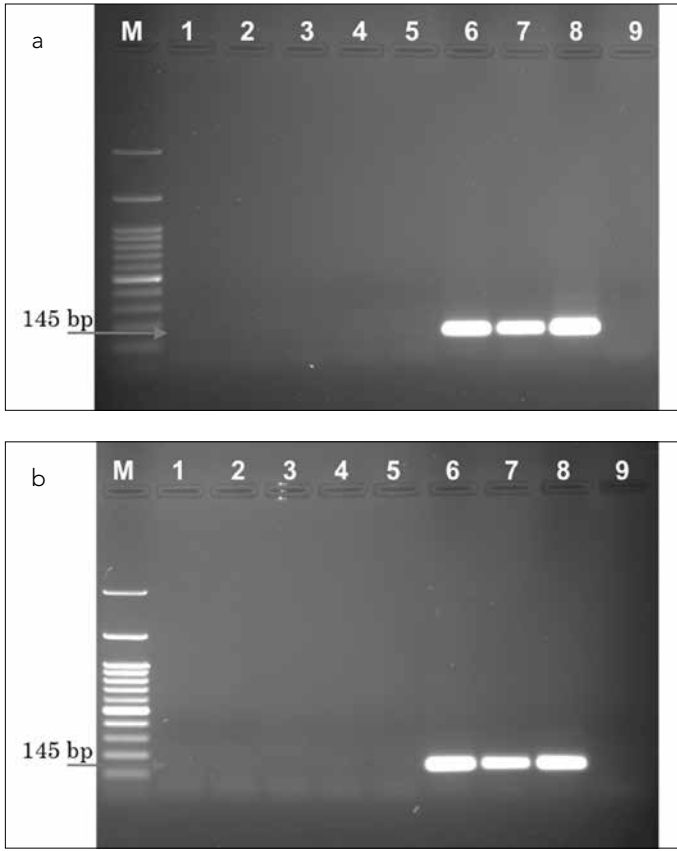


Resim 2. Dalak dokusundan hazırlanan preparatlarda *L. major* amastigotları

dan ibaret olup, Rotor-Gene cihazının (Rotor-Gene Q; Qiagen, Mainz, Almanya) programına, çalışma protokolleri olarak kaydedilmiştir. Rotor-Gene'de melting analizi yapılarak sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlarda *L. major* için erime ısı 54°C±1°C olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Leishmaniasisin naklinde kenelerin rolünün belirlenmesi amacıyla enfekte edilen gerbillerin takibi sonucunda; enfekte gruptaki sekiz gerbil, enfeksiyondan 10 gün sonra herhangi bir klinik belirti göstermeden ölmüştür. Bununla birlikte, enfeksiyonun otuzuncu gününde erkek hayvanların testis dokusunda ödematöz bir tablo şekillendiği, bir hayvanın ayak bölgesinde doku bütünlüğünün bozulmuş olduğu ve kanama odaklarının olduğu, başka bir hayvanın burun bölgesinde de kanama şekillendiği gözlemlenmiştir. Gerbillerin ayak tabanlarında zaman içerisinde doku bütünlüğünün tamamen kaybolduğu tespit edilmiştir (Resim 1). Belirtilerin ortaya çıkışıyla birlikte hem enfekte edilen hem de kontrol grubundaki gerbillerden birer tanesinin vücuduna yaklaşık 2.000'er



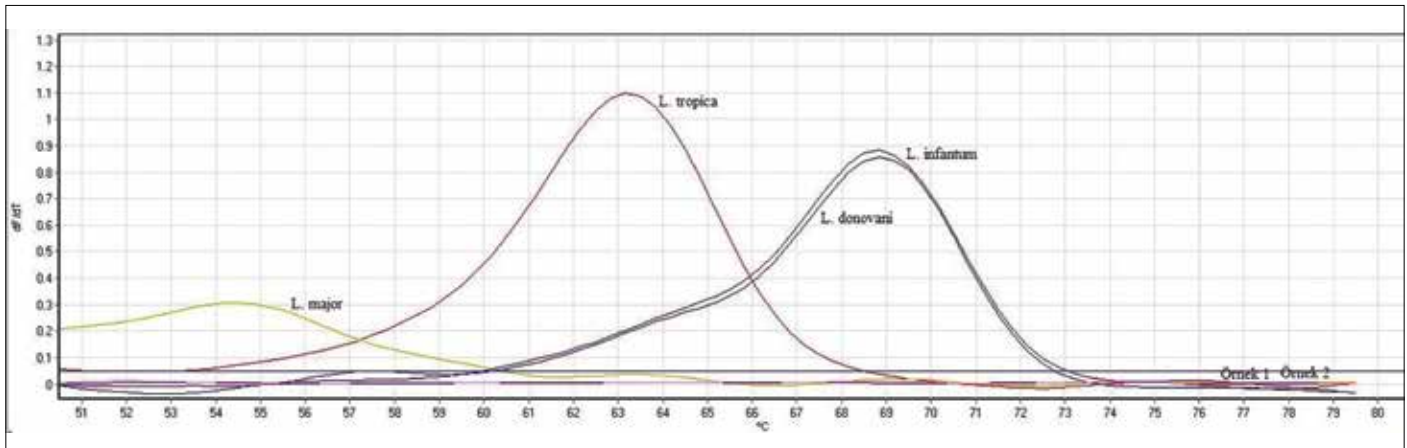
Resim 3. a, b. *Rhipicephalus sanguineus* doymuş larvaları (a) ile aç nimflerinin (b) bulunduğu havuzlardan elde edilen DNA örnekleri kullanılarak *Leishmania* genusunda yer alan; *L.infantum*, *L.donovani*, *L.major*, *L.tropica* ve *L.braziliensis* türlerine ait kDNA'ların 145 bp'lık kısmını çoğaltan RV1 / RV2 primerleriyle yapılan PZR ürünlerinin agaroz jel görüntüsü. M: 100 bp'lık moleküler büyüklük belirleyici (Thermo Scientific Corp.); 1 ile 5 arasındaki kuyucuklarda *Rhipicephalus sanguineus* doymuş larvaları (a) / *Rhipicephalus sanguineus* aç nimflerinin (b) bulunduğu havuzlardan elde edilen DNA örnekleri; 6 ile 8 arasındaki kuyucuklarda sırası ile *L.infantum*, *L.major* ve *L.infantum* pozitif kontrol DNA'ları; 9. dH₂O konulmuştur.

adet bir aylık aç *Rh. sanguineus* larvaları dökülmüştür. Kontrol grubundaki gerbil üzerinden toplamda 1.618 adet, enfekte gerbil üzerinden ise toplamda 1.290 adet doymuş larva elde edilmiştir. Enfekte edilen gerbil üzerinden tüm kenelerin düşmesini takiben gerbille ötenazi yapılarak nekropsisi gerçekleştirilmiştir. Nekropsi sonucunda iç organlardan yapılan tuşeler Giemsa ile boyanarak *L. major* açısından incelenmiştir. Yapılan mikroskopik incelemelerde; dalak, karaciğer başta olmak üzere kalp, scrotum, böbrekler ve akciğer dokularının tamamında yoğun bir şekilde amastigotlara rastlanmıştır. (Resim 2). Leishmaniasisin naklinde kenelerin rolünün belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilen PZR'de doymuş larva ve gömlek değiştirerek aç nimf olan keneler kullanılmıştır. Doymuş larvalardan toplamda 30 kene havuzu (yirmişerli), aç nimflerden ise toplamda 35 kene havuzu (bir adet onlu ve 34 adet yirmişerli) kullanılarak gerçekleştirilen PZR'de *Leishmania* DNA'sına rastlanılmamıştır (Resim 3). Elde edilen verileri desteklemek için gerçekleştirilen RT-PZR ile de sonuçlar doğrulanmıştır (Resim 4). Çalışma sonunda enfeksiyon grubundaki diğer gerbil de uyutularak *Leishmania* varlığı açısından değerlendirilmiş ve farklı organ ve dokularda amastigotlara rastlanmıştır.

TARTIŞMA

Leishmaniasis 350 milyon insanın risk altında olduğu 90'dan fazla ülkede endemik olan, tedavi edilmezse %100'e varan oranda ölümlü sonuçlanabilen zoonoz karakterli bir hastalıktır (5, 9, 24). Hastalık dünyanın pek çok yerinde visseral leishmaniasis (VL), kutanöz leishmaniasis (KL), diffuz deri leishmaniasis (DKL) ve mukokutanöz leishmaniasis (MKL) gibi değişik formları görülmesine rağmen (3), Türkiye'de şimdiye kadar VL, KL ve köpek visseral leishmaniasis (KVL) formları görülmüştür (25). Hastalık Türkiye'de, bölgelerin iklim durumuyla yakından ilişkili olarak genellikle Akdeniz ve Ege bölgelerinden bildirilmiştir (1, 7, 10, 26, 27).

Epidemiyolojik olarak leishmaniasisde zoonotik ve antroponotik olmak üzere iki farklı bulaşma yolu görülmektedir (1). Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak görülen zoonotik yolla bulaşmada, paraziti taşıyan dişi kum sinekleri tarafından enfekte edilen köpekler hastalığın asıl rezervuarıdır (20). Ancak son yıllarda özellikle keneler ile pirelerin de vektör olabileceği ve bu ektoparazitlerin hastalık



Resim 4. *Leishmania major* ile enfekte gerbillerden toplanan kene örneklerinin Gerçek Zamanlı PZR sonuçları, Grafikte örneklerin erime eğrileri görülmektedir. *L.major* için erime ısı 54°C±1°C'dir.

Örnek 1. *Rhipicephalus sanguineus* doymuş larvalarından elde edilen örnekler

Örnek 2. *Rhipicephalus sanguineus* aç nimflerinden elde edilen örnekler

etkenlerinin naklinde önemli roller üslenebilecekleri vurgulanmıştır (20, 21). Önceki yıllarda yapılan araştırmalarda, keneler ve pirelerin *Leishmania* türlerinin biyolojik siklusuna uygunluk göstermesine rağmen bu türlerin naklinde kesin olarak rol oynadıklarıyla ilgili bir kanıt bulunamamıştır (18, 28). Ancak, son yıllarda enfekte köpekler üzerinde bulunan kenelerin ve pirelerin etken ile enfekte oldukları ve 8 ile 10 gün bu enfektif durumlarının devam ettiği belirlenmiştir (21). Yapılan bir başka çalışmada da, köpekler üzerinden toplanan pire (*C. felis*) ve kene (*Rh. sanguineus*)'lerde moleküler testler ile *L. infantum* tespit edilmesi (29) ektoparazitlerin vektörlük potansiyellerini güçlendirmiştir. Benzer çalışmalarda da köpekler ve hatta kediler üzerinden toplanan *Rh. sanguineus*'larda ve *Ixodes* cinsine bağlı bazı türlerde moleküler yöntemler kullanılarak *L. infantum* belirlendiği bildirilmektedir (30-33). Bir çalışmada da, deneysel enfekte edilen *Rh. sanguineus* türü kenelerin yumurtalarının 4 ay sonra enfektif olabildiği rapor edilmiştir (19). Buna karşın bazı araştırmacılar (20) enfekte kenelerden yapılan ekimlerde, parazit kültüründe bir gelişmenin olmadığı ve biyolojik siklusuna uygunluğunun daha fazla araştırılmasının gerekliliğini belirtmektedirler. Takip eden yıllarda yapılan bir çalışmada ise araştırmacılar, *L. infantum* ve *L. braziliensis* ile doğal enfekte köpekler üzerinden toplanan *Rh. sanguineus* dişi, erkek ve nimflerinin tükrük bezleri ve barsaklarından izole ettikleri ve NNN besisi yerine yaptıkları ekim sonucunda kamçılı promastigot formları tespit ettiklerini bildirmişlerdir (34). Tüm bu çalışmalar, *Leishmania* etkenlerinin naklinde şimdiye kadar bilinen tek vektör olan kum sineklerinin dışında diğer ektoparazitlerin özellikle de kenelerin rol oynayabileceği kanısını kuvvetlendirmektedir. Ancak, bu çalışmalarda elde edilen veriler dikkate alındığında, kene ve pire gibi ektoparazitlerin *Leishmania* spp. etkenlerinin biyolojik vektörü olup olamayacağı konusunun henüz tam olarak açıklığa kavuşturulamadığı anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada da, *L. major*'un naklinde kahverengi köpek kenesi olarak da bilinen *Rh. sanguineus*'un vektör olarak rolünün araştırılması amaçlanmıştır. *L. major* türü, ana rezervuarlarının kemirgenler olduğu zoonotik kutanöz leishmaniasise neden olmakta ve son yıllarda ülkemizde, özellikle de Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde karşılaşılan bir tür olarak bildirilmektedir (12). Bununla birlikte Ege Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada kedilerde *L. major* ve *L. tropica* türlerinin tespit edilmesi, Türkiye'de *L. major*'un hem farklı bölgelerde görülme olasılığını hem de etkenlerin rezervuar hayvan ağını genişletmiş olabileceği olasılığını kuvvetlendirmektedir (35). Bahsedilen literatür verileri doğrultusunda bu çalışmada, gerbiller *L. major* promastigotları ile ayak tabanlarından enfekte edilmişlerdir. Çalışmada enfekte edilen gerbil üzerine kontrollü bir ortamda dökülen aç *Rh. sanguineus* larvalarının beslenip doymasını takiben, larvalar; hem gömlek değiştirmeden doymuş larva formunda iken hem de gömlek değiştirerek aç nimf formuna geçtikten sonra, *Leishmania* etkenlerinin varlığı açısından incelenmiş, ancak yapılan moleküler testlerde etkene rastlanmamıştır. Bu durum iki şekilde açıklanabilir. Birincisi; gerbillerin deri altı kan dolaşımı sisteminde bulunan kılcal damarlarda *Leishmania* etkenlerinin enfekte ettikleri makrofaj hücrelerinin sayısal olarak daha az olması olabilir. Gerbillerde monosit yüzdeleri ortalama %0-0,5 iken, bu oranın köpeklerde %3-10 oranında olması bu kanıyı kuvvetlendirmektedir (36). İkincisi ise; parazitlerin kenelerin sindirim sistemindeki enzimatik reaksiyonlarından kaçamamış olmaları düşünülebilir. *Leishmania* etkenlerinin bir kısmı konaklarından vektörleri olan kum sinekleri tarafından alındıktan

sonra sindirilirken, diğer bir kısmı türlere özgü olarak sindirim sistemi enzimatik reaksiyonlarından kurtularak, *L. major*'da lipofosfolikan aracılığı ile galektin'e bağlanarak *Phlebotomus papatasi*'nin mide epitellerine tutunmasında olduğu gibi, şekil değiştirmeden bölünerek çoğalma ve daha sonra uzun ve zayıf yapıdaki formlara (promastigot) dönüşme özelliği göstermektedirler (37, 38).

SONUÇ

Elde edilen veriler, her ne kadar kenelerin *Leishmania* etkenlerini beslenme esnasında alarak kendi vücutlarında geliştirip çoğalttıkları tezini zayıflatıyor olsa da çalışmaların farklı rezervuarlarda tekrarlanması, bu çalışmada elde edilen verileri destekleyecektir. Bunun yanında, leishmaniasis ile ilişkili deneysel çalışmalarda asıl rezervuar olan köpeklerin kullanılması, *Leishmania* etkenlerinin naklinde, vektörlük potansiyeli yüksek olan insekt veya akarlar için daha net sonuçlar verebilecektir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Protokol no: 2012/046).

Hasta Onamı: Çalışmada, belirli bir hasta grubu kullanılmadığından dolayı, hasta onam formu doldurulmamış ve hasta onamı alınmasına gerek duyulmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - H.B.B., S.B., T.K., O.K.; Tasarım - H.B.B., S.B.; Denetleme - H.B.B., S.B., T.K.; Kaynaklar - H.B.B., S.B., T.K.; Malzemeler - H.B.B., S.B., T.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - H.B.B., S.B., O.K.; Analiz ve/veya Yorum - H.B.B., S.B., T.K.; Literatür Taraması - H.B.B., S.B., T.K., S.H., A.A.; Yazıyı Yazan - H.B.B., S.B., T.K., S.H., A.A., O.K.; Eleştirel İnceleme - H.B.B., S.B., T.K., S.H., O.K., A.A.

Teşekkür: Yazarlar, çalışmanın gerçekleşmesinde *Leishmania major* izolatını sağlayan Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazit Bankası'na ve Gerçek Zamanlı PZR testi uygulamalarındaki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Ahmet Özbigin ve İbrahim Çavuş'a teşekkür ederler.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma, VTF-13004 kodu ile Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from Adnan Menderes University Local Ethic Committee of Animal Experiment.

Informed Consent: Informed consent was not obtained due to not having a specific group of patients for this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - H.B.B., S.B., T.K., O.K.; Design - H.B.B., S.B.; Supervision - H.B.B., S.B., T.K.; Funding - H.B.B., S.B., T.K.; Materials - H.B.B., S.B., T.K.; Data Collection and/or Processing - H.B.B., S.B., O.K.; Analysis and/or Interpretation - H.B.B., S.B., T.K.; Literature Review - H.B.B., S.B., T.K., S.H., A.A.; Writing - H.B.B., S.B., T.K., S.H., A.A., O.K.; Critical Review - H.B.B., S.B., T.K., S.H., O.K., A.A.

Acknowledgement: The authors would like to thank to Celal Bayar University School of Medicine Parasite Bank who ensures the major isolate of *Leishmania* and to Prof. Ahmet Özbigin and İbrahim Çavuş for their help on the execution of Real Time PZR test.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: This study was supported by Adnan Menderes University Committee of Scientific Research Projects with code number VTF-13004.

KAYNAKLAR

1. Toz SO, Culha G, Zeyrek FY, Ertabaklar H, Alkan MZ, Vardarlı AT, et al. A Real-Time ITS1-PCR Based Method in the Diagnosis and Species Identification of *Leishmania* Parasite from Human and Dog Clinical Samples in Turkey. *PLoS Negl Trop Dis* 2013; 7: e2205. [CrossRef]
2. Dinçer E, Gargari S, Özkul A, Ergünay K. Potential Animal Reservoirs of *Toscana Virus* and Coinfections with *L. infantum* in Turkey. *Am J Trop Med Hyg* 2015; 92: 690-7. [CrossRef]
3. World Health O. Sustaining the Drive to Overcome the Global Impact of Neglected Tropical Diseases, Second Who Report on Neglected Tropical Diseases. 2013; 67-71.
4. Allahverdiyev AM, Bagirova M, Elcicek S, Koc RC, Oztel ON. Effect of Human Urine on Cell Cycle and Infectivity of *Leishmania* Species Promastigotes In Vitro. *Am J Trop Med Hyg* 2011; 85: 639-43. [CrossRef]
5. Ready PD. Epidemiology of visceral Leishmaniasis. *Clin Epidemiol* 2014; 6: 147-154. [CrossRef]
6. Ok UZ, Balcioglu IC, Ozkan AT, Ozensoy S, Ozbel Y. Leishmaniasis in Turkey. *Acta Trop* 2002; 84: 43-8. [CrossRef]
7. Toz SO, Nasereddin A, Ozbel Y, Ertabaklar H, Culha G, Sevil N, et al. Leishmaniasis in Turkey: Molecular Characterization of *Leishmania* From Human and Canine Clinical Samples. *Trop Med Int Health* 2009; 14: 1401-6. [CrossRef]
8. Eroglu F, Koltas IS, Genc A. Identification of Causative Species in Cutaneous Leishmaniasis Patients Using PCR-RFLP. *Bacteriol Parasitol* 2011; 2: 1000113.
9. Alvar J, Velez ID, Bern C, Herrero M, Desjeux P, Cano J, et al. The WHO Leishmaniasis Control Team Leishmaniasis Worldwide and Global Estimates of Its Incidence. *PLOS ONE* 2012; 7: e35671. [CrossRef]
10. Ser O, Cetin H. Kutanöz Leishmaniasis ve Antalya İlindeki Durumu. *Türkiye Parazit Derg* 2013; 37: 84-91. [CrossRef]
11. Salman İS, Vural A, Ünver A, Saçar S. Suriye İç Savaşı Sonrası Nizip'te Kutanöz Leishmaniasis Olguları. *Mikrobiyol Bul* 2014; 48: 106-13.
12. Koltas IS, Eroglu F, Alabaz D, Uzun S. The Emergence of *Leishmania major* and *Leishmania donovani* in Southern Turkey. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2014; 108: 154-108. [CrossRef]
13. Zeyrek FY, Gurses G, Uluca N, Doni NY, Toprak S, Yesilova Y, et al. Şanlıurfa'da Şark Çıbanı Etkeni Değişiyor mu? İlk *Leishmania major* Vakaları. *Türkiye Parazit Derg* 2014; 38: 270-4. [CrossRef]
14. Dantas-Torres F. Ticks as Vectors of *Leishmania* Parasites. *Trends Parasitol* 2011; 27: 155-159. [CrossRef]
15. Maroli M, Feliciangeli MD, Bichaud L, Charrel RN, Gradoni L. Phlebotomine Sandflies and the Spreading of Leishmaniasis and other Diseases of Public Health Concern. *Med Vet Entomol* 2013; 27: 123-47. [CrossRef]
16. Estrada Pena A, Bouattour A, Camicas JL, Walker AR, editors. Ticks of Domestic Animals in the Mediterranean Region: a Guide to Identification of Species. Spain: Published by University of Zaragoza; 2004.
17. Otranto D, Dantas-Torres F, Breitschwerdt EB. Managing Canine Vector-Borne Diseases of Zoonotic Concern: Part One. *Trends Parasitol* 2009; 25: 157-63. [CrossRef]
18. Coutinho MTZ, Bueno LL, Sterzik A, Fujiwara TR, Botelho JR, De Maria M, et al. Participation of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in the Epidemiology of Canine Visceral Leishmaniasis. *Vet Parasitol* 2005; 128: 149-55. [CrossRef]
19. Dantas-Torres F, Lorusso V, Testini G, Paiva-Cavalcanti M, Figueredo LA, Stanneck D, et al. Detection of *Leishmania infantum* in *Rhipicephalus sanguineus* Ticks from Brazil and Italy. *Parasitol Res* 2010; 106: 857-60. [CrossRef]
20. Paz GF, Ribeiro MF, de Magalhães DF, Sathler KP, Morais MH, Fiúza VO, et al. Association Between the Prevalence of Infestation by *Rhipicephalus sanguineus* and *Ctenocephalides felis felis* and the Presence of anti-*Leishmania* Antibodies: A Case-Control Study in Dogs From a Brazilian Endemic Area. *Prev Vet Med* 2010; 97: 131-3. [CrossRef]
21. Colombo FA, Odorizzi RMFN, Laurenti MD, Galati EAB, Canavez F, Pereira-Chioccola VL. Detection of *Leishmania infantum* RNA in Fleas and Ticks Collected from Naturally Infected Dogs. *Parasitol Res* 2011; 109: 267-74. [CrossRef]
22. Dantas-Torres F, Latrofa MS, Otranto D. Quantification of *Leishmania infantum* DNA in Females, Eggs and Larvae of *Rhipicephalus sanguineus*. *Parasite Vectors* 2011; 4: 56. [CrossRef]
23. Gao Chun-hua, Ding D, Wang Yun-yun, Steverding D, Wang X, Yang Yue-tao, et al. Development of a LAMP Assay for Detection of *Leishmania infantum* Infection in Dogs Using Conjunctival Swab Samples. *Parasite Vectors* 2015; 8: 370. [CrossRef]
24. De Vries HJC, Reedijk SH, Schallig HDFH. Cutaneous Leishmaniasis: Recent Developments in Diagnosis and Management. *Am J Clin Dermatol* 2015; 16: 99-109. [CrossRef]
25. Ozbel Y, Karakuş M, Arserim SH, Kalkan ŞO, Toz S. Molecular Detection and Identification of *Leishmania* spp. in Naturally Infected *Phlebotomus tobbi* and *Sergentomyia dentata* in a Focus of Human and Canine Leishmaniasis in Western Turkey. *Acta Trop* 2015; 155: 89-94. [CrossRef]
26. Ozbel Y, Oskam L, Ozensoy S, Turgay N, Alkan MZ, Jaffe CL, et al. A Survey on Canine Leishmaniasis in Western Turkey by Parasite, DNA and Antibody Detection Assays. *Acta Trop* 2000; 74: 1-6. [CrossRef]
27. Atasoy A, Pasa S, Toz SO, Ertabaklar H. Seroprevalence of Canine Visceral Leishmaniasis Around the Aegean Coast of Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2010; 16: 1-6.
28. Coutinho MTZ, Linardi PM. Can Fleas from Dogs Infected with Canine Visceral Leishmaniasis Transfer the Infection to Other Mammals? *Vet Parasitol* 2007; 147: 320-5. [CrossRef]
29. Silva de Morais RC, Goncalves SC, Costa PL, da Silva KG, da Silva FJ, e Silva RP, et al. Detection of *Leishmania infantum* in Animals and Their Ectoparasites by Conventional PCR and Real Time PCR. *Exp Appl Acarol* 2013; 59: 473-81. [CrossRef]
30. Trotta M, Nicetto M, Fogliazza A, Montarsi F, Caldin M, Furlanello T, et al. Detection of *Leishmania infantum*, *Babesia canis*, and *Rickettsia* in Ticks Removed from Dogs Living in Italy. *Ticks Tick Borne Dis* 2012; 3: 293-6. [CrossRef]
31. Campos JHF, Costa FAL. Participation of Ticks in the Infectious Cycle of Canine Visceral Leishmaniasis, in Teresina, Piauí, Brazil. *Rev Inst Med Trop* 2014; 56: 297-300. [CrossRef]
31. Salvatore D, Aureli S, Baldelli R, Di Francesco A, Tampieri MP, Galuppi R. Molecular Evidence of *Leishmania infantum* in *Ixodes ricinus* Ticks from Dogs and Cats, in Italy. *Veterinaria Italiana* 2014; 50: 307-12.
32. Pennisi MG, Persichetti MF, Serrano L, Altet L, Reale S, Gulotta L, et al. Ticks and Associated Pathogens Collected from Cats in Sicily and Calabria (Italy). *Parasite Vectors* 2015; 8: 512. [CrossRef]
33. Silva VM, Gonçalves RG, Nitz N, Morales LEA, Cruz LM, Sobral IG, et al. Successful Isolation of *Leishmania infantum* from *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* (Acari: Ixodida) Collected from Naturally Infected Dogs. *BMC Vet Res* 2015; 11: 258. [CrossRef]
34. Paşa S, Vardarlı AT, Erol N, Karakuş M, Toz S, Atasoy A, et al. Detection of *Leishmania major* and *Leishmania tropica* in Domestic Cats in the Ege Region of Turkey. *Vet Parasitol* 2015; 212: 389-92. [CrossRef]
35. Weeks AM, Glomski CA. Cytology of the Bone Marrow in the Mongolian Gerbil. *Laboratory Animals* 1978; 12: 195-202. [CrossRef]
36. Bates PA. Transmission of *Leishmania* Metacyclic Promastigotes by Phlebotomine Sand Flies. *Int J Parasitol* 2007; 37: 1097-106. [CrossRef]
37. Volf P, Hostomska J, Rohousova I. Molecular Crosstalks in *Leishmania*-Sandfly-Host Relationships. *Parasite*; 2008: 15: 237-24. [CrossRef]

Periparturient Dönemdeki İneklerde Trichostrongylid Nematod Yumurta Atılımı Üzerine Araştırmalar

Research on Laying Trichostrongylid Nematode Eggs in Cows in the Periparturient Period

Gencay Taşkın Taşçı¹, Aysel İtik Ekinci², Mükremin Özkan Arslan³

¹Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimler Bölümü, Parazitoloji Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

²Elazığ Veteriner Kontrol Araştırma Enstitüsü, Elazığ, Türkiye

³Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Bilim Dalı, Kars, Türkiye

ÖZ

Amaç: Çalışmada, *Trichostrongylid* nematod görülme oranının ve yumurta atılım durumunun periparturient dönem dışı (PPDD) ile periparturient dönemdeki (PPD) gebe ineklerde karşılaştırmalı olarak araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Hayvan materyalini Kars ve çevresindeki 10 adet sığır işletmesindeki PPDD ile PPD'deki gebe inekler oluşturmuştur. Dışkı örnekleri, PPDD'ndaki 125 adet gebe inekten Kasım 2010-Ocak 2011 tarihleri arasında ve bu hayvanların periparturient döneme girdiği Nisan-Mayıs 2011 tarihleri arasında rektumdan alınmıştır. Dışkı örnekleri santrifüj flotasyon yöntemi ile *Trichostrongylid* nematod yumurtası yönünden incelenmiştir. McMaster yöntemi ile gram dışkıdaki yumurta sayıları (EPG) belirlenmiştir.

Bulgular: Çalışmada 10 adet süt sığırı işletmesinin 7'sinde (%70) *Trichostrongylid* nematod yumurtası saptanmıştır. *Trichostrongylid* nematod prevalansı; PPDD'ndaki ineklerde %16,8 (21/125), PPD'deki ineklerde ise %27.2 (34/125) oranında bulunmuştur. PPDD'nda pozitif bulunan 21 örneğin 19'u (%90,5) PPD'de de *Trichostrongylid* nematod yönünden pozitif bulunmuştur. Ayrıca PPDD'nda negatif bulunan 15 örnekte PPD'de *Trichostrongylid* yumurtasına rastlanmıştır. Periparturient dönemdeki ineklerde dışkı ile atılan *Trichostrongylid* yumurta sayısı (toplam: 4350; ort: 34,8; n:125) PPDD'na (toplam: 1250; ort: 10; n:125) göre daha fazla bulunmuştur.

Sonuç: Periparturient dönemdeki ineklerin dışkıları ile daha fazla *Trichostrongylid* nematod yumurtası atıkları ve bu durumun da bulaşmada önemli rol oynadığı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Trichostrongylid* nematod, periparturient dönem, inek, Kars

Geliş Tarihi: 26.05.2016

Kabul Tarihi: 08.11.2016

ABSTRACT

Objective: This study aimed to comparatively determine the prevalence of trichostrongylid nematodes and egg excretions in cows that are in the periparturient period (PPP) and pregnant cows in the non-periparturient period (NPPP).

Methods: Animal materials are constituted by cows in PPP and NPPP in 10 ranches in Kars and surrounding areas. Stool samples were collected from the rectum of 125 pregnant cows, which were in NPPP during November 2010 - January 2011 and from the same cows in PPP during April-May 2011. Stool samples were analyzed for the presence of nematode eggs by the flotation method. EPG was determined by the McMaster method.

Results: Trichostrongylid nematode eggs were detected in seven of 10 dairy cattle ranches (70%). The prevalence rates of trichostrongylid nematodes were 16.8% (21/125) during NPPP and 27.2% (34/125) during PPP. Nineteen of 21 (90.5%) positive samples during NPPP were positive during PPP. Fifteen negative samples during NPPP were positive during PPP with respect to trichostrongylid nematode eggs. The egg count of trichostrongylid during PPP (total, 4350; mean, 34.8; n, 125) was greater than that during NPPP (total, 1250; mean, 10; n, 125).

Conclusion: Cows had nematode eggs during PPP and played an important role in transmission.

Keywords: *Trichostrongylid* nematode, periparturient period, cow, Kars

Received: 26.05.2016

Accepted: 08.11.2016

Bu çalışma, 17. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Kafkasya ve Ortadoğu Paraziter Hastalıklar Sempozyumu'nda sunulmuştur, 4-10 Eylül 2011, Kars, Türkiye.

This study was presented at the 17th National Parasitology Congress and Caucasian and Middle East Symposium on Parasitic Disease, 4-10 September 2011, Kars, Turkey.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Gencay Taşkın Taşçı E.posta: taskintasci@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2016.4872

©Telif hakkı 2016 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2016 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

GİRİŞ

Türkiye'nin Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Kars İli'nin en önemli geçim kaynağı hayvancılıktır. Kars yöresi, sahip olduğu geniş meralar sayesinde özellikle büyükbaş hayvancılık için oldukça ideal bir yöredir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2015 yılı verilerine göre Kars il merkezi ve çevre köylerdeki ahır / işletmelerde toplam 55.906 adet yerli, melez ve kültür ırkı inek bulunmaktadır (1). Ancak sığır sayısının oldukça yüksek olduğu bu yörede beklenen verimin alınmadığı görülmektedir. Bu verim kaybının temel nedenlerinden birinin de paraziter hastalıklar olduğu düşünülmektedir. Paraziter hastalıklar sığırlarda et-süt veriminde azalmaya, gelişme geriliğine, hatta ölümlere neden olabilmektedir (2-4).

Sığırlarda gebeliğin son 3 haftası ile doğumdan sonraki ilk 3 haftayı kapsayan 6 haftalık süre Peri Parturient Dönem (PPD) olarak tanımlanmaktadır. Bu dönem sığırlarda viral-bakteriyel enfeksiyonlar yönünden olduğu kadar paraziter hastalıklar yönünden de oldukça önemlidir. Zira periparturient dönemde glukokortikoid ve östrojen gibi hormonların miktarının artması sonucu immün sistem baskılanmakta, bu hormonal değişiklikler ve stres paraziter etkenlerin görülme ve atılım oranını artırmaktadır (4, 5).

Trichostrongyloidea üstailesindeki *Ostertagia*, *Marshallagia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Mecistocirrus* cinsi nematodlar sindirim kanalında, *Dictyocaulus* cinsindekiler ise akciğerlerde bulunmaktadır (2-4, 6, 7). *Trichostrongylid* nematodlar bazen konak vücudunda hipobiyozda girmektedirler. Bu nematodlar, hava sıcaklığının artmasıyla birlikte, doğum sezonunun başladığı ve dolayısıyla hormonal değişikliklerin görülme-ye başladığı PPD'de aktif hale gelmekte ve dışkıyla birlikte çok sayıda yumurta atılımı olmaktadır (2). Ahır ve meraların nematod yumurtalarıyla bulaşık olması enfeksiyonun yıldan yıla sürmesine neden olmakta ve bu durum buzağılar açısından daha büyük risk oluşturmaktadır (2, 3, 7).

Türkiye'de sığırlarda *Trichostrongylid* nematodların yaygınlığının araştırıldığı birçok çalışma (3, 6-13) mevcut olmasına ve prevalans oranları %1-100 arasında değişmesine rağmen bu parazitlerin PPD'deki ineklerde yaygınlığı ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca Kars ve çevresindeki ahır veya çiftliklerde PPD'nin buzağılar açısından ne derece riskli olduğu da bilinmemektedir.

Bu nedenlerden dolayı, Kars ve çevresindeki ahır veya çiftliklerde bulunan ineklerde periparturient dönem dışında ve periparturient dönemde (prepartum ve postpartum dönem, PPD) *Trichostrongylid* nematodların yumurta atılım düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, sadece periparturient dönem dışındaki gebe inekler (PPDD) ve periparturient döneme (PPD) giren aynı ineklerde karşılaştırmalı olarak yapılmıştır.

YÖNTEMLER

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma için, 25.01.2011 tarihinde Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan KAÜHADYK / 2011-01 numara ile etik kurul onayı alınmıştır.

Hayvan Materyali

Araştırma, Kars ve çevresindeki altı çiftlik ve dördü köy ahır olmak üzere 10 sığır işletmesinde bulunan periparturient dönem

dışı (PPDD) ile periparturient dönemdeki (PPD) gebe ineklerde yürütülmüştür. Çalışma Kasım 2010-Mayıs 2011 ayları arasında doğum sezonunda yapılmıştır. PPDD'deki gebe ineklerden Kasım 2010-Ocak 2011 tarihleri arasında 125 dışkı örneği alınmıştır. Aynı hayvanlardan PPD'ye girdikleri Nisan-Mayıs 2011 tarihleri arasında tekrar dışkı örneği alınmıştır. Çalışmaya dâhil edilen PPDD ve PPD'deki ineklerin benzer koşullardaki ahır veya çiftliklerden olmasına, aynı bakım ve besleme koşullarına tabi tutulmuş olmalarına ve 3 yaş ve üzeri (en az bir kez doğum yapmış) olmalarına dikkat edilmiştir.

Dışkı Örnekleri

Çalışma materyalini oluşturan dışkı örnekleri, tedavi veya koruma amaçlı herhangi bir antiparaziter ilaç uygulanmamış ineklerin rektumlarından direkt olarak alınmıştır. Çalışmada, 125 adeti PPDD'ndakilerden alınan ve 125 adeti ise PPD'ye giren aynı hayvanlardan alınan toplam 250 dışkı örneği kullanılmıştır. Bu örnekler inceleninceye kadar buzdolabında +4°C'de saklanmıştır.

Santrifüj Flotasyon Yöntemi

Dışkı örnekleri öncelikle bir miktar su ile sulandırıldıktan sonra süzülmuş ve santrifüj edilmiştir. Daha sonra üst kısım atılmış ve sediment vortekslenildikten sonra üzerine doymuş tuzlu su eklenerek santrifüj edilmiş ve üst kısımdan hazırlanan preparatlar *Trichostrongylid* nematod yumurtası yönünden incelenmiştir.

McMaster Metodu

Trichostrongylid nematod yumurtası saptanan hayvanlarda kantitatif olarak gram dışkıda yumurta sayısını belirlemek için dışkı örnekleri McMaster yöntemi ile incelenmiştir. PPDD'deki ve PPD'deki ineklerde ortalama yumurta sayıları (EPG) belirlenmiş ve karşılaştırmalar yapılmıştır (14).

İstatistiksel analiz

Çalışmada PPDD'deki ve PPD'deki inekler arasındaki istatistiksel analizler SPSS 13.0 bilgisayar programı (SPSS Inc.; Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapılmıştır. Kategorik veriler için Ki-kare testi; sürekli değişkenler için ise Paired t-testi uygulanmıştır. Veriler, p değerinin 0,05'ten küçük olması durumunda istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmanın yapıldığı 10 sığır işletmesinin (çiftlik-ahır) yedisinde (%70,0; 7/10) *Trichostrongylid* nematod yumurtası saptanmıştır. Yapılan incelemelerde PPDD'deki 125 ineğin 21 inde (%16,8), aynı ineklerin ise 34 ünde (%27,2) PPD'de *Trichostrongylid* nematod yumurtası görülmüştür (Tablo 1). Her iki grup arasında enfeksiyon yoğunluğu yönünden istatistiksel olarak bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Çalışmanın yapıldığı 10 sığır işletmesinin altısı kendine ait yerleşimi bulunan bağımsız işletmeler olup çiftlik olarak tanımlanmaktadır. Araştırmanın yapıldığı 125 hayvanın 67'si (%53,6) bu altı işletmede bulunmaktadır. Bu altı çiftlikteki PPD'deki ineklerde *Trichostrongylid* nematod yumurtası görülme durumu Tablo 2'de sunulmuştur.

Trichostrongylid nematod yumurtası PPD'deki ineklerde daha yüksek (%34,3; 23/67) oranda bulunmuştur. Ancak bu oran PPDD'dekilerle (%22,4; 15/67) ile karşılaştırıldığında anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 1. Periparturient dönem dışı ve periparturient dönemdeki gebe ineklerde *Trichostrongylid* nematod yumurta görülme durumları

Çiftlik-Ahır No	n	PPDD (n: 125)	PPD (n: 125)
		<i>Trichostrongylid</i> nematod yumurtası görülen hayvan sayısı	<i>Trichostrongylid</i> nematod yumurtası görülen hayvan sayısı
1 (Çiftlik)	6	3	3
2 (Çiftlik)	19	8	9
3 (Çiftlik)	5	0	0
4 (Çiftlik)	8	2	3
5 (Çiftlik)	18	2	8
6 (Çiftlik)	11	0	0
7 (Ahır)	7	2	2
8 (Ahır)	9	3	6
9 (Ahır)	19	1	3
10 (Ahır)	23	0	0
Toplam	125	21 (%16,8)	34 (%27,2)

n: incelenen dışkı örneği sayısı; PPDD: periparturient dönem dışındaki gebe inekler; PPD: periparturient dönemdeki inekler

Tablo 2. Çiftliklerde periparturient dönem dışı ve periparturient dönemdeki gebe ineklerde *Trichostrongylid* nematod yumurta görülme durumları

Çiftlik No	n	PPDD (n: 67)	PPD (n: 67)
		<i>Trichostrongylid</i> nematod yumurtası görülen hayvan sayısı	<i>Trichostrongylid</i> nematod yumurtası görülen hayvan sayısı
1	6	3	3
2	19	8	9
3	5	0	0
4	8	2	3
5	18	2	8
6	11	0	0
Toplam	67	15 (%22,4)	23 (%34,3)

n: incelenen dışkı örneği sayısı; PPDD: periparturient dönem dışındaki gebe inekler; PPD: periparturient dönemdeki inekler

Araştırmanın yürütüldüğü dört işletme ise iki köyde bulunan geleneksel aile işletmesi olup, ahır olarak tanımlanmaktadır. Çalışmanın yapıldığı 125 hayvanın 58'i (%46,4) bu dört işletmede bulunmaktadır. Bu dört ahırda bulunan PPD'deki ineklerde *Trichostrongylid* nematod yumurtası görülme durumu Tablo 3'de verilmiştir. *Trichostrongylid* nematod yumurtası PPD'deki ineklerde %19,0 (11/58), PPDD'dekilerde ise %10,3 (6/58) oranında tespit edilmiş olup iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bu çalışmada PPDD'nda pozitif bulunan 21 dışkı örneğinin 19'u (%90,5; 19/21) PPD'de de *Trichostrongylid* nematod yumurtası yönünden pozitif bulunmuştur. Ancak PPDD'nda iken *Trichost-*

Tablo 3. Köy Ahırlarında Periparturient dönem dışı ve periparturient dönemdeki gebe ineklerde *Trichostrongylid* nematod yumurta görülme durumları

Ahır No	n	PPDD (n: 58)	PPD (n: 58)
		<i>Trichostrongylid</i> nematod yumurtası görülen hayvan sayısı	<i>Trichostrongylid</i> nematod yumurtası görülen hayvan sayısı
1	7	2	2
2	9	3	6
3	19	1	3
4	23	0	0
Toplam	58	6 (%10,3)	11 (%19,0)

n: incelenen dışkı örneği sayısı; PPDD: periparturient dönem dışındaki gebe inekler; PPD: periparturient dönemdeki inekler

Tablo 4. Periparturient dönemdeki ineklerde *Trichostrongylid* nematod yumurtası atılma durumunun periparturient dönem dışındaki inekler ile karşılaştırılması

PPDD	PPD		Toplam
	Pozitif	Negatif	
Pozitif	19	2	21
Negatif	15	89	104
Toplam	34	91	125

n: incelenen dışkı örneği sayısı; PPDD: periparturient dönem dışındaki gebe inekler; PPD: periparturient dönemdeki inekler

Tablo 5. Periparturient dönem dışı ve periparturient dönemdeki ineklerde ortalama *Trichostrongylid* nematod yumurta sayıları

n	PPDD			PPD		
	Çiftlik	Ahır	Çiftlik-Ahır	Çiftlik	Ahır	Çiftlik-Ahır
n	67	58	125	67	58	125
En Düşük EPG	25	25	25	25	25	25
En Yüksek EPG	200	150	200	300	350	350
Toplam EPG	875	375	1250	2625	1725	4350
Ortalama EPG	13.1	6.5	10	39.2	29.7	34.8

n: incelenen dışkı örneği sayısı; EPG: gram dışkıdaki yumurta sayısı; PPDD: periparturient dönem dışındaki gebe inekler; PPD: periparturient dönemdeki inekler

rongylid nematod yumurtası saptanan 2 örnek (%9,5; 2/21) PPD'de negatif bulunmuştur. Ayrıca PPDD'nda negatif bulunan 15 örnekte ise PPD'de *Trichostrongylid* nematod yumurtasına rastlanmıştır. Bu sonuçlar dikkate alındığında PPD'deki ineklerde *Trichostrongylid* etkenlerinin daha yoğun olduğu gözlenmiştir (Tablo 4).

Periparturient dönemdeki ineklerde dışkı ile atılan *Trichostrongylid* yumurta sayısının PPDD'ndakilere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. PPDD ile PPD'deki ineklerde gram dışkıdaki yumurta sayıları (EPG) yönünden istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur ($p<0,01$). Her iki gruptaki hayvanlara ait EPG sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

TARTIŞMA

Trichostrongylid nematodlar bazen konak vücudunda meydana gelen değişiklikler sonucu veya hava koşullarının uygun olmadığı dönemlerde hipobiyozaya girmektedirler. Bu nematodlar, hava sıcaklığının artmasıyla birlikte, doğum sezonunun başladığı ve dolayısıyla hormonal değişikliklerin de görülmeye başladığı periparturient dönemde aktif hale gelmekte ve dışkıyla birlikte çok sayıda nematod yumurtası çıkarmaktadırlar (2, 4).

Sığırlarda mide-bağırsak nematodlarının prevalansı ve parazit yoğunluğu yetiştirme tipi, iklim koşulları, beslenme durumu gibi faktörlere bağlı olarak bölgelere göre değişiklik göstermektedir (12). Türkiye’de yapılan çalışmalarda (3, 6-13) prevalans oranları %1-100 arasında değişmesine rağmen bu parazitlerin periparturient dönemdeki ineklerde yaygınlığı ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda (15-19) *Trichostrongylid* nematodlara %1-100 arasında değişen oranlarında rastlanmıştır. Yapılan bu çalışmada da periparturient dönem dışındaki (PPDD) ineklerde %16,8 (21/125), periparturient dönemdeki (PPD) ineklerde ise %27,2 (34/125) oranında *Trichostrongylid* nematod yumurtası tespit edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, yetiştirme tipinin *Trichostrongylid* nematod enfeksiyon yoğunluğu açısından önemli bir kriter olduğu vurgulanmıştır (12). Bu çalışma, yetiştirme tipi farklı olan altı çiftlik ve dört ahırda yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü 125 hayvanın 67’si çiftliklerde, 58’i ise ahırlarda bulunmaktadır. Çiftliklerde *Trichostrongylid* nematod yumurtası PPD’deki ineklerde %34,3 (23/67) PPDD’dekilerde ise %22,4 (15/67) oranında bulunmuştur. Aynı şekilde ahırlarda *Trichostrongylid* nematod yumurtası PPD’deki ineklerde %19,0 (11/58), PPDD’dekilerde ise %10,3 (6/58) oranında tespit edilmiştir. Çalışma esnasında PPDD’nda pozitif bulunan 21 dışkı örneğinin 19’u (%90,5) PPD’de de *Trichostrongylid* nematod yumurtası yönünden pozitif bulunmuştur. Ayrıca PPDD iken incelenip negatif bulunan 15 dışkı örneğinde PPD’de *Trichostrongylid* nematod yumurtasına rastlanmıştır. Bu sonuçlar dikkate alındığında PPD’deki ineklerde *Trichostrongylid* nematod yumurtalarının daha yoğun olduğu gözlenmiş, her iki yetiştirme tipinde de enfeksiyon yoğunluğunun PPD’deki ineklerde daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Koyun, keçi ve domuz başta olmak üzere birçok hayvan türünde görülen ancak sığırlarda daha az oranda rastlanan bahar yükselmesi (spring rise) adı verilen olayda da PPD’dekine benzer bulgular ortaya çıkmakta, parazitlerin üreme yetenekleri artmaktadır (2, 4). Ancak hava sıcaklığındaki artış, sığırlardaki metabolik faaliyetlerin diğer hayvanlardan farklı olması, otların üst kısımlarıyla besleniyor olmaları, doğal aşım yerine suni tohumlamanın daha fazla tercih ediliyor olması (buzağı doğumlarının yıl boyunca görülebilir olması), hormonal değişiklikler gibi nedenlerden dolayı yumurta atılım oranının artmasının bahar yükselmesinden ziyade PPD’deki farklılıklardan kaynaklandığını düşündürmektedir.

Periparturient dönemdeki ineklerde *Trichostrongylid* nematod görülme durumunun araştırıldığı bir çalışmada (20), periparturient dönemdeki inekler 1 veya 2 kez doğum yapanlar

(G1) ile 3 veya daha fazla doğum yapanlar (G2) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Prepartum dönemde G1’dekilerde EPG 19,4 +/- 42,9, G2’dekilerde ise 31,1 +/- 68,0 olarak; postpartum dönemde ise G1’dekilerde EPG 32,5 +/- 55,5 ve G2’dekilerde 51,5 +/- 84,8 olarak belirlenmiştir. Bir başka çalışmada, doğum zamanı ve doğumdan 4 hafta sonraki dönemde preparturient döneme oranla EPG’de belirgin bir artış tespit edilmiştir (21). Aynı zamanda üç kez doğum yapmış olanların dışkılarıyla daha az sayıda yumurta çıkardıkları tespit edilmiş, bir veya iki kez doğum yapmış olan ineklerin, buzağuların daha çabuk enfekte olmasına ortam sağladığı kaydedilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada, buzağılama döneminde yumurta atılım oranının belirgin bir şekilde arttığı belirtilmiştir (22). Yapılan bu çalışmada da ortalama EPG sayısı PPDD’nda 10, PPD’deki ineklerde ise 34,8 olarak tespit edilmiş ve EPG’nin PPD’de arttığı görülmüştür ($p<0,01$). Periparturient dönemdeki ineklerde dışkıyla birlikte yumurta atılımının arttığı tespit edilmiştir. Bu durumun da buzağuların daha kolay enfeksiyona yakalanmalarına neden olarak, periparturient dönemin paraziter hastalıklar açısından önemini daha belirgin bir şekilde ortaya çıkarmaktadır.

Trichostrongylid nematodlarla enfekte sığırlarda gram dışkıdaki yumurta sayıları 50-200 arası olduğunda hafif enfeksiyon, 200-800 arası orta, 800 ve üzeri ağır enfeksiyon olarak tanımlanmakta, ancak etkenin cinsine ve hayvanın yaşına göre bu değerlendirmelerin değişebileceği kaydedilmektedir (3, 23, 24). Türkiye’nin İç Anadolu Bölgesi’nde 1993 yılında yapılan bir çalışmada, enfekte sığırlarda ortalama yumurta sayısının her mevsimde 100’ü geçmeyip belli bir seviyede kaldığı, miks enfeksiyonların ise hafif şiddetli olarak değerlendirilebileceği belirtilmiştir (25). Marmara Bölgesi’nde yapılan bir çalışmada *Trichostrongylid* yumurta sayısı genel olarak düşük düzeyde belirlenmiş, yaşlı hayvanlarda gençlere oranla daha fazla sayıda yumurta görülmüştür (12). Kırçalı Sevimli ve ark. (6)’nın Afyonkarahisar’da yaptıkları bir çalışmada da mide-bağırsak nematod enfeksiyonlarının şiddetinin düşük olduğu kaydedilmiştir. Kars yöresinde yapılan bu çalışmada, ister ahır ister çiftlik olsun her iki yetiştirme tipinde de enfeksiyona rastlandığı, gram dışkıdaki yumurta sayısının PPDD’dekilerde 25-200 arasında olduğu (hafif enfeksiyon), PPD grubundakilerde ise 25-350 arasında olduğu (orta şiddette enfeksiyon) tespit edilmiştir.

SONUÇ

Bu çalışma ile *Trichostrongylid* yumurta atılımının yetiştirme şekline (ahır veya çiftlik) göre değişiklik göstermediği, her iki yetiştirme tipinde de enfeksiyonun kolayca yayılabildiği görülmektedir. Kars yöresindeki süt sığırı işletmelerinde bulunan periparturient dönemdeki ineklerin, bu dönem dışındakilere oranla dışkıları ile daha fazla *Trichostrongylid* nematod yumurtası attıkları ve bu durumun da bulaşmada önemli rol oynadığı belirlenmiştir. Ancak bu enfeksiyonla ilgili daha sonra yapılacak çalışmalarda; periparturient dönemdeki sığırlar ile aynı ahır/çiftlik ortamını ve aynı merayı kullanan gebe olmayan hayvanlardaki durumu da tespit etmek ve periparturient dönemin paraziter enfeksiyonlardaki önemini daha kapsamlı ortaya koyabilmek için gebe olmayan hayvanların da yer aldığı çalışmaların yürütülmesine ihtiyaç duyulduğu kanısına varılmıştır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı alınmıştır.

Hasta Onamı: Sözlü hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - G.T.T., M.Ö.A.; Tasarım - G.T.T., M.Ö.A.; Denetleme - M.Ö.A.; Kaynaklar - G.T.T., A.İ.E.; Malzemeler - G.T.T., A.İ.E.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi - G.T.T., A.İ.E.; Analiz ve/veya Yorum - G.T.T., A.İ.E., M.Ö.A.; Literatür Taraması - G.T.T.; Yazıyı Yazan - G.T.T.; Eleştirel İnceleme - M.Ö.A.

Teşekkür: Çalışma sonuçlarının istatistiksel analiz sonuçlarını yapan ve bu konuda katkı sağlayan Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Pınar DEMİR'e teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study.

Informed Consent: Verbal informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - G.T.T., M.Ö.A.; Design - G.T.T., M.Ö.A.; Supervision - M.Ö.A.; Funding - G.T.T., A.İ.E.; Materials - G.T.T., A.İ.E.; Data Collection and/or Processing - G.T.T., A.İ.E.; Analysis and/or Interpretation - G.T.T., A.İ.E., M.Ö.A.; Literature Review - G.T.T.; Writing - G.T.T.; Critical Review - M.Ö.A.

Acknowledgement: We thank to Assoc. Prof. Dr. Pınar DEMİR, lecturer of Kafkas University School of Veterinary Medicine, who made the results of the statistical analysis of the study and contributed.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Türkiye İstatistik Kurumu: Hayvancılık istatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>. Erişim tarihi: 22.03.2016.
2. Toparlak M, Tüzer E, editörler. Veteriner Helmintholoji. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayın No: 5064; 2012.
3. Yıldırım A, Kara M, Kozan E, Öge H. Kayseri bölgesinde kapalı sistemde yetiştirilen sığırlarda helmint enfeksiyonlarının durumu. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2000; 47: 333-37.
4. Umur Ş, Köroğlu E, Güçlü F, Tınar R. Nematoda. Tınar R, editör. Helmintholoji. Ankara: Nobel basımevi; 2006. s: 320-323.
5. Arslan C, Tufan T. Geçiş dönemindeki süt ineklerinin beslenmesi I. Bu dönemde görülen fizyolojik, hormonal, metabolik ve immüno-lojik değişiklikler ile beslenme ihtiyaçları. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2010; 16: 151-8.
6. Kırçalı Sevimli F, Kozan E, Köse M, Eser M, Çiçek H. Afyonkarahisar il merkezinde yetiştirilen sığırların mide bağırsak nematodları ve mevsimsel dağılımları, T Parazitoloj Derg 2007; 31: 51-6.
7. Öge S, Doğanay A. Türkiye'de sığır ve mandalarda görülen helmintler. Türkiye Parazitoloj Derg 1997; 21: 435-41.
8. Celep A, Açıcı M, Çetindağ M, Coşkun ŞZ, Gürsoy S. Samsun yöresi sığırlarında sindirim sistemi nematodlarının yaygınlığı. Fırat Üniv Sağı Bil Derg 2001; 15: 155-64.
9. Gökçen A, Güçlü F. Konya yöresindeki sığırlarda mide-bağırsak nematodlarının yayılışı. Türkiye Parazitoloj Derg 2002; 26: 426-32.
10. Günay M. Marmara bölgesi sığırlarının gastro-intestinal nematodları. Turk J Vet Anim Sci 1992; 16: 441-55.
11. Köroğlu E, Şimşek S, Dilgin N, Gültekin İ, Aktaş MG. Elazığ yöresi sığırlarında sindirim sistemi nematodlarının yaygınlığı. Fırat Üniv Sağı Bil Derg 2001; 15: 155-64.
12. Senlik B, Cirak VY, Akyol V, Tınar R. Trichostrongylosis in cattle from South Marmara region of Turkey: Assessment of various factors related to faecal egg counts. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2010; 16: 663-7.
13. Umur Ş. Gastro-intestinal nematodes and seasonal activities in cattle in the Kars district. Turk J Vet Anim Sci 1996; 20: 307-13.
14. Şenlik B. Teşhis yöntemleri. Tınar R, editör. Helmintholoji. Ankara: Nobel basımevi; 2006. s: 463-81.
15. Achi YL, Zinsstag J, Yéou N, Dea V, Dorchie PH. Les nématodes gastro-intestinaux des bovins de la région des savanes de la Côte-d'Ivoire: enquête d'abattoir. Revue Méd Vét 2003; 154: 105-12.
16. Agneessens J, Claerebout E, Dorny P, Borgsteede FHM, Vercruysee J. Nematode parasitism in adult dairy cows in Belgium. Vet Parasitol 2000; 90: 83-92. [CrossRef]
17. Borgsteede FH, Tibben J, Cornelissen JB, Agneessens J, Gaasenbeek CP. Nematode parasites of adult dairy cattle in the Netherlands. Vet Parasitol 2000; 89: 287-96. [CrossRef]
18. Rehbein S, Visser M, Winter R. Helminth infection in cattle from Schleswig-Holstein (Germany) after one grazing season. Berl Munch Tierarztl Wochenschr 2003; 116: 41-4.
19. Santos TR, Lopes WDZ, Buzulini C, Borges FDA, Sakamoto CAM, Lima RCA, et al. Helminth fauna of bovines from the Central-Western region, Minas Gerais State, Brazil, Cienc Rural 2010; 40: 934-8. [CrossRef]
20. Viana RB, Bispo JP, de Araújo CV, Benigno RN, Monteiro BM, Gennari SM. Parasitic dynamics of gastrointestinal nematode infection in the periparturient period of beef cattle in the State of Para. Rev Bras Parasitol Vet 2009; 18: 49-52. [CrossRef]
21. Gennari SM, Blasques LS, Rodrigues AAR, Cilento MC, Souza SLP, Ferreira F. Determination of nematode faecal egg counts during the periparturient period in cows. Braz J Vet Res Anim Sci 2002; 39: 32-7.
22. Hammerberg B, Lamm WD. Changes in periparturient fecal egg counts in beef cows calving in the spring. Am J Vet Res 1980; 41: 1686-9.
23. Hassen J, Perry B, editors. The Epidemiology, Diagnosis and Control of Gastro-intestinal Parasites of Ruminants in Africa. Nairobi: English Press Ltd.; 1990.
24. Michel JF. Faecal egg counts in infections of gastrointestinal nematodes in cows. Vet Rec 1968; 82: 132-3.
25. Tiğın Y, Burgu A, Doğanay A, Öge H, Öge S. İç Anadolu Bölgesi'nde sığır mide-bağırsak nematodları ve mevsimsel aktiviteleri. Doğa Tr J Vet Anim Sci 1993; 17: 341-9.

Prevalence of Infection with the Larval Form of the Cestode Parasite *Taenia saginata* in Cattle in Northwest Iran and its Zoonotic Importance

Sestod Paraziti Olan *Taenia saginata* Larvasından Kaynaklanan Enfeksiyonun Kuzeybatı İran'da Prevalansı

Mohammad Mirzaei¹, Ahmad Nematollahi², Javad Ashrafihelan², Hadi Rezaei³

¹Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, İran

²Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz University, Tabriz, İran

³Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, İran

ABSTRACT

Objective: Bovine cysticercosis is a cattle infection caused by a tapeworm, *Taenia saginata*. While the condition is relatively innocuous, the parasite infects the small intestine of humans in its mature stage and causes a few specific symptoms such as abdominal pain and nausea.

Methods: Between February 2013 and February 2014, a total of 640 cattle were randomly selected from all the cattle sent to the abattoir, and some internal organs and skeletal muscles of these cattle were inspected.

Results: Overall, 11 (1.71%) cattle were infected with the larval form of the cestode parasite *T. saginata*. In addition, the infection was more prevalent in cattle aged above 12 months than in those aged below 12 months [10 (2.06%) vs. 1 (0.64%)]. The prevalence of infection was significantly higher in female animals [8 (3.72%)] than in male animals [3 (0.70%)] ($p < 0.05$). However, no significant difference was found between the rates in the 2 age groups or in different seasons. While the infections were detected in several visceral organs, no significant difference was found between their infection rates.

Conclusion: The comparatively high prevalence of *Cysticercus bovis* infection in the cattle in Tabriz, Iran, may contribute to economic and health problems in the country's meat industry. On the other hand, the role of public health education in *C. bovis* infection control cannot be neglected.

Keywords: Prevalence, *Cysticercus bovis*, Cattle, Iran

Received: 15.04.2016

Accepted: 11.10.2016

ÖZ

Amaç: Bovine cysticercosis (tenya hastalığı), *Taenia saginata* bağırsak kurdundan kaynaklanan bir sığır enfeksiyonudur. Bu hastalık nispeten tehlikesiz olmasına rağmen, parazit olgun aşamadayken insanlarda ince bağırsağı enfekte edebilir ve karın ağrısı ve mide bulantısı gibi bazı spesifik semptomlara yol açabilir.

Yöntemler: Şubat 2013 ile Şubat 2014 tarihleri arasında, mezbahaya gönderilen tüm sığırlar içerisinde toplam 640 sığır rasgele seçildi. Bu hayvanların bazı iç organları ve iskelet kasları incelendi.

Bulgular: Genel olarak, 11 (%1.71) sığır sestod paraziti olan *Taenia saginata* larvasından enfekte oldu. Ayrıca enfeksiyon, 12 aydan küçük hayvanlarla karşılaştırıldığında, 12 aydan büyük hayvanlarda daha yaygındı [10 (%2.06) vs. 1 (%0.64)]. Enfeksiyon prevalansı dişi hayvanlarda [8 (%3.72)] erkek hayvanlardan [3 (%0.70)] anlamlı derecede daha yüksekti ($p < 0.05$). Ancak, yaş grupları veya farklı mevsimler açısından enfeksiyon oranlarında anlamlı bir farklılık bulunmadı. Enfeksiyon bazı iç organlarda araştırıldığında, enfeksiyon oranlarında anlamlı bir farklılık saptanmadı.

Sonuç: Tebriz, İran'da sığırlarda oldukça yüksek olan *Cysticercus bovis* enfeksiyonu prevalansı ülkenin et endüstrisinde ekonomik ve sağlık problemlerine yol açabilir. Diğer yandan, halk sağlığı eğitiminin *C. bovis* enfeksiyonunun kontrolüne katkısı göz ardı edilemez.

Anahtar Kelimeler: Prevalans, *Cysticercus bovis*, Sığır, İran

Geliş Tarihi: 15.04.2016

Kabul Tarihi: 11.10.2016

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Mohammad Mirzaei E.posta: dr_mirzaei_mo@yahoo.com

DOI: 10.5152/tpd.2016.4776

©Copyright 2016 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2016 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

INTRODUCTION

Cysticercosis caused by *Taenia saginata* in cattle creates veterinary and public health problems in Iran. This cestode parasite was first reported from Iran as early as 1938 by Endrajat (1, 2).

Bovine cysticercosis is an important zoonotic disease and can cause economic loss. It is distributed throughout Iran, especially in rural areas (1, 3). This disease is a relatively innocuous parasitic zoonosis caused by the larvae of *T. saginata*, commonly known as beef tapeworm. The larvae enter the human body through the ingestion of undercooked or raw beef. The parasites at their mature stages infect the small intestine of humans and result in tissue infection and some specific symptoms such as abdominal pain and nausea. *T. saginata* is an important zoonotic species belonging to the genus *Taenia*, and the larval stage of this parasite is known as *Cysticercus bovis*. *C. bovis* is found mainly in the muscles of cattle and buffaloes, and the small intestine is the predilection site of adult tapeworms in their human hosts (5-8).

In the meat industry, economic loss is closely related to the infection status. In fact, a carcass with a heavy infection or generalized cysticercosis must be completely discarded. Meanwhile, light infection or localized cysticercosis necessitates not only the condemnation of the infected parts but also the storage of the remaining parts at lower than -7°C for up to 3 weeks to inactivate the parasites (9, 10). Because bovine cysticercosis does not generally manifest any clinical signs in the cattle, post-mortem inspection of the predilection sites is required to ensure the absence of the parasite. Although predilection sites are commonly examined in areas where regular post-mortem screening is performed, such measures are not adequately sensitive, especially for the detection of light infections (11, 12). Some researches on bovine cysticercosis have previously been conducted in Iran (1, 3). Tabriz, the capital of East Azerbaijan Province, Northwest Iran, is one of the important areas for training domestic animals. Therefore, in view of obtaining new information on the prevalence of cysticercosis in slaughtered cattle at the Tabriz slaughterhouse and the associated economic losses, this research was conducted in Tabriz city, Northwest Iran.

METHODS

The present study was conducted in Tabriz from February 2013 to February 2014. In total, 640 cattle were randomly selected from all the cattle sent to the abattoir, and their internal organs, including the omentum, triceps, thigh muscles, masseter muscle, heart muscle, intercostal muscles, liver, and tongue, were inspected. The inspections were conducted over a 1-year period (spring–winter). Before inspections, the age and sex of the cattle were determined on the basis of their teeth characteristics and physical appearance. Normal meat inspection procedures were also implemented on the slaughtered animals (13). The observed cysts were carefully dissected from the tissues, and their number in different organs was separately recorded for each animal. The slaughtered animals were examined using both routine and detailed visual inspection measures (9). Chi-square test was applied to compare

Table 1. Prevalence of *Cysticercus bovis* in different organs of slaughtered cattle

Organ		Frequency of <i>Cysticercus bovis</i>	p
Liver	Male	0 (0%)	p>0.05
	Female	1 (0.15%)	
	Total	1 (0.15%)	
Omentum	Male	0 (0%)	
	Female	0 (0%)	
	Total	0 (0%)	
Intercostal muscle	Male	0 (0%)	
	Female	1 (0.15%)	
	Total	1 (0.15%)	
Masseter muscle	Male	1 (0.15%)	
	Female	3 (0.46%)	
	Total	4 (0.62%)	
Triceps muscle	Male	0 (0%)	
	Female	1 (0.15%)	
	Total	1 (0.15%)	
Heart muscle	Male	0 (0%)	
	Female	1 (0.15%)	
	Total	1 (0.15%)	
Thigh muscle	Male	0 (0%)	
	Female	1 (0.15%)	
	Total	1 (0.15%)	
Tongue	Male	0 (0%)	
	Female	2 (0.31%)	
	Total	2 (0.31%)	
Total		11 (1.71)	

the calculated percentages. All statistical analyses were performed in Statistical Package for the Sciences for Windows 16.0 (SPSS Inc.; Chicago, IL, USA), and p<0.05 was accepted as statistically significant.

RESULTS

Overall, 640 cattle, including 425 males and 215 females, were examined. A total of 11 cattle (1.71%), 3 males (0.70%) and 8 females (3.72%), were positive for *C. bovis*. In addition, the infection was more prevalent in cattle aged above 12 months than in those aged below 12 months [10 (2.06%) vs. 1 (0.64%)]. The prevalence of infection was significantly higher in female animals than in male animals (p<0.05). However, no significant difference was found between the rates in the 2 age groups or in different seasons. While the infections were detected in several visceral organs, no significant difference was found between their infection rates.

Tables 1-4 summarize the prevalence of the mentioned metacystode based on the infected organs, age of the cattle, assessment time (season), and sex of the cattle, respectively.

Table 2. Prevalence of *Cysticercus bovis* in different age groups of slaughtered cattle

Age	No. of examined cattle	No. of infected cattle (%)	p
<12 months	155	1 (0.64%)	p>0.05
≥12 months	485	10 (2.06%)	
Total	640	11 (1.71%)	

Table 3. Prevalence of *Cysticercus bovis* in cattle slaughtered during various seasons

Season	No. of examined cattle	No. of infected cattle (%)	p
Spring	160	5 (0.78%)	p>0.05
Summer	160	3 (0.46%)	
Fall	160	2 (0.31)	
Winter	160	1 (0.15%)	
Total	640	11 (1.71%)	

Table 4. Prevalence of *Cysticercus bovis* in different sexes of slaughtered cattle

Sex	No. of examined cattle	No. of infected cattle (%)	p
Male	425	3 (0.70%)	p<0.05
Female	215	8 (3.72%)	
Total	640	11 (1.71%)	

DISCUSSION

C. bovis is the larval stage of *T. saginata*, which is an important intestinal parasite in humans. The importance of *C. bovis* infection is less than that of *C. cellulosae* infection because *C. cellulosae* has fecal oral transmission; thus, it lead to ocular and neurocysticercosis and is therefore a major public health concern, particularly in developing countries (4, 14, 15). However, according to our findings, the prevalence of *C. bovis* infection in the cattle in Tabriz was comparatively high (1.71%). Garedaghi et al. (16) reported the prevalence of the parasite in Meshkinshahr, Iran, to be 3.0%. They also found that the cysts have the greatest frequency (36.6%) in the masseter muscles of the cattle. Few cysts existed in the intestinal mucosa (0.1%) or other organs (16).

In the present study, the prevalence of the cysts was significantly higher in female cattle than in male cattle (p<0.05). Although the prevalence of infection was higher in older cattle than in younger cattle (2.06% in animals who were ≥12 months old vs. 0.64% in animals who were <12 months old), there was no significant difference between the 2 age groups. In addition, while higher numbers of *C. bovis* cases were detected in warmer seasons (spring, summer, and falls), i.e., the minimum infection rate was seen in winter, no statistically significant difference existed between any of the 4 seasons. Oryan et al. (1) calculated the prevalence of *C. bovis* in Fars Province, Iran, to be 7.7%. They suggested that the

highest number of cysticerci is present in the cattle's shoulders (26.3%), tongue (24.9%), masseter muscles (23.7%), and heart (23.4%). The pharynx, esophagus, and diaphragm had the lowest infection rates (0.9%, 0.5%, and 0.4%, respectively) (1). Apparently, the prevalence rate of *C. bovis* in the present study (1.71%) was lower than the values reported by both Garedaghi et al. (16) and Oryan et al. (1) (16). Moreover, contrary to the findings of these studies, there was a notable difference between male and female cattle in our study (p<0.05).

Several studies in other countries have sought to determine the prevalence of *C. bovis* infection in cattle. Similar to earlier reports in various endemic areas, we identified the masseter muscles, tongue, heart muscles, triceps muscles, and thigh muscles as the preferred areas (predilection sites) for the cysts causing bovine cysticercosis (17-19). A number of factors such as muscle activity, animal's age, and geographical area seem to determine the predilection sites in slaughtered cattle (18, 20). According to previous studies on cattle, the prevalence rate was 0.142% in France (8), 1.6 % in Zimbabwe (21), 2.3% in India (22), 0.75% in Madagascar (23), 0.14% in Egypt (24), and 1.2% in Mexico (25). These different rates can be attributed to several factors such as dissimilar climatic conditions, personal hygiene, number of collected sample, control measures, education level, and eradication programs in different countries. The habit of eating raw beef and backyard slaughter may have contributed to the prevalence of bovine cysticercosis in the cattle in Tabriz.

CONCLUSION

The results of the present study confirmed cysticercosis to be endemic in the cattle of Tabriz. Eradication of bovine cysticercosis requires cooperation between public health and veterinary officials. Meanwhile, public health education is considered to be the key factor for *C. bovis* control. Furthermore, detailed meat inspection is recommended to replace routine meat inspection. However, even if *C. bovis* infection was low in Tabriz, Iran, it could undoubtedly cause economic loss in the meat industry and health problems to the consumers. It is also important to conduct confirmation tests, i.e., to confirm/reject each positive finding on the slaughter line by pathohistological, immunochemical, or molecular tests. In this manner, after a certain period of time, we can draw conclusions about the real epidemiological situation of cattle cysticercosis in Tabriz and about the reliability of certain methods to monitor this disease.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was not received for this study.

Informed Consent: Not required in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - M.M.; Design - M.M.; Supervision - M.M.; Funding - A.N.; Materials - H.R.; Data Collection and/or Processing - H.R.; Analysis and/or Interpretation - H.R.; Literature Review - M.M.; Writing - M.M.; Critical Review - J.A.; Other - J.A.

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Financial Disclosure: This study was financially supported by Tabriz University.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı alınmamıştır.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - M.M.; Tasarım - M.M.; Denetleme - M.M.; Kaynaklar - A.N.; Malzemeler - H.R.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - H.R.; Analiz ve/veya Yorum - H.R.; Literatür Taraması - M.M.; Yazıyı Yazan - M.M.; Eleştirel İnceleme - J.A.; Diğer - J.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için Tabriz Üniversitesi'nden finansal destek aldığını belirtmiştir.

REFERENCES

1. Oryan A, Moghaddar N, Gaur S. *Taenia saginata* cysticercosis in cattle with special reference to its prevalence, pathogenesis and economic implications in Fars Province of Iran. *Veterinary Parasitology* 1995; 57:319-27. [CrossRef]
2. Endraht E. Statistisches über die Rinderfinne in Iran. *Deutsch Tierärztl Wochenschr* 1938; 46: 472.
3. Khaniki GRJ, Raei M, Kia E, Haghi AM, Selseleh M. Prevalence of bovine cysticercosis in slaughtered cattle in Iran. *Tropical Anim Health Prod* 2010; 42: 141-3. [CrossRef]
4. Pawlowski Z, Murrell K. *Taeniasis and cysticercosis*. New York: Marcel Dekker Inc.; 2000.
5. V Silva C, M Costa-Cruz J. A glance at *Taenia saginata* infection, diagnosis, vaccine, biological control and treatment. *Infectious Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Infectious Disorders)*. 2010; 10: 313-21. [CrossRef]
6. Fahmy HA, Khalifa NO, EL-Madawy RS, Afify JS, Aly NS, Kandil OM. Prevalence of Bovine Cysticercosis and *Taenia saginata* in Man. *Global Veterinaria* 2015; 15: 372-80.
7. Li J, Guo E. *Taenia saginata* Infestation. *New Engl J Med* 2016; 374: 263. [CrossRef]
8. Dupuy C, Morlot C, Gilot-Fromont E, Mas M, Grandmontagne C, Gilli-Dunoyer P, et al. Prevalence of *Taenia saginata* cysticercosis in French cattle in 2010. *Veterinary Parasitology* 2014; 203: 65-72. [CrossRef]
9. Gracey J, Collins D, Huey R. *Diseases caused by helminth and arthropod parasites, Meat hygiene*. 10th ed. UK: Saunders; 1999.
10. Ibrahim N, Zerihun F. Prevalence of *Taenia saginata* cysticercosis in cattle slaughtered in Addis Ababa Municipal Abattoir, Ethiopia. *Global Veterinaria* 2012; 8: 467-71.
11. Kandil OM, Mahdy OA, Abou- Dobal SK, Mousa WM. Purification and characterization of the three larval taeniid antigens by gel filtration. *Vet Med J* 2004; 52: 449-56.
12. Oliveira HB, Machado GA, Mineo JR, Costa-Cruz JM. *Taenia saginata* metacestode antigenic fractions without affinity to concanavalin A are an important source of specific antigens for the diagnosis of human neurocysticercosis. *Clin Vaccine Immunol* 2010; 17: 638-44. [CrossRef]
13. Herenda DC, Chambers P. *Manual on meat inspection for developing countries*. Rome: Food & Agriculture Org.; 1994.
14. Engels D, Urbani C, Belotto A, Meslin F, Savioli L. The control of human (neuro) cysticercosis: which way forward? *Acta Tropica* 2003; 87: 177-82. [CrossRef]
15. Phiri IK, Ngowi H, Afonso S, Matenga E, Boa M, Mukaratirwa S, et al. The emergence of *Taenia solium* cysticercosis in Eastern and Southern Africa as a serious agricultural problem and public health risk. *Acta Tropica* 2003; 87: 13-23. [CrossRef]
16. Garedaghi Y, Saber AR, Khosroshahi MS. Prevalence of Bovine Cysticercosis of Slaughtered Cattle in Meshkinshahr Abattoir, Iran. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2012; 11: 785-8. [CrossRef]
17. Munyeme M, Munang'andu HM, Muma JB, Nambota AM, Biffa D, Siamudaala VM. Investigating effects of parasite infection on body condition of the Kafue lechwe (*Kobus lechwe kafuensis*) in the Kafue basin. *BMC Res Notes* 2010; 3: 346-51. [CrossRef]
18. Opara MN, Ukpong UM, Okoli IC, Anosike JC. Cysticercosis of slaughter cattle in southeastern Nigeria. *Ann N Y Acad Sci* 2006; 1081: 339-46. [CrossRef]
19. Pawlowski Z, Schultz MG. *Taeniasis and cysticercosis (Taenia saginata)*. *Adv Parasitol* 1972; 10: 269-343. [CrossRef]
20. Minozzo JC, Gusso RLF, Castro EAd, Lago O, Soccol VT. Experimental bovine infection with *Taenia saginata* eggs: recovery rates and cysticerci location. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 2002; 45: 451-5. [CrossRef]
21. Sungirai M, Masaka L, Mbiba C. The prevalence of *Taenia saginata* cysticercosis in the Matabeleland Provinces of Zimbabwe. *Tropical animal health and production* 2014; 46: 623-7. [CrossRef]
22. Pramanik A, Bhattacharyya H, Sengupta D. Occurrence of *Cysticercus bovis* in slaughtered cattle and buffaloes in Calcutta and its public health significance. *Indian Journal of Animal Health* 1984; 23: 141-5.
23. Buchy P. Intestinal parasitoses in the Mahajanga region, west coast of Madagascar. *Bull Soc Pathol Exot* 2003; 96: 41-5.
24. Haridy F, Ibrahim B, Morsy T, Ramadan N. Human taeniasis and cysticercosis in slaughtered cattle, buffaloes and pigs in Egypt. *J Egypt Soc Parasitol* 1999; 29: 375-94.
25. Martínez-Maya JJ, de Aluja AS, Avila-Ramírez G, Aguilar-Vega L, Plancarte-Crespo A, Jaramillo-Arango CJ. Taeniasis and detection of antibodies against cysticerci among inhabitants of a rural community in Guerrero State, Mexico. *Salud Publica Mex* 2003; 45: 84-9.

Kedilerde Bağırsak Parazitlerinin Yaygınlığı ve Halk Sağlığı Bakımından Önemi

Prevalence of Intestinal Parasites in Cats and Their Importance in Terms of Public Health

Umut Fikret Korkmaz², Sami Gökpinar¹, Kader Yıldız¹

¹Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

²Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada kedilerde bağırsak parazitlerinin yaygınlığının dışkı bakışı ile araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Kırıkkale’de sahipli ve sahipsiz toplam 100 kediyeye ait dışkı örnekleri alınmıştır. Örnek alınan kedilere ait epidemiyolojik veriler (yaş, ırk, cinsiyet vb.) kaydedilmiştir. Dışkı örnekleri önce sestod halkaları yönünden makroskobik olarak incelenmiştir. Daha sonra dışkı yaymaları Carbol fuchsin ve Giemsa ile boyanmıştır. Geri kalan dışkı doymuş şekerli su ile santrifüj flotasyon yöntemi ile hazırlanmış ve ışık mikroskobu ile incelenmiştir.

Bulgular: İncelenen kedilerin %47’sinin dışkısında parazite rastlanmıştır. Kedilerde protozoon (*Isoospora* spp. ve *Cryptosporidium* spp.) oocysti, cestod halkası (*Joyeuxiella* spp.) ve nematod (*Toxocara* spp. ve kancalıkurt) yumurtaları tespit edilmiştir. Kedilerin %48,9’unun tek türle, %44,6’sının iki türle, %6,3’ünün üç türle enfekte olduğu belirlenmiştir. En sık rastlanan parazit türleri *Isoospora* spp. (%65,9) ve *Toxocara* spp. (%48,9) olmuştur. Parazitlerin sokak kedilerinde daha yaygın olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Bu çalışmada örneklenen kedilerde bağırsak parazitleri oldukça yüksek bulunmuştur. Ev kedileri özellikle dışarı çıkmasına izin veriliyorsa önemli düzeyde parazit enfeksiyonu taşıyabilir. Bu kediler mutlaka düzenli olarak veteriner hekim kontrolünde olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kedi, bağırsak parazitleri, dışkı muayenesi, Kırıkkale

Geliş Tarihi: 27.04.2016

Kabul Tarihi: 02.10.2016

ABSTRACT

Objective: This study aimed to detect the prevalence of intestinal parasites in cats by fecal examination.

Methods: A total of 100 fecal samples were collected from owned and stray cats in the Kırıkkale province. Epidemiological data on the sampled cats (e.g., age, race, and sex) were recorded. The samples were macroscopically investigated for the presence of cestode proglottids. The fecal smears were stained with Giemsa and Carbol fuchsin stains. The samples were prepared by centrifugal flotation with a saturated sugar solution. The slides were examined using light microscopy.

Results: Parasites were detected in 47% of feces of cats examined. Protozoa (*Isoospora* spp. and *Cryptosporidium* spp.) oocysts, gravid proglottid of cestode (*Joyeuxiella* spp.), and nematode (*Toxocara* spp. and hookworm) eggs were present in the fecal samples. In this study, 48.9% of cats were infected with one species, and 44.6% and 6.3% of cats were infected with two and three species, respectively. The more prevalent parasite species were *Isoospora* spp. (65.9%) and *Toxocara* spp. (48.9%). The parasites were found to be more common in stray cats.

Conclusion: Intestinal parasites were highly prevalent in the cats examined in this study. House cats can have significant parasitic infections, particularly because they are allowed outdoors. House cats should be regularly examined by a veterinarian.

Keywords: Cat, intestinal parasites, fecal examination, Kırıkkale

Received: 27.04.2016

Accepted: 02.10.2016

Bu çalışma 18. Uluslararası Veteriner Hekimliği Öğrencileri Bilimsel Araştırma Kongresi’nde sunulmuştur, 26-28 Nisan 2016, İstanbul, Turkey.

This study was presented at the 18th International Veterinary Medicine Students Scientific Research Congress, 26-28 April 2016, İstanbul, Turkey.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Kader Yıldız E.posta: kaderyildiz@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2016.4841

©Telif hakkı 2016 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2016 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

GİRİŞ

Kozmopolit yaygınlık gösteren evcil kedi dünyanın pek çok yerinde yaşayabilmektedir. Bugün itibarıyla dünya üzerinde yaklaşık yarım milyar civarında kedi olduğu tahmin edilmektedir (1). Arkeolojik kalıntılar, kedinin Yakın Doğu'da "Bereketli hilal" olarak adlandırılan bölgede yaklaşık 9.000-10.000 yıl önce tarımsal faaliyetlerin başlamasıyla birlikte evcilleştirildiğini göstermektedir. O dönemde tahıllara zarar veren rodentlerin kontrolünü yapan kediler insanlık tarihinde uzun bir hikayeye sahip olmasının yanı sıra günümüzde hala toplumsal hayatta önemini korumaktadır (2). Pet hayvanı olarak evde insan ile sıkı ilişki içinde bulunan kedi evcilleşme esnasında avlanma yeteneğini kaybetmemiş olmasından dolayı doğada (sokakta) da kolaylıkla yaşayabilmektedir.

Kedilerin bağırsaklarında pek çok parazit barındırdığı bilinmektedir (3). Bu parazitler arasında *Cryptosporidium* spp., *Isospora felis* ve *Isospora rivolta* gibi protozoonlar, Ancylostomatidae spp., *Joyeuxiella pasqualei*, *Toxocara cati* gibi helmintler yaygın olarak bulunmaktadır (3, 4). İnsanla yakın temasta olan kedilerin barındırdığı parazitlerden bazıları da zoonoz niteliktedir (3).

Kedilerde bulunan protozoon parazitlerden birisi olan *Cryptosporidium* spp. kedilere koprofaji, kendi kendini yalama, kontamine su ya da yemin yenilmesi sonucunda fekal-oral yolla bulaşır (3). Kediler genelde *Cryptosporidium felis* ile enfekte olur. Ayrıca nadiren de olsa doğal enfekte kedilerden *Cryptosporidium parvum* ve *Cryptosporidium muris* rapor edilmiştir (5). Kedide *I.felis* ve *I.rivolta* olmak üzere iki isosporosis etkeni bulunmaktadır (3). *Isospora* türleri kedide ya direkt ya da fakültatif indirekt olarak gelişir. Direkt gelişimde ağızdan alınan oocystler eşeysiz ve eşeyli bağırsak gelişimi gösterir (3, 6). Fakültatif indirekt gelişimde ise kemirgen, gevişen, domuz ve tavşan gibi paratenik konak söz konusudur (3).

Kedilerin ince bağırsağında yaşayan nematodlar arasında bulunan *T.cati*, anne kedinin sütüyle ya da paratenik konağın yenilmesi ile bulaşmaktadır (3, 7). Kedi vücudunda göç dönemi geçirmeyen bu nematodun plasental olarak fütusa geçmediği bilinmektedir (3, 8). *T.cati* insanda visceral larva migrans oluşturan etkenler arasında yer almaktadır (3, 7). Kedilerin bağırsaklarındaki diğer bir nematod grubu ise Ancylostomatidae ailesinde yer alan *Ancylostoma* ve *Uncinaria* spp. dir. Kancalı kurt olarak adlandırılan ve ön ucu diş veya kesici plakla donatılmış olan bu parazitlerle şekillenen enfeksiyonda kan kaybına bağlı anemi gelişmektedir (3, 4). Kedilerde genelde *Ancylostoma* ve *Uncinaria* spp.'nin üçüncü dönem larvasının aktif olarak deriden girmesi sonucunda enfeksiyon şekillenir, bu larvalar küçük vertebralıları paratenik konak olarak da kullanabilir. Parazitin dışkıyla atılan yumurtaları strongil tiptedir (4).

Joyeuxiella pasqualei, kedilerin duodenumuna yerleşen ve skoleksinde dikenlerle çevrili rostellum bulunan bir cestottur. Gebe halkalarda yumurta kapsülleri içerir ve her kapsül bir yumurta barındırır (4, 8). Birinci arakonağı tam olarak bilinmeyen bu parazitin ikinci arakonağı cysticercoid larva taşıyan küçük reptillerdir. Kediye fazlaca bir zararı olmayan erişkin parazitin skoleksinin bağırsakta tutunduğu yerde nekrosis ile karakterize mukozal hasar şekillenir (8).

Kedilerdeki bağırsak parazitlerinin yaygınlığı hakkında dünya üzerinde çok sayıda çalışma bulunmaktadır (9-11). Konuya ilişkin

olarak Türkiye'den de raporlar bulunmaktadır (12-16). Bu çalışmada Kırıkkale'de sahipli, veteriner hekim kontrolünde barınakta bakılan ve sokak kedilerinde bağırsak parazitlerinin yaygınlığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar örneklenen kedilere ait epidemiyolojik veriler ile birlikte değerlendirilmiştir.

YÖNTEMLER

Dışkı örneklerinin ve epidemiyolojik verilerin toplanması:

Çalışma kapsamında Ekim 2015-Şubat 2016 tarihleri arasında Kırıkkale ilinde sahipli (n:36), veteriner hekim kontrolünde barınakta bakılan (n=26) ve sokak kedisi (n=38) olmak üzere toplam 100 kedinin dışkı örneği incelenmiştir. Kedilerin dışkılamalarını takiben dışkı örnekleri alındığı için etik kurul başvurusu yapılmamıştır. Sokak kedisi olarak nitelendirilen kediler sokakta yaşayan ve evlerin bahçelerinde dolaşan kedilerdir. Örneklenen dışkının niteliği (normal, gevşek, sulu, mukuslu, taze kanlı ve katran biçiminde) kaydedilmiştir. Sahipli ve barınakta bakılan kedilerin cinsiyeti, ırkı, yaşı, kısırlaştırma durumu, barındırıldığı yer ve dışarı ile ilişkisi hakkında bilgi toplanmıştır.

Dışkı örneklerinin parazitolojik yönden incelenmesi:

Dışkı örnekleri ilk olarak makroskopik olarak cestod halkaları yönünden incelenmiştir. Daha sonra her bir kediye ait dışkı örneği üç ayrı yöntem kullanılarak incelenmiştir. Öncelikle dışkı yüzeyinden ya da mukuslu kısımdan alınan örnekler carbol fuchsin ve Giemsa ile boyanmış, daha sonra geri kalan dışkı doymuş şeker solüsyonu kullanılarak santrifüj flotasyon metoduyla hazırlanmış ve ışık mikroskopik olarak incelenmiştir.

İstatistiksel analiz

Elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde Statistical Package for the Social Sciences 15,0 paket programı (SPSS Inc.; Chicago, IL, ABD) kullanılmıştır. P<0,05 değeri önemli kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışma kapsamında incelenen kedilerin %47'sinin dışkısında parazite rastlanmıştır. Kedilerde *Isospora* spp. oocysti %65,9, *Toxocara* spp. yumurtası %48,9, kancalı kurt yumurtası %4,2 *Joyeuxiella* spp. halkası %4,2, *Cryptosporidium* spp. oocysti %2,1 oranında tespit edilmiştir (Tablo 1). Kedilerin %48,9'unun tek türle, %44,6'sinin iki türle, %6,3'ünün ise üç türle enfekte olduğu belirlenmiştir.

Kedilere ait epidemiyolojik veriler Tablo 2'de verilmiştir. Bağırsak parazitlerinin sokak kedilerinde oldukça yaygın olduğu tespit edilmiştir (%81,5), bunu evde bakılan ancak dışarı ile ilişkisi olan kediler izlenmiştir (%63,6). Evde bakılan ve dışarıya çıkmayan kedilerde ise bu oran %36 olmuştur. Veteriner hekim kontrolünde barınakta bakılan kedilerde parazit enfeksiyonuna rastlanmamıştır. Parazit enfeksiyonu yaygınlığı bir yaşın altı kedilerde %42,8, bir yaşın üstü kedilerde ise %20,8 olmuştur (p=0,079). Enfeksiyon oranı dişilerde %20,5, erkeklerde ise %32,1 olmuştur (p=0,301). Kısırlaştırılmış kedilerde, kısırlaştırılmamış olanlara oranla daha çok parazit enfeksiyonu görülmesine (%42,8 vs. %20,8) rağmen sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,162). Parazit enfeksiyonunun melez kedilerde saf ırk (Ankara, Van, Siyam, Scottish) kedilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (%70,6 vs. %14,2, p<0,001).

Tablo 1. Dışkı bakışına göre Kırıkkale’de kedilerde parazit enfeksiyonlarının yayılışı

Parazit türü	Enfekte kedi sayısı (n=47)	Enfeksiyon %
<i>Isoospora spp.</i>	31	65,9
<i>Toxocara spp.</i>	23	48,9
<i>Joyeuxiella spp.</i>	2	4,2
Kancalıkurt	2	4,2
<i>Cryptosporidium spp.</i>	1	2,12

Tablo 2. Örneklenen kedilere ait epidemiyolojik veriler

Epidemiyolojik bilgiler	İncelenen hayvan sayısı	Enfekte hayvan sayısı	Enfeksiyon %	p
Yaş (n=62)				
1 yaşından küçük	13	6	46,1	p=0,079
1 yaşından büyük	49	10	20,4	
Cinsiyet (n=62)				
Dişi	34	7	20,5	
Kısırlaştırılmış	9	330		
Kısırlaştırılmamış	25	4	16	p=0,301
Erkek	28	9	32,1	
Kısırlaştırılmış	5	3	60	
Kısırlaştırılmamış	23	6	26	
İrk (n=100)				
Melez	58	41	70,6	p<0,001
Saf ırk (Ankara, Van, Siyam, Scottish)	42	6	14,2	
Barınma (n=100)				
Ev (n=36)				
Dışarıya çıkan	11	7	63,6	
Dışarıya çıkmayan	25	9	36	
Hekim kontrollü barınak (n=26)	26	0	0	
Sokak (n=38)	38	31	81,5	
Enfeksiyon durumu (n=100)				
Tek türle		26	55,3	
İki türle		20	42,5	
Üç türle		1	2,1	

TARTIŞMA

İnsanlarla aynı çevreyi ve bazen aynı evi paylaşan kediler toplumsal hayatın vazgeçilmez bir parçasıdır. Kediler taşıdıkları parazitlerle zaman zaman insan sağlığı için risk de oluşturmaktadır. Bu parazitlerden birisi olan *T.cati* anne kedinin sütüyle ya da paratenik konağın yenilmesi ile kediler arasında bulaşmaktadır (3, 7). Parazitin pek çok coğrafi bölgede yaygın olduğu bilinmektedir (9-11). Türkiye’de kedilerde *Toxocara spp.* yumurtaları

%3,9-62,5 oranında rapor edilmiştir (12-16). Bu çalışmada ise örneklenen kedilerin %48,9’unda *Toxocara spp.* yumurtalarına rastlanmıştır.

Toxocara cati, insanda visceral larva migrans oluşturan etkenlerden birisi olarak kabul edilmektedir (3, 4, 7). Konuya ilişkin olarak yapılan seroprevalans çalışmalarında *T.cati* ile *Toxocara canis* antikorları birbirinden ayırt edilemediği için insandaki visceral larva migrans vakalarında enfeksiyondan sorumlu tür tam olarak saptanamamaktadır. Bu sebeple her iki parazitin de zoonotik önemi olduğu araştırmacılar tarafından düşünülmeyle birlikte daha çok *T.canis* üzerinde durulmaktadır. Ancak yakın zamanda *T.cati*’nin insanda tahmin edilenden daha yüksek oranda oküler toxocariosis oluşturduğu belirlenmiştir (7). Bu çalışmada gerek sokak kedilerinde gerekse evde bakılan kedilerde bu parazite (%48,9) önemli oranda rastlanması *T.cati*’nin epidemiyolojik olarak önemine vurgu yapmaktadır.

Kancalıkurt etkenleri arasında sıcak iklimde yaşayan kedilerde *Ancylostoma tubeaforme* daha yaygın olarak bulunmaktadır. Diğer bir kancalıkurt olan *Uncinaria stenocephala* ise nispeten soğuk iklim bölgelerinde yaşayan kedilerde rastlanmaktadır (4). Köpek ve kedi orijinli kancalı kurtların enfektif dönem larvaları insanlarda kutanöz larva migrans etkenidir (17). İnsan bu larvalarla perkutan enfekte olur (3). Enfeksiyonu takiben larvanın insan vücuduna girdiği yerde bazen hiç reaksiyon görülmezken bazen de eritematöz papular ya da veziküler reaksiyon şekillenir (3). Dünya üzerinde iklim ve coğrafi bölgelere göre kancalıkurt etkenlerinin kedide yaygınlığı değişmektedir (9, 18, 19). Türkiye’de kedilerde *U.stenocephala*’ya rastlanmıştır (16), kedi dışkılarındaki *Ancylostoma spp.* yumurtaları %2,7 oranında rapor edilmiştir (14). Bu çalışmada iki kedide kancalıkurt yumurtası (%4,2) tespit edilmiş, enfekte hayvanların aynı ortamda yaşayan sokak kedileri olduğu ve dışkılarının normal yapıda olduğu gözlenmiştir.

Kedilerin cestodlarından biri olan *J.pasqualei*’nin dünyanın farklı bölgelerindeki yaygınlığına dair raporlar bulunmaktadır (20, 21). Parazit, Türkiye’de %4,65-50 arasında bildirilmiştir (15, 16, 22). Bu çalışmada dışarı ile ilişkisi olan sahipli bir kedinin dışkısında *J.pasqualei*’ye rastlanmıştır (%4,2).

Kedideki *Isoospora* türleri direkt ya da kemirgen, gevişen, domuz ve tavşan gibi paratenik konakların rol oynadığı fakültatif indirekt olarak gelişir (6). Prepatent süre 5-10 gün arasındadır (3, 6). Özellikle genç hayvanlarda yaygın olan (23, 24) isosporosis Türkiye’de kedilerden %2,8-43 oranında bildirilmiştir (12, 16). Genç hayvanlarda hafif enfeksiyon genelde dikkat çekmez ancak diğer enfeksiyonlarla miks seyrettiğinde kedide ishal, anoreksi, apati, sulu dışkı görülür (6). Bu çalışmada isosporosise kedilerde %65,9 oranında rastlanmış olup, enfekte kedilerin dışkılarının normal kıvamı olduğu gözlenmiştir.

Cryptosporidium spp. kedi dahil pek çok hayvanın ince bağırsaklarında parazitlenir. Zoonoz özellik gösteren *C.felis* DNA’sı enfekte insanlardan amplifiye edilmiştir (5). *Cryptosporidium spp.* dünya üzerinde kedilerde yaygın olarak rapor edilse de parazitin kedilerdeki prevalansı kullanılan teste ve örnek alınan gruplara bağlı olarak değişmektedir (25-28). Türkiye’de parazi-

tin Van kedilerinde varlığına ilişkin rapor bulunmaktadır (29). Bu çalışmada sahipli bir kedinin dışkı örneğinde *Cryptosporidium* spp. oocystine (%2,1) rastlanmıştır. *Cryptosporidium* spp. ile enfekte kediler genelde klinik olarak sağlıklı görünümde olup, normal kıvamlı dışkıya sahiptir (3). Parazite bağlı klinik belirtiler genelde immün sistemi baskılanmış hayvanlarda izlenir (3). Enfeksiyona bağlı olarak bağırsak permeabilitesi artar ve yangısal yanıt oluşur (5). En yaygın klinik belirti ishal, anoreksi ve ağırlık kaybıdır. İshal genelde sulu, mukussuz ya da kanlıdır (3, 8). Bu çalışmada enfekte kedide ishal gözlenmiş, ayrıca kedi sahibinin dışkısı da incelenmiş ancak *Cryptosporidium* spp. oocystine rastlanmamıştır.

SONUÇ

İnsanla iç içe yaşayan kediler genelde klinik olarak belirti göstermeden pek çok paraziti vücutlarında barındırabilmektedir. Bazıları zoonoz nitelikte olan bu parazitler insan sağlığını tehdit edebilmektedir. Sokak kedilerinin daha çok parazit enfeksiyonu taşıdığı bilinen bir gerçektir. Ancak bu çalışma sonuçları evde bakılan kedilerin de önemli oranda parazit enfeksiyonu taşıyabileceğini göstermiştir. Bu sebeple insanlarla aynı ortamı paylaşan kedilerin mutlaka veteriner hekim kontrolünde olması gerekir.

Etik Komite Onayı: Kedilerin dışkılamalarını takiben dışkı örnekleri alındığı için etik kurul başvurusu yapılmamıştır.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - K.Y.; Tasarım - K.Y.; Denetleme - K.Y., S.G.; Kaynaklar - K.Y., S.G.; Malzemeler - K.Y., S.G.; U.F.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi - U.F.K., K.Y.; Analiz ve/veya Yorum - U.F.K., K.Y.; Literatür Taraması - K.Y.; Yazıyı Yazan - K.Y., U.F.K.; Eleştirel İnceleme - K.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: No application was made to the ethics committee since the stool specimens were taken following the defecation of the cats.

Informed Consent: Not required in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - K.Y.; Design - K.Y.; Supervision - K.Y., S.G.; Funding - K.Y., S.G.; Materials - K.Y., S.G.; Data Collection and/or Processing - U.F.K.; Analysis and/or Interpretation - U.F.K., K.Y.; Literature Review - K.Y.; Writing - K.Y., U.F.K.; Critical Review - K.Y.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Hu Y, Hu S, Wang W, Wu X, Marshall FB, Chen X et al. Earliest evidence for commensal processes of cat domestication. Proc Natl Acad Sci USA 2014; 111: 116-20. [CrossRef]
2. Lipinski MJ, Froenicke L, Baysac KC, Billings NC, Leutenegger CM, Levy AM et al. The ascent of cat breeds: genetic evaluations of bre-

- eds and worldwide random-bred populations. Genomics 2008; 91: 12-21. [CrossRef]
3. Schnieder, T. Veterinarmedizinische Parasitologie. 6., vollständig uberarbeitet und erweiterte Auflage. Germany: Parey; 2006.
4. Bowman DD, Hendrix CM, Lindsay DS, Barr SC. Feline Clinical Parasitology. Iowa State University Press; 2002. [CrossRef]
5. Scorza V, Tangtrongsup S. Update on the diagnosis and management of *Cryptosporidium* spp infections in dogs and cats. Top Companion Anim Med 2010; 25: 163-9. [CrossRef]
6. Lappin MR. Update on diagnosis and management of *Isospora* spp. infections in dogs and cats. Top Companion Anim Med 2010; 25: 133-5. [CrossRef]
7. Lee AC, Schantz PM, Kazacos KR, Montgomery SP, Bowman DD. Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. Trends Parasitol 2010; 26: 155-61. [CrossRef]
8. Taylor MA, Coop RL, Wall RL. Veterinary Parasitology. Third edition, Oxford, UK: Blackwell Publishing; 2007.
9. Yang Y, Liang H. Prevalence and risk factors of intestinal parasites in cats from China. Biomed Res Int 2015; 967238: 5. [CrossRef]
10. Villeneuve A, Polley L, Jenkins E, Schurer J, Gilleard J, Kutz S et al. Parasite prevalence in fecal samples from shelter dogs and cats across the Canadian provinces. Parasit Vectors 2014; 7: 291.
11. Beugnet F, Bourdeau P, Chalvet-Monfray K, Cozma V, Farkas R, Guillot J et al. Parasites of domestic owned cats in Europe: co-infestations and risk factors. Parasit Vectors 2015; 8: 281.
12. Burgu A, Tınar R, Doğanay A, Toparlak M. Ankara sokak kedilerinin endo ve ektoparazitleri üzerine bir araştırma. Ankara Univ Vet Fak Derg 1985; 31: 288-300.
13. Ayaz E, Değer S, Gül A, Yüksek N. Van kedilerinde helmintlerin yayılışı ve halk sağlığı yonunden onemi. Türkiye Parazitoloj Derg 2001; 25: 166-9.
14. Gürler AT, Bölükbaş CS, Pekmezci GZ, Umur ř, Açığı M. Nematode and cestode eggs scattered with cats-dogs feces and significance of public health in Samsun, Turkey. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2015; 62: 23-6. [CrossRef]
15. Yaman M, Ayaz E, Gül A, Muz MN. Hatay ilinde bakısı yapılan kedi ve köpeklerde helmint enfeksiyonları. Türkiye Parazitoloj Derg 2006; 30: 200-4.
16. Doğanay A. Türkiye’de kedi ve kopeklerde görülen parazitler. Ankara Univ Vet Fak Derg 1992; 39: 336-48.
17. Bowman DD, Montgomery SP, Zajac AM, Eberhard ML, Kazacos KR. Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. Trend Parasitol 2010; 26: 162-7. [CrossRef]
18. Capari B, Hamel D, Visser M, Winter R, Pfister K, Rehbein S. Parasitic infections of domestic cats, *Felis catus*, in western Hungary. Vet Parasitol 2013; 192: 33-42. [CrossRef]
19. Rojekittikhun W, Chaisiri K, Mahittikorn A, Pubampen S, Sa-Nguan-kiat S, Kusolsuk T et al. Gastrointestinal parasites of dogs and cats in a refuge in Nakhon Nayok, Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2014; 45: 31-9.
20. Waap H, Gomes J, Nunes T. Parasite communities in stray cat populations from Lisbon, Portugal. J Helminthol 2014; 88: 389-95. [CrossRef]
21. Calvete C, Lucientes J, Castillo JA, Estrada R, Gracia MJ, Peribanez MA et al. Gastrointestinal helminth parasites in stray cats from the mid-Ebro Valley, Spain. Vet Parasitol 1998; 75: 235-40. [CrossRef]
22. Oter K, Bilgin Z, Tınar R, Tüzer E. Tapeworm infections in stray dogs and cats in İstanbul, Turkey. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2011; 17: 595-9.
23. Tzannes S, Batchelor DJ, Graham PA, Pinchbeck GL, Wastling J, German AJ. Prevalence of *Cryptosporidium*, *Giardia* and *Isospora* species infections in pet cats with clinical signs of gastrointestinal disease. J Feline Med Surg 2008; 10: 1-8. [CrossRef]

24. Gates MC, Nolan TJ. Endoparasite prevalence and recurrence across different age groups of dogs and cats. *Vet Parasitol* 2009; 166: 153-8. [\[CrossRef\]](#)
25. Cirak VY, Bauer C. Comparison of conventional coproscopical methods and commercial coproantigen ELISA kits for the detection of *Giardia* and *Cryptosporidium* infections in dogs and cats. *Berl Munch Tierarztl Wochenschrift* 2004; 117: 410-3.
26. Fayer R, Santín M, Trout JM, Dubey JP. Detection of *Cryptosporidium felis* and *Giardia duodenalis* Assemblage F in a cat colony. *Vet Parasitol* 2006; 140: 44-53. [\[CrossRef\]](#)
27. Paoletti B, Otranto D, Weigl S, Giangaspero A, Di Cesare A, Traversa D. Prevalence and genetic characterization of *Giardia* and *Cryptosporidium* in cats from Italy. *Res Vet Sci*, 2011; 91: 397-9. [\[CrossRef\]](#)
28. Shukla R, Giraldo P, Kraliz A, Finnigan M, Sanchez AL. *Cryptosporidium* spp. and other zoonotic enteric parasites in a sample of domestic dogs and cats in the Niagara region of Ontario. *Can Vet J* 2006; 47: 1179-84.
29. Goz Y, Yuksek N, Altug N, Ceylan E, Deger S. Prevalence of *Cryptosporidium* infection in Van cats. *Indian Vet J* 2005; 82: 995-6.

Kayseri Yöresinden Toplanmış *Culex pipiens* Komplekse ait Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Örneklerinin Kan Beslenme İdentifikasyonu

Blood Meal Identification of the Mosquito (Diptera: Culicidae) Specimens Belong to *Culex pipiens* Complex that were Collected from Kayseri Province

Seval Korkmaz, Alparslan Yıldırım, Önder Düzlü, Arif Çiloğlu, Zuhâl Önder, Abdullah İnci

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, Kayseri yöresinden toplanmış *Culex pipiens* tür kompleksine ait örneklerin kan beslenmesinde konak tercihlerinin belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

Yöntemler: Çalışmada toplam 1284 dişi sivrisinek morfolojik olarak incelenmiş ve 376'sı (%28,4) *Cx. pipiens* komplekste belirlenerek bireysel genomik DNA izolasyonu yapılmıştır. Genomik DNA izolatlarının kanatlı ve memeli mitochondrial cytochrome b (mt-cytb) gen bölgesini spesifik olarak amplifiye eden primerler ile Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) analizleri gerçekleştirilmiştir. Konak kanı yönünden pozitif belirlenen örnekler için izolatların mt-cytb gen bölgesi ampikonları konak türü tayini için klonlanmış ve elde edilen plazmidler sekans analizine tabii tutulmuştur.

Bulgular: Toplam 376 örneğin 148'i (%39,4) kanatlı ve/veya memeli kanı yönünden pozitif bulunmuştur. Pozitif belirlenen örneklerin toplam 43'ü yalnızca memeli, 98'i yalnızca kanatlı, 7'si ise hem kanatlı hem de memeli kanı yönünden pozitif belirlenmiştir. *Cx. pipiens* komplekse ait örneklerin kan beslenmesinde kanatlı konak tercihi önemli bulunmuştur. Kanatlı kanı pozitif 15 örnekte 9'unun *Passeriformes*, 3'ünün *Accipitriformes*, 2'sinin *Columbiformes* ve birinin de *Strigiformes* takımlarında yer alan kanatlı türlerinden kan emdiği belirlenmiştir. Memeli kanı pozitif 15 örneğin ise 6'sı insan, 4'ü sığır, 3'ü koyun, 2'si de köpek kanı yönünden pozitif olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Bu çalışma ile Türkiye'de ilk kez *Cx. pipiens* tür kompleksine ait sivrisinek örneklerinin kan beslenmesinde konak tercihleri üzerine moleküler düzeyde veriler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Culex pipiens* kompleksi, kan beslenmesi, kanatlı, memeli, Kayseri

Geliş Tarihi: 23.05.2016

Kabul Tarihi: 11.09.2016

ABSTRACT

Objective: This study aimed to determine the host preferences in blood meal of specimens belonging to *Culex pipiens* complex.

Methods: A total of 1284 female mosquitos were morphologically examined, and genomic DNA isolations were individually performed on 376 (28.4%) specimens that were determined to be *Cx. pipiens* complex. PCR was performed with primers to specifically amplify the avian and mammalian mitochondrial cytochrome b (mt-cytb) gene region. Amplicons were cloned, and the obtained plasmids were sequenced to determine host species.

Results: Of 376 specimens, 148 (39.4%) were positive for the avian and/or mammalian blood meal. Among the positive specimens, 43, 98, and seven were determined to be positive for only mammalian, avian, and both avian and mammalian blood, respectively. Avian host preference in blood meal of the specimens belonging to *Cx. pipiens* was found to be significant. Of 15 avian blood positive isolates, nine, three, two, and one were designated as blood meal from avian species in *Passeriformes*, *Accipitriformes*, *Columbiformes*, and *Strigiformes* orders, respectively. While six, four, three, and two out of 15 mammalian blood-positive specimens were found to be positive for human, cattle, sheep, and dog blood, respectively.

Conclusion: Molecular data regarding the host preferences of the *Cx. pipiens* species complex in blood meal were revealed for the first time in Turkey with this study.

Keywords: *Culex pipiens* complex, blood meal, avian, mammalian, Kayseri

Received: 23.05.2016

Accepted: 11.09.2016

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Alparslan Yıldırım E.posta: yildirima@erciyes.edu.tr

DOI: 10.5152/tpd.2016.4882

©Telif hakkı 2016 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2016 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

GİRİŞ

Diptera dizisi Nematocera dizi bölümüne bağlı *Culicidae* ailesi önemli bir yer tutmakta ve bu ailede 3500'ü aşkın sivrisinek türü bulunmaktadır. *Culicidae* ailesinde yer alan *Culex* soyu en geniş gruplardan birini oluşturmaktadır ve 26 soy altında 768 türü içermektedir (1). Bu soy içerisinde *Culex pipiens* komplekste yer alan sivrisinekler tüm dünyada yayılış göstermekte olup birçok önemli hastalığın naklinde potansiyel vektörlük yapmaktadırlar (2). Günümüzde bu kompleks içinde birçok tür, alt tür ve formların varlığı gösterilmiş olup bunların çoğunun West Nile virus ve Rift Valley Fever virus gibi arboviruslara, filarial nematodlara ve kanatlı *Plasmodium* türlerine vektörlük yaptıkları ortaya konmuştur (3). Bunun yanında *Culex* soyunun, tarif edilen 750'den fazla türüyle birlikte yüksek medikal ve veteriner öneme sahip olduğu bilinmektedir (4). *Culex* soyu içerisinde *Culex* alt soyuna bağlı Avrupa'da 7 türün varlığı bilinmekte olup, bunların arasında *Cx. pipiens* en yaygın holarktık tür olarak nitelenmektedir (4, 5). Palaearktik biyotipleri *Cx. pipiens pipiens* ve *Cx. pipiens molestus* ile birlikte *Cx. pipiens*'in yer aldığı *Cx. pipiens* kompleks ayrıca Avrupa'da görülmeyen *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. australicus* ve *Cx. globocoxitus* türlerini de kapsamaktadır (3).

Vektörlerin kan beslenmesinde konak tercihleri viral, bakteriyel ve paraziter birçok vektör kaynaklı hastalığın bulaşma dinamikleri açısından kritik öneme sahip olup kontrol stratejilerinin geliştirilmesi için oldukça önemli bilgiler sağlamaktadır. Bunun yanında vektörlerin konakçı tercihlerinin saptanması, hastalık etkenlerinin biyolojisi ve ekolojisini çözebilmek ve hastalık yayılışı hakkında yorum yapabilmek için de gereklidir (6, 7). Türkiye'de günümüze kadar sivrisineklerin konak tercihleri üzerine yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bununla birlikte *Cx. pipiens* kompleks üzerine yapılan çalışmaların genellikle ergin ve larva dönemleri bazında morfolojik identifikasyonlara dayalı prevalans çalışmaları tarzında olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların çoğunda *Cx. pipiens* kompleks tek isimle *Cx. pipiens* türü olarak ele alınmış ve İstanbul, Adana, Ankara, Antalya, Muğla, Şanlıurfa, Kayseri, Iğdır ve Kars, Manisa, yörelerinde farklı oranlarda dağılım gösterdikleri kaydedilmiştir (8-21). Bunun yanında yine *Cx. pipiens* kompleks nesillerinin tularemi, kanatlı sıtması, *D. immitis*, ve Batı Nil Virüsü gibi patojenler için vektörlük potansiyelleri ve *Wolbachia* endosimbiontunun araştırılması üzerine moleküler düzeyde çeşitli araştırmalar yapılmıştır (16, 17 22-24).

Bu çalışmada, Kayseri yöresinde çeşitli odaklardan toplanmış *Cx. pipiens* komplekse ait dişi sivrisinek örneklerinin kan beslenmesinde konak tercihleri kanatlı ve memeli kanı bazında moleküler olarak araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar ile araştırma yöresinde *Cx. pipiens* kompleks üyelerinin kanatlı veya memeli konak açısından oluşturdukları risk potansiyeli hakkında veriler elde edilmiştir. Ayrıca konak kanı pozitif örneklerden seçilen bazı izolatlar klonlama ve plazmid pürifikasyonu sonrası sekans analizlerine tabii tutulmuş ve konak türü tayini yapılmıştır.

YÖNTEMLER

Araştırma Sahası ve *Cx. pipiens* Kompleks Örneklerinin İdentifikasyonu

Bu çalışmanın materyalini Kayseri yöresinden 2008 ve 2009 sezonlarında 46 farklı odaktan toplanmış ve -20°C'de muhafaza

edilmiş olan toplam 1284 dişi sivrisinek örneği oluşturmuştur. Çalışma materyalini insektler oluşturduğu için etik komite onayına ve hasta onamına gerek duyulmamıştır. Bilgisayar destekli stereo mikroskop altında, çeşitli tür ayırımına ilişkin kaynaklar ve elektronik ortamda yazılı Avrupa Sivrisinekleri Tür Ayırım Anahtarı kullanılarak dişi *Cx. pipiens* kompleks türlerine ait örnekler identifiye edilerek ayrılmıştır (25-28).

Genomik DNA İzolasyonu

Cx. pipiens komplekse ait dişi sivrisinek örneklerinden, ön homojenizasyon sonrası genomik DNA (gDNA) izolasyonu, bireysel olarak gDNA ekstraksiyon kitleri (AxyPrep™ Multisource Genomic Miniprep DNA; Corning, Tewksbury, USA; GeneJET Genomic DNA Purification Kit; Thermo Fisher Scientific, California, Amerika Birleşik Devletleri) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Final elüsyon 50µl olarak ayarlanmıştır. Elde edilen gDNA konsantrasyonları moleküler analizlerde optimum DNA konsantrasyonunun ayarlanabilmesi için nanodrop spektrofotometre (ASP-3700; ACT Gene, New Jersey, Amerika Birleşik Devletleri) kullanılarak ölçülmüştür. gDNA ekstraktları kullanılabilecek şekilde -20°C'de muhafaza edilmiştir.

Cx. pipiens Kompleks Mitochondrial Cytochrome Oxidase I (mt-COI) ile Kanatlı ve Memeli Mitochondrial Cytochrome b (mt-cytb) Genlerinin Amplifikasyonu

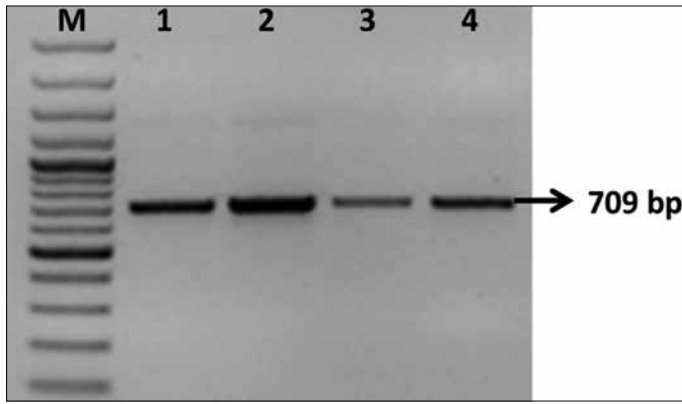
Tür teşhislerinin sekans analizleriyle moleküler konfirmasyonu için bireysel örnekler için gDNA izolatları mt-COI gen bölgesinin 709 bp gen fragmentini amplifiye eden LCO1490 ve HCO2198 (29) primerleriyle PCR analizine tabii tutulmuştur.

Ergin dişi *Cx. pipiens* örneklerinin kan beslenme identifikasyonları için elde edilen gDNA izolatları kanatlı ve memeli mt-cytb gen bölgesini parsiyel olarak amplifiye eden sırasıyla Avian-3 ve Avian-8 ile Mammalian-1 ve Mammalian-2 primerleriyle PCR'da analiz edilmiştir (30).

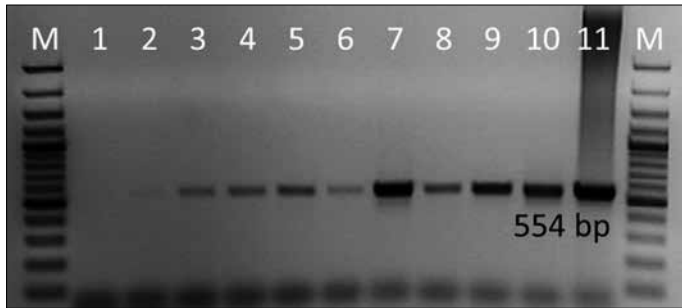
Polimeraz Zincir Reaksiyonu analizlerinin geçerliliğinin ve herhangi bir kontaminasyonun olup olmadığının test edilmesi amacıyla her analizde pozitif kontrol olarak referans gDNA, kanatlı (şahin, tavuk) ve memeli (sığır, koyun, at, köpek) kanlarından izole edilmiş gDNA'lar, negatif kontrol olarak ise sterilize edilmiş deiyonize su kullanılmıştır. Amplifikasyonlar sonunda elde edilen PCR ürünleri (10 µL) %1,5'lük agaroz jelde elektroforeze tabii tutularak, CLP Jel Dökümantasyon Sistemi ve Gene Snap from Syngene analiz programı (UVP INC, Upland, California, Amerika Birleşik Devletleri) ile görüntülenip analiz edilmiştir.

Mt-COI ve Mt-cytb Gen Bölgelerinin Sekans Analizleri

Tür identifikasyonlarının moleküler konfirmasyonu için iki izolata ait mt-COI gen bölgesi ampikonları ile kanatlı ve/veya memeli kanı yönünden pozitif belirlenen ve uygun konsantrasyonda olan izolatlardan seçilen mt-cytb gen bölgesi ampikonları jel pürifiye (High Pure PCR Product Purification Kit; Roche, Mannheim, Almanya) edilmiştir. Konak kanı pozitif izolatları için jel pürifiye ampikonları, pJET1.2/blunt Cloning Vector'e (Thermo Scientific, California, Amerika Birleşik Devletleri) ligasyonları sonrası CloneJET PCR Cloning Kit (Thermo Scientific, California, Amerika Birleşik Devletleri) ile One Shot® TOP10 Chemically Competent *E. coli* (Invitrogen, California, Amerika Birleşik Devletleri) hücrelerine



Şekil 1. Sekans analizine tabii tutulan *Cx. pipiens* izolatlarının parsiyel mt-COI gen bölgesine göre jel pürifikasyonu sonrası agaroz jel üzerinde görünüşleri M: Marker (100bp); 1,2: I. izolat; 3, 4: II. izolat



Şekil 2. Ergin dişi *Cx. pipiens* örneklerinde kanatlı mt-cyt b gen bölgesini amplifiye eden spesifik primerler ile amplifikasyon sonucu elde edilen bazı ampliconların jel elektroforezde görünümü. M: Marker; 1-10: Pozitif örnekler, 11: Pozitif kontrol (Kanatlı DNA'sı)



Şekil 3. Ergin dişi *Cx. pipiens* örneklerinde memeli mt-cyt b gen bölgesini amplifiye eden spesifik primerler ile amplifikasyon sonucunun jel elektroforezde görünümü. M: Marker; 1, 3-11, 14, 15: Pozitif örnekler, 16: Pozitif kontrol (sığırcı DNA'sı)

Tablo 1. Bireysel olarak incelenen ergin dişi *Cx. pipiens* örneklerinin memeli ve kanatlı kanı yönünden pozitiflikleri

İncelenen örnek sayısı	Konak kanı yönünden pozitiflik							
	Kanatlı		Memeli		Kanatlı+ Memeli		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
376	98	26,1	43	11,4	7	1,9	148	39,4

transforme edilerek klonlanmıştır. Transforme hücrelerden plazmid pürifikasyonu GeneJET Plazmid Miniprep Kit (Thermo Fisher Scientific, California, Amerika Birleşik Devletleri) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Mt-COI gen bölgesi ampliconları PCR primerleri ile hedef mt-cytb gen bölgesini ihtiva eden plazmid DNA'lar pJET1.2 forward ve reverse primerleri (Thermo Scientific, California, Amerika Birleşik Devletleri) ile çift yönlü olarak sekanslanmıştır. Çift yönlü DNA dizisi belirlenen plazmidlere ait kromatogramlar dikkatlice analiz edildikten sonra Geneious 8.1.4 (31) yazılımı ile forward ve reverse dizilimlerin ikili hizalamaları yapılarak, vektör DNA'sı ile kıyaslanmış, insert olmuş hedef gen bölgesi belirlenmiş (klonlanan izolatlar için) ve izolatlara ait final dizilimler elde edilmiştir. Elde edilen sekansların blastn (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) veri tabanı üzerinde analizleri yapıldıktan sonra GenBank'ta mevcut homolog izolatlarla ilgili gen bölgesi sekanslarıyla Geneious 8.1.4 (31) yazılımı üzerinden hizalamaları yapılarak karakterizasyonları sağlanmıştır.

İstatistiksel analiz

Verilerin istatistiksel analizleri SPSS 15,0 (SPSS Inc.; Chicago, IL, ABD) paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Ergin dişi *Cx. pipiens* kompleks örneklerinin kan beslenmesinde konak tercihlerinin istatistiksel analizinde Pearson's Chi Square testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmada identifikasyona tabii tutulan toplam 1284 ergin dişi sivrisinekten 376'sının (%29,3) *Cx. pipiens* komplekse ait oldukları teşhis edilmiştir. Mt-COI genini parsiyel olarak amplifiye eden primerler ile PCR sonucu pozitif belirlenen ve uygun konsantrasyonda olan iki izolatın jel pürifikasyonu sonrası sekanslanması sonucu elde edilen nükleotid dizilerinin blastn (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) analizleriyle *Cx. pipiens* komplekse ait oldukları konfirme edilmiş ve ilgili izolatlar (TrERUCxpip01 ve TrERUCxpip02) KJ188203 ve KJ188204 aksesyon numaralarıyla GenBank veri tabanına kaydedilmiştir (Şekil 1).

Ergin dişi *Cx. pipiens* örneklerinden bireysel olarak elde edilen gDNA izolatlarının mt-cytb gen bölgesinden dizayn edilen kanatlı ve memeli spesifik primerler ile moleküler analiz sonuçları Tablo 1'de, kanatlı ve memeli kanı pozitif belirlenen bazı örnekler için izolatların agaroz jel üzerinde görünüşleri de sırasıyla Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir. Beslenme eğilimlerinin istatistiksel analizinde *Cx. pipiens* kompleks için kanatlı tercihi önemli bulunmuştur ($\chi^2=40,970$, $p<0,05$).

Konak kanı yönünden pozitif belirlenen örneklerden kanatlı için 15, memeli için de 15 izolat klonlandıktan sonra konak türü tayini için elde edilen plazmidler sekans analizine tabii tutulmuştur. Plazmidlerden elde edilen mt-cytb sekanslarının GenBank'ta blastn analizleri sonucu konak türü identifikasyonları yapılmış ve konak türlerinin dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

TARTIŞMA

Sivrisinek türlerinin vektörlük potansiyellerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda vektör etkinliği üzerine coğrafik alan, ekolojik faktörler ve sivrisineklerin kan beslenmesinde konak tercihlerinin önemli olduğu bilinmektedir (32-34). Bir bölgede vektörlük potansiyeli belirlenen bir sivrisinek türünün diğer bazı bölgelerde vektör etkinliğinin düşük olduğu veya hiç olmadığı görülmektedir. Kan ile beslenen (haematophagous) arthropodların beslenme yapıları ve konak tercihleri, birçok patojenin çoğalması ve omurgalı konaklara bulaşması açısından oldukça önemlidir (6, 7). Vek-

Tablo 2. Memeli ve kanatlı kanı yönünden pozitif belirlenen ve klonlama sonrası sekans ve genetik analizlerle konak türü belirlenen örneklerin konak tür dağılımları

	Klonlanan İzolat Sayısı	Konak türü		İdentifiye edilen örnek sayısı
KANATLI	15	Takım	Tür	
		Passeriformes	Alakarga (<i>Garrulus glandarius</i>)	2
			Saksağan (<i>Pica pica</i>)	5
			Tepeli toygar (<i>Galerida cristata</i>)	2
		Accipitriformes	Baya şahin (<i>Buteo buteo</i>)	2
			Küçük kartal (<i>Hieraaetus pennatus</i>)	1
		Columbiformes	Kumru (<i>Streptopelia decaocto</i>)	2
Strigiformes	Kukumav (<i>Athene noctua</i>)	1		
MEMELİ	15	İnsan (<i>Homo sapiens</i>)		6
		Köpek (<i>Canis lupus familiaris</i>)		2
		Koyun (<i>Ovis aries</i>)		3
		Siğir (<i>Bos taurus</i>)		4

törlerde beslenme yapılarının ve konak tercihlerinin belirlenmesinin, vektör-kaynaklı hastalıklarla etkili mücadele stratejilerinin ve politikalarının oluşturulmasına, salgın risklerinin azalmasına ve hem insan hem de hayvanlarda bu hastalıkların ekoepidemiyolojilerinin daha iyi anlaşılmasına oldukça önemli katkısı vardır. Kozmopolit bir yayılışa sahip olan ve Kuzey Ev Sivrisineği olarak da bilinen *Cx. pipiens* insan ve hayvan sağlığını etkileyen çeşitli patojenlerin önemli bir vektörü olarak nitelenmektedir (6). *Cx. pipiens* kompleks türlerinin kan beslenmesinde konak tercihleri üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Munoz ve ark. (7), İspanya'nın çeşitli bölgelerinden topladıkları 65 adet *Cx. pipiens* örneğinden 43'ünü konak kanı yönünden pozitif belirlemişler, mt-COI sekans analizleriyle konak tür dağılımını memeli grubunda köpek %14,3, kedi 21,4 ve insan %35,7; kanatlı grubunda ise tahtalı güvercin (*Columba palumbus*) %4,8, tavuk (*Gallus gallus*) %2,4, yeşil parakeet (*Myiopsitta monachus*), bayağı serçe (*Passer domesticus*) %4,8, kumru (*Streptopelia decaocto*) %2,4 ve karataş (*Turdus merula*) %4,8 olarak belirlemişlerdir. Amerika ve Avrupa'da yapılan çeşitli araştırmalarda *Cx. pipiens*'in kan beslenmesinde kanatlı konak spektrumunu %64-97 oranında belirlenmiş ve memeli konaklara göre kan beslenmesinde kanatlı konak tercihleri önemli bulunmuştur (35-37). Garcia-Rejon ve ark. (38), Meksika'da *Cx. pipiens* tür kompleksi içerisinde yer alan *Cx. quinquefasciatus*'un kan beslenmesinde konak eğilimi ve spektrumunu üzerine yaptıkları moleküler tabanlı çalışmada toplam 658 doymuş dişi örneğin %82'sini kanatlı, %18'ini ise memeli kanı pozitif belirlemişler, en sık omurgalı konakları Galliformes (47,1%), Passeriformes (%23,8), Columbiformes (%11,2) takımlarındaki kuşlar ve köpek (%8,8) olarak belirlemişlerdir. Bruno Gomes ve ark. (39), Portekiz'de örnekledikleri *Cx. pipiens pipiens* ve *Cx. pipiens molestus* biyoförmlerinin kan beslenmesinde serolojik yöntemlerle kanatlı tercihini %90'ın üzerinde belirlemişler ve bu kanatlıların büyük çoğunluğunun Passeriformes takımında yer aldığını saptamışlardır. Çalışmamızda moleküler analiz sonucunda incelemesi yapılan *Cx. pipiens* komplekse ait toplam 376 örneğin 148'i (%39,4) kanatlı ve/veya memeli kanı yönünden pozitif bulunmuştur. Pozitif belirlenen örneklerin %29,1'i yalnızca memeli, %66,2'si yalnızca kanat-

lı, %4,7'si ise hem kanatlı hem de memeli kanı yönünden pozitif belirlenmiş olup beslenme eğilimlerinin istatistiksel analizinde *Cx. pipiens* için kanatlı tercihi önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Elde edilen bu sonuç çeşitli araştırmacıların bulguları (36-39) ile paralellik göstermiştir. Kanatlı konak kanı pozitif 15 dişi *Cx. pipiens* izolatından 9'unun Passeriformes takımında, 3'ünün Accipitriformes, 2'sinin Columbiformes ve 1'inin de Strigiformes takımında yer alan kanatlı türlerinden kan emdiği belirlenmiştir. Passeriformes takımında belirlenen izolatların 2'sinin Alakarga (*Garrulus glandarius*), 5'inin Saksağan (*Pica pica*), 2'sinin de Tepeli toygar (*Galerida cristata*) türlerine ait olduğu, Accipitriformes takımında belirlenen izolatların 2'sinin Baya şahin (*Buteo buteo*), 1'inin de Küçük kartal (*Hieraaetus pennatus*), Columbiformes takımındakilerin 2'sinin de Kumru (*Streptopelia decaocto*), Strigiformes takımında belirlenen tek izolatın da Kukumav (*Athene noctua*) türlerine ait olduğu moleküler olarak ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlar *Cx. pipiens*'in kan beslenmesinde Passeriformes kuşlarının önemli olduğunu göstermiş olup ayrıca Bruno Gomes ve ark. (39) bulgularıyla da benzerlik göstermiştir. Sekans analizi yapılan memeli konak kanı pozitif 15 dişi *Cx. pipiens* izolatından ise 6'sı insan (*Homo sapiens*), 4'ü siğir (*Bos taurus*), 3'ü koyun (*Ovis aries*), 2'si de köpek (*Canis lupus familiaris*) kanı pozitif belirlenmiştir. Çalışmada insan kanı pozitifliği diğer memelilere oranla yüksek bulunmuş olup bu sonuç da Munoz ve ark. (7) bulgularıyla paralellik göstermiştir.

SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışma ile Türkiye'de ilk kez *Cx. pipiens* tür kompleksine ait sivrisinek örneklerinin kan beslenmesinde konak tercihi üzerine moleküler düzeyde bilimsel veriler elde edilmiştir. Çalışma ile araştırma yöresinde bu tür kompleksine ait üyelerin hem kanatlı hem de memeli türlerinden beslenebilmesinin yanında kanatlı tercihinin daha önemli olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar da araştırma bölgesinde özellikle Rift Valley fever, Sindbis virüs, St. Louis encephalitis ve West Nile Fever gibi viral enfeksiyonların yanında filariosis, dirofilariosis ve avian malaria gibi birçok paraziter enfeksiyonun nakli açısından söz konusu tür kompleksinin yüksek risk oluşturduğunu göstermiştir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayına gerek yoktur.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - A.Y., S.K.; Tasarım - A.Y., S.K.; Denetleme - A.Y., Ö.D., A.İ.; Kaynaklar - A.Y., Ö.D., A.İ.; Malzemeler- A.Y., Ö.D., A.İ., A.Ç., Z.Ö.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi - A.Y., S.K.; Analiz ve/veya Yorum - A.Y., Ö.D., A.İ., A.Ç., Z.Ö.; Literatür Taraması - A.Y., S.K.; Yazıyı Yazan - A.Y., S.K.; Eleştirel İnceleme - A.Y., S.K., Ö.D., A.İ.; Diğer - A.Y., S.K., Ö.D., A.İ.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TYL-2013-4296 nolu proje ile desteklenmiştir.

Ethics Committee Approval: Not required in this study.

Informed Consent: Not required in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - A.Y., S.K.; Design - A.Y., S.K.; Supervision - A.Y., Ö.D., A.İ.; Funding - A.Y., Ö.D., A.İ.; Materials - A.Y., S.K.; Data Collection and/or Processing - A.Y., S.K.; Analysis and/or Interpretation - A.Y., Ö.D., A.İ., A.Ç., Z.Ö.; Literature Review - A.Y., S.K.; Writing - A.Y., S.K.; Critical Review - A.Y., S.K., Ö.D., A.İ.; Other - A.Y., S.K., Ö.D., A.İ.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: This study supported by Research Fund of Erciyes University with the project numbered as TYL-2013-4296.

KAYNAKLAR

1. Harbach RE. Classification within the cosmopolitan genus *Culex* (Diptera: Culicidae): the foundation for molecular systematics and phylogenetic research. *Acta Trop* 2011; 120: 1-14. [CrossRef]
2. Shaikevich EV, Vinogradova EB, Bouattour A, Gouveia de Almeida AP. Genetic diversity of *Culex pipiens* mosquitoes in distinct populations from Europe: contribution of *Cx. quinquefasciatus* in Mediterranean populations. *Parasit Vectors* 2016; 9: 47. [CrossRef]
3. Farajollahi A, Fonseca DM, Kramer LD, Marm Kilpatrick A. "Bird biting" mosquitoes and human disease: a review of the role of *Culex pipiens* complex mosquitoes in epidemiology. *Infect Genet Evol* 2011; 11: 1577-85. [CrossRef]
4. Werblow A, Klimpel S, Bolius S, Dorresteijn AW, Sauer J, Melaun C. Population structure and distribution patterns of the sibling mosquito species *Culex pipiens* and *Culex torrentium* (Diptera: Culicidae) reveal different evolutionary paths. *PLoS One* 2014; 9: e102158.
5. Hubalek Z. Mosquito-borne viruses in Europe. *Parasitol Res* 2008; 103: 29-43. [CrossRef]
6. Dye C, Hasibeder G. Population Dynamics of mosquito-borne disease: effects of flies which bite some people more frequently than others. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1986; 80: 69-77. [CrossRef]
7. Munoz AG, Baxter SW, Linares M, Jiggins CD. Deep mitochondrial divergence within a *Heliconius* butterfly species is not explained by cryptic speciation or endosymbiotic bacteria. *BMC Evolutionary* 2011; 11: 358. [CrossRef]
8. Öter K, Tüzer E. İstanbul'da Sivrisinek Türlerinin (Diptera: Culicidae) Kompozisyonu. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg* 2014; 40: 249-59.
9. Kasap H, Kasap M, Mimioğlu MM, Aktan F. Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerine araştırmalar. *Doğa Bil Derg* 1981; 5: 141-50.
10. Aldemir A, Boşgelmez A. Population dynamics of adults and immature stages of mosquitoes (Diptera:Culicidae) in Gölbaşı District, Ankara. *Turk J Zool* 2006; 30: 9-17.
11. Eren H, Yağcı Ş, Tanyüksel M. Ankara yöresinde bulunan sivrisinek (Diptera: Culicidae) türleri. *Türk Hij Den Biyol Derg* 1996; 53: 25-9.
12. Çağlar SS, Alten B, Bellini R, Simsek FM, Kaynas S. Comparison of nocturnal activities of mosquitoes (Diptera: Culicidae) sampled by New Jersey light traps and CO2 traps in Belek, Turkey. *J Vector Ecol* 2003; 28: 12-22.
13. Şahin İ. Antalya ve çevresindeki sivrisinekler (Diptera: Culicidae) ve filariose vektörü olarak önemleri üzerinde araştırmalar. II. Sivrisinek faunasını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar. *Doğa Bil Derg* 1984; 8: 385-96.
14. Alten B, Boşgelmez A. Investigations on the bio-ecology of the *Culex* species (Diptera: Culicidae) in the Ortaca Dalaman regions of Mugla I. *Turk J Zool* 1996; 20: 27-51.
15. Şimşek FM. Şanlıurfa İli Sınırları İçerisinde Bulunan Sivrisinek Türleri (Diptera: Culicidae) ve Sıtma Vektörlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2004.
16. İnci A, Yıldırım A, Njabo KY, Duzlu O, Biskin Z, Ciloglu A. Detection and molecular characterization of avian Plasmodium from mosquitoes in central Turkey. *Vet Parasitol* 2012; 188: 179-84. [CrossRef]
17. Yıldırım A, İnci A, Duzlu O, Duzlu O, Biskin Z, Ciloglu A. *Aedes vexans* and *Culex pipiens* as the potential vectors of *Dirofilaria immitis* in Central Turkey. *Vet Parasitol* 2011; 178: 143-7. [CrossRef]
18. Biskin Z, Duzlu O, Yıldırım A, İnci A. The molecular diagnosis of *Dirofilaria immitis* in vector mosquitoes in Felahiye district of Kayseri. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2010; 34: 200-5.
19. Aldemir A, Demirci B, Kırpık MA, Alten B, Baysal A. Species composition and seasonal dynamics of mosquito larvae (Diptera: Culicidae) in Iğdır plain, Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2009; 15: 103-10.
20. Taşçı GT, Kılıç Y. The prevalence of *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) in dogs and investigations on potential vector mosquito species in Kars and Iğdır. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2012; 18: A29-A34.
21. Muslu H, Kurt Ö, Özbilgin A. Evaluation of mosquito species (Diptera: Culicidae) identified in Manisa province according to their breeding sites and seasonal differences. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2011; 35: 100-4. [CrossRef]
22. Duzlu O, Yıldırım A, İnci A, Gumussoy KS, Ciloglu A, Onder Z. Molecular investigation of Francisella-like endosymbiont in ticks and Francisella tularensis in ixodid ticks and mosquitoes in Turkey. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2016; 16: 26-32. [CrossRef]
23. Ergunay K, Gunay F, Erisoz Kasap O, Oter K, Gargari S, Karaoglu T, et al. Serological, molecular and entomological surveillance demonstrates widespread circulation of West Nile virus in Turkey. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8: e3028.
24. Yıldırım A, İnci A, Duzlu O, Onder Z, Ciloglu A. Detection and molecular characterization of the Wolbachia endobacteria in the *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) specimens collected from Kayseri province of Turkey. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2013; 60: 189-94. [CrossRef]
25. Glick J. Illustrated key to the female Anopheles of southwestern Asia and Egypt (Diptera: Culicidae). *Mosq Syst* 1992; 24:125-53.
26. Darsie RE, Samanidou-Voyadjoglou A. Keys for the mosquitoes of Greece. *J Am Mosq Control Assoc* 1997; 13: 247-54.
27. Samanidou-Voyadjoglou A, Harbach RE. Keys to the adult female mosquitoes (Culicidae) of Greece. *Eur Mosq Bull* 2001; 10:13-20.
28. Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy JP, Rhaïem AJB. The mosquitoes of Europe (CDRom). Montpellier, France: IRD Edition and EID Méditerranée; 2001.
29. Hebert PDN, Ratnasingham S, deWaard JR. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species, *Proceedings of the Royal Society B: Biol Sci* 2003, 270: 96-9.
30. Kim KS, Tsuda Y, Yamada A. Blood meal identification and detection of avian malaria parasite from mosquitoes (Diptera: Culicidae) inhabiting coastal areas of Tokyo Bay, Japan. *J Med Entomol* 2009, 46: 1230-4.

31. Kearse M, Moir R, Wilson A, Stones-Havas S, Cheung M, Sturrock S, et al. Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics* 2012; 28: 1647-9. [\[CrossRef\]](#)
32. Loftin KM, Byford MJ, Loftin MJ, Craig ME. Potential mosquito vectors of *Dirofilaria immitis* in Bernalillo County, New Mexico. *J Am Mosq Control Assoc* 1995; 11: 90-3.
33. Rossi L, Pollono F, Meneguez PG, Cancrini G. Four species of mosquito as possible vectors for *Dirofilaria immitis* piedmont rice-fields. *Parassitologia* 1999; 41: 537-42.
34. Petruschke G, Rossi L, Genchi C, Pollono F. Canine dirofilariasis in the canton of Ticino and in the neighboring areas of northern Italy. *Schweiz Arch Tierheilkd* 2001; 143: 141-7.
35. Gomez Diaz E, Fiquerola J. New perspectives in tracing vector-borne interaction networks. *Trends Parasitol* 2010; 26: 470-6. [\[CrossRef\]](#)
36. Fiquerola J, Soriguer R, Rojo G, Gómez-Tejedor C, Jiménez-Clavero MA. Seroconversion in wild birds and local circulation of West Nile virus, Spain. *Emerg Infect Dis* 2007; 13: 1915-7. [\[CrossRef\]](#)
37. Vázquez A, Sánchez-Seco M P, Ruiz S, Molero F, Hernández L, Moreno J, et al. Putative new lineage of West Nile virus, Spain. *Emerg Infect Dis* 2010; 16: 549-52. [\[CrossRef\]](#)
38. Garcia-Rejon JE, Blitvich BJ, Farfan-Ale JA, Loroño-Pino MA, Chi Chim WA, Flores-Flores LF, et al. Host-feeding preference of the mosquito, *Culex quinquefasciatus*, in Yucatan State, Mexico. *J Insect Sci* 2010; 32: 1-12. [\[CrossRef\]](#)
39. Gomes B, Sousa CA, Vicente JL, Pinho L, Calderón I, Arez E, et al. Feeding patterns of *molestus* and *pipiens* forms of *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) in a region of high hybridization. *Parasit Vectors* 2013; 6: 93. [\[CrossRef\]](#)

TRALI Syndrome During the Treatment of a *Plasmodium falciparum* Malaria Case

Plasmodium falciparum Sıtması Tedavisi Esnasında Gelişen TRALI Sendromu Vakası

Hülya Çaşkurlu¹, Rahman Nurmammedov², Zarni Htway²

¹Department of Infectious Diseases, Medeniyet University School of Medicine, İstanbul, Turkey

²Department of Internal Medicine, Fatih University School of Medicine, İstanbul, Turkey

ABSTRACT

Malaria, which is one of the three most important infectious diseases globally, is endemic in many areas of the world. *Plasmodium falciparum* is not endemic to Turkey but can be seen after travel to epidemic countries. Transfusion-related acute lung injury (TRALI) syndrome is a rare disease, which may develop following the transfusion of all types of blood products, including plasma. Here we describe a case of TRALI syndrome in a 29-year-old male, who presented with fever after 15 days of returning from a business trip to Burkina Faso. It developed immediately after the infusion of fresh frozen plasma during the treatment of *P. falciparum* malaria. The patient's condition improved on respiratory support treatment in the intensive care unit for 48 hours without the need of mechanical ventilation. This case indicated that TRALI syndrome has to be considered in the differential diagnosis as an emerging acute lung disease during the treatment of malaria.

Keywords: *Plasmodium falciparum*, TRALI syndrome, transfusion reaction

Received: 27.01.2015

Accepted: 26.07.2016

ÖZ

Dünyada en önemli üç enfeksiyon hastalığından biri olan sıtma pek çok bölgede endemik olarak görülür. *Plasmodium falciparum* Türkiye'de endemik değildir fakat epidemik bölgelere seyahat sonrası görülebilir. Transfüzyonla ilişkili akut Akciğer yaralanması sendromu (TRALI), plazma dahil bütün kan ürünleri transfüzyonundan sonra gelişebilen nadir bir hastalıktır. Burada Burkina Faso ya gittiği iş seyahatinden döndükten 15 gün sonra ateş gösteren TRALI sendromu vakasını tanımladık. Hastanın durumu, mekanik ventilasyona gerek kalmaksızın yoğun bakım ünitesinde solunum destek tedavisiyle 48 saatte iyileşti. Bu vaka sıtma tedavisi sırasında akut akciğer hastalığı geliştiğinde ayırıcı tanıda TRALI sendromu düşünülmesini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Prevalence, *Cysticercus bovis*, Cattle, Iran

Geliş Tarihi: 27.01.2015

Kabul Tarihi: 26.07.2016

INTRODUCTION

Malaria is an infectious disease caused by the members of the genus *Plasmodium* and is responsible for 2 million annual deaths worldwide (1). According to the latest estimates from the World Health Organization (WHO), there were 214 million new cases of malaria worldwide in 2015 (range 149–303 million). The African region accounted for most global cases of malaria (88%), followed by the South-East Asia region (10%) and the Eastern Mediterranean region (2%) (2). As a result of a highly intense anti-*Plasmodium* campaign carried out by governmental organizations during the past decade, malaria is now restrict-

ed in the southeastern region of Turkey as a sporadic disease caused by *P. vivax*. However, recently *P. falciparum* malaria is also diagnosed among the travelers to sub-Saharan Africa. Further, *P. falciparum* malaria can cause severe complications such as deep anemia, cerebral malaria, seizures, hypoglycemia, acute kidney failure, pulmonary edema, lactic acidosis, and death in the absence of prompt and effective treatment (3, 4). Therefore, *P. falciparum* malaria needs intense treatment with appropriate anti-malarial drugs as well as with supportive measures such as transfusion of blood and blood products. Post-transfusion complications may interfere with the symptoms and signs of malaria and further complicate the course of the disease.

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Hülya Çaşkurlu E.mail: hcaskurlu@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2016.4149

©Copyright 2016 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2016 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

Transfusion-related acute lung injury (TRALI) is a severe post-transfusion reaction that manifests as acute onset of dyspnea and tachypnea within 6 hours of infusion of blood products. It is currently considered to be a major complication of transfusion. Early recognition of the clinical symptoms may reduce the morbidity and mortality (5). Here we present a case of TRALI syndrome developed during the treatment of *P. falciparum* malaria.

CASE REPORT

A 29-year-old male resident of Turkey was admitted to a hospital 15 days after returning from a business trip to Burkina Faso with high fever and sweating. He had been admitted to another provincial hospital. The patient was diagnosed with malaria and treated with chloroquine for a total of 6 days. He was later admitted to our hospital due to lack of improvement in his general condition.

His general condition was poor when he was admitted to our hospital. His physical examination revealed 2 cm of splenomegaly, and his body temperature was 37.6°C. His other systemic examination findings were normal. Laboratory results were hemoglobin: 12.3 g/dL, platelets: 164000/mm³, urea: 201 mg/dL, creatinine: 3.4 mg/dL, ALT: 44 U/L, AST: 52 U/L, LDH: 530 U/L, total protein: 6.3 g/dL, albumin: 2.8 g/dL, CRP: 161 mg/l, sedimentation: 53/hour, INR: 1.6, total bilirubin: 0.77 mg/dL, and direct bilirubin: 0.65 mg/dL. *P. falciparum* sporozoites were observed in blood film examination. We started treatment with intramuscular injection of artemether. The patient suddenly developed respiratory failure after being given a unit of fresh frozen plasma because of the prolongation of prothrombin time. Oxygen saturation was 85% in room air. Chest radiograph revealed bilateral diffuse opacities, and the patient's echocardiography findings were normal (Figure 1). The patient was transferred to the intensive care unit (ICU), and his breathing improved gradually under non-invasive ventilatory support in 48 hours. He was then transferred to the inpatient ward.

Plasmodium became undetectable in blood film preparations on the 4th day of treatment. The patient continued to have high fever. Because his hemoglobin level was 6 g/dL, after hematology consultation, two units of washed erythrocytes suspension were given. This time, he did not develop lung injury. After the 9th day of admission, the fever started to subside, while his hemoglobin level increased to 8.4 g/dL. He was discharged on the 18th day. Informed consent has taken from patient for case report.

DISCUSSION

Malaria is an overwhelming problem in developing countries in tropical regions. It is estimated that up to 40% of the world's population is at risk of developing malaria. In sub-Saharan Africa, most severe cases and deaths occur among children younger than 5 years of age and among pregnant women.

According to the data collected by the Republic of Turkey Ministry of Health, *P. vivax* is endemic to southeastern Turkey and other types of *Plasmodium* sporadically surface in other regions, while *P. falciparum* is rare (1). *P. falciparum* malaria that is related to international travel has been seen in Turkey in recent years (1). Our patient who was a resident of Turkey traveled to Burkina Faso and was admitted to a hospital 15 days after returning.

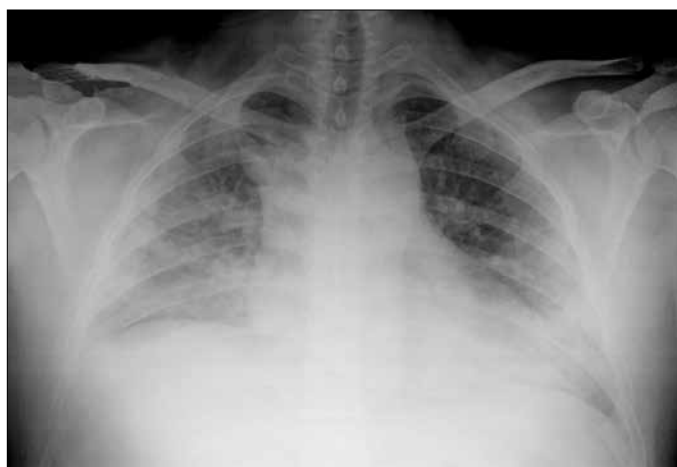


Figure 1. Bilateral infiltrates on chest radiograph following plasma transfusion



Figure 2. Decline in infiltration in the chest radiograph after 48 hours

P. falciparum malaria can be fatal if not diagnosed and treated promptly. This is especially true in case of non-immune travelers returning from visits to malaria-endemic areas. Severe malaria is associated with the rapid development because anemia-infected, once-infected, and uninfected erythrocytes are hemolytic and removed from the circulation by the spleen (2). Replacement of blood and fluids may lead to rapid reductions in lactate levels, resolution of metabolic acidosis, improvement in renal function, and clinical improvement in critically ill patients (3).

TRALI is a rare but potentially fatal complication of blood product transfusions, which occurs in one in about 5000 transfused blood components. The reported numbers may not reflect the real incidence rates due to unfamiliarity with the syndrome (6, 7).

Severe respiratory distress during or within 6 hours of blood transfusion, pulmonary edema, and hypoxemia with normal left ventricular function should be suggestive of TRALI syndrome. TRALI can occur with all blood components, including plasma, platelets, and intravenous immunoglobulin (IVIG) (8, 9). Other causes of pulmonary edema should be excluded within TRALI diagnosis, and ARDS, pneumonia, heart failure, volume overload, and acute hemolytic reactions must be considered in differential diagnosis (12, 13). The number of diagnosed TRALI cases in Turkey is

low, potentially because of lack of full diagnosis capabilities and non-infection-related blood transfusions sources of these cases (10-13). Our case was diagnosed with TRALI because respiratory problems were developed soon after plasma transfusion (lower than 90% oxygen saturation within 6 hours) and bilateral effusion was observed on chest radiograph, echocardiographic findings were normal, and symptoms were healed with 48 hours of support treatment, while all lung indicators were normal before the transfusion of fresh frozen plasma to support the treatment of the serious *P. falciparum* case (Figure 1, 2).

In the diagnosis of TRALI syndrome, awareness of the existence of this syndrome is the most important, followed by early diagnosis (5, 6). Mechanical ventilation may be required in the treatment of a severe form of TRALI syndrome, while supplemental oxygen is sufficient in milder forms. Benefits of diuretics and corticosteroids have not been detected. The majority of patients are healed uneventfully within 96 hours. A small group of patients face pulmonary infiltration longer than 7 days, and in 10% of patients, the disease has been found to result in mortality despite all the supportive treatments (7).

Improvement in our patient's condition was caused by respiratory support in the ICU without the need of mechanical ventilation. Collecting plasma from men only or from women who were never pregnant and limiting unnecessary transfusion are recommended for the prevention of TRALI syndrome (8).

CONCLUSION

Our goal was to raise awareness by presenting this case because of significantly reduced mortality rates when the diagnosis of TRALI syndrome is considered in those who develop sudden respiratory distress after the transfusion of blood and blood products.

Informed Consent: Informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - H.Ç.; Design - H.Ç.; Supervision - H.Ç.; Funding - H.Ç., R.N.; Materials - H.Ç.; Data Collection and/or Processing - H.Ç., Z.H.; Analysis and/or Interpretation - H.Ç.; Literature Review - H.Ç., Z.H.; Writing - H.Ç.; Critical Review - H.Ç., R.N.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı çalışmaya katılan hastadan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - H.Ç.; Tasarım - H.Ç.; Denetleme - H.Ç.; Kaynaklar - H.Ç., R.N.; Malzemeler - H.Ç.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - H.Ç., Z.H.; Analiz ve/veya Yorum - H.Ç.; Literatür Taraması - H.Ç., Z.H.; Yazıyı Yazan - H.Ç.; Eleştirel İnceleme - H.Ç., R.N.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

REFERENCES

1. Çaşkurulu H, PakırE, ÇolakA. Evaluation of malaria cases in individuals after traveling to endemic regions of the world. Turk J Med Sci 2014; 44: 168-70. [CrossRef]
2. World Health Organization. World malaria report 2015. Geneva: WHO, 2015.
3. Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Principles and Practice of Infectious Diseases. Sixth Edition. Philadelphia, PA, USA; 2005.p.321-38.
4. Ülçay A, Karaahmetoğlu G, TurhanV, Erdem H, Acar A, Öncül O, et al. The management of therapeutic failure in falciparum malaria patients under oral arthemether-lumefantrinetotherapy. Türkiye Parazitolojî Derg 2014; 38: 61-7. [CrossRef]
5. Kleinman S, Daryl JK. Transfusion-related acute lung injury (TRALI). In: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA (Accessed on May 17, 2016).
6. Quest, Graeme R, Gaal H, Clarke G, Nahiriak S. Transfusion-related acute lung injury after transfusion of pooled immune globulin: a case report. Transfusion 2014; 54.12: 3088-91. [CrossRef]
7. Kenz HE, Vander Linden P. Transfusion-related acute lung injury. Eur J Anaesthesiol 2014; 31: 345-50. [CrossRef]
8. Seyhan S. Kan Transfüzyonlarının Nonenfeksiyöz Riskleri.Güncel-Anestezi (serial online) 2011 October 26 (cited 2015 January 12). Available from: URL: http://guncelanestezi.com/2011/10/.
9. Teodori J, Rampersad K, Teodori G, RoopchandR, Angelini GD. Transfusion related acute lung injury with massive pulmonary secretion during cardiac surgery. A case report. Journal of Cardiothoracic Surgery 2014; 64. [CrossRef]
10. Basat U, SerinS O, Aksakal B, Yiğit. Gözden Kaçan Bir Tanı; Transfüzyona Bağlı Akut Akciğer Hasarı: Olgu Sunumu. Ş.E.E.A.H. Tıp Bülteni 2014; 48: 248-53.
11. Keskin K, Ulusoy M, Gürkan Y, Ayer A, Kimyon G, Osmanbaşoğlu E, et al. Transfüzyona Bağlı Akut Akciğer Hasarı: Olgu Sunumu. Med Bull Haseki 2006; 44.
12. Baykara N, Demiralp E, Tokar E. Blood Transfusion Induced Acute Lung Injury (case report) Turkish Journal of Anesthesiology and Reanimation 2001; 29: 179-82.
13. Beşışık SK, Karahan G, Öztürk G, Tufan F, Oğuz F, Sargın D. Transfüzyona Bağlı Akut Akciğer Hasarı, Nobel Med 2011; 7.2:110-113.

Tedaviye Direçli Şalazyon ve Folikülit ile ilişkili *Demodex* spp. Enfestasyonu

Demodex spp. Infestation Associated with Treatment-Resistant Chalazia and Folliculitis

Ulviye Güvendi Akçınar¹, Emine Ünal², Metin Akpınar³

¹Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

²Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Dermatoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

³Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

ÖZ

Demodikozis *demodex* akarları ile gelişen pilosebace ünitenin ektoparazitidir. *Demodikozis* primer bir deri hastalığı olabileceği gibi folikülit, rozasea gibi inflamatuvar dermatozlara sekonder olarak da görülebilir. *Demodex* blefariti yaygın görülen enfeksiyöz göz hastalığıdır, ancak sıklıkla ihmal edilir. Bu akarlar lipaz enzimleri içerir ve yüzeylerinde bakteri taşırlar. *Demodex* spp. enfestasyonu giderek artan bir şekilde halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. 29 yaşında erkek hasta dermatoloji polikliniğine 4 yıl önce başlayan yüzde papül ve püstüller şikayeti ile başvurdu. Mikrobiyoloji laboratuvarında standart deri biyopsi örneği incelendi ve yüzünde *Demodex folliculorum* akarı saptandı. (+3). Hastanın gözünde de kaşıntı şikayeti vardı. 4 adet kirpik epile edildi ve ışık mikroskopunda incelendi. Bu yazıda *demodex* akarları ve akne rozasea ve blefarit ilişkisi tartışıldı.

Anahtar Kelimeler: *Demodex* akarı, rozasea, blefarit

Geliş Tarihi: 18.05.2016

Kabul Tarihi: 31.10.2016

ABSTRACT

Demodicidosis is an ectoparasitosis of pilosebaceous unit caused by *demodex* mites. The disease may be a primary skin disease or a secondary disease to inflammatory dermatoses such as folliculitis and rosacea. *Demodex* spp. blepharitis is an infectious ocular disease that is common but always neglected. These mites contain lipase enzymes that help carry bacteria on the surface. The infestation of *Demodex* spp. has increasingly become a public health concern. A 29-year-old male patient was admitted to our dermatology clinic with a complaint of papules and pustules on his face, which started 4 years ago. A standardized skin biopsy specimen was evaluated in our microbiology laboratory, and we detected *Demodex folliculorum* mites on his face (3+). There was pruritus of his eyes. A total of four eyelashes were epilated and were then examined under a light microscope for the presence of *Demodex* infestation. In this study, we discussed the association between acne rosacea, blepharitis, and *demodex* mites.

Keywords: *Demodex*, rosacea, blepharitis

Received: 18.05.2016

Accepted: 31.10.2016

GİRİŞ

Demodex spp., *arachnida* sınıfı *prostigmata* takımı *demodicidae* ailesinden bir akar olup; pilosebace ünitlerin zorunlu kommensalleridir. İnsanda en çok parazitlenen türler *D. folliculorum* ve *D. brevis*; yaşam evresinin tümünü kıl folikülleri ve sebace bezlerde geçirir. Yapılan elektron mikroskopik incelemeler *Demodex* spp. in özel delici ağız yapısı sayesinde keskin bir bıçak gibi adipoz dokuyu tahrip ettiğini ve çeşitli bakterileri taşıdığını göstermiştir. Bu akar, foliküller ve glandüller epitelium hücreleriyle birlikte sebume besin kaynağı olarak

kullanılmaktadır. *Demodex* akarlarının birçok cilt hastalığı ile ilişkilendiriliyor olmasına rağmen patolojik rolleri uzun zamandır tartışılmaktadır (1-4). Güncel çalışmalarda rosasea, akne vulgaris, blefarit, perioral dermatit, püstüler folikülit, saçlı derinin papülo püstüler lezyonları, pitriazis folikülorum, bazal hücreli karsinom ve akkiz immun yetmezlik sendromundaki pustuler lezyonlar, ayrıca blefarit, keratokonjoktivit, tekrarlayan şalazyon ve meiboimian bez disfonksiyonlarının etyopatogenezinde *Demodex* spp. 'lerin rolünün olabileceği saptanmıştır (1-6). Burada *Demodex folliculorum*' a bağlı geliştiğini düşündüğümüz üç ayrı klinik tabloyu barındıran olguyu sunduk.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Ulviye Güvendi Akçınar E.mail: ulvyeguvend@yahoo.com.tr

DOI: 10.5152/tpd.2016.4869

©Copyright 2016 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2016 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

OLGU SUNUMU

29 yaşında erkek hasta dermatoloji polikliniğine yüzde eritemli papül opüstüleri lezyonları ve göz kapağında kızarıklık olan ödematöz bir görüntü ile başvurmuş hasta iş makinesi operatörü olarak çalışmaktaydı. Özgeçmişinde herhangi bir özelliği bulunmayan hastanın günlük yüz temizleme alışkanlığı yoktu. Hasta daha önce deri bulguları nedeniyle topikal tedaviler kullanmış ancak fayda görmemişti. Gözündeki geçmeyen kızarıklık ve ödem nedeniyle 2 kez şalazyon tanısı ile Göz hastalıkları tarafınca dış merkezde opere edilmiş. Ailede rosasea öyküsü olan hastanın dermatolojik muayenesinde her iki yanakta eritemli zeminde papüller ve telenjektaziler izlendi (Resim 1). Hastanemiz göz hastalıkları bölümünde yapılan muayenede göz kapağında şalazyon, blefarit, vaskülarizasyonda artış saptandı (Resim 2). Hastadan yazılı ve sözlü onam alındı. Hastanın yapılan SDBY ile alınan deri örneğinin direk mikroskopik incelemesinde 1cm²lik alanda toplamda 15-20 adet (3+) *Demodex folliculorum* larva ve erişkinleri saptandı, cm deki tüm kıl kökleri parazitle enfeste olarak görüldü. Hastaya aynı zamanda her iki göz kapağından en az ikişer adet kirpik epilasyonu yapıldı. Kirpiğin Direk mikroskopik incelemesinde *Demodex folliculorum* erişkinleri görüldü (Resim 3). Hastaya, *Demodex folliculorum* enfestasyonuna bağlı olduğu düşünülen klinik bulgular nedeniyle hastaya metronidazol tb 2x1, permetrin losyon 2x1 ve tea tree oil içeren yıkama jeli verildi, tedavi sonrası şikayetleri belirgin olarak düzeldi (Resim 4). Göz bulguları için tedavisi vigomax steril oftalmik solusyon, Terramycin göz merhemi ve tea tree oil içeren göz yıkama şampuanı başlandı.

Burada *Demodex folliculorum* enfestasyonuna bağlı kronik deri ve göz şikayetleri olan hasta sunuldu, *Demodex spp.*'e bağlı klinik tablolar tartışıldı.

TARTIŞMA

Demodex spp., arachnida sınıfı prostigmata takımı demodicidea ailesinden bir akar olup; uzun ince net bir sefalotraks, abdomen ve gövdede dört çift bacağa sahiptir. İlk kez 1841 yılında Berger tarafınca bulunmuş, takip eden 1 yıl içinde pilosebace üniteye yerleştiği gösterilmiştir. Büyük bir çoğunluğu kedi, köpek gibi memeli gruplarının pilosebace ünitelerinin zorunlu kommensalleridir. İnsanda en çok görülen türler ise *D. folliculorum* ve *D. brevis* tir; aynı zamanda insanın en sık saptanan ektoparazitidir. Bu iki tür tüm insanlarda ırk ve cinsiyet ayrımı yapmaksızın bulunurlar. *Demodex* akarları, yaşam evresinin tümünü kıl folikülleri ve sebace bezlerde geçirir. Kıl folikülleri içindeki erkek ve dişi akarların çiftleşir ve gebe dişi yumurtalarını sebace bezlere depolar. Sebace kanallardaki tüm yumurtalar sırası ile larva, pronimf, nimf, deutonimf ve erişkin dönüştür böylelikle folikül açılır bu açılma insandaki yayılımını sağlar. Kıl folikülünden yavaş yavaş cilde ilerler ve sonra yeniden bir kıl folikülüne girer ve yetişkin dönüştür böylelikle eğer erişkin yaşam döngüsünde başarılı bir şekilde çiftleşirse bir sonraki kuşağa, konaktaki *Demodex spp.* enfestasyon şansını tekrar tekrar verir. İnsandan insana bulaşı yakın temas ile olmaktadır. Etkili bir eradikasyon için gerekli olan *Demodex spp.* öldürmek kadar onların çiftleşmesini ve bulaşmasını da önlemektir. Her insanda bulunabileceğine, yaş ilerledikçe derinin sebace oranı ile orantılı olarak pozitiflik oranının artacağına dair bilgiler bulunmaktadır. Aynı zamanda *Demodex spp.* bireyde bulunsa da hastalık oluşturması için bazı genetik ve çevresel faktörlerin



Resim 1. Yüzde eritemli papül ve püstüller, göz kapağında şalazyon



Resim 2. Göz damarlanmasında artış

bulunması gerekliliğine dair bildirimler var (1-3). Tanıda selofanlı lam, deri kazıntısının potasyum hidroksit ile incelenmesi, punch biyopsi ve Standart deri biyopsisi yöntemi (SDBY) kullanılabilir (1, 3).

Akne rosasea sebebi henüz net olarak bilinmeyen kronik inflamatuvar bir deri hastalığıdır. Yüzde eritemli zeminde papül ve püstüller ve kalıcı olan telenjektaziler görülür. Hastalığın lokal bir immüsupresyon nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir. Roza-seada inflamatuvar infiltrasyonun sadece bakteriyel değil, çeşitli



Resim 3. Kirpik dibinde görülen demodex akarları (ışık mikroskopik ×10)



Resim 4. Hastanın tedavi sonrası 2. haftada klinik görünümü

antijenlere karşı olan tip 4 hipersensitivitesi ile ilişkili olabileceği belirtilmektedir. McMahon ve ark. (3), rozase hastalarında *demodex*'in ağzında *Basillus olerinus* etkenini göstermiş ve *B. olerinus* proteinlerinin hastada nötrofil aktivasyonuna sebep olduğu da gösterilmiştir (4). Rozasealı hastalar ile yapılan araştırmalarda, bu hastaların *B. olerinus* proteinlerine karşı aşırı duyarlılık geliştirdiği ve bu nedenle hastalığın ortaya çıktığı düşünülmektedir (3, 4). Bazı yazarlar, yüzde gelişen *Demodex spp.* enfestasyonunun kolaylıkla kirpik dibine yayılabileceğini ve akarın kirpik diplerinde hiperplazi ve hiperkeratinasyon yaparak blefarit ve şalazyon oluşumunda rolünün olabileceğinden söz etmişlerdir (1-3).

Demodikozis tedavisinde oral ve topikal metronidazol, çay ağacı yağı ve akarısidal tedaviler kullanılabilir. Topikal akarısidal tedavilerin kullanımı ile de veriler oldukça sınırlıdır. Yüz yıkayıp kurulanıktan birkaç dakika sonra akarısidal topikal ajanlar göz kapakları hariç tüm yüze uygulanmalıdır. Permetrin%5, krotamiton %10, benzil benzoat %10-15 kullanılabilir (1, 2). Zhao ve ark. (5), yağlı ciltlerin *Demodex spp.* enfestasyonuna daha yatkın olduğunu belirtmiş ve iyi bir hijyen ile hastalıktan korunabileceğine dikkat çekmiştir (2, 6). Göz lezyonları için tea tree oil içeren şampuanlar kullanılabilir. Tedaviye dirençli şalazyonlar için ise operasyon önerilir (6).

Hastanın cilt lezyonları oral metronidazol, topikal permetrin ve tea tree oil jel tedavisine, göz lezyonları lokal moxifloksasin, mu-pirosin ve tea tree oil tedavisine yanıt verdi. Halen takipte olan hastaya blefarit zemininde gelişmiş şalazyon için göz kliniğince operasyon planlandı, deride *Demodex spp.* miktarı kontrol altına alındığında hastanın tedavisinin yalnızca tea tree oil göz ve yüz yıkama jeli ile tamamlanması planladı.

SONUÇ

Demodex spp. enfestasyonu önemli bir halk sağlığı problemidir. Bu nedenle dermatoloji ve göz hekimlerinin bu konuyu göz önünde bulundurması ve gerektiğinde parazitolojik incelemelere başvurmasını öneriyoruz.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı çalışmaya katılan hastadan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - U.G.A., E.Ü.; Tasarım - U.G.A.; Denetleme - U.G.A., E.Ü.; Kaynaklar - U.G.A., E.Ü.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - U.G.A., E.Ü.; Analiz ve/veya Yorum - U.G.A., E.Ü., M.A.; Literatür Taraması - U.G.A., E.Ü.; Yazıyı Yazan - U.G.A., E.Ü.; Eleştirel İnceleme - U.G.A., E.Ü.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Informed Consent: Informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - U.G.A., E.Ü.; Design - U.G.A.; Supervision - U.G.A., E.Ü.; Funding - X U.G.A., E.Ü.; Data Collection and/or Processing - U.G.A., E.Ü.; Analysis and/or Interpretation - U.G.A., E.Ü., M.A.; Literature Review - U.G.A., E.Ü.; Writing - U.G.A., E.Ü.; Critical Review - U.G.A., E.Ü.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Yula E, Kaya ÖA, Atambay M., Doğanay S., Daldal N., Tuzcu Ayhan E. Blefarit Etiyolojisinde Demodex folliculorum ve D. brevis' in Önemi Nedir? Türkiye Klinikleri J Med Sciences 2013; 33: 420-4. [CrossRef]
2. Gao YY, Di Pascuale MA, Elizondo A, Tseng SC. Clinical treatment of ocular demodocosis by lid scrub with tea tree oil. Cornea 2007; 26: 136-43. [CrossRef]
3. McMahon F, Banville N, Bergin DA, Smedman C, Paulie S, Reeves E., Kavanagh K. Activation of Neutrophils via IP3 Pathway Following Exposure to Demodex-Associated Bacterial Proteins. Inflammation 2016; 39: 425-33. [CrossRef]
4. Jarmuda S, O'Reilly N, Zaba R, Jakubowicz O, Szkaradkiewicz A, Kavanagh K. Potential role of Demodex mites and bacteria in the induction of rosacea. J Med Microbiol 2012; 61: 1504-10. [CrossRef]
5. Zhao YE, Peng Y, Wang XL, Wu LP, Wang M, Yan HL, Xiao SX. Facial dermatosis associated with Demodex: a case-control study. J Zhejiang Univ Sci B 2011; 12: 1008-15. [CrossRef]
6. Hirsch-Hoffmann S, Kaufmann C, Bänninger PB, Thiel MA. Treatment options for demodex blepharitis: patient choice and efficacy. Klin Monbl Augenheilkd 2015; 232: 384-7. [CrossRef]

Slender-horned gazelle (*Gazella leptoceros*), a new host for *Tricholipeurus balanicus* (Phthiraptera: Ischnocera: Trichodectidae)

Çöl Ceylanı (*Gazella leptoceros*), *Tricholipeurus balanicus* (Phthiraptera: Ischnocera: Trichodectidae) için Yeni Bir Konak

Bilal Dik¹, Faiza Marniche², Amel Milla², Houria Benbelcace²

¹Department of Parasitology, Selçuk University School of Veterinary, Konya, Turkey

²Preclinical Zoology, National Veterinary School of El Alia, Algeria, Cezayir

ABSTRACT

This study was performed to provide information on *Tricholipeurus balanicus* (Werneck 1938) detected on slender-horned gazelles (*Gazella leptoceros*) (Cuvier 1842). Four slender-horned gazelles kept in the El Hamma Zoological Garden in Algeria were examined for lice in April 2015. Three of the four gazelles were infested with lice; of 37 lice collected from the infested animals, 14 were females, 16 were males, and 7 were nymphs. Lice were mainly found on the back and hind legs of the gazelles. The lice were collected by a forceps, preserved in 70% alcohol, and cleared in 10% KOH for 24 h. Thereafter, they were rinsed in distilled water, transferred to 70% and 99% alcohol, mounted on slides in Canada balsam, examined under a binocular microscope, and identified as *Tricholipeurus balanicus* (Werneck, 1938). To the best of our knowledge, *T. balanicus* on *G. leptoceros* has been reported for the first time.

Keywords: *Tricholipeurus balanicus*, *Gazella leptoceros*, Slender-horned gazelle, El Hamma zoological garden, Algeria

Received: 25.05.2016

Accepted: 22.09.2016

ÖZ

Bu çalışma Çöl ceylanlarında (*Gazella leptoceros*) (Cuvier, 1842) tespit edilen *Tricholipeurus balanicus* (Werneck, 1938) hakkında bilgi vermek amacıyla yapılmıştır. Cezayir'de, El Hamma Hayvanat Bahçesi'ndeki dört Çöl ceylanı Nisan 2015'de bit yönünden incelenmiştir. İncelenen 4 ceylandan üçü bitle enfeste bulunmuş, enfeste hayvanlardan 14'ü dişi, 16'sı erkek ve 7'si nimf olmak üzere 37 bit toplanmıştır. Bitlere ceylanların özellikle sırt kısımlarında ve arka bacaklarında rastlanmıştır. Bitler bir pensle toplanmış, %70 alkolde saklanmış ve saydamlaştırılmak üzere %10 Potasyum hidroksit (KOH) içinde 24 saat bekletilmiştir. Sonra distile su, %70 ve %99 alkolden geçirilmiş, Kanada balsamla lam üzerine yapıştırılarak binoküler mikroskopta incelenmiş ve *Tricholipeurus balanicus* (Werneck, 1938) olarak teşhis edilmiştir. Bu araştırmayla *T. balanicus* *G. leptoceros*'dan ilk kez kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Tricholipeurus balanicus*, *Gazella leptoceros*, Çöl ceylanı, El Hamma Hayvanat Bahçesi, Cezayir

Geliş Tarihi: 25.05.2016

Kabul Tarihi: 22.09.2016

INTRODUCTION

The slender-horned gazelle (*Gazella leptoceros*) (Cuvier, 1842), also known as the rhim or the sand gazelle, is mostly adapted to desert life and can be found in desert areas in North Africa, i.e., Algeria, Tunisia, Libya, and Egypt (1-4).

Today, the genus *Tricholipeurus* Bedford, 1929 is represented by more than 20 species (5-14). Ledger (15) reported 16 *Tricholipeurus* species from animals living in the south of Sahara. Until today, no *Tricholipeurus* species had been reported from *G. leptoceros*.

CASE REPORT

Four slender-horned gazelles were examined for lice in the zoological garden of El Hamma in Algeria. Three of four gazelles were infested with lice. Thirty-seven specimens, 14 females, 16 males, and 7 nymphs, were collected from the gazelles. Louse specimens were collected from the back and hind legs of the gazelles. They were preserved in alcohol and cleared in 10% KOH for 24 h. There after, they were rinsed in distilled water for 24 h and kept first in 70% alcohol and then in 99% alcohol 24 h. They were mounted on

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Bilal Dik E.mail: bdik2005@yahoo.com

DOI: 10.5152/tpd.2016.4910

©Copyright 2016 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2016 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.



Figure 1. *Tricholipeurus balanicus* (uncleared): female, dorsal side, original



Figure 2. *Tricholipeurus balanicus* (uncleared): male, original

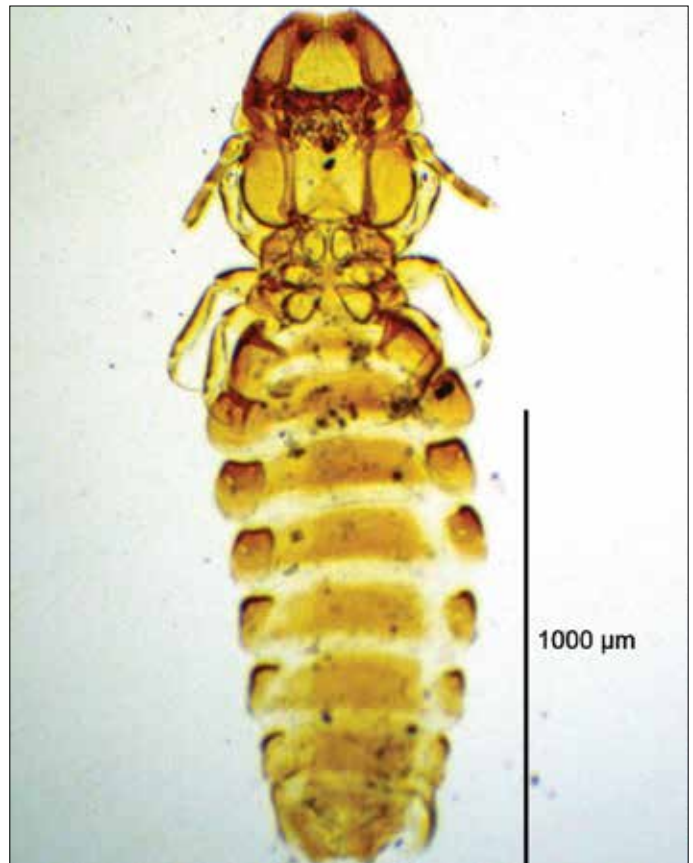


Figure 3. *Tricholipeurus balanicus* (cleared): female, ventral side, original

slides, examined under a binocular microscope (Leica DM 750), and identified as *T. balanicus* (Werneck 1938) (Figure 1-8) using relevant literature (10, 12).

DISCUSSION

The species belonging to the genus *Tricholipeurus* are parasites of Bovidae and Cervidae. Until today, there was no taxonomic key or review on this genus. Similarly to other lice, *Tricholipeurus* species are host-specific; however, some *Tricholipeurus* species have been found on other host species of the same or different host genera (14). *T. longiceps* (Rudow, 1866) is found on the Arabian gazelle (*G. arabica*), *T. cornutus* (Gervais, 1844) on the dorcas gazelle (*G. dorcas*), *T. spinifer* (Hopkins, 1943) on Grant's gazelle (*G. granti*), and *T. parkeri* Hopkins, 1941 on Thompson's gazelle (*G. thompsonii*) (14), while no *Tricholipeurus* lice were recorded from slender-horned gazelle, while *T. balanicus* was described only from the blackbuck (*Antilope cervicapra*) (10). *T. balanicus* was found on the blackbuck in Texas, USA (16). There are only few studies on the morphological characteristics of these species (10, 12). In our study, 16 males and 14 female and 7 nymphs were measured, and their total lengths were 1.90 mm, 1.84 mm, and 1.71 mm, respectively. The total lengths of females in the original description were longer than those of our specimens, while the lengths of males were similar. The head of the female *T. balanicus* in the original description is anteriorly narrower than that in our samples (Figure 3). In our material, the frontal notch was very shallow, and chitinous plates in the anterior margin were different from the original *T. balanicus*.



Figure 4. *Tricholipeurus balanicus* (cleared): male, ventral side, original

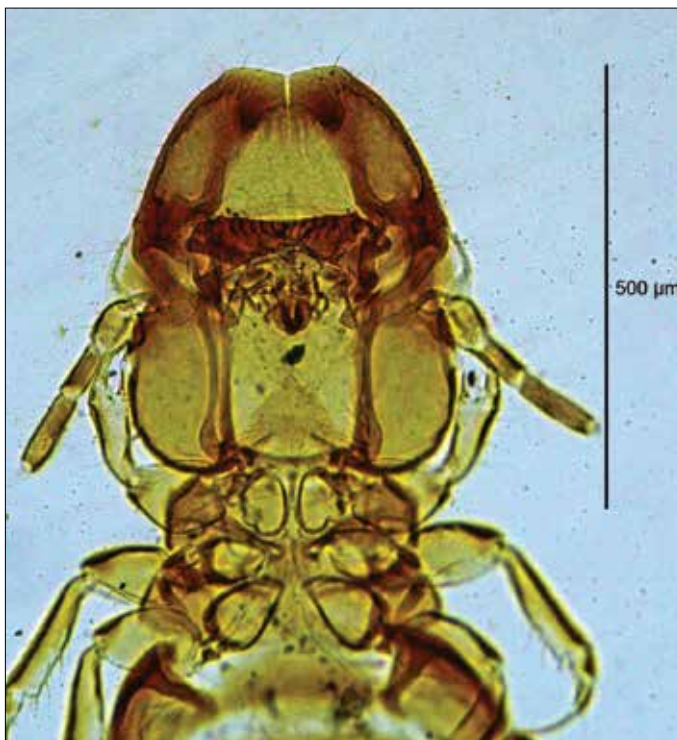


Figure 5. *Tricholipeurus balanicus*: female, head and thorax, ventral side, original

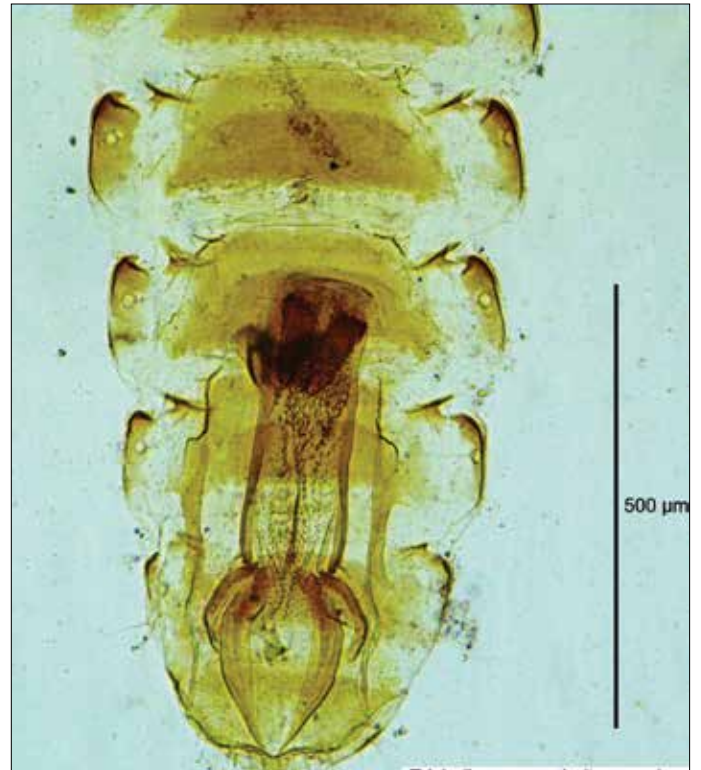


Figure 6. *Tricholipeurus balanicus*: male genitalia, ventral side, original

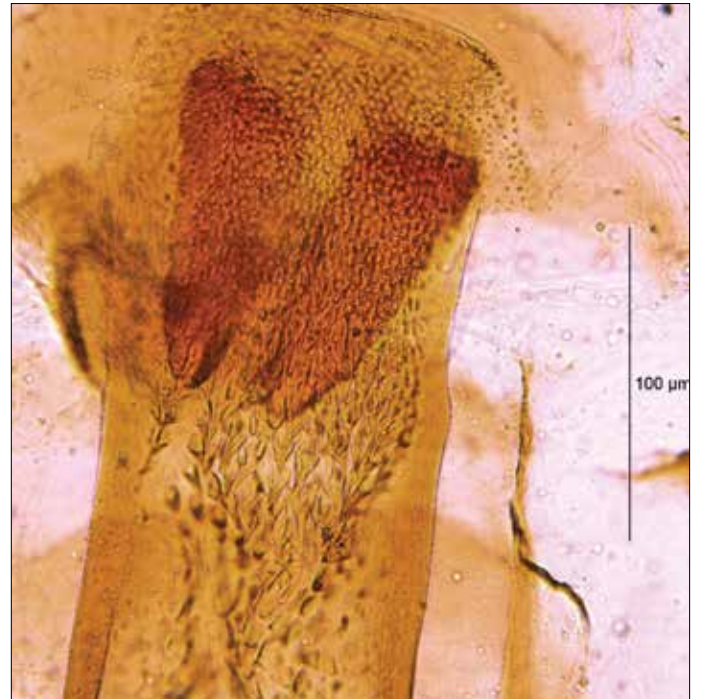


Figure 7. *Tricholipeurus balanicus*: male genital sac, ventral side original

However, male genitalia and other morphological characteristics were similar with the description and figures of the original work. In our samples, the paramers are more concave than those in Fig. 6 in Werneck's description. Despite these small differences, we consider that our specimens are *T. balanicus*.



Figure 8. *Tricholipeurus balanicus*: female, abdomen, ventral side, original

As mentioned above *T. balanicus* had been described only from the blackbuck; accordingly, the present study is the first report showing that this species can also parasitize the slender-horned gazelle. In the examined zoological garden, there were no blackbucks, and accordingly, it could be not an accidental infestation between the two host species.

CONCLUSION

T. balanicus was described for the first time on slender-horned gazelle. Further investigations are needed to provide information about the phylogenetic relationship among species and host-parasite associations.

Informed Consent: Not required in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - B.D., F.M., A.M., H.B.; Design - B.D., F.M., A.M., H.B.; Supervision - B.D., F.M., A.M., H.B.; Funding - B.D., F.M., A.M., H.B.; Materials - F.M., A.M.; Data Collection and/or Processing - F.M., A.M., H.B.; Analysis and/or Interpretation - B.D., F.M., A.M.; Literature Review - B.D., F.M., H.B.; Writing - B.D., F.M.; Critical Review - B.D., F.M., A.M.

Acknowledgements: The authors thank Prof. Dr. Kosta Mumcuoglu for his critical review of the manuscript, and Dr Ricardo L. Palma (Museum of New Zealand, Wellington, New Zealand) for his valuable comments about *T. balanicus*. We also thank Dr. Khouchane Nouzha, the veterinarian of the El Hamma Zoological Garden and his team.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Hasta Onamı: Bu çalışma için gerekli değildir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - B.D., F.M., A.M., H.B.; Tasarım - B.D., F.M., A.M., H.B.; Denetleme - B.D., F.M., A.M., H.B.; Kaynaklar - B.D., F.M., A.M., H.B.; Malzemeler - F.M., A.M.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - F.M., A.M., H.B.; Analiz ve/veya Yorum - B.D., F.M., A.M.; Literatür Taraması - B.D., F.M., H.B.; Yazıyı Yazan - B.D., F.M.; Eleştirel İnceleme - B.D., F.M., A.M.

Teşekkür: Yazarlar, makaleyi değerlendirdiği için Prof. Dr. Kosta Mumcuoğlu'na ve *T. balanicus* ile ilgili değerli yorumları için Dr. Ricardo L. Palma'ya (Yeni Zelanda Müzesi, Wellington, Yeni Zelanda) teşekkür ederler. Ayrıca, El Hamma Hayvanat Bahçesi'nin veterineri Dr. Khouchane Nouzha ve takımına da teşekkür ederler.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

REFERENCES

1. Aulagnier S, Haffner P, Mitchel-Jones AJ, Moutou F, Zima J. Guide des Mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux&Niestlé, Paris, 2010; p. 27.
2. Kingdon J. The Kingdon Field Guide to African Mammals. Academic Press, London and New York: Natural World; 1997.
3. O'regan BP. Gazelles and dwarf antelopes. Ed. The Encyclopaedia of Mammals. 2, London; 1984.
4. Wilson RT. Ecophysiology of the Camelidae and Desert Ruminants. Springer-Verlag, Heidelberg; 1989. [CrossRef]
5. Bedford GAH. Anoplura (Siphunculata and Mallophaga) from South African Hosts. Ann Rept Dir Veter Serv & Anim Ind, Union So Africa 1929; 15: 501-49.
6. Bedford GAH. New genera and species of Mallophaga. Ann Rept Dir Veter Serv & Anim Ind, Union So Africa 1931; 17: 283-97.
7. Bedford GAH. Descriptions of new species of Anoplura parasitic on antelopes and a hare. Onderstepoort Journal Veterinary Science and Animal Industry 1934; 2: 41-8.
8. Hopkins GHE. A new East African *Tricholipeurus*. J East Africa and Uganda Nat Hist Soc 1941; 16: 46-53.
9. Hopkins GHE. Notes on Trichodectidae (Mallophaga). Rev Brasil Biol 1943; 3: 11-28.
10. Werneck FL. Algumas species novas de Mallophaga (Trichodectidae). Mem Inst Oswaldo Cruz 1938; 33: 413-22. [CrossRef]
11. Werneck FL. Um novo Malófago de Antilope. Rev Brasil Biol 1947; 7: 101-5.
12. Werneck FL. Os Malófagos de Mamíferos. Part II. Ischnocera (continuação de Trichodectidae) e Rhynchophthirine. Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1950.
13. Werneck FL. A respeito de alguns Malófagos de mamíferos. Rev Brasil Biol 1957; 17: 557-62.
14. Price RD, Hellenthal RA, Palma RL, Johnson KP, Clayton DH. The Chewing Lice 2003. World checklist and biological overview. Illinois Natural History Survey Special Publication; 2003; 24. pp. x + p. 501.
15. Ledger JA. The arthropod parasites of vertebrates in Africa South of the Sahara. Volume IV. Phthiraptera (Insecta). Pub So African Inst Med Res 1980: 56.
16. Wright FC. *Tricholipeurus balanicus balanicus* (Werneck, 1938) (Mallophaga, Trichodectidae) on Blackbuck Antelope (*Antilope cervicapra* L.) in Texas. J Wildlife Dis 1985; 21: 68. [CrossRef]