

PARAZİTOLOJİ Dergisi

— TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY —

Özgün Araştırmalar / Original Investigations

Toxoplasma gondii Seropozitiflik Oranları

Seropositivity Rates of *Toxoplasma gondii*

Fatma Esenkaya Taşbent, Duygu Beder, Mehmet Özdemir, Metin Doğan, Bahadır Feyzioğlu; Konya, Türkiye

Yeni *Trichomonas vaginalis* Besiyerleri

New Media for *Trichomonas vaginalis*

Yener Özel, Umut Yılmaz, Gülhan Ünlü, Ahmet Özbilgin, Mehmet Ünlü; Balıkesir, Manisa, Türkiye

Protozoan Parasites in South Africa

Güney Afrika'daki Protozoan Parazitler

Renay Ngoben, Carol Gilchrist, Amidou Samie; Bellville, South Africa, Virginia, USA

Babesia, *Theileria*, Reverse Line Blotting, Sheep

Babesia, *Theileria*, Reverse Line Blotting, Koyun

Nilgün Aydın, Zati Vatansever, Mükrem Özkın Arslan; Kars, Turkey

CanL Olgularında Beş Yıllık Retrospektif Değerlendirme

Five-year Retrospective Evaluation of CanL Cases

Metin Pekağırbaş, Serkan Bakırcı, Hüseyin Bilgin Bilgiç, Selin Hacılarlıoğlu, Tülin Karagenc; Aydın, Türkiye

Ağrı İli Sokak Köpeklerinde Görülen İntestinal Helminthler

Intestinal Helminth in Ağrı Stray Dogs

Milad Torkamanian Afshar, Rahmi Yıldız, Zeynep Taş Cengiz, Selahattin Aydemir, Maksut Şahin; Van, Türkiye

İntestinal Parazitler ve Bazı Klinik Belirtiler

Intestinal Parasites and Some Clinical Symptoms

İnan Karakuş, Zeynep Taş Cengiz, Abdurrahman Ekici; Iğdır, Van, Türkiye

Madde Bağımlılarında İntestinal Parazitler

Intestinal Parasites in Substance Abusers

Yeter Taylan Bozkurt, Zeynep Taş Cengiz, Abdurrahman Ekici, Hasan Yılmaz; Van, Türkiye

COVID-19 Pandemisi ve KKKA

COVID-19 Pandemic and CCHF

Ayşe Sağmak Tartar, Ayhan Akbulut, Kutbeddin Demirdağ, Şafak Özer Balin; Elazığ, Türkiye

Dermatolojik Hastalıklarda *Demodex* spp. Pozitifliği

Demodex spp. Positivity in Dermatological Diseases

Berna Erdal, Hülya Albayrak; Tekirdağ, Türkiye

Aydın Mountains Sand Flies

Aydın Dağları Kum Sinekleri

Süha Kenan Arserim, Ahmet Mermer, Yusuf Özbek; Manisa, İzmir, Turkey



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

Yusuf Özbel

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey
yusuf.ozbel@ege.edu.tr
yusuf.ozbel@gmail.com
ORCID No: 0000-0001-8335-1997

Baş Editör / Editor-in-Chief

Yusuf Özbel

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey
yusuf.ozbel@ege.edu.tr
yusuf.ozbel@gmail.com
ORCID No: 0000-0001-8335-1997

Biyoistatistik Editörü / Biostatistical Consultant

Aliye Mandıracıoğlu

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Public Health Care, Faculty of Science, Ege University, İzmir, Turkey
aliye.mandiracioglu@ege.edu.tr
ORCID No: 0000-0002-0873-4805

■ **Yayın Kurulu / Editorial Board**
Tıbbi Parazitoloji / Medical Parasitology

Ziya Alkan

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey
m.ziya.alkan@ege.edu.tr
ORCID No: 0000-0003-3738-4768

Nermin Şakru

Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye
Department of Microbiology, School of Medicine, Trakya University, Edirne, Turkey
nsakru@yahoo.com
ORCID No: 0000-0002-1312-7233

Seray Töz

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey
seray.ozensoy.toz@ege.edu.tr
ORCID No: 0000-0001-5957-8665

Nevin Turgay

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey
nevin.turgay@ege.edu.tr
ORCID No: 0000-0003-4517-3223

Özlem Miman

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey
ozlem.miman@deu.edu.tr
ORCID No: 0000-0003-3415-4959



Galenos Yayınevi Kurucusu ve Sahibi/
Galenos Publishing House Owner and Publisher
Derya Mor
Erkan Mor

Genel Yayın Koordinatörü/Publication
Coordinator
Burak Sever

Web Koordinatörleri/Web Coordinators
Fuat Hocalar
Turgay Akpınar

Grafik Departmanı/Graphics Department
Ayda Alaca
Çiğdem Birinci
Gülşah Saday
Gülşah Özgül

Finans Koordinatörü/Finance Coordinator
Sevinç Çakmak

Proje Koordinatörleri/Project Coordinators

Aysel Balta
Duygu Yıldırım
Gamze Aksoy
Gülşah Akın
Hatice Sever
Melike Eren
Özlem Çelik Çekil
Pınar Akpınar
Rabia Palazoğlu

Araştırma&Geliştirme/Research&Development
Nihan Karamanlı
Melisa Yiğitoğlu

Dijital Pazarlama Uzmanı/Digital Marketing
Specialist
Ümit Topluoğlu

Yayınevi İletişim/Publisher Contact

Address: Molla Gürani Mah. Kaçamak Sk. No: 21/1
34093 İstanbul, Turkey
Telefon/Phone: +90 (212) 621 99 25
Faks/Fax: +90 (212) 621 99 27
E-posta/E-mail: info@galenos.com.tr/
yayin@galenos.com.tr
Web: www.galenos.com.tr
Publisher Certificate Number: 14521
Online Publication Date: Mart / March 2022
E-ISSN: 2146-3077

Üç ayda bir yayımlanan süreli yayındır.
International scientific journal published quarterly.



İ. Cüneyt Balcıoğlu

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı,
Manisa, Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, Celal Bayar
University, Manisa, Turkey
drcbal@yahoo.com

Songül Delibaş

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim
Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, Dokuz Eylül
University, İzmir, Turkey
songul.bdelibas@deu.edu.tr

Mert Döşkaya

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir,
Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, Ege University,
İzmir, Turkey
mert.doskaya@ege.edu.tr
ORCID No: 0000-0001-6868-008X

Özgür Kuru

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Parazitoloji Anabilim Dalı,
Ankara, Türkiye
Department of Parasitology, Gulhane Military Medical
Academy, Ankara, Turkey
okoru@gata.edu.tr

Özgür Kurt

Acıbadem Üniversitesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul,
Türkiye
Department of Microbiology, School of Medicine, Acıbadem
Üniversitesi, İstanbul, Turkey
oz1605@hotmail.com
ORCID No: 0000-0001-5575-588X

■ Biyoloji/Biology**Hüseyin Çetin**

Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Antalya,
Türkiye
Akdeniz University Faculty of Science, Department of
Biology, Antalya, Turkey
hccetin@akdeniz.edu.tr
ORCID No: 0000-0002-9758-6356

■ Veteriner Parazitoloji / Veterinary Parasitology**Atıla Akça**

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim
Dalı, Kars, Türkiye
Department of Parasitology, School of Veterinary Medicine,
Kafkas University, Kars, Turkey
atilaakca@hotmail.com
ORCID No: 0000-0002-7903-3950

Ayşen Gargılı

Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik
Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Department of Nursing, Faculty of Health Sciences,
Marmara University, İstanbul Turkey
agargili@yahoo.com
ORCID No: 0000-0001-6677-1498

Veli Yılğör Çırak

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary
Medicine, Uludağ University, Bursa, Turkey
vcirak@uludag.edu.tr
ORCID No: 0000-0003-0570-2514

Tülin Karagenc

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine,
Adnan Menderes University, Aydın, Turkey
tulinkaragenc@yahoo.com

Bayram Şenlik

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine,
Uludağ University, Bursa, Turkey
bsenlik@uludag.edu.tr
ORCID No: 0000-0003-2964-2245

Sami Şimşek

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim
Dalı, Elazığ, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine,
Fırat University, Elazığ, Turkey
ssimsek@firat.edu.tr
ORCID No: 0000-0002-3567-326X

Ahmet Doğanay

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine,
Ankara, Turkey
doganay@veterinary.ankara.edu.tr



■ Uluslararası Danışma Kurulu /International Advisory Board

Tümay Güler

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary, 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, İstanbul, 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, School of Medicine, Celal Bayar University, Manisa, Turkey

Ahmet Üner

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

Ali Ahmet Kilimcioğlu

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

Ali Aydoğan

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

A. İhsan Diker

Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinik Öncesi Bilimler Bölümü Parazitoloji Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye
Balıkesir University Faculty of Veterinary Medicine Department of Pre-Clinical Sciences Department of Parasitology, Balıkesir, 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

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

Anıl İça

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

A. Onur Girişgin

Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinik Öncesi Bilimler Bölümü Parazitoloji Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye
Bursa Uludağ University Faculty of Veterinary Medicine Department of Pre-Clinical Sciences Department of Parasitology, Bursa, 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, İstanbul University, İstanbul, Turkey

Aysu Değirmenci Döşkaya

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

Ayşe Caner

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

Ayşegül Ünver

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

Aytül Önal

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

Bahadır Gönenç

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



Bariş Sarı

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 and Letters, Ege University, Bornova, Turkey

Bijen Kuvçak

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

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

Cem Vuruşaner

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

Çağrı Büke

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

Chizu Sanjoba

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

Çiğdem Banu Çetin

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

Çiler Akisü

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

M. Emin Limoncu

Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek YO, Manisa, Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

Derya Dirim Erdoğan

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Vocational school of Health Care Services, Celal Bayar University, Manisa, Turkey

Emrah Şimşek

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Klinik Öncesi Bilimler Bilim Dalı, Kayseri, Türkiye
emrahsimsekerciyes.edu.tr

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 Microbiology, School 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 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, School of Medicine, Celal Bayar University, Manisa, Turkey

Gökman Zafer Pekmezci

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinik Öncesi Bilimler Bölümü Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye
Ondokuz Mayıs University Faculty of Veterinary Medicine Department of Pre-Clinical Sciences Department of Water and Diseases, Samsun, 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, School of Medicine, Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey

Gürol Cantürk

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

Hamdi Öğüt

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

Hamza Avcioğlu

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, İstanbul University, İstanbul, Turkey

Hande Dağcı

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Parasitology, School 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, School 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 Ertağlar

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

Hüseyin Arıkan

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

Hüseyin Can

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Molecular Biology, Division of Biology, Ege University Faculty of Science, İzmir, Turkey

A. İhsan Diker

Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Klinik Öncesi Bilimler Bölümü, Balıkesir, Türkiye
ihсандiker@yahoo.com

İhsan Yaşa

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Microbiology, Division of Biology, Faculty of Science, Ege University, İzmir, Turkey

İsmet Özel

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



İzzet Şahin

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı,
Kayseri, Türkiye
Department of Parasitology, School 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 Ölgün

Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir,
Türkiye
Department of Geography, Faculty of Letters, Ege
University, İzmir, Turkey

Kor Yereli

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim
Dalı, Manisa, Türkiye
Department of Parasitology, School 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,
School 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

Cemal Oğuz

Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi, Erzurum, Türkiye
Faculty of Science, Atatürk University, Erzurum, Turkey

Fatih Şimşek

Adnan Menderes Üniversitesi Fen Fakültesi, Ekoloji Anabilim
Dalı, Aydın, Türkiye
Department of Ecology, Science and Letters, Adnan
Menderes University, Aydın, Turkey

Özkan Arslan

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

Mehmet Ziya Alkan

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

Mehmet Harman

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Deri ve Zührevi Hastalıklar
Anabilim Dalı, Diyarbakır

Department of Dermatology, Faculty of Medicine
University of Dicle, Diyarbakır, Turkey

Mehmet Karakuş

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Biyoteknoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Department of Biotechnology, Health of Sciences University
Health of Sciences Institute, İstanbul, 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, School of Medicine, İnönü
University, Malatya, Turkey

Metin Korkmaz

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

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

Mustafa Demirci

Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Microbiology, School of Medicine, Katip
Çelebi University, İzmir, Turkey

Mustafa Kaplan

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

Münir Aktaş

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

Naciye Güllüz 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 Elaldi

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

Nermin Şakrı

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

Nevin Turgay

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

Nihal Doğan

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

Nogay Girginkardeşler

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

Nuran Aysul

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

Nurşen Alpagut-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 Sarımeçmetoğlu

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, School of Medicine, Uludağ
University, Bursa, Turkey

A. Onur Girişgin

Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, Klinik Öncesi Bilimler Bölümü, Bursa, Türkiye
onurgirisgin@gmail.com

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 Düzlül

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, School of Medicine, Acıbadem
Üniversitesi, İstanbul, Turkey

Özlem Miman

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

Özlem Tünger

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye
Department of Microbiology, School 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



Renate Radek

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

Bülent Altın

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

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, School 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, School of Medicine, Cumhuriyet University, Sivas, Turkey

Seray Töz

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

Soner Uzun

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

Songül Delibaş

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

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, School of Medicine, Ege University, İzmir, 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

Ondokuz 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, School of Medicine, Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey

Tuğrul Dereli

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Department of Dermatology, School of Medicine, Ege University, İzmir, 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 Akarca

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

Ülgen Z. Ok

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

Ümit Çimli Aksoy

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

Veli Yılğör 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 School of Medicine, İstanbul University, İstanbul, 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, School of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

Zafer Karaer

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

Gökmen Zafer Pekmezci

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Klinik Öncesi Bilimler Bilim Dalı, Samsun, Türkiye
zpekmezci@omu.edu.tr

Zati Vatansever

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, School of Medicine, Cumhuriyet University, Sivas, Turkey

Zeynep Taş

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



HAKKIMIZDA

TARİHÇE
YAYIN POLİTİKASI
İNDEKSLENME
TELİF HAKKI
DİJİTAL ARŞİVLEME VE KORUMA POLİTİKASI

Tarihçe

Türkiye Parazitoloji Dergisi (Türkiye Parazitol Derg), Türk Parazitoloji Derneği'nin çift-kör hakemli, açık erişimli bilimsel yayın organıdır. Dergi Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere üç ayda bir yayınlanır ve dört sayıda bir cildi tamamlanır. Yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

İlk olarak 1978 yılında yayınlanmaya başlanan Türkiye Parazitoloji Dergisi; tıp, veterinerlik ve biyoloji alanlarında parazitoloji konulu klinik ve deneysel araştırma makaleleri, olgu sunumları, derleme ve editöre mektup türünde yayınladığı yüksek bilimsel standartlara sahip makalelerle 2004'ten beri internet ortamında açık erişimle uluslararası literatüre katkı sunmaktadır.

Dergi Adı (İngilizce): Turkish Journal of Parasitology

Dergi Adı (Türkçe): Türkiye Parazitoloji Dergisi

Resmi Kısaltma: Türkiye Parazitol Derg

E-ISSN: 2146-3077

Yayın Politikası

Gönderim, değerlendirme ve yayın sürecinde yazarlardan herhangi bir ücret talep edilmez. Dergi uygulamaları, etik kurallar, teknik bilgiler ve gerekli formlar derginin web sayfasında belirtilir.

Yazılar, dergi web sitesinde temsil edilen JournalAgent çevrimiçi makale sistemi aracılığıyla gönderilmektedir.

İndekslenme

PubMed/MEDLINE
BIOSIS-Zoological Record
EBSCO Host
Index Copernicus
Gale
ProQuest
CINAHL
BIOSIS Previews Biological Abstracts
CABI
SCOPUS
Embase
J-Gate
TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizin
DOAJ
ARDI
GOALI

Hinari
OARE
Turkish Medline
Turkish Citation Index

Telif Hakkı

Yayın kararı alındıktan ve kabul edildikten sonra başvurularda "Telif Hakkı Devir Formu" eklenmelidir. Form, derginin makale gönderme ve değerlendirme sitesinden de indirilebilir. Telif Hakkı Devir Formu, katkıda bulunan tüm yazarlar tarafından imzalanmalı ve bu ıslak imzalı belgenin taranmış bir versiyonu gönderilmelidir.

Yazar(lar), makalelerinin yayına kabul edilmesi durumunda, makalelerinin telif haklarını Türkiye Parazitoloji Dergisi'ne devrederler. Telif hakkı, makalenin herhangi bir biçimde (baskı, elektronik ortam veya başka bir biçimde) çoğaltılması ve dağıtılması için münhasır ve sınırsız hakları kapsar; ayrıca tüm diller ve ülkeler için çeviri haklarını da kapsar.

Dergide açık erişim politikası uygulanmaktadır. Açık erişim politikası Budapest Open Access Initiative (BOAI) <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/> kuralları esas alınarak uygulanmaktadır.

Yayınlanan tüm içerikler çevrimiçi ve ücretsiz olarak <https://www.turkiyeparazitolderg.org/> mevcuttur. Derginin içeriği, üçüncü şahısların, orijinal çalışmaya atıfta bulunmak ve ticari amaçlarla kullanmamak şartıyla, içeriği paylaşmasına ve uyarlamasına izin veren Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC-ND) 4.0 Uluslararası Lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) ile lisanslanmıştır.

Dijital Arşivleme ve Koruma Politikası

Dijital koruma, uzun vadeli, sürekli erişimi garanti etmek için artık dijital formatlarda mevcut olan bilgilerin alınmasını ve dağıtılmasını sağlayan bir dizi süreç ve aktivitedir. Koruma politikası aşağıdaki eylemleri içerir:

Web Sitesi

Elektronik içeriğin tamamı (web sitesi, makale vb.) üç farklı kaynaktan saklanmaktadır. Bir sunucudaki içerik çevrimiçidir ve okuyucular tarafından erişilebilir. Aynı içeriğin bir kopyası, diğer iki kaynaktan yedek olarak korunur. Bir sunucu arızalanırsa, diğer kaynaklar çevrimiçi hale getirilebilir ve web sitesinin 24-36 saat içinde kullanıma sunulması beklenir.

İndeksleme Hizmetleri

Dergimizin indeksleme hizmetleri, makaleler hakkında temel bilgileri depolar. Ayrıca bazı indeksleme servisleri makale ile ilgili metadataları ve makalelerin elektronik versiyonlarını arşivlemektedir. Bu sayede dergilere alternatif olarak makalelerin kopyaları bu sistemler aracılığıyla bilim camiasına sunulmaktadır.



AMAÇ KAPSAM

Türkiye Parazitoloji Dergisi (Türkiye Parazitoloj Derg), Türk Parazitoloji Derneği'nin çift-kör hakemli, açık erişimli bilimsel yayın organıdır. Dergi Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere üç ayda bir yayınlanır ve dört sayıda bir cildi tamamlanır. Yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

Türkiye Parazitoloji Dergisi; tıp, veterinerlik ve biyoloji alanlarında parazitoloji konulu klinik ve deneysel araştırma makaleleri, olgu sunumları, derleme, editöre mektup ve video makale türünde yayınladığı yüksek bilimsel standartlara sahip makalelerle uluslararası literatüre katkı sunmaktadır.

Derginin hedef kitlesi, tıbbi ve veteriner parazitoloji alanlarında ve biyoloji bilim dalının ilgili birimlerinde çalışan tüm bilim insanları ve bu alanlarda eğitim gören lisans ve lisansüstü öğrencilerdir.

Derginin editöryal ve yayın süreçleri ile etik kuralları International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), Committee on Publication Ethics (COPE), European Association of Science Editors (EASE), ve National Information Standards Organization (NISO) gibi uluslararası kuruluşların kurallarına uygun olarak şekillenmektedir. Dergimiz, şeffaf olma ilkeleri ve "akademik yayıncılıkta en iyi uygulamalar ilkeleri" (doaj.org/bestpractice) ile uyum içindedir.

Türkiye Parazitoloji Dergisi, PubMed/MEDLINE, BIOSIS-Zoological Record, EBSCO Host, Index Copernicus, Gale, ProQuest, CINAHL, BIOSIS Previews Biological Abstracts, CABI, SCOPUS, Embase, J-Gate, TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizin, DOAJ, ARDI, GOALI, Hinari, OARE, Türk Medline ve Türkiye Atıf Dizini tarafından indekslenmektedir.

Dergi Adı (İngilizce): Turkish Journal of Parasitology

Dergi Adı (Türkçe): Türkiye Parazitoloji Dergisi

Resmi Kısaltma: Türkiye Parazitoloj Derg

E-ISSN: 2146-3077

Açık Erişim Politikası

Bu dergi, araştırmaları kamuya ücretsiz olarak sunmanın daha büyük bir küresel bilgi alışverişini desteklediği ilkesine dayanarak içeriğine anında açık erişim sağlar.

Yazarlar ve telif hakkı sahipleri, Türkiye Parazitoloji Dergisi 'nde yayınlanan makaleler için tüm kullanıcılara ücretsiz olarak erişim sağlar. Makaleler kaynak gösterilmek şartıyla kullanıma açıktır.

Açık Erişim Politikası, Budapeşte Açık Erişim Girişimi'nin (BOAI) kurallarına dayanmaktadır <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/> (hyperlink), "açık erişim" ile, onun ücretsiz erişilebilirliğini kastedilmektedir. Herhangi bir kullanıcının bu makalelerin tam metinlerini okumasına, indirmesine, kopyalamasına, dağıtmasına, yazdırmasına, aramasına veya bağlantı vermesine, indeksleme için taramasına, yazılıma veri olarak iletmesine veya başka herhangi bir yasal amaç için internetin kendisine erişim elde etmekten ayrılmaz olanlar dışında finansal, yasal veya teknik engeller olmadan kullanmasına izin verir. Çoğaltma ve dağıtım üzerindeki tek kısıtlama ve bu alandaki

telif hakkının tek rolü, yazarlara çalışmalarının bütünlüğü üzerinde kontrol ve uygun şekilde tanınma ve alıntılanma hakkı vermek olmalıdır.

Gönderim, değerlendirme ve yayın sürecinde yazarlardan herhangi bir ücret talep edilmez.

Creative Commons

Creative Commons lisansı, telif hakkıyla korunan çalışmaların veya çalışmaların ücretsiz dağıtımını sağlayan bir kamu telif hakkı lisansıdır. Yazarlar, çalışmalarını kullanma, paylaşma veya değiştirme hakkını üçüncü şahıslara devretmek için CC lisansını kullanır. Bu dergi, Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) altında lisanslanmıştır ve bu, üçüncü tarafların bu bilgileri orijinal çalışmaya uygun şekilde referans vererek paylaşmasına ve uyarlamasına ticari olmayan amaçlar için izin verir.

Reklam Politikası

Potansiyel reklam verenler, Yazı İşleri ile iletişime geçmelidir. Reklam görselleri sadece Genel Yayın Yönetmeni'nin onayı ile yayınlanır.

Materyal Sorumluluk Reddi

Dergide yayınlanan makalelerde yer alan ifadeler veya görüşler editörlerin, yayın kurulunun ve/veya yayıncının görüşlerini yansıtmaz. Editörler, yayın kurulu ve yayıncı bu tür materyaller için herhangi bir sorumluluk veya yükümlülük kabul etmez. Dergide yayınlanan tüm görüşler, makalelerin yazarlarına aittir.

Yazışma Adresi

Baş Editör: Prof. Dr. Yusuf Özbel

Adres: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, 35100 Bornova-İzmir, Türkiye

Tel: +90 232 390 47 24 / +90 232 373 00 08

Faks: +90 232 388 13 47

E-mail: yusuf.ozbel@ege.edu.tr / yusuf.ozbel@gmail.com

Yayınevi Yazışma Adresi

Galenos Yayınevi Tic. Ltd. Şti.

Adres: Molla Gürani Mah. Kaçamak Sk. No: 21, 34093 Fındıkzade-İstanbul/Türkiye

Tel: +90 212 621 99 25 Faks: +90 212 621 99 27

E-posta: info@galenos.com.tr



YAZARLARA BİLGİ

Türkiye Parazitoloji Dergisi (Türkiye Parazitoloj Derg), Türk Parazitoloji Derneği'nin çift-kör hakemli, açık erişimli bilimsel yayın organıdır. Dergi Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere üç ayda bir yayınlanır ve dört sayıda bir cildi tamamlanır. Yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

Türkiye Parazitoloji Dergisi; tıp, veterinerlik ve biyoloji alanlarında parazitoloji konulu klinik ve deneysel araştırma makaleleri, olgu sunumları, derleme, editöre mektup ve video makale türünde yayınladığı yüksek bilimsel standartlara sahip makalelerle uluslararası literatüre katkı sunmaktadır.

Derginin editöryel ve yayın süreçleri, "International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)", "World Association of Medical Editors (WAME)", "Council of Science Editors (CSE)", "Committee on Publication Ethics (COPE)", "European Association of Science Editors (EASE)" ve "National Information Standards Organization (NISO)" organizasyonlarının kılavuzlarına uygun olarak biçimlendirilmiştir. Türkiye Parazitoloji Dergisi'nin editöryel ve yayın süreçleri, "Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing (doaj.org/bestpractice)" ilkelerine uygun olarak yürütülmektedir.

Özgünlük, yüksek bilimsel kalite ve atıf potansiyeli bir makalenin yayına kabulü için en önemli kriterlerdir. Gönderilen yazıların daha önce başka bir elektronik ya da basılı dergide, kitapta veya farklı bir ortamda sunulmamış ya da yayınlanmamış olması gerekir. Daha önce başka bir dergiye gönderilen ancak yayına kabul edilmeyen yazılar hakkında dergi önceden bilgilendirilmelidir. Bu yazıların eski hakem raporlarının Yayın Kuruluna gönderilmesi değerlendirme süresinin hızlanmasını sağlayacaktır. Toplantılarda sunulan çalışmalar için, sunum yapılan organizasyonun tam adı, tarihi, şehri ve ülkesi belirtilmelidir.

Türkiye Parazitoloji Dergisi'ne gönderilen tüm makaleler çift-kör hakem değerlendirme sürecinden geçmektedir. Tarafsız değerlendirme sürecini sağlamak için her makale alanlarında uzman en az iki dış-bağımsız hakem tarafından değerlendirilir. Dergi Yayın Kurulu üyeleri tarafından gönderilecek makalelerin değerlendirme süreçleri, davet edilecek dış bağımsız editörler tarafından yönetilecektir. Bütün makalelerin karar verme süreçlerinde nihai karar yetkisi Baş Editör'dedir.

Araştırmaların kabul edilen etik kurallar çerçevesinde yapıldığını temin etmek için yazarların etik uygunluk konusunda bilgi vermeleri gerekmektedir. İnsanlar üzerinde yapılan klinik ve deneysel çalışmalar, ilaç araştırmaları ve bazı olgu sunumları için "World Medical Association Declaration of Helsinki, Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects", (amended in October 2013, www.wma.net) çerçevesinde hazırlanmış Etik Komisyon raporu gerekmektedir. Gerekli görülmesi halinde Etik Komisyon raporu veya eşdeğeri olan resmi bir yazı yazarlardan talep edilebilir. İnsanlar üzerinde yapılmış deneysel çalışmaların sonuçlarını bildiren yazılarda, çalışmanın yapıldığı kişilere uygulanan prosedürlerin niteliği tümüyle açıklandıktan sonra, onaylarının alındığına ilişkin bir açıklama ile onay alınan etik kurul adı ve onay numarasına makalenin Yöntemler

bölümünde yer verilmelidir. Hastaların kimliklerinin gizliliğini korumak yazarların sorumluluğundadır. Hastaların kimliğini açığa çıkarabilecek fotoğraflar için hastadan ya da yasal temsilcilerinden alınan imzalı izinlerin de gönderilmesi gereklidir. Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar için de uluslararası etik kurallara uygunluğu gösteren komite onayı ilgili hayvan etik kurulundan alınmalıdır. Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda etik kurul onayının yanı sıra, hayvanlara ağrı, acı ve rahatsızlık verilmemesi için yapılmış olanlar açık olarak makalede belirtilmelidir.

Bütün makalelerin benzerlik tespiti denetimi, iThenticate yazılımı aracılığıyla yapılmaktadır.

Yayın Kurulu, dergimize gönderilen çalışmalar hakkındaki intihal, atıf manipülasyonu ve veri sahteciliği iddia ve şüpheleri karşısında COPE kurallarına uygun olarak hareket edecektir.

Yazar olarak listelenen herkesin ICMJE (www.icmje.org) tarafından önerilen yazarlık kriterlerini karşılaması gerekmektedir. ICMJE, yazarların aşağıdaki 4 kriteri karşılamasını önermektedir:

Çalışmanın konseptine/tasarımına; ya da çalışma için verilerin toplanmasına, analiz edilmesine ve yorumlanmasına önemli katkı sağlamış olmak; **VE**

Yazı taslağını hazırlamış ya da önemli fikrî içeriğin eleştirel incelemelerini yapmış olmak; **VE**

Yazının yayından önceki son halini gözden geçirmiş ve onaylamış olmak; **VE**

Çalışmanın herhangi bir bölümünün geçerliliği ve doğruluğuna ilişkin soruların uygun şekilde soruşturulduğunun ve çözümlendiğinin garantisini vermek amacıyla çalışmanın her yönünden sorumlu olmayı kabul etmek.

Bir yazar, çalışmada katkı sağladığı kısımların sorumluluğunu almasına ek olarak, diğer yazarların çalışmanın hangi kısımlarından sorumlu olduğunu da teşhis edebilmelidir. Ayrıca, yazarlar birbirlerinin katkılarının bütünlüğüne güven duymalıdır.

Yazar olarak belirtilen her kişi yazarlığın dört kriterini karşılamalıdır ve bu dört kriteri karşılayan her kişi yazar olarak tanımlanmalıdır. Dört kriterin hepsini karşılamayan kişilere makalenin başlık sayfasında teşekkür edilmelidir.

Yazarlık haklarına uygun hareket etmek ve hayalet ya da lütuf yazarlığın önlenmesini sağlamak amacıyla sorumlu yazarlar makale yükleme sürecinde www.turkiyeparazitolog.org adresinden erişilebilen Yazar Katkı Formu'nu imzalamalı ve taranmış versiyonunu yazıyla birlikte göndermelidir. Yayın Kurulu'nun gönderilen bir makalede "lütuf yazarlık" olduğundan şüphelenmesi durumunda söz konusu makale değerlendirme yapılmaksızın reddedilecektir. Makale gönderimi kapsamında; sorumlu yazar makale gönderim ve değerlendirme süreçleri boyunca yazarlık ile ilgili tüm sorumluluğu kabul ettiğini bildiren kısa bir ön yazı göndermelidir.

Türkiye Parazitoloji Dergisi; gönderilen makalelerin değerlendirme sürecine dahil olan yazarların ve bireylerin,

YAZARLARA BİLGİ

potansiyel çıkar çatışmasına ya da önyargıya yol açabilecek finansal, kurumsal ve diğer ilişkiler dahil mevcut ya da potansiyel çıkar çatışmalarını beyan etmelerini talep ve teşvik eder.

Bir çalışma için bir birey ya da kurumdan alınan her türlü finansal destek ya da diğer destekler Yayın Kurulu'na beyan edilmeli ve potansiyel çıkar çatışmalarını beyan etmek amacıyla ICMJE Potansiyel Çıkar Çatışmaları Formu katkı sağlayan tüm yazarlar tarafından ayrı ayrı doldurulmalıdır. Editörler, yazarlar ve hakemler ile ilgili potansiyel çıkar çatışması vakaları derginin Yayın Kurulu tarafından COPE ve ICMJE rehberleri kapsamında çözülmektedir.

Derginin Yayın Kurulu, itiraz ve şikayet vakalarını, COPE rehberleri kapsamında işleme almaktadır. Yazarlar, itiraz ve şikayetleri için doğrudan Editöryel Ofis ile temasa geçebilirler. İhtiyaç duyulduğunda Yayın Kurulu'nun kendi içinde çözemediği konular için tarafsız bir temsilci atanmaktadır. İtiraz ve şikayetler için karar verme süreçlerinde nihai kararı Baş Editör verecektir.

Türkiye Parazitoloji Dergisi 'ne makale gönderen yazarlar makalelerinin telif haklarını Türkiye Parazitoloji Derneği'ne devretmeyi kabul ederler. Reddedilen makalelerin telif hakları yazarlarına geri iade edilir. Türkiye Parazitoloji Dergisi her makalenin www.turkiyeparazitolderg.org adresinden erişebileceğiniz Yayın Hakkı Devir Formu ile beraber gönderilmesini talep eder. Yazarlar, basılı ya da elektronik formatta yer alan resimler, tablolar ya da diğer her türlü içerik dahil daha önce yayınlanmış içeriği kullanırken telif hakkı sahibinden izin almalıdırlar. Bu konudaki yasal, mali ve cezai sorumluluk yazarlara aittir.

Dergide yayınlanan makalelerde ifade edilen görüşler ve fikirler Türkiye Parazitoloji Dergisi, Baş Editör, Editörler, Yayın Kurulu ve Yayıncı'nın değil, yazar(lar)ın bakış açılarını yansıtır. Baş Editör, Editörler, Yayın Kurulu ve Yayıncı bu gibi durumlar için hiçbir sorumluluk ya da yükümlülük kabul etmemektedir. Yayınlanan içerik ile ilgili tüm sorumluluk yazarlara aittir.

MAKALE HAZIRLAMA

Makaleler, ICMJE-Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (updated in December 2017 - <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>) ile uyumlu olarak hazırlanmalıdır. Randomize çalışmalar CONSORT, gözlemsel çalışmalar STROBE, tanısıl değerli çalışmalar STARD, sistematik derleme ve meta-analizler PRISMA, hayvan deneyli çalışmalar ARRIVE ve randomize olmayan davranış ve halk sağlığıyla ilgili çalışmalar TREND kılavuzlarına uyumlu olmalıdır.

Makaleler sadece www.turkiyeparazitolderg.org adresinde yer alan derginin online makale yükleme ve değerlendirme sistemi üzerinden gönderilebilir. Diğer ortamlardan gönderilen makaleler değerlendirilmeye alınmayacaktır.

Gönderilen makalelerin dergi yazım kurallarına uygunluğu ilk olarak Editöryel Ofis tarafından kontrol edilecek, dergi yazım kurallarına uygun hazırlanmamış makaleler teknik düzeltme talepleri ile birlikte yazarlarına geri gönderilecektir.

Yazarların; Yayın Hakkı Devir Formu, Yazar Katkı Formu ve ICMJE Potansiyel Çıkar Çatışmaları Formu'nu (bu form, tüm yazarlar tarafından doldurulmalıdır) ilk gönderim sırasında online makale sistemine yüklemeleri gerekmektedir. Bu formlara www.turkiyeparazitolderg.org adresinden erişilebilmektedir.

Başlık sayfası: Gönderilen tüm makalelerle birlikte ayrı bir başlık sayfası da gönderilmelidir. Bu sayfa;

- Makalenin Türkçe ve İngilizce başlıkları ile 50 karakteri geçmeyen kısa başlıklarını,
- Yazarların isimlerini, kurumlarını, eğitim derecelerini ve ORCID ID numaralarını,
- Finansal destek bilgisi ve diğer destek kaynakları hakkında detaylı bilgiyi,
- Sorumlu yazarın ismi, adresi, telefonu (cep telefonu dahil), faks numarası ve e-posta adresini,
- Makale hazırlama sürecine katkıda bulunan ama yazarlık kriterlerini karşılamayan bireylerle ilgili bilgileri içermelidir.

Özet: Editöre Mektup türündeki yazılar dışında kalan tüm makalelerin Türkçe ve İngilizce özetleri olmalıdır. Özgün Araştırma makalelerinin özetleri "Amaç", "Yöntemler", "Bulgular" ve "Sonuç" alt başlıklarını içerecek biçimde hazırlanmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Tüm makaleler en az 3 en fazla 5 anahtar kelimeyle birlikte gönderilmeli, anahtar sözcükler özetin hemen altına yazılmalıdır. Kısaltmalar anahtar sözcük olarak kullanılmamalıdır. Anahtar sözcükler "National Library of Medicine (NLM)" tarafından hazırlanan "Medical Subject Headings (MeSH)" veritabanından seçilmelidir.

Makale Türleri

Özgün Araştırma: Ana metin "Giriş", "Yöntemler", "Bulgular", "Tartışma" ve "Sonuç" alt başlıklarını içermelidir. *Özgün Araştırmalarla ilgili kısıtlamalar için lütfen Tablo 1'i inceleyiniz.*

Sonucu desteklemek için istatistiksel analiz genellikle gereklidir. İstatistiksel analiz, tıbbi dergilerdeki istatistik verilerini bildirme kurallarına göre yapılmalıdır (Altman DG, Gore SM, Gardner MJ, Pocock SJ. *Statistical guidelines for contributors to medical journals. Br Med J* 1983; 7; 1489-93). İstatistiksel analiz ile ilgili bilgi, Yöntemler bölümü içinde ayrı bir alt başlık olarak yazılmalı ve kullanılan yazılım kesinlikle tanımlanmalıdır.

Birimler, uluslararası birim sistemi olan International System of Units (SI)'a uygun olarak hazırlanmalıdır.

Editöryel Yorum: Dergide yayınlanan bir araştırmanın, o konunun uzmanı olan veya üst düzeyde değerlendirme yapan bir hakemi tarafından kısaca yorumlanması amacını taşımaktadır. Yazarları, dergi tarafından seçilip davet edilir. Özet, anahtar sözcük, tablo, şekil, resim ve diğer görseller kullanılmaz.

Derleme: Yazının konusunda birikimi olan ve bu birikimleri uluslararası literatüre yayın ve atıf sayısı olarak yansıtmış uzmanlar tarafından hazırlanmış yazılar değerlendirmeye alınır. Yazarları dergi tarafından da davet edilebilir. Bir bilgi ya da



YAZARLARA BİLGİ

konunun klinikte kullanılması için vardığı son düzeyi anlatan, tartışan, değerlendiren ve gelecekte yapılacak olan çalışmalara yön veren bir formatta hazırlanmalıdır. Ana metin "Giriş", "Klinik ve Araştırma Etkileri" ve "Sonuç" bölümlerini içermelidir. Derleme türündeki yazılarla ilgili kısıtlamalar için lütfen Tablo 1'i inceleyiniz.

Olgu Sunumu: Olgu sunumları için sınırlı sayıda yer ayrılmakta ve sadece ender görülen, tanı ve tedavisi güç olan hastalıklarla ilgili, yeni bir yöntem öneren, kitaplarda yer verilmeyen bilgileri yansıtan, ilgi çekici ve öğretici özelliği olan olgular yayına kabul edilmektedir. Ana metin; "Giriş", "Olgu Sunumu", "Tartışma" ve "Sonuç" alt başlıklarını içermelidir. Olgu Sunumlarıyla ilgili kısıtlamalar için lütfen Tablo 1'i inceleyiniz.

Editöre Mektup: Dergide daha önce yayınlanan bir yazının önemini, gözden kaçan bir ayrıntısını ya da eksik kısımlarını tartışabilir. Ayrıca derginin kapsamına giren alanlarda okurların ilgisini çekebilecek konular ve özellikle eğitici olgular hakkında da Editöre Mektup formatında yazılar yayınlanabilir. Okuyucular da yayınlanan yazılar hakkında yorum içeren Editöre Mektup formatında yazılarını sunabilirler. Özet, anahtar sözcük, tablo, şekil, resim ve diğer görseller kullanılmaz. Ana metin alt başlıksız olmalıdır. Hakkında mektup yazılan yayına ait cilt, yıl, sayı, sayfa numaraları, yazı başlığı ve yazarların adları açık bir şekilde belirtilmeli, kaynak listesinde yazılmalı ve metin içinde atıfta bulunulmalıdır.

Tablolar

Tablolar ana dosyaya eklenmeli, kaynak listesi sonrasında sunulmalı, ana metin içerisindeki geçiş sıralarına uygun olarak numaralandırılmaz. Tabloların üzerinde tanımlayıcı bir başlık yer almalı ve tablo içerisinde geçen kısaltmaların açılımları tablo altına tanımlanmalıdır. Tablolar Microsoft Office Word dosyası içinde "Tablo Ekle" komutu kullanılarak hazırlanmalı ve kolay okunabilir şekilde düzenlenmelidir. Tablolarda sunulan veriler ana metinde sunulan verilerin tekrarı olmamalı; ana metindeki verileri destekleyici nitelikte olmalıdır.

Resim ve Resim Altyazıları

Resimler, grafikler ve fotoğraflar (TIFF ya da JPEG formatında) ayrı dosyalar halinde sisteme yüklenmelidir. Görseller bir Word dosyası dokümanı ya da ana doküman içerisinde

sunulmamalıdır. Alt birimlere ayrılan görseller olduğunda, alt birimler tek bir görsel içerisinde verilmemelidir. Her bir alt birim sisteme ayrı bir dosya olarak yüklenmelidir. Resimler alt birimleri belli etme amacıyla etiketlenmemelidir (a, b, c vb.). Resimlerde altyazıları desteklemek için kalın ve ince oklar, ok başları, yıldızlar, asteriksler ve benzer işaretler kullanılabilir. Makalenin geri kalanında olduğu gibi resimler de kör olmalıdır. Bu sebeple, resimlerde yer alan kişi ve kurum bilgileri de körleştirilmelidir. Görsellerin minimum çözünürlüğü 300DPI olmalıdır. Değerlendirme sürecindeki aksaklıkları önlemek için gönderilen bütün görsellerin çözünürlüğü net ve boyutu büyük (minimum boyutlar 100x100 mm) olmalıdır. Resim altyazıları ana metnin sonunda yer almalıdır.

Makale içerisinde geçen tüm kısaltmalar, ana metin ve özette **ayrı ayrı** olmak üzere ilk kez kullanıldıkları yerde tanımlanarak, kısaltma tanımının ardından parantez içerisinde verilmelidir.

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

Ana metin içerisinde cihaz, yazılım, ilaç vb. ürünlerden bahsedildiğinde ürünün ismi, üreticisi, üretildiği şehir ve ülke bilgisini içeren ürün bilgisi parantez içinde verilmelidir; "Discovery St PET/CT scanner (General Electric, Milwaukee, WI, USA)".

Tüm kaynaklar, tablolar ve resimlere ana metin içinde uygun olan yerlerde **sırayla** numara verilerek atıf yapılmalıdır.

Özgün araştırmaların kısıtlamaları, engelleri ve yetersizliklerinden Sonuç paragrafı öncesi "Tartışma" bölümünde bahsedilmelidir.

Kaynaklar

Atıf yapılırken en son ve en güncel yayınlar tercih edilmelidir. Atıf yapılan erken çevrimiçi makalelerin DOI numaraları mutlaka sağlanmalıdır. Kaynakların doğruluğundan yazarlar sorumludur. Dergi isimleri Index Medicus/Medline/PubMed'de yer alan dergi kısaltmaları ile uyumlu olarak kısaltılmalıdır. Altı ya da daha az yazar olduğunda tüm yazar isimleri listelenmelidir. Eğer 7 ya da daha fazla yazar varsa ilk 6 yazar yazıldıktan sonra "et al" konulmalıdır. Ana metinde kaynaklara atıf yapılırken parantez içinde Arabik numaralar kullanılmalıdır. Farklı yayın türleri için kaynak stilleri aşağıdaki örneklerde sunulmuştur:

Tablo 1: Makale türleri için kısıtlamalar

Makale türü	Sözcük limiti	Özet sözcük limiti	Kaynak limiti	Tablo limiti	Resim limiti
Özgün Araştırma	3500	250 (Alt başlıklı)	30	6	7 ya da toplamda 15 resim
Derleme	5000	250	50	6	10 ya da toplamda 20 resim
Olgu Sunumu	1000	200	15	Tablo yok	10 ya da toplamda 20 resim
Editöre Mektup	500	Uygulanamaz	5	Tablo yok	Resim yok



YAZARLARA BİLGİ

Dergi makalesi: Blasco V, Colavolpe JC, Antonini F, Zieleskiewicz L, Nafati C, Albanese J, et al. Long-term outcome in kidney recipients from donors treated with hydroxyethylstarch 130/0.4 and hydroxyethylstarch 200/0.6. Br J Anaesth 2015; 115: 797-8.

Kitap bölümü: Sherry S. Detection of thrombi. In: Strauss HE, Pitt B, James AE, editors. Cardiovascular Medicine. St Louis: Mosby; 1974.p.273-85.

Tek yazarlı kitap: Cohn PF. Silent myocardial ischemia and infarction. 3rd ed. New York: Marcel Dekker; 1993.

Yazar olarak editör(ler): Norman LJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

Toplantıda sunulan yazı: Bengissson S. Sothemin BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sept 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992.p.1561-5.

Bilimsel veya teknik rapor: Smith P. Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas (TX) Dept. of Health and Human Services (US). Office of Evaluation and Inspections; 1994 Oct. Report No: HHSIGOE 169200860.

Tez: Kaplan SI. Post-hospital home health care: the elderly access and utilization (dissertation). St. Louis (MO): Washington Univ. 1995.

Yayına kabul edilmiş ancak henüz basılmamış yazılar: Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med In press 1997.

Erken Çevrimiçi Yayın: Aksu HU, Ertürk M, Gül M, Uslu N. Successful treatment of a patient with pulmonary embolism and biatrial thrombus. Anadolu Kardiyol Derg 2012 Dec 26. doi: 10.5152/akd.2013.062. [Epub ahead of print]

Elektronik formatta yayınlanan yazı: 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](http://www.cdc.gov/ncidod/EID/cid.htm).

REVİZYONLAR

Yazarlar makalelerinin revizyon dosyalarını gönderirken, ana metin üzerinde yaptıkları değişiklikleri işaretlemeli, ek olarak, hakemler tarafından öne sürülen önerilerle ilgili notlarını "Hakemlere Cevap" dosyasında göndermelidir. Hakemlere Cevap dosyasında her hakemin yorumunun ardından yazarın cevabı gelmeli ve değişikliklerin yapıldığı satır numaraları da ayrıca belirtilmelidir. Revize makaleler karar mektubunu takip eden 30 gün içerisinde dergiye gönderilmelidir. Makalenin revize versiyonu belirtilen süre içerisinde yüklenmezse, revizyon seçeneği iptal olabilir. Yazarların revizyon için ek süreye ihtiyaç duymaları durumunda uzatma taleplerini ilk 30 gün sona ermeden dergiye iletmeleri gerekmektedir.

Yayına kabul edilen makaleler dil bilgisi, noktalama ve biçim açısından kontrol edilir. Yayın süreci tamamlanan makaleler, yayın planına dahil edildikleri sayıyla birlikte yayınlanmadan önce erken çevrimiçi formatında dergi web sitesinde yayına alınır. Kabul edilen makalelerin baskıya hazır PDF dosyaları sorumlu yazarlara iletilir ve yayın onaylarının 2 gün içerisinde dergiye iletilmesi istenir.

Editöryal Ofis

Baş Editör: Prof. Dr. Yusuf Özbel

Adres: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, 35100 Bornova-İzmir, Türkiye

Tel: +90 232 390 47 24 / +90 232 373 00 08

Faks: +90 232 388 13 47

E-mail: yusuf.ozbel@ege.edu.tr / yusuf.ozbel@gmail.com

Yayınevi Yazışma Adresi

Galenos Yayınevi Tic. Ltd. Şti.

Adres: Molla Gürani Mah. Kaçamak Sk.

No: 21, 34093 Fındıkzade-İstanbul-Türkiye

Tel: +90 212 621 99 25

Faks: +90 212 621 99 27

E-posta: info@galenos.com.tr



YAYIN ETİĞİ

Hakem Değerlendirmesi, Yayın Etiği ve Kötüye Kullanım

Hakem Değerlendirmesi

Makalelerin daha önce yayınlanmamış olması ve aynı anda başka bir yere gönderilmemiş olması koşuluyla başvuru kabul edilir; yazarlar, içeriği okuduğunu, onayladığını, tüm yazarların çıkar çatışmalarını beyan ettiğini, çalışmanın etik onaya uygun olduğunu ve uluslararası kabul görmüş etik standartlarda yürütüldüğünü kabul eder. Etik suistimallerden şüphelenilmesi durumunda, Yayın Kurulu ilgili uluslararası yayın etiği kurallarına (COPE yönergelerine) uygun olarak hareket edecektir.

Derginin yayın politikaları, Bilim Konseyi Editörleri tarafından önerilen kurallarda belirtildiği gibi yürütülür ve Biyomedikal Dergilere Gönderilen Makaleler için Tekdüzen Gereklilikler: Biyomedikal Yayın için Yazma ve Düzenleme (<http://www.icmje.org/>)'da yansıtılır. Buna göre yazarlar, gözden geçirenler ve editörlerin bu bildirimde yer alan etik davranışa ilişkin en iyi uygulama kılavuzlarına uymaları beklenmektedir.

Gönderilen yazılar çift-kör hakem değerlendirmesine tabi tutulur. Dergide yayımlanacak yazıların seçimine rehberlik eden bilim kurulu, derginin seçilmiş uzmanlarından ve gerekirse ilgili araştırma alanında ulusal ve uluslararası uzmanlardan seçilmiş uzmanlardan oluşur. Tüm yazılar editör, bölüm yardımcı editörleri ve en az üç dahili ve harici uzman hakem tarafından incelenir. Tüm araştırma makaleleri de bir istatistik editörü tarafından yorumlanır.

İnsan ve Hayvan Araştırmaları

Deneyisel, klinik, ilaç ve insan çalışmaları için, etik kurul onayı ve çalışma protokolünün uluslararası anlaşmalara uygunluğuna dair bir beyan (World Medical Association Association of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects," Ekim 2013, www.wma.net) gereklidir. Deneyisel hayvan çalışmalarında yazarlar, izlenen prosedürlerin hayvan haklarına uygun olduğunu (Laboratuvar Hayvanlarının Bakım ve Kullanım Kılavuzu, www.nap.edu.catalog/5140.html) belirtmeli ve hayvan Etik Kurul Onayı almalıdır. Etik Kurul Onayı belgesi, makale ile birlikte Türkiye Parazitoloji Dergisi'ne gönderilmelidir.

Etik Kurul Onayı ile yukarıda belirtilen uluslararası kılavuzlara uyum ve hastanın aydınlatılmış onamının alındığına dair beyan "Materyal ve Yöntem" bölümünde belirtilmeli ve kullanılan veri/medyanın hastanın kimliğini ortaya çıkarabileceği durumlarda vaka raporları gerekmektedir. Yazarlar, kurumlar arasında çıkar çatışması beyanı, herhangi bir mali veya maddi desteğin kabulünün belirtilmesi makale gönderen yazarlar için zorunludur ve bu açıklama makalenin sonunda yer almalıdır. Hakemler, yazarlar veya kurumlar ile aralarında herhangi bir potansiyel çıkar çatışması varsa, bunu rapor etmelidir.

İntihal ve Etik Suistimal

Türkiye Parazitoloji Dergisi, tüm makaleleri yayınlanmadan önce "iThenticate" kullanarak intihal taramasına tabi tutar.

Yazarların aşağıda yazılanlar gibi her türlü intihal ve etik suistimallerden kaçınmaları önemlidir:

İntihal: Başka bir yazarın yayınındaki bir içeriğin tamamını veya bir kısmını kaynak göstermeden yeniden yayınlamak.

Fabrikasyon (Uydurma): Var olmayan veri ve bulguları/ sonuçları yayınlamak.

Çoğaltma: Bir makalenin farklı dillerde yeniden yayınlanmasını içeren başka bir yayından alınan verileri kullanmak.

Dilimleme (Salamizasyon): Bir çalışmanın sonuçlarını bölerek birden fazla yayın oluşturma.

Veri Manipülasyonu/Yanlışlığı: Yanlış bir izlenim vermek için araştırma verilerini manipüle etmek veya kasıtlı olarak çarpıtmak.

İntihal, fabrikasyon, çoğaltma, veri manipülasyonu ve dilimleme gibi etik olmayan uygulamaları ve yazarlık hediye etme, uygunsuz teşekkür ve COPE akış şemalarına uygun olmayan referanslar gibi uygulamalarla inceleme sürecini etkilemeye yönelik çabaları onaylamıyoruz.

Gönderilen yazılar ayrıca otomatik yazılım tarafından intihal ve yayın değerlendirmesine tabi tutulur. Yazarlar, çalışma sonuçlarını tamamen veya kısmen özet şeklinde yayınlayıp yayınlamadıklarını bildirmekle yükümlüdür.

A. YAYINCININ GÖREVLERİ:

Etik Olmayan Yayınlama Davranışının Ele Alınması

Yayıncı, iddia edilen veya kanıtlanmış bilimsel suistimal, hileli yayın veya intihal durumlarında, söz konusu makaleyi editörlerle yakın iş birliği içinde değiştirmek için tüm uygun önlemleri alacaktır. Bu, en ciddi durumda, etkilenen çalışmanın bir yanlışlık sonucu yayınlanmasını, ifşa edilmesini veya geri çekilmesini içerir. Yayıncı, editörlerle birlikte, araştırma suistimalinin meydana geldiği makalelerin yayınlanmasını tespit etmek ve önlemek için makul adımları atacak ve hiçbir koşulda bu tür kötüye kullanımın gerçekleşmesine teşvik etmeyecek veya bilerek izin vermeyecektir.

Editöryal Özerklik

Türkiye Parazitoloji Dergisi, herhangi birinin veya ticari ortakların etkisi olmaksızın editöryal kararların özerkliğini sağlamayı taahhüt eder.

Fikri Mülkiyet ve Telif Hakkı

Türkiye Parazitoloji Dergisi, dergide yayınlanan makalelerin mülkiyetini ve telif haklarını korur ve her makalenin yayınlanmış kaydını tutar. Dergi, yayınlanan her makalenin bütünlüğünü ve şeffaflığını sağlar.

Bilimsel Suistimal

Türkiye Parazitoloji Dergisi'nin yayıncısı, hileli yayın veya intihal ile ilgili gerekli tüm önlemleri almaktadır.

B. EDITÖRLERİN GÖREVLERİ:

Yayın Kararı ve Sorumluluğu

Dergi editörü, dergideki her şeyi kontrol altında tutar, okuyucuların ve yazarların ihtiyaçlarını karşılamaya çalışır.



YAYIN ETİĞİ

Editör ayrıca dergiye gönderilen makalelerin hangilerinin yayınlanması gerektiğine karar vermekten ve hakaret, telif hakkı ihlali ve intihal ile ilgili yasal gerekliliklere tabi politikalar tarafından yönlendirilmekten sorumludur. Editör, yayın kararları verirken hakemlerle tartışabilir. Yayının içeriğinden ve genel kalitesinden editör sorumludur. Editör, adil ve uygun bir hakemlik süreci sağlamalıdır.

Nesnellik

Dergiye gönderilen makaleler her zaman önyargısız olarak değerlendirilir.

Gizlilik

Editör, gönderilen bir makaleyle ilgili herhangi bir bilgiyi, editör kadrosu, hakemler ve yayıncı dışında hiç kimseye açıklamamalıdır.

Çıkar Çatışmaları ve İfşa

Türkiye Parazitoloji Dergisi, yazarlar, hakemler ve editörler gibi taraflar arasında herhangi bir çıkar çatışmasına izin vermez. Gönderilen bir makaledeki yayınlanmamış materyaller, yazarın açık izni olmaksızın hiç kimse tarafından kullanılmamalıdır.

Yayımlanan Eserlerde Temel Hatalar

Yazarlar, yayımlanan çalışmada önemli hatalar veya yanlışlıklar tespit edilirse, derhal dergi editörlerini veya yayıncısını bilgilendirmek ve makaleyi düzeltmek veya geri çekmek üzere onlarla iletişim sağlamakla yükümlüdür. Editörler veya yayıncı, yayımlanan bir çalışmanın önemli bir hata veya yanlışlık içerdiğini üçüncü bir taraftan öğrenirse, yazarlar makaleyi derhal düzeltmeli, geri çekmeli veya dergi editörlerine makalenin doğruluğuna dair kanıt sağlamalıdır.

C. HAKEMLERİN GÖREVLERİ:

Değerlendirme

Hakemler, yazarların kökeni, cinsiyeti, cinsel yönelimi veya politik felsefesini gözetmeksizin yazıları değerlendirir. Hakemler ayrıca değerlendirme sırasında gönderilen yazılar için adil bir kör hakem incelemesi sağlar.

Gizlilik

Gönderilen makalelerle ilgili tüm bilgiler gizli tutulur. Hakemler, editör tarafından izin verilmedikçe başkalarıyla tartışılmamalıdır.

Çıkar Çatışmaları ve İfşa

Hakemlerin yazarlar, fon sağlayıcılar, editörler vb. taraflarla ilgili herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Editöre Katkı

Hakemler, editöre karar vermede ve makaleyi geliştirmede yardımcı olabilir.

Nesnellik

Daima objektif bir değerlendirme yapılır. Hakemler görüşlerini uygun destekleyici argümanlarla açıkça ifade eder.

Kaynakların Onaylanması

Hakemler, yazarların atıfta bulunmadığı ilgili yayınlanmış bir çalışmayı tanımlamalıdır. Hakemler ayrıca, makale ile

kişisel bilgilerine sahip oldukları diğer yayınlanmış makaleler arasındaki önemli benzerlikleri veya örtüşmeleri editörün dikkatine sunarlar.

D. YAZARLARIN GÖREVLERİ:

Raporlama Standartları

Gönderilen bir makale orijinal olmalı ve yazarlar, makalenin daha önce herhangi bir dergide yayınlanmamış olmasını sağlamalıdır. Araştırmanın verileri makalede tam anlamıyla sunulmalıdır. Bir makale, başkalarının çalışmayı yeniden kopyalamasına izin vermek için gerekli ayrıntı ve referansları içermelidir.

Özgünlük

Çalışmalarını dergiye göndermek isteyen yazarlar, çalışmalarının tamamen özgün olduğundan emin olmalıdır. Literatürden alınan kelime ve cümleler uygun şekilde alıntılanmalıdır.

Çoklu Yayınlar

Yazarlar, aynı çalışmayı başka bir dergide yayınlanmak veya değerlendirilmek üzere göndermemiş olmalıdır. Aynı çalışmanın birden fazla dergiye aynı anda gönderilmesi kabul edilemez ve etik dışı bir davranış olarak nitelendirilir.

Kaynakların Belirtilmesi

Başkalarının çalışmalarının uygun bir şekilde alıntılanması gerekir. Yazarlar, çalışmayı belirlemede etkili olan yayınlara atıfta bulunmalıdır. Çalışmanın sürecini kapsayan tüm kaynaklar belirtilmelidir.

Makale Yazarlığı

Bir makalenin yazarlığı, çalışmaya kayda değer bir katkı yapmış olanlarla sınırlı olmalıdır. Başkaları araştırmaya katılmışsa, katkıda bulunanlar olarak listelenmelidir. Yazarlık aynı zamanda bir derginin editörü ile iletişim halinde olan bir sorumlu yazarı da içerir. Sorumlu yazar, tüm uygun ortak yazarların bir makaleye dahil edilmesini sağlamalıdır.

Çıkar Çatışmaları ve İfşa

Tüm finansal destek kaynakları açıklanmalıdır. Tüm yazarlar, çalışmalarını oluşturma sürecinde (varsa) çıkar çatışmasını ifşa etmelidir. Gönderilen bir çalışma için bireylerden veya kurumlardan alınan mali yardımlar veya diğer destekler, Türkiye Parazitoloji Dergisi Yayın Kurulu'na açıklanmalıdır. ICMJE Potansiyel Çıkar Çatışması Bildirim Formu, olası bir çıkar çatışmasını açıklamak için katkıda bulunan tüm yazarlar tarafından doldurulmalı ve gönderilmelidir. Derginin Yayın Kurulu, editörler, yazarlar veya hakemler arasında olası bir çıkar çatışması durumlarında COPE ve ICMJE yönergeleri kapsamında hareket eder.

Mali veya şahsi fayda sağlayan koşullar, bir çıkar çatışması doğurur. Bu durum, bilimsel sürecin ve yayımlanan makalelerin güvenilirliği, bilimsel çalışmaların planlanması, uygulanması, yazılması, değerlendirilmesi, düzenlenmesi ve yayınlanması sırasında çıkar çatışmalarının objektif olarak ele alınması ile doğrudan ilişkilidir.

Finansal ilişkiler en kolay tespit edilen çıkar çatışmalarıdır ve derginin, yazarların ve bilimin güvenilirliğini zedelemesi kaçınılmazdır. Bu çatışmalara bireysel ilişkiler, akademik



YAYIN ETİĞİ

rekabet veya entelektüel yaklaşımlar neden olabilir. Yazarlar, çalışmanın tüm verilerine ulaşmalarını veya makalelerini analiz etme, yorumlama, hazırlama ve yayınlama olanaklarını kısıtlayan kâr veya başka bir avantaj elde etme düşüncesiyle sponsorlarla anlaşmalardan mümkün olduğunca kaçınmalıdır. Editörler, çalışmalarını değerlendirirken aralarında ilişki olabilecek kişileri bir araya getirmekten kaçınmalıdır. Makaleler hakkında nihai kararı verecek olan editörlerin, karar verecekleri konulardan hiçbirisiyle kişisel, mesleki veya mali bağı olmamalıdır. Yazarlar, makalelerinin bağımsız bir değerlendirme süreci ile etik ilkeler çerçevesinde değerlendirilmesini sağlamak için olası çıkar çatışmalarını yayın kuruluna bildirmelidir.

Editörlerden birinin herhangi bir yazıda yazar olması durumunda editör, makale değerlendirme sürecinden çıkarılır. Herhangi bir çıkar çatışmasını önlemek için makale değerlendirme süreci çift- kör olarak yapılmaktadır. Çift- kör değerlendirme sürecinden dolayı Baş Editör dışında hiçbir yayın kurulu üyesine, uluslararası danışma kurulu üyesine veya hakemlere, makalenin yazarları veya yazarların kurumları hakkında bilgi verilmemektedir.

Yayın ekibimiz tüm bu durumları göz önünde bulundurarak değerlendirme sürecinin tarafsız bir şekilde yürütülmesi için özveriyle çalışmaktadır.

Her yazarın imzalaması gereken Çıkar Çatışması Formu makale gönderimi sırasında yüklenmelidir.



ABOUT US

JOURNAL HISTORY

FREE-OF-CHARGE PUBLICATION

ABSTRACTING AND INDEXING

COPYRIGHT

DIGITAL ARCHIVING AND PRESERVATION POLICY

Journal History

Turkish Journal of Parasitology (Türkiye Parazitolojisi Dergisi) is the double-blind peer-reviewed, open access, international publication of Turkish Society for Parasitology since 2004. The journal is a quarterly publication, published on March, June, September and December and its publication languages are Turkish and English.

Turkish Journal of Parasitology, which was first published in 1978; Since 2004, has been contributing to the international literature with open access on the internet, with articles with high scientific standards published in the form of clinical and experimental research articles, case reports, reviews and letters to the editor on parasitology in the fields of medicine, veterinary and biology.

English Title: Turkish Journal of Parasitology

Turkish title: Türkiye Parazitoloji Dergisi

Official abbreviation: Türkiye Parazitolojisi Dergisi

E-ISSN: 2146-3077

Free-of-Charge Publication

No fee is charged from the authors during the submission, evaluation and publication process. Journal practices, ethical rules, technical information and necessary forms are specified on the journal's web page.

The manuscripts must be submitted via the JournalAgent online article system, represented on the journal website.

Abstracting and Indexing

PubMed/MEDLINE

BIOSIS-Zoological Record

EBSCO Host

Index Copernicus

Gale

ProQuest

CINAHL

BIOSIS Previews Biological Abstracts

CABI

SCOPUS

Embase

J-Gate

TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizin

DOAJ

ARDI

GOALI

Hinari

OARE

Turkish Medline

Turkish Citation Index

Copyright

After the publication decision is made and accepted, the "Copyright Transfer Form" should be attached to the submissions. The form can also be downloaded from the journal's article submission system. The Copyright Transfer Form must be signed by all contributing authors and a scanned version of this wet-signed document must be submitted.

By citing the author and the journal at the same time, without any profit-making motive, and only for educational purposes, the readers can copy the article without the permission of the copyright holder.

Turkish Journal of Parasitology is an open access publication, and the journal's publication model is based on Budapest Open Access Initiative (BOAI) declaration (<https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/>). All published content is available online, free of charge at <https://www.turkiyeparazitolojisi.org/>. The journal's content is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC-ND) 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits third parties to share and adapt the content for non-commercial purposes by giving the appropriate credit to the original work.

Digital Archiving and Preservation Policy

Digital preservation is a set of processes and activities that ensure the retrieval and distribution of information now available in digital formats to guarantee long-term, perpetual access. The preservation policy includes the following measures:

Website Archiving

All of the electronic content (website, manuscript, etc.) is stored in three different sources. Content on a server is online and accessible to readers. A copy of the same content is preserved as a backup on two other sources. Should a server fail, other resources can be brought online, and the website is expected to be available in 24-36 hours.

Abstracting/Indexing Services

Our journal's Abstracting/Indexing services store essential information about articles. In addition, some of our journals' Abstracting/Indexing services archive metadata about the article and electronic versions of the articles. In this way, copies of articles are presented to the scientific community through these systems as an alternative to journals.



AIMS AND SCOPE

Turkish Journal of Parasitology (Türkiye Parazitol Derg) is the double-blind peer-reviewed, open access, international publication organ of Turkish Society for Parasitology. The journal is a quarterly publication, published on March, June, September and December and its publication languages are Turkish and English.

Turkish Journal of Parasitology aims to contribute to the international literature by publishing original clinical and experimental research articles, case reports, review articles, letters to the editor and video articles biological, medical and veterinary parasitology.

The journal's target audience includes researchers, physicians and healthcare professionals who are interested or working on medical and veterinary parasitology, and relevant disciplines of biology, as well as PhD and MSc students studying on these topics.

The editorial and publication processes of the journal are shaped in accordance with the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), Committee on Publication Ethics (COPE), European Association of Science Editors (EASE), and National Information Standards Organization (NISO). The journal is in conformity with the Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing (doaj.org/bestpractice).

Turkish Journal of Parasitology is currently indexed in PubMed/MEDLINE, BIOSIS-Zoological Record, EBSCO Host, Index Copernicus, Gale, ProQuest, CINAHL, BIOSIS Previews Biological Abstracts, CABI, SCOPUS, Embase, J-Gate, TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizin, DOAJ, ARDI, GOALI, Hinari, OARE, Turkish Medline and Turkish Citation Index.

English Title: Turkish Journal of Parasitology

Turkish title: Türkiye Parazitoloji Dergisi

Official abbreviation: Türkiye Parazitol Derg

E-ISSN: 2146-3077

Open Access Policy

This journal provides immediate open access to its content on the principle that making research freely available to the public supports a greater global exchange of knowledge.

Author (s) and copyright owner (s) grant access to all users for the articles published in the Turkish Journal of Parasitology as free of charge. Articles may be used provided that they are cited.

Open Access Policy is based on rules of Budapest Open Access Initiative (BOAI) <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/> . By "open access" to [peer-reviewed research literature], we mean its free availability on the public internet, permitting any users to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of these articles, crawl them for indexing, pass them as data to software, or use them for any other lawful purpose, without financial, legal, or technical barriers other than those inseparable from gaining access to the internet itself. The only constraint on reproduction and distribution, and the only role for copyright in this domain, should be to give

authors control over the integrity of their work and the right to be properly acknowledged and cited.

Turkish Journal of Parasitology not demand any subscription fee, publication fee or similar payment for access to electronic resources.

Creative Commons

A Creative Commons license is a public copyright license that provides free distribution of copyrighted works or studies. Authors use the CC license to transfer the right to use, share or modify their work to third parties. This journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits third parties to share and adapt the content for non-commercial purposes by giving the appropriate credit to the original work.

Open access is an approach that supports interdisciplinary development and encourages collaboration between different disciplines. Therefore, Turkish Journal of Parasitology contributes to the scientific publishing literature by providing more access to its articles and a more transparent review process.

Advertisement Policy

Potential advertisers should contact the Editorial Office. Advertisement images are published only upon the Editor-in-Chief's approval.

Material Disclaimer

Statements or opinions stated in articles published in the journal do not reflect the views of the editors, editorial board and/or publisher; The editors, editorial board and publisher do not accept any responsibility or liability for such materials. All opinions published in the journal belong to the authors.

Contact

Editorial Office

Editor in Chief: Yusuf Özbel, MD, Prof

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

Phone: +90 232 390 47 24 / +90 232 373 00 08

Fax: +90 232 388 13 47

E-mail: yusuf.ozbel@ege.edu.tr / yusuf.ozbel@gmail.com

Publisher Info

Galenos Publishing House

Address: Molla Gürani Mahallesi Kaçamak Sokak No: 21 34093 Fındıkzade - İstanbul/Turkey

Phone: +90 (212) 621 99 25

Fax: +90 (212) 621 99 27

E-mail: info@galenos.com.tr



INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Instructions for Authors

Turkish Journal of Parasitology (Türkiye Parazitol Derg) is the double-blind peer-reviewed, open access, international publication organ of the Turkish Society for Parasitology. The journal is a quarterly publication, published in March, June, September and December, and its publication languages are Turkish and English.

Turkish Journal of Parasitology aims to contribute to the international literature by publishing original clinical and experimental research articles, case reports, review articles, letters to the editor and video articles biological, medical and veterinary parasitology.

The editorial and publication process of the Journal of the Turkish Academy of Dermatology are shaped in accordance with the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), World Association of Medical Editors (WAME), Council of Science Editors (CSE), Committee on Publication Ethics (COPE), European Association of Science Editors (EASE), and National Information Standards Organization (NISO). The journal is in conformity with the Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing.

Originality, high scientific quality, and citation potential are the most important criteria for a manuscript to be accepted for publication. Manuscripts submitted for evaluation should not have been previously presented or already published in an electronic or printed medium. The journal should be informed of manuscripts that have been submitted to another journal for evaluation and rejected for publication. The submission of previous reviewer reports will expedite the evaluation process. Manuscripts that have been presented in a meeting should be submitted with detailed information on the organization, including the name, date, and location of the organization.

Manuscripts submitted to the Turkish Journal of Parasitology will go through a double-blind peer-review process. Each submission will be reviewed by at least two external, independent peer reviewers who are experts in their fields in order to ensure an unbiased evaluation process. The editorial board will invite an external and independent editor to manage the evaluation processes of manuscripts submitted by editors or by the editorial board members of the journal. The Editor in Chief is the final authority in the decision-making process for all submissions.

To ensure that the research has been conducted according to accepted ethical principles, authors should declare information on ethical compliance. For studies involving human participants, and approval of research protocols by the Ethics Committee in accordance with international agreements (World Medical Association Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects," amended in October 2013, www.wma.net) is required for experimental, clinical, and drug studies and for some case reports. Information on patient consent, the name of the ethics committee, and the ethics committee approval number should also be stated in the Methods section of the manuscript. For manuscripts concerning

experimental research on animals, approval of research protocols by an Animal Ethics Committee in accordance with international principles is required. If required, ethics committee reports or an equivalent official document will be requested from the authors. For studies carried out on animals, the measures taken to prevent pain and suffering of the animals should be stated clearly.

All submissions are screened by a similarity detection software (iThenticate by CrossCheck).

In the event of alleged or suspected research misconduct, e.g., plagiarism, citation manipulation, and data falsification/fabrication, the Editorial Board will follow and act in accordance with COPE guidelines.

Each individual listed as an author should fulfil the authorship criteria recommended by the International Committee of Medical Journal Editors

(ICMJE - www.icmje.org). The ICMJE recommends that authorship be based on the following 4 criteria:

- 1 Substantial contribution to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND
- 2 Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND
- 3 Final approval of the version to be published; AND
- 4 Agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

In addition to being accountable for the parts of the work he/she has done, an author should be able to identify which co-authors are responsible for specific other parts of the work. In addition, authors should have confidence in the integrity of the contributions of their co-authors.

All those designated as authors should meet all four criteria for authorship, and all who meet the four criteria should be identified as authors. Those who do not meet all four criteria should be acknowledged on the title page of the manuscript.

Turkish Journal of Parasitology requires corresponding authors to submit a signed and scanned version of the authorship contribution form (available for download through <http://turkiyeparazitolderg.org/eng/Anasayfa>) during the initial submission process in order to act appropriately on authorship rights and to prevent ghost or honorary authorship. If the editorial board suspects a case of "gift authorship," the submission will be rejected without further review. As part of the submission of the manuscript, the corresponding author should also send a short statement declaring that he/she accepts to undertake all the responsibility for authorship during the submission and review stages of the manuscript.

Turkish Journal of Parasitology requires and encourages the authors and the individuals involved in the evaluation process of submitted manuscripts to disclose any existing or potential conflicts of interests, including financial,



INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

consultant, and institutional, that might lead to potential bias or a conflict of interest. Any financial grants or other support received for a submitted study from individuals or institutions should be disclosed to the Editorial Board. To disclose a potential conflict of interest, the ICMJE Potential Conflict of Interest Disclosure Form should be filled in and submitted by all contributing authors. Cases of a potential conflict of interest of the editors, authors, or reviewers are resolved by the journal's Editorial Board within the scope of COPE and ICMJE guidelines.

The Editorial Board of the journal handles all appeal and complaint cases within the scope of COPE guidelines. In such cases, authors should get in direct contact with the editorial office regarding their appeals and complaints. When needed, an ombudsperson may be assigned to resolve cases that cannot be resolved internally. The Editor in Chief is the final authority in the decision-making process for all appeals and complaints.

When submitting a manuscript to the Turkish Journal of Parasitology, authors accept to assign the copyright of their manuscript to the Turkish Society for Parasitology. If rejected for publication, the copyright of the manuscript will be assigned back to the authors. Turkish Journal of Parasitology requires each submission to be accompanied by a Copyright Transfer Form (available for download at <http://turkiyeparazitolderg.org/eng/Anasayfa>). When using previously published content, including figures, tables, or any other material in both print and electronic formats, authors must obtain permission from the copyright holder. Legal, financial and criminal liabilities in this regard belong to the author(s).

Statements or opinions expressed in the manuscripts published in Turkish Journal of Parasitology reflect the views of the author(s) and not the opinions of the editors, the editorial board, or the publisher; the editors, the editorial board, and the publisher disclaim any responsibility or liability for such materials. The final responsibility in regard to the published content rests with the authors.

MANUSCRIPT PREPARATION

The manuscripts should be prepared in accordance with the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (updated in December 2017 - <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>). Authors are required to prepare manuscripts in accordance with the CONSORT guidelines for randomized research studies, PRISMA guidelines for systematic reviews and meta-analysis, ARRIVE guidelines and Guide for the Care and Use of Laboratory Animals for experimental animal studies and Helsinki Declaration as revised in 2013 for human research.

Manuscripts can only be submitted through the journal's online manuscript submission and evaluation system, available at <http://turkiyeparazitolderg.org/>. Manuscripts submitted via any other medium will not be evaluated.

Manuscripts submitted to the journal will first go through

a technical evaluation process where the editorial office staff will ensure that the manuscript has been prepared and submitted in accordance with the journal's guidelines. Submissions that do not conform to the journal's guidelines will be returned to the submitting author with technical correction requests.

Authors are required to submit the following:

Copyright Transfer Form,

Author Contributions Form, and

ICMJE Potential Conflict of Interest Disclosure Form (should be filled in by all contributing authors)

during the initial submission. These forms are available for download at <http://turkiyeparazitolderg.org/eng/Anasayfa>.

Preparation of the Manuscript

Title page: A separate title page should be submitted with all submissions, and this page should include:

The Turkish and English full title of the manuscript as well as a short title (running head) of no more than 50 characters, Name(s), affiliations, highest academic degree(s) and ORCID ID of the author(s),

Grant information and detailed information on the other sources of support,

Name, address, telephone (including the mobile phone number) and fax numbers, and email address of the corresponding author,

Acknowledgment of the individuals who contributed to the preparation of the manuscript but who did not fulfil the authorship criteria.

Abstract: A Turkish and an English abstract should be submitted with all submissions except for Letters to the Editor. Submitting a Turkish abstract is not compulsory for international authors. The abstract of Original Articles should be structured with subheadings (Objective, Methods, Results, and Conclusion). Please check Table 1 below for word count specifications.

Keywords: Each submission must be accompanied by a minimum of three to a maximum of five keywords for subject indexing at the end of the abstract. The keywords should be listed in full without abbreviations. The keywords should be selected from the National Library of Medicine, Medical Subject Headings database (<https://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>).

Manuscript Types

Original Articles: This is the most important type of article since it provides new information based on original research. The main text of original articles should be structured with Introduction, Methods, Results, Discussion, and Conclusion subheadings. Please check Table 1 for the limitations for Original Articles.

Statistical analysis to support conclusions is usually necessary. Statistical analyses must be conducted in accordance with international statistical reporting standards (Altman DG, Gore SM, Gardner MJ, Pocock SJ. Statistical guidelines for



INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

contributors to medical journals. Br Med J 1983; 7; 1489-93). Information on statistical analyses should be provided with a separate subheading under the Materials and Methods section, and the statistical software that was used during the process must be specified.

Units should be prepared in accordance with the International System of Units (SI).

Editorial Comments: Editorial comments aim to provide a brief critical commentary by reviewers with expertise or with a high reputation in the topic of the research article published in the journal. Authors are selected and invited by the journal to provide such comments. Abstract, Keywords, and Tables, Figures, Images, and other media are not included.

Review Articles: Reviews prepared by authors who have extensive knowledge on a particular field and whose scientific background has been translated into a high volume of publications with a high citation potential are welcomed. These authors may even be invited by the journal. Reviews should describe, discuss, and evaluate the current level of knowledge of a topic in clinical practice and should guide future studies. The main text should contain Introduction, Clinical and Research Consequences, and Conclusion sections. Please check Table 1 for the limitations for Review Articles.

Case Reports: There is limited space for case reports in the journal and reports on rare cases or conditions that constitute challenges in diagnosis and treatment, those offering new therapies or revealing knowledge not included in the literature, and interesting and educative case reports are accepted for publication. The text should include Introduction, Case Report, Discussion, and Conclusion subheadings. Please check Table 1 for the limitations for Case Reports.

Letters to the Editor: This type of manuscript discusses important parts, overlooked aspects, or lacking parts of a previously published article. Articles on subjects within the scope of the journal that might attract the readers' attention, particularly educative cases, may also be submitted in the form of a "Letter to the Editor." Readers can also present their comments on the published manuscripts in the form of a "Letter to the Editor." Abstract, Keywords, and Tables, Figures, Images, and other media should not be included. The text should be unstructured. The manuscript that is being commented on must be properly cited within this manuscript.

Tables

Tables should be included in the main document, presented after the reference list, and they should be numbered consecutively in the order they are referred to within the main text. A descriptive title must be placed above the tables. Abbreviations used in the tables should be defined below the tables by footnotes (even if they are defined within the main text). Tables should be created using the "insert table" command of the word processing software, and they should be arranged clearly to provide easy reading. Data presented in the tables should not be a repetition of the data presented within the main text but should be supporting the main text.

Figures and Figure Legends

Figures, graphics, and photographs should be submitted as separate files (in TIFF or JPEG format) through the submission system. The files should not be embedded in a Word document or the main document. When there are figure subunits, the subunits should not be merged to form a single image. Each subunit should be submitted separately through the submission system. Images should not be labelled (a, b, c, etc.) to indicate figure subunits. Thick and thin arrows, arrowheads, stars, asterisks, and similar marks can be used on the images to support figure legends. Like the rest of the submission, the figures should also be blind. Any information within the images that may indicate an individual or institution should be blinded. The minimum resolution of each submitted figure should be 300 DPI. To prevent delays in the evaluation process, all submitted figures should be clear in resolution and large in size (minimum dimensions: 100 × 100 mm). Figure legends should be listed at the end of the main document.

All acronyms and abbreviations used in the manuscript should be defined at first use, both in the abstract and in the main text. The abbreviation should be provided in parentheses following the definition.

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.

When a drug, product, hardware, or software program is mentioned within the main text, product information, including the name of the product, the producer of the product, and city and the country of the company (including the state if in the USA), should be provided in parentheses in the following format: "Discovery St PET/CT scanner (General Electric, Milwaukee, WI, USA)."

All references, tables, and figures should be referred to within the main text, and they should be numbered consecutively in the order they are referred to within the main text.

Limitations, drawbacks, and shortcomings of original articles should be mentioned in the Discussion section before the conclusion paragraph.

References

While citing publications, preference should be given to the latest, most up-to-date publications. If an ahead-of-print publication is cited, the DOI number should be provided. Authors are responsible for the accuracy of references. Journal titles should be abbreviated in accordance with the journal abbreviations in Index Medicus/ MEDLINE/PubMed. When there are six or fewer authors, all authors should be listed. If there are seven or more authors, the first six authors should be listed, followed by "et al." In the main text of the manuscript, references should be cited using Arabic numbers in parentheses. The reference styles for different types of publications are presented in the following examples.

Journal Article: Rankovic A, Rancic N, Jovanovic M, Ivanović M, Gajović O, Lazić Z, et al. Impact of imaging diagnostics on the budget – Are we spending too much? Vojnosanit Pregl 2013; 70: 709-11.



INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Table 1. Limitations for each manuscript type

Type of manuscript	Word limit	Abstract word limit	Reference limit	Table limit	Figure limit
Original Article	3500	250 (Structured)	30	6	7 or total of 15 images
Review Article	5000	250	50	6	10 or total of 20 images
Case Report	1000	200	15	No tables	10 or total of 20 images
Technical Note	1500	No abstract	15	No tables	10 or total of 20 images
Letter to the Editor	500	No abstract	5	No tables	No media

Book Section: Suh KN, Keystone JS. Malaria and babesiosis. Gorbach SL, Barlett JG, Blacklow NR, editors. Infectious Diseases. Philadelphia: Lippincott Williams; 2004.p.2290-308.

Books with a Single Author: Sweetman SC. Martindale the Complete Drug Reference. 34th ed. London: Pharmaceutical Press; 2005.

Editor(s) as Author: Huizing EH, de Groot JAM, editors. Functional reconstructive nasal surgery. Stuttgart-New York: Thieme; 2003.

Conference Proceedings: Bengissson S. Sothemin BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sept 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992. pp.1561-5.

Scientific or Technical Report: Cusick M, Chew EY, Hoogwerf B, Agrón E, Wu L, Lindley A, et al. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Risk factors for renal replacement therapy in the Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS), Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Kidney Int: 2004. Report No: 26.

Thesis: Yılmaz B. Ankara Üniversitesindeki Öğrencilerin Beslenme Durumları, Fiziksel Aktiviteleri ve Beden Kitle İndeksleri Kan Lipidleri Arasındaki İlişkiler. H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 2007.

Manuscripts Accepted for Publication, Not Published Yet: Slots J. The microflora of black stain on primary human teeth. Scand J Dent Res. 1974.

Epub Ahead of Print Articles: Cai L, Yeh BM, Westphalen AC, Roberts JP, Wang ZJ. Adult living donor liver imaging. Diagn Interv Radiol. 2016 Feb 24. DOI: 10.5152/dir.2016.15323. [Epub ahead of print].

Manuscripts Published 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>.

REVISIONS

When submitting a revised version of a paper, the author must submit a detailed "Response to the reviewers" that states point by point how each issue raised by the reviewers has been covered and where it can be found (each reviewer's comment, followed by the author's reply and line numbers where the changes have been made) as well as an annotated copy of the main document. Revised manuscripts must be submitted within 30 days from the date of the decision letter. If the revised version of the manuscript is not submitted within the allocated time, the revision option may be cancelled. If the submitting author(s) believe that additional time is required, they should request this extension before the initial 30-day period is over.

Accepted manuscripts are copy-edited for grammar, punctuation, and format. Once the publication process of a manuscript is completed, it is published online on the journal's webpage as an ahead-of-print publication before it is included in its scheduled issue. A PDF proof of the accepted manuscript is sent to the corresponding author, and their publication approval is requested within 2 days of their receipt of the proof.

Editorial Office

Editor in Chief: Yusuf Özbel, MD, Prof

Address: Ege University Faculty of Medicine, Department of Parasitology, 35100 Bornova-İzmir, Turkey

Phone: +90 232 390 47 24 / +90 232 373 00 08

Fax: +90 232 388 13 47

E-mail: yusuf.ozbel@ege.edu.tr / yusuf.ozbel@gmail.com

Publisher Info

Galenos Publishing House

Address: Molla Gürani Mahallesi Kaçamak Sokak

No: 21 34093 Fındıkzade - İstanbul/Turkey

Phone: +90 (212) 621 99 25

Fax: +90 (212) 621 99 27

E-mail: info@galenos.com.tr



ETHICAL POLICY

Peer Review, Publication Ethics and Malpractice Statement

Peer- Review

Submission is considered on the conditions that papers are previously unpublished and are not offered simultaneously elsewhere; that authors have read and approved the content, and all authors have also declared all competing interests; and that the work complies with the Ethical Approval and has been conducted under internationally accepted ethical standards. If ethical misconduct is suspected, the Editorial Board will act in accordance with the relevant international rules of publication ethics (i.e., COPE guidelines).

Editorial policies of the journal are conducted as stated in the rules recommended by the Council of Science Editors and reflected in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication (<http://www.icmje.org/>). Accordingly, authors, reviewers, and editors are expected to adhere to the best practice guidelines on ethical behavior contained in this statement.

Submitted manuscripts are subjected to double-blinded peer-review. The scientific board guiding the selection of the papers to be published in the journal consists of elected specialists of the journal and, if necessary, selected from national and international experts in the relevant field of research. All manuscripts are reviewed by the editor, section associate editors and at least three internal and external expert reviewers. All research articles are interpreted by a statistical editor as well.

Human and Animal Rights

For the experimental, clinical and drug human studies, approval by ethical committee and a statement on the adherence of the study protocol to the international agreements (World Medical Association Association of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects," amended October 2013, www.wma.net) are required. In experimental animal studies, the authors should indicate that the procedures followed were by animal rights (Guide for the care and use of laboratory animals, www.nap.edu/catalog/5140.html), and they should obtain animal ethics committee approval. The Ethics Committee approval document should be submitted to the Turkish Journal of Parasitology together with the manuscript.

The approval of the ethics committee, statement on the adherence to international guidelines mentioned above and that the patient's informed consent is obtained should be indicated in the 'Material and Method' section and is required for case reports whenever data/media used could reveal the identity of the patient. The declaration of the conflict of interest between authors, institutions, acknowledgement of any financial or material support, aid is mandatory for authors submitting a manuscript, and the statement should appear at the end of the manuscript. Reviewers are required to report if any potential conflict of interest exists between the reviewer and authors, institutions.

Plagiarism and Ethical Misconduct

This journal uses "iThenticate" to screen all submissions for plagiarism before publication.

It is essential that authors avoid all forms of plagiarism and ethical misconduct as represented below.

Plagiarism: To Republish whole or part of a content in another author's publication without attribution.

Fabrication: To publish data and findings/results that do not exist.

Duplication: Using data from another publication that includes republishing an article in different languages.

Salamisation: Creating multiple publications by supernaturally splitting the results of a study.

Data Manipulation/Falsification: Manipulating or deliberately distorting research data to give a false impression.

We disapprove of such unethical practices as plagiarism, fabrication, duplication, data manipulation/falsification and salamisation and efforts to influence the review process with such practices as gifting authorship, inappropriate acknowledgements, and references in line with the COPE flowcharts. ([hperlink](https://publicationethics.org/guidance/Flowcharts)) <https://publicationethics.org/guidance/Flowcharts>

Submitted manuscripts are also subjected to the evaluation of plagiarism, duplicate publication by automatic software. Authors are obliged to acknowledge if they published study results in whole or in part in the form of abstracts.

DUTIES OF PUBLISHER:

Handling of unethical publishing behaviour

The publisher will take all appropriate measures to modify the article in question, in close cooperation with the editors, in cases of alleged or proven scientific misconduct, fraudulent publication, or plagiarism. This includes the prompt publication of an erratum, disclosure, or retraction of the affected work in the most severe case. Together with the editors, the publisher will take reasonable steps to detect and prevent the publication of articles in which research misconduct occurs and will under no circumstances promote or knowingly allow such abuse to occur.

Editorial Autonomy

Turkish Journal of Parasitology is committed to ensuring the autonomy of editorial decisions without influence from anyone or commercial partners.

Intellectual Property and Copyright

Turkish Journal of Parasitology protects the property and copyright of the articles published in the journal and maintains each article's published version of the record. The journal provides the integrity and transparency of each published article.

Scientific Misconduct

Turkish Journal of Parasitology's publisher always takes all appropriate measures regarding fraudulent publication or plagiarism.



ETHICAL POLICY

DUTIES OF EDITORS:

Decision on Publication and Responsibility

The editor of the journal keeps under control everything in the journal and strives to meet the needs of readers and authors. The editor is also responsible for deciding which articles submitted to the journal should be published and guided by the policies subjected to legal requirements regarding libel, copyright infringement, and plagiarism. The editor might discuss with reviewers while making publication decisions. The editor is responsible for the contents and overall quality of the publication. Editor ought to provide a fair and appropriate peer-review process.

Objectivity

Articles that are submitted to the journal are always evaluated without any prejudice.

Confidentiality

The editor must not disclose any information about a submitted article to anyone other than editorial staff, reviewers, and publisher.

Conflicts of Interest and Disclosure

Turkish Journal of Parasitology does not allow any conflicts of interest between the parties such as authors, reviewers and editors. Unpublished materials in a submitted article must not be used by anyone without the express written assent of the author.

Fundamental Errors in Published Works

Authors are obliged to notify the journal's editors or publisher immediately and to cooperate with them to correct or retract the article if significant errors or inaccuracies are detected in the published work. If the editors or publisher learn from a third party that a published work contains a material error or inaccuracy, the authors must promptly correct or retract the article or provide the journal editors with evidence of the accuracy of the article.

DUTIES OF REVIEWERS:

Evaluation

Reviewers evaluate manuscripts without origin, gender, sexual orientation or political philosophy of the authors. Reviewers also ensure a fair blind peer review of the submitted manuscripts for evaluation.

Confidentiality

All the information relative to submitted articles is kept confidential. The reviewers must not be discussed with others except if authorized by the editor.

Disclosure and Conflict of Interest

The reviewers have no conflict of interest regarding parties such as authors, funders, editors, etc.

Contribution to editor

Reviewers help the editor in making decisions and may also assist the author in improving the manuscript.

Objectivity

They always do objective judgment evaluation. The reviewers express their views clearly with appropriate supporting arguments.

Acknowledgement of Sources

Reviewers ought to identify a relevant published study that the authors have not cited. Reviewers also call to the editor's attention any substantial similarity or overlap between the manuscript and any other published paper of which they have personal knowledge.

DUTIES OF AUTHORS:

Reporting Standards

A submitted manuscript should be original, and the authors ensure that the manuscript has never been published previously in any journal. Data of the research ought to be represented literally in the article. A manuscript ought to include adequate detail and references to allow others to replicate the study.

Originality

The authors who want to submit their study to the journal must ensure that their study is entirely original. The words and sentences getting from the literature should be appropriately cited.

Multiple Publications

Authors should not submit the same study for publishing in any other journals. Simultaneous submission of the same study to more than one journal is unacceptable and constitutes unethical behaviour.

Acknowledgement of Sources

Convenient acknowledgement of the study of others has to be given. Authors ought to cite publications that have been efficient in determining the study. All of the sources that used the process of the study should be remarked.

Authorship of a Paper

Authorship of a paper ought to be limited to those who have made a noteworthy contribution to the study. If others have participated in the research, they should be listed as contributors. Authorship also includes a corresponding author who is in communication with the editor of a journal. The corresponding author should ensure that all appropriate co-authors are included in a paper.

Disclosure and Conflicts of Interest

All sources of financial support should be disclosed. All authors ought to disclose a meaningful conflict of interest in the process of forming their study. Any financial grants or other support received for a submitted study from individuals or institutions should be disclosed to the Editorial Board of the Turkish Journal of Parasitology. The ICMJE Potential Conflict of Interest Disclosure Form should be filled in and submitted by all contributing authors to disclose a potential conflict of interest. The journal's Editorial Board determines cases of a potential conflict of interest of the editors, authors, or reviewers within the scope of COPE and ICMJE guidelines.

ETHICAL POLICY

Conditions that provide financial or personal benefit bring about a conflict of interest. The reliability of the scientific process and the published articles is directly related to the objective consideration of conflicts of interest during the planning, implementation, writing, evaluation, editing, and publication of scientific studies.

Financial relations are the most easily identified conflicts of interest, and it is inevitable that they will undermine the credibility of the journal, the authors, and the science. These conflicts can be caused by individual relations, academic competition, or intellectual approaches. The authors should refrain as much as possible from making agreements with sponsors in the opinion of gaining profit or any other advantage that restrict their ability to access all data of the study or analyze, interpret, prepare, and publish their articles. In order to prevent conflicts of interest, editors should refrain from bringing together those who may have any relationship between them during the evaluation of the studies. The editors, who make the final decision about the articles, should not have any personal, professional or financial ties with any of the issues they are going to decide.

Authors should inform the editorial board concerning potential conflicts of interest to ensure that their articles will be evaluated within the framework of ethical principles through an independent assessment process.

If one of the editors is an author in any manuscript, the editor is excluded from the manuscript evaluation process. In order to prevent any conflict of interest, the article evaluation process is carried out as double-blinded. Because of the double-blinded evaluation process, except for the Editor-in-Chief, none of the editorial board members, international advisory board members, or reviewers is informed about the authors of the manuscript or institutions of the authors.

Our publication team works devotedly to ensuring that the evaluation process is conducted impartially, considering all these situations.

The conflict of interest form that each author has to sign must be uploaded during the manuscript submission.



İÇİNDEKİLER/CONTENS

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL INVESTIGATIONS

- 1 Hastanemizdeki Farklı Hasta Gruplarında *Toxoplasma gondii* Seroprevalansı
Seroprevalence of Toxoplasma gondii in Different Patient Groups in Our Hospital
Fatma Esenkaya Taşbent, Duygu Beder, Mehmet Özdemir, Metin Doğan, Bahadır Feyzioğlu; Konya, Türkiye
- 7 Rutin Mikrobiyoloji Laboratuvarlarında Bulunan Temel Besiyerlerinde *Trichomonas vaginalis*'in Üretilmesi
Growth of Trichomonas vaginalis in Basic Media Available in Routine Microbiology Laboratories
Yener Özel, Umut Yılmaz, Gülhan Ünlü, Ahmet Özbilgin, Mehmet Ünlü; Balıkesir, Manisa, Türkiye
- 14 Prevalence and Distribution of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia lamblia* in Rural and Urban Communities of South Africa
Güney Afrika'nın Kırsal ve Kentsel Topluluklarında Cryptosporidium spp. ve Giardia lamblia'nın Yaygınlığı ve Dağılımı
Renay Ngobenı, Carol Gilchrist, Amidou Samie; Bellville, Limpopo, South Africa, Virginia, USA
- 20 Molecular Epidemiology of *Babesia* and *Theileria* Species in Sheep in Kars Region of Turkey
Kars Yöresindeki Koyunlarda Babesia ve Theileria Türlerinin Moleküler Epidemiyolojisi
Nilgün Aydın, Zati Vatansever, Mükremin Özkan Arslan; Kars, Turkey
- 28 Kanin Leishmaniasis Şüphesi Olan Olguların Değerlendirilmesi: Beş Yıllık Retrospektif Çalışma (2016-2021)
Evaluation of Cases with Suspected Canine Leishmaniasis History: A Five-year Retrospective Study (2016-2021)
Metin Pekağırbaş, Serkan Bakırcı, Hüseyin Bilgin Bilgiç, Selin Hacılarlıoğlu, Tülin Karagenc; Aydın, Türkiye
- 34 Ağrı İli ve İlçelerinde Sokak Köpeklerinde Saptanan Gastrointestinal Helminthler ve Zoonotik Önemi
Gastrointestinal Helminths and Zoonotic Importance Detected in Stray Dogs in Ağrı Province and Districts
Milad Torkamanian Afshar, Rahmi Yıldız, Zeynep Taş Cengiz, Selahattin Aydemir, Maksut Şahin; Van, Türkiye
- 39 İshalli Çocuklarda İntestinal Parazitler ve Klinik Belirtilerin Değerlendirilmesi
Evaluation of Intestinal Parasites and Some Clinical Symptoms in Children with Diarrhea
İnan Karakuş, Zeynep Taş Cengiz, Abdurrahman Ekici; Doğubeyazıt, Iğdır, Van, Türkiye
- 45 Madde Bağımlısı Olan Kişilerde İntestinal Parazitlerin Görülme Sıklığı
Frequency of Intestinal Parasites in Substance Abusers
Yeter Taylan Bozkurt, Zeynep Taş Cengiz, Abdurrahman Ekici, Hasan Yılmaz; Van, Türkiye
- 50 Koronavirüs Hastalığı-2019 Pandemisinde Ayırıcı Tanıda Akılda Tutulması Gereken Hastalık: Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi
Crimean-Congo Hemorrhagic Fever in Differential Diagnosis During the Coronavirus Disease-2019 Pandemic
Ayşe Sağmak Tartar, Ayhan Akbulut, Kutbeddin Demirdağ, Şafak Özer Balın; Elazığ, Türkiye
- 54 Dermatolojik Hastalıklarda *Demodex* spp. Prevalansının Araştırılması
Investigation of the Prevalence of Demodex spp. in Dermatological Diseases
Berna Erdal, Hülya Albayrak; Tekirdağ, Türkiye

İÇİNDEKİLER/CONTENS

- 60** Fauna, Seasonal Activity, and Altitudinal Distribution of Phlebotomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in Leishmaniasis Endemic Area, Aydın Mountains, and Surroundings in Western Turkey
Türkiye'nin Batısında, Leishmaniasis'in Endemik Olduğu Aydın Dağları ve Çevresinde Kum Sineği (Diptera: Psychodidae) Faunası, Mevsimsel Aktiviteleri ve Yüksekliğe Göre Dağılımları
 Süha Kenan Arserim, Ahmet Mermer, Yusuf Özbel; Manisa, İzmir, Turkey

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

- 72** Isolated Intramuscular Cysticercosis in Children: A Case Report
Çocuklarda İzole İntramusküler Sistiserkoz: Olgu Sunumu
 Krishna kumar H C, Prashanth Satya Narayana, Kalenahalli Jagadish Kumar; Mysore, India
- 75** A Rare Case of Oral Myiasis Caused by *Phormia regina* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae) in an Intubated Patient
Entübe Hastada Phormia regina (Meigen) (Diptera: Calliphoridae) Nedenli Nadir Bir Oral Miyazis Olgusu
 Tuğçe Ünal Altıntop, Nafiye Koç, Sıla Çetık, Serpil Nalbantoğlu, Yakut Akyön, Sibel Ergüven; Ankara, Turkey
- 78** Hydatid Cyst of the Spine: A Rare Case Report
Spinal Kist Hidatik: Nadir Bir Olgu Sunumu
 Sevil Alkan Çeviker, Cihan Yüksel, Alper Şener, Taylan Önder, Mehmet Hüseyin Metineren, Çisil Özel, Ömer Serdar Akgül; Çanakkale, Kütahya, Turkey

EDİTÖRE MEKTUPLAR / LETTERS TO THE EDITOR

- 82** COVID-19 Incidence in Filariasis Endemic Area: Implication
Filariasis Endemik Bölgesinde COVID-19 İnsidansı: Çıkarım
 Pathum Sookaromdee, Viroj Wiwanitkit; Bangkok, Thailand, Pune, India
- 84** Malaria and COVID-19 in Malarial Endemic Area: Incidence and Coincidence
Sıtmanın Endemik Bölgesinde Sıtma ve COVID-19: İnsidans ve Tesadüf
 Rujittika Mungmunpuntipantip, Viroj Wiwanitkit; Bangkok, Thailand, Pune, India



EDİTÖRDEN

2022 yılının ilk sayısını da COVID-19 pandemisinin devam ettiği, aşılamanın hızla devam ettiği, bulaşıcılığı daha fazla olan Omicron varyantının dominant olduğu bir dönemde çıkartmaktayız.

Bu sayımızı, 11 özgün araştırma makalesi, 3 olgu sunumu ve 2 editöre mektup olmak üzere 16 makale ile çıkarmaktayız.

Özgün araştırmalarda tıbbi ve veteriner parazitoloji alanlarından makaleler arasında; Konya ilindeki toxoplasmosis seroprevansı hakkında bir makale, Trichomonas vaginalis'in rutin besiyerlerinde üretilme olanaklarının incelendiği bir makale, koyunlardaki Babesia ve Theileria yaygınlığının araştırıldığı bir makale, köpek leishmaniasisinin ve vektörlerinin Aydın ilindeki durumunu ortaya koyan iki ayrı makale, Ağrı'da sokak köpeklerindeki helmint parazitler, Van'da farklı gruplarda bağırsak parazitlerini ortaya koyan iki makale, Demodex ile ilgili bir makale ve COVID-19 ile ilişkili bazı parazitler ve viral hastalıklar ile ilgili 3 yazı bulunmaktadır.

Olgu sunumlarında ise yine oldukça ilginç bulacağınızı düşündüğümüz üç farklı konuda olguya detaylı olarak yer verilmiştir.

SCI/SCI-Expanded kapsamında olan dergilerde yapacağınız yayınlarda dergimizde yer alan makalelere atıf yapılmasının, dergimizin bu indekse başvuru/kabul 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 olmasını umuyorum.

Prof. Dr. Yusuf Özbel
Baş Editör

Hastanemizdeki Farklı Hasta Gruplarında *Toxoplasma gondii* Seroprevalansı

Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Different Patient Groups in Our Hospital

✉ Fatma Esenkaya Taşbent, ✉ Duygu Beder, ✉ Mehmet Özdemir, ✉ Metin Doğan, ✉ Bahadır Feyzioğlu
Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Cite this article as: Esenkaya Taşbent F, Beder D, Özdemir M, Doğan M, Feyzioğlu B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Different Patient Groups in Our Hospital. Türkiye Parazitol Derg 2022;46(1):1-6.

ÖZ

Amaç: *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*) zorunlu hücre içi bir parazit olup, konjenital yolla geçiş ve immünoşüpresif hastalarda önemli bir morbidite ve mortalite sebebi olarak bildirilmektedir. Bu çalışmada, çeşitli yaş ve hasta gruplarındaki *T. gondii* seropozitiflik durumlarının belirlenmesinin yanı sıra özellikle risk gruplarındaki mevcut immün durumun ortaya konması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Bir üniversite hastanesi tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında 2015-2019 yılları arasında çalışılan *T. gondii* seroloji sonuçları geriye dönük olarak irdelenmiştir. Çalışmada anti-*T. gondii* IgM, anti-*T. gondii* IgG antikorları ve anti-*T. gondii* IgG avidite test sonuçları enzim-linked fluorescent assay yöntemi ile araştırılmıştır. Ayrıca toksoplazmoz için risk grupları olan immünoşüpresif hastalar ve gebelerdeki seropozitiflik oranları ortaya konmuştur. İmmünoşüpresif hastaların tanımlanmasında belirgin immünoşüpresyonu olan gruplar geriye dönük dosyaları irdelenerek belirlenmiştir.

Bulgular: Belirtilen zaman aralığında 6,220 (%29,8) erkek, 14,655 (%70,2) kadın olmak üzere 20,875 kişinin serum örneğinde *T. gondii* serolojisi çalışılmıştır. Anti-*T. gondii* IgM ve IgG pozitiflik oranı kadınlarda erkeklere göre anlamlı oranda yüksek bulunmuştur. Tüm yıllar değerlendirildiğinde 16,448 hastada IgM, 4,427 hastada IgG pozitifliği araştırılmıştır. Beş yıllık dönemde tüm hastalardaki *T. gondii* IgM seropozitifliği %2,4, *T. gondii* IgG seropozitifliği %24,1 olarak bulunmuştur. Doğurganlık çağındaki kadınlarda *T. gondii* IgG seropozitiflik oranı %36,1 olarak bulunurken; gebelerde %42,4, immünoşüpresif hastalarda %14,6 olarak tespit edilmiştir.

Sonuç: Gebelerde, ve özellikle latent enfeksiyonun reaktivasyonu açısından immünoşüpresif hastalarda *T. gondii* serolojisi takibinin gerekliliği irdelenmeli, şüpheli klinik durumlarda toksoplazmoz akla gelmelidir.

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii*, ELFA, immünoşüpresif hasta, gebe

ABSTRACT

Objective: *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*) is an obligate intracellular parasite. It is regarded as an important cause of morbidity and mortality in congenital contamination and immunosuppressive patients. This study aimed to determine the seropositivity of *T. gondii* in various ages and patient groups, as well as to reveal the current immune status, especially in risk groups.

Methods: Results of *T. gondii* serology conducted between 2015 and 2019 in the medical microbiology laboratory in a university hospital were retrospectively analyzed. In the study, anti-*T. gondii* IgM, anti-*T. gondii* IgG antibodies, and anti-*T. gondii* IgG avidity test results were investigated by the enzyme-linked fluorescent assay method. Additionally, seropositivity rates among immunosuppressed patients and pregnant women, which are risk groups for toxoplasmosis, were revealed. In the identification of the immunosuppressed patients, groups with significant immunosuppression were retrospectively determined by examining their files.

Results: The serology of *T. gondii* was investigated in serum samples of a total of 20.875 individuals, among which 6.220 (29.8%) are males and 14.655 (70.2%) are females. Anti-*T. gondii* IgM and IgG positivity rates were significantly higher in women than in men. When all years are evaluated, IgM positivity in 16.448 patients and IgG positivity in 4.427 patients were investigated. In the 5-year period, *T. gondii* IgM seropositivity and *T. gondii* IgG seropositivity was among all the patients was 2.4% and 24.1%, respectively. While the rate of *T. gondii* IgG seropositivity in women of childbearing age was 36.1%, it was 42.4% in pregnant women and 14.6% in immunosuppressed patients.

Conclusion: *T. gondii* serology follow-up of pregnant women and immunosuppressed patients in terms of reactivity of latent infection should be advised and toxoplasmosis should be considered in suspicious clinical cases.

Keywords: *Toxoplasma gondii*, ELFA, immunosuppressive patient, pregnant



Geliş Tarihi/Received: 19.02.2021 Kabul Tarihi/Accepted: 27.10.2021

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Fatma Esenkaya Taşbent, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Tel/Phone: +90 505 353 54 25 E-Posta/E-mail: fesentas@hotmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-4190-5095

GİRİŞ

Toksoplazmoz etkeni olan *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*), kemirgenler ve insanlar dahil geniş bir ara konakçı yelpazesine sahiptir ve felidae familyası üyeleri tek kesin konağıdır (1). Bu protozoon için başlıca bulaşma yolları; enfekte kedi tarafından atılan ookistlerin gıda ve su yoluyla alınması, *T. gondii* ile enfekte hayvanlara ait çiğ süt ve et tüketimi ya da kan ve organ naklidir. Ek olarak, enfekte olmuş gebe hastalar semptomatik olmasalar dahi doğmamış fetüslerine hastalığı bulaştırabilmektedirler (2).

Toksoplazmoz genellikle asemptomatik seyretmekle birlikte, immün sistemi baskılanmış kişilerde ve gebelerde yaşamı tehdit eden durumlara neden olabilmektedir (3). Konjenital enfeksiyonlar, parazitin enfekte anneden bebeğe plasental yolla aktarılması sonucunda oluşur ve klinik gebelik haftasına bağlı olarak değişmektedir. Gebeliğin ilk aylarında bulaş riski düşük ancak ciddi semptomların gelişme ihtimali yüksektir. Gebeliğin ilk aylarında gelişen konjenital enfeksiyonlarda, gebelik abortusla sonuçlanabilir. Yenidoğanda konjenital toksoplazmoza bağlı hidrosefali, koryoretinit, serebral kalsifikasyon, mikrooftalmi, hepatosplenomegali, sağırılık, ensefalit gibi ağır klinik durumlar görülebilir. Gebelik ayı ilerledikçe bebekte ortaya çıkabilecek klinik belirtiler hafifler. Ancak doğumda sağlıklı görünen bebeklerde bile uzun dönemde mental retardasyon, işitme kaybı, epilepsi gibi patolojilerin görülebildiği belirtilmektedir (4).

T. gondii enfeksiyonlarında yaşam boyunca kalabilen mikroskopik doku kistleri oluşmaktadır. Bu kistler içinde yer alan parazit, bradizoit formuyla uzun yıllar latent olarak kalabilmektedir. İmmünoşüpresif hastalarda doku kistlerine hapsedilen bradizoitlerin yeniden aktifleşmesi mortal seyreden ensefalit, pnömoni, miyokardit gibi ciddi klinik durumlara neden olabilmektedir. Ayrıca enfeksiyon, çoklu organ yetmezliğine yol açabilmektedir (5). Diğer yandan insanlarda yapılan bazı çalışmalar latent toksoplazmozun; kişilik değişiklikleri, IQ'nun düşmesi, zihinsel bozukluklar gibi nöropsikiyatrik bulgulara yol açtığını ortaya koymuştur (6).

Enfeksiyonun laboratuvar tanısında genellikle, önceki maruziyeti gösteren IgG ve aktif bağışıklık varlığını veya yeni bir enfeksiyonu gösteren IgM antikorlarını belirleyen serolojik testler kullanılmaktadır (7). Enfeksiyonda ilk ortaya çıkan antikor olan IgM, kanda uzun süre pozitif olarak kalabileceğinden, gebelikte saptanan IgM pozitifliğinde, eski ve yeni enfeksiyon ayrımı için avidite testlerine başvurulmaktadır. Yüksek avidite, genellikle son dört ay içinde geçirilen enfeksiyonu dışlamaktadır (7,8).

Toksoplazmozun seroprevalansına yönelik çalışmalara, genellikle toksoplazmoz şüpheli ya da ön tanımlı hastalar ile gebe olan veya olmayan sağlıklı kadınlar dahil edilmektedir. Literatürde immünoşüpresif hasta gruplarında *T. gondii* seroprevalansını araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada immünoşüpresif hastalar ve gebe hastalar başta olmak üzere riskli hasta gruplarındaki *T. gondii* bağışıklık durumu retrospektif olarak irdelenmiştir. Hastalıkla ilgili bölgemizdeki genel seropozitiflik oranlarının verilmesinin yanı sıra; risk gruplarındaki mevcut immün durumun ortaya koyularak bu hasta gruplarında gerekli önlemlerin alınması, rutin tetkiklerde *T. gondii* taramalarının gerekli olup olmadığı ile ilgili rutin uygulamalara yol gösterici olması amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Çalışma öncesinde Necmettin Erbakan Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Çalışmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (2020/2537). Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarımıza 2015-2019 yıllarını içeren beş yıllık dönemde *T. gondii* serolojisi istemi ile gönderilen örnekler retrospektif olarak incelenmiştir. Serum örneklerinde *T. gondii* IgM ve IgG antikorları ve anti-*T. gondii* IgG avidite testleri; VIDAS TOXO IgM, VIDAS TOXO IgG (bioMérieux, Fransa) kitleri kullanılarak enzyme-linked fluorescent assay yöntemi ile üretici firmanın önerilerine göre çalışılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde; IgM için <0,55 negatif, 0,55-0,65 arası sınır değer ve ≥0,65 pozitif olarak; IgG için <4 IU/mL negatif, 4-8 IU/mL arası sınır değer ve ≥8 IU/mL pozitif olarak; anti-*T. gondii* IgG avidite için <0,200 düşük avidite 0,200-0,300 arası sınır değer ve ≥0,300 yüksek avidite olarak kabul edilmiştir. Sınır değer bulunan örnekler rapor edilmeden önce ikinci bir serum istenerek yeniden çalışılmış, ikinci çalışmada da sınır değer çıkarsa rapor edilmiştir.

Olgulara ait *T. gondii* seroloji sonuçları, cinsiyet, yaş, tarih, örneğin geldiği klinik ve tanı bilgileri hastanemiz laboratuvar bilgi sisteminden elde edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalar arasında gebe olanlar ve immünoşüpresif tanı alanlar tek tek tanı kodları ile aranarak belirlenmiştir. İmmünoşüpresif hastaların tanımlanmasında belirgin immünoşüpresyonu olan gruplar geriye dönük dosyaları irdelenerek tespit edilmiştir. Konjenital immün yetmezliği olanlar, onkoloji hastalarından kanser kemoterapisi görenler, bağışıklığı baskılayan ilaç kullanan hastalar veya transplantasyon ünitesinde yatıp immünoşüpresyonu olan hastalar immünoşüpresif grup olarak alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

Çalışmanın istatistiksel analizinde değişkenler için tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Sayısal değişkenler ortalama (standart sapma) şeklinde, kategorik değişkenler frekans (yüzde) şeklinde ifade edilmiştir. Kategorik değişkenler için yapılan analizlerde ki-kare testi uygulanmıştır. Analizler SAS University Edition 9.4 programı ile yapılarak, p<0,05 değeri anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmada 6,220 (%29,8) erkek, 14,655 (%70,2) kadın olmak üzere 20,875 kişiye ait serum örneğinde *T. gondii* seropozitifliği araştırılmıştır. Anti-*T. gondii* IgM antikor pozitif bulunan hastaların yaş ortalaması 28,31 (13,65), negatif bulunanların yaş ortalaması 28,94 (18,67) iken; anti-*T. gondii* IgG antikor pozitif bulunan hastaların yaş ortalaması 33,28 (20,73), negatif olanların 18,38 (18,03) olarak hesaplanmıştır. Toplamda 16,448 hastada IgM, 4,427 hastada IgG pozitifliği araştırılmıştır. Anti-*T. gondii* IgM ve IgG pozitiflik oranı kadınlarda erkeklere göre anlamlı oranda yüksek bulunmuştur (p<0,05). Cinsiyete göre IgG ve IgM değerleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Hastaların 1,065'inde (%24,1) IgG seropozitifliği, 393'ünde (%2,4) IgM seropozitifliği tespit edilmiştir. IgM ve IgG'nin pozitif olduğu 293 hastada avidite çalışılmış ve 147 hastada (%50,2) yüksek avidite, 55 hastada (%18,8) sınırdaki avidite ve 91 hastada da (%31) düşük avidite belirlenmiştir.

Örneklerin %32'si (n=6,678) gebe kliniğinden, %26,2'si (n=5,475) çocuk kliniğinden, %24,3'ü (n=5,073) dahiliye kliniğinden, %4'ü (n=839) intaniye kliniğinden, %0,7'si (n=137) nöroloji

Tablo 1. 2015-2019 yılları arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda araştırılan *Toxoplasma gondii* seropozitiflik oranlarının cinsiyete göre dağılımı

	Anti- <i>T. gondii</i> IgM				Anti- <i>T. gondii</i> IgG			
	Pozitif n (%)	Ara değ er n (%)	Negatif n (%)	Toplam n (%)	Pozitif n (%)	Ara değ er n (%)	Negatif n (%)	Toplam n (%)
Kadın	337 (%2,8)	52 (%0,4)	11,613 (%96,8)	12,002	728 (%27,4)	43 (%1,7)	1,882 (%70,9)	2,653
Erkek	56 (%1,2)	9 (%0,3)	4,381 (%98,5)	4,446	337 (%19)	36 (%2)	1,401 (%79)	1,774
Toplam	393 (%2,4)	61 (%0,4)	15,994 (%97,2)	16,448 (%100)	1,065 (%24,1)	79 (%1,8)	3,283 (%74,1)	4,427 (%100)

ve psikiyatri kliniklerinden gönderilirken; geri kalan %12,8'lik (n=2,673) kısmı diğer klinikler oluşturmaktadır.

En sık IgM ve IgG pozitifliği görülen hastalar doğurganlık yaş grubundaki hastalardır. Tüm anti-*T. gondii* IgM pozitifliklerinin %77,4'ü doğurganlık yaşındaki hastalara aitken, %42,5'ini gebe hastalar oluşturmaktadır. Anti-*T. gondii* IgG pozitifliklerine bakıldığında yaşla birlikte anlamlı bir artış olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Çocuk hastalarda anti-*T. gondii* IgG %8,5 oranında pozitif bulunurken, erişkin yaş grubunda bu oran %36,7 bulunmuştur.

Tüm örneklerin %11,7'si immünoşüpresif hasta grubuna aittir. Bu hastalara ait 2,447 örnekte *T. gondii* serolojisi çalışılmıştır. Latent enfeksiyonun reaktivasyonu açısından riskli olan bu grupta %14,7 oranında anti-*T. gondii* IgG pozitifliği görülmüştür.

Tüm anti-*T. gondii* IgM pozitifliklerinin %0,5'i, anti-*T. gondii* IgG pozitifliklerinin %1,5'i nöroloji-psikiyatri kliniğinde yatan hastalara aittir. Nöroloji-psikiyatri kliniğinden gönderilen ve pozitif bulunan hastaların klinik durumu geriye dönük hasta dosyaları üzerinden irdelendiğinde, IgM pozitifliği görülen 2 hastadan biri servikal disk hernisi, diğeri ise servikal radikülopati tanılarıyla tetkik edilmişlerdir. IgG pozitifliği görülenlerde ise belirli bir tanı üzerinde yoğunlaşma görülmemiş; epilepsi, cerebral enfarktüs, myastenia gravis, baş ağrısı, duygu-durum bozukluğu gibi farklı tanımlarla araştırılan hastalar olduğu izlenmiştir. *T. gondii* seroloji sonuçlarının önemli hasta gruplarındaki dağılımı Tablo 2'de gösterilmiştir.

Çalışmada gebe hastalar, doğurganlık çağındaki hastalar, çocuk hastalar, immünoşüpresif hastalar ve nöroloji-psikiyatri hastaları kendi aralarında karşılaştırılmış, IgM pozitifliğinin gebe ve doğurganlık yaş grubunda anlamlı oranda yüksek olduğu

görülmüştür ($p<0,05$). IgG pozitiflik oranı ise nöroloji-psikiyatri hastalarında oransal olarak yüksek olmakla birlikte aradaki fark anlamlı bulunmamıştır.

TARTIŞMA

Toksoplazmoz hayvanlarda ve insanlarda sık görülen önemli bir protozoal hastalıktır. Toksoplazmoz için dünya genelinde; coğrafik faktörler, sosyo-kültürel durum, beslenme alışkanlığı, iklim, bulaşma yolu ve toplumun yaş ortalaması gibi farklılıklarla değişen prevelans oranları bildirilmektedir. Epidemiyolojik verilerde dünya nüfusunun yaklaşık %30'nun, bu parazitle enfekte olduğu belirtilmektedir (9).

Ülkemizde de *T. gondii*'ye karşı antikör düzeylerinin bildirildiği birçok seroprevalans çalışması yapılmıştır. Bölük ve ark. (10) yaptığı bir çalışmada anti-*T. gondii* IgG ve anti-*T. gondii* IgM pozitifliği sırasıyla %23,3 ve %0,1 olarak bulunmuştur. Yapılan bir diğer çalışmada anti-*T. gondii* IgG %21, anti-*T. gondii* IgM %1,2 olarak bildirilmiştir (4). Selek ve ark.'nın (11) çalışmasında, anti-*T. gondii* IgG pozitifliği %37 olarak tespit edilmiştir. Malatyalı ve ark. (12) çalışmasında 10 yıllık *T. gondii* seroloji sonuçları irdelenmiş ve %31,5 oranında seropozitiflik bildirilmiştir. Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada anti-*T. gondii* IgG %30,7 olarak bildirilirken, anti-*T. gondii* IgM pozitifliği %9,7 olarak yüksek bir oranda bulunmuştur (13). Çiğ etin çok sıklıkla tükettiği bir şehir olan Şanlıurfa'da; %69,5 oranında seropozitiflik rapor edilmiştir (14). Maçın ve ark. (15) bölgemizden yaptıkları çalışmada pozitiflik oranını anti-*T. gondii* IgG için %29,53, anti-*T. gondii* IgM için %2,44 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda anti-*T. gondii* IgG %24, anti-*T. gondii* IgM %2,38 olarak bulunmuş olup bölgemiz literatür verilerine yakındır.

Tablo 2. 2015-2019 yılları arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda ELFA yöntemiyle araştırılan anti-*T. gondii* IgG ve IgM sonuçlarının riskli hasta gruplarındaki dağılımı

	Anti- <i>T. gondii</i> IgM			Anti- <i>T. gondii</i> IgG		
	Pozitif	Ara değer	Negatif	Pozitif	Ara değer	Negatif
Gebe hastalar IgM için n=6,119, IgG için n=559	167 (%2,7)	23 (%0,3)	5,929 (%97)	237 (%42,4)	4 (%0,7)	318 (%56,9)
Doğurganlık çağındaki hastalar IgM için n=9,112, IgG için n=1,502	304 (%3,3)	43 (%0,5)	8,765 (%96,2)	543 (%36,1)	15 (%1)	944 (%62,8)
Çocuk hastalar IgM için n=3,490, IgG için n=1,985	28 (%0,8)	4 (%0,1)	3,458 (%99,1)	169 (%8,5)	35 (%1,8)	1,781 (%89,7)
İmmünoşüpresif hastalar IgM için n=1,902, IgG için n=545	9 (%0,5)	2 (%0,1)	1,891 (%99,4)	80 (%14,7)	4 (%0,7)	461 (%84,6)
Nöroloji-psikiyatri hastaları IgM için n=102, IgG için n=35	2 (%2)	0	100 (%98)	16 (%45,7)	2 (%5,7)	17 (%48,6)
ELFA: Enzyme-linked fluorescent assay						

Toksoplazmozun kadın ve erkeklerdeki dağılımıyla ilgili literatürde farklı sonuçlar ileri süren çalışmalar bulunmaktadır. Brezilya'da yapılan bir çalışmada parazitozun bulaşma yollarının yanı sıra, kadın ve erkeklerdeki sıklığı irdelenmiş ve erkek cinsiyet enfeksiyon riskini önemli ölçüde artıran başlıca faktör olarak bildirilmiştir (16). Türkoğlu ve ark.'nın (4) 14,262 serum örneğini inceledikleri kapsamlı çalışmada toksoplazmoz için hem IgG hem de IgM erkeklerde daha yüksek oranda pozitif bulunmuştur. Selek ve ark. (11) anti-*T. gondii* IgG pozitifliğini erkeklerde %34,6, kadınlarda %27,9; anti-*T. gondii* IgM pozitifliğini erkeklerde %1,5, kadınlarda %1,2 olarak bulmuşlardır. Söz konusu çalışmada erkeklerde parazitozun seroprevalansının anlamlı oranda yüksek olduğu belirtilerek; bu durum erkeklerin toprakla ilişkisinin daha çok olduğu ve hijyen alışkanlığının genel olarak erkeklerde daha düşük olduğu öne sürülerek ilişkilendirilmiştir (11).

Literatürdeki bazı çalışmalarda ise toksoplazmozun kadınlarda daha sık görüldüğü bildirilmektedir. Yıldırım ve ark. (17) çalışmalarında IgG seropozitifliğini kadınlarda %27, erkeklerde %8,2 oranında pozitif bulmuşlardır. Bir başka çalışmada erkeklerin %23,36'sında, kadınların %33,14'ünde anti-*T. gondii* IgG pozitifliği bildirilmiştir (18). Yazar ve ark. (19) çalışmalarında IgG pozitiflik oranını erkeklerde %5,6 olarak bulurken, kadınlarda %23,3 gibi erkeklere göre yüksek bir oranda rapor etmişler ve bu duruma bölgede çiğ ya da az pişmiş etle kadınların daha çok temas etmesinin sebep olabileceğini bildirmişlerdir. Demir ve ark. (20) 23,731 olguyu inceledikleri çalışmalarında erkeklerde anti-*T. gondii* IgM ve IgG oranları sırasıyla %0,2 ve %11,6 iken; kadınlarda %2 ve %55,9 olarak bildirilmiş olup, kadınlarda pozitiflik oranlarının anlamlı şekilde yüksek olduğu rapor edilmiştir. Bölgemizde bizim yaptığımız çalışmada ise anti-*T. gondii* IgG ve IgM pozitifliği kadınlarda ve erkeklerde sırasıyla %27,2 ve %2,8; %19 ve %1,2; olarak tespit edilmiş olup kadınlardaki yüksek pozitiflik oranları istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. Cinsiyetler arasındaki dağılımın da tıpkı genel seroprevalans oranlarında olduğu gibi yaşanan bölge, kültürel alışkanlıklar, beslenme şekilleri gibi birçok etkene bağlı olarak bölgeden bölgeye değiştiğini düşünmekteyiz.

İmmün sistemi normal erişkinlerde *T. gondii* enfeksiyonu genellikle asemptomatiktir. Ancak konjenital olgularda ve immünoşüpresif hastalarda ciddi patolojik etkiler görülebilir ve risk hasta kategorileri arasında farklılık gösterebilir (21). Konjenital enfeksiyon durumunda; fetüste düşük, ölü doğum, intrauterin ölüm, koryoretinit, zeka geriliği, hidrosefali ve nörolojik defekt gibi ciddi belirtiler görülmektedir (4,22). Yapılan bir çalışmada olumsuz gebelik sonuçları ile *T. gondii* yüksek prevalansı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (21). Dünya genelinde insidans oranı yılda 400 ila 4,000 arası değişen konjenital toksoplazmoz olgusu bildirilmektedir (22). Bundan dolayıdır ki literatürdeki toksoplazmozla ilgili çalışmaların büyük çoğunluğu, önemli bir risk grubu olan gebe ve doğurganlık yaş grubundaki hastalara aittir. Bizim çalışmamızda da beş yıllık dönemde *T. gondii* serolojisi için gönderilen örneklerin büyük kısmı 15-49 yaş kadın ya da gebe hastalardan oluşmaktadır. Bu durumla ilgili olarak, ülkemizde yasal zorunluluk olmamasına rağmen gebelikte veya öncesinde etkenin çoğu hekim tarafından rutin olarak bakıldığı; ya da parazitozun gebelikteki olası etkilerinin hastalar tarafından da sosyal medya başta olmak üzere birçok kaynak aracılığıyla öğrenildiği ve rutin muayenelerde hekimlerden bu testlerin talep edildiği düşünülmektedir. Ülkemizde bu gruplardaki seropozitiflik verilerinde bölgelere göre önemli farklılıklar görülmektedir.

Parazitoz açısından yüksek seropozitiflik oranlarına sahip olan Şanlıurfa'da anti-*T. gondii* IgG pozitifliği gebelerde %68,9, doğurganlık yaş grubunda %63 olarak bildirilmiştir (23). Çiğ köfte tüketiminin sık görüldüğü diğer bölgeler olan Hatay Bölgesi'nde gebelerde %57 oranında, Adana Bölgesi'nde %46,3 oranında seropozitiflik rapor edilmiştir (8,24). İstanbul'da gebe hastalarla yapılan bir çalışmada Türk gebelerle, Suriyeli gebe göçmenlerin pozitiflikleri karşılaştırılmış, Türklerde %26,3, Suriyeli gebelerde ise %58,3 oranında *T. gondii* IgG pozitifliği bulunmuştur (25). Bizim çalışmamızda anti-*T. gondii* IgG ve IgM pozitiflikleri sırasıyla gebelerde %42,4 ve %2,7, doğurganlık yaş grubunda ise %36,1 ve %3,3 olarak tespit edilmiştir. Farklı hasta grupları karşılaştırıldığında en yüksek IgM pozitiflik oranının gebe ve doğurganlık yaş grubunda olduğu görülmüştür. Bu durumun, bu hastalarda doktora başvuru oranının ve tarama oranının daha yüksek olması ile ilişkili olduğu düşünülmüştür. Düşük aviditeli antikör saptanan hastaların çoğunluğunun doğurganlık yaş grubu ve gebe olan kadınlardan oluştuğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda bölgede öncelikle seronegatif olan kadınların enfeksiyondan korunma ve risk faktörleri açısından bilgilendirilmesinin, gebelik süresince takip edilmesinin ve oluşacak primer enfeksiyon durumunda erken tanı ve tedavinin planlanmasının önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

T. gondii, immün yetmezliği olan ve immünoşüpresif ilaç alan hastalarda (AIDS, transplantasyon hastaları ve hematolojik malignite) reaktivasyon durumunda veya tedavi edilmediğinde mortalite oranı yüksek bir etkenidir. Bu hasta grubunda ensefalit, miyokardit, koryoretinit (posteriorüveit) ve periferik nöropati toksoplazmozun yaygın görülen ciddi komplikasyonlarıdır (26). Bundan dolayıdır ki immünoşüpresif hastalarda oluşabilecek şüpheli klinik durumlarda, toksoplazmoz seropozitifliğinin bilinmesi önemlidir. Yapılan bir çalışmada doğrulanmış HIV pozitif hastalarda *T. gondii* IgM seropozitifliği %0, IgG seropozitifliği 20,4 olarak tespit edilmiştir (27). Şenoğlu ve ark. (28) HIV(+) 267 hastada *T. gondii* antikörleri araştırmışlar ve *T. gondii* IgM pozitifliğini %0, IgG pozitifliğini %43,5 olarak rapor etmişlerdir. Seronegatif hastaların primer enfeksiyon yönünden uyarılmaları, seropozitif hastaların ise oluşabilecek mortal ensefalit tablosuna karşı profilaktik tedavi başlanması önerilmiştir. Hematolojik malignitesi olan 40 immünoşüpresif hastanın araştırıldığı bir başka çalışmada %67,5 oranında IgG pozitifliği görülmüştür (29). Alim ve ark. (30) kanser tedavisi alan 100 immünoşüpresif hastada *T. gondii* IgG pozitifliğini %60, IgM pozitifliği %1 olarak bulmuşlardır. İnal ve Taş (26) immünoşüpresif tedavi alan farklı hasta grupları ile sağlıklı kontrol gruplarını karşılaştırmışlar ve immünoşüpresiflerde *T. gondii* IgG pozitifliğinin anlamlı oranda yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Kemoterapi alan kanser hastalarıyla kontrol grubunun karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, kanser hastalarında IgG %66,7 oranında, sağlıklı grupta %33,3 oranında pozitif olup aradaki fark anlamlı bulunmuştur (31). Yaptığımız çalışmada immünoşüpresif hasta grubunda toksoplazma IgM için %0,5, IgG için %14,7 oranında seropozitiflik tespit edilmiştir. Bu oranlar immünoşüpresif hastalarda yapılan benzer çalışmalara göre çok daha düşük görünmektedir. Çalışmaya sadece belirli gruplar değil, immünoşüpresif olup *T. gondii* seroloji istemi olan tüm hastaların dahil edilmiş olması ve hastaların önemli bir kısmının da çocuk hastalar olması daha düşük seropozitiflik görülmesinin sebebi olarak düşünülmektedir.

Araştırmalar sonucunda nörotrofik olan *T. gondii* parazitin, nöropsikiyatrik semptomlara ve kranyal manyetik rezonans non-spesifik atipik vaskülitik lezyonlara sebep olduğu görülmüştür (32). Latent *T. gondii* enfeksiyonunun şizofreni, intihar girişimi, kişilik farklılıkları ve kötü nörobilişsel fonksiyon ile ilişkili olduğu öne sürülmektedir (6). Nöropsikiyatrik semptomlarla *T. gondii* ilişkisi açısından bu kliniklerden gönderilen hasta sonuçları irdelenmiştir. Ancak beş yıllık süre içerisinde bu kliniklerden az sayıda hasta örneğinde (n=137) toksoplazmoz serolojisi araştırıldığı görülmüştür. Bu hastalardan yalnızca 35'inde *T. gondii* IgG araştırılmış ve %45,7 (n=16) oranında pozitiflik bulunmuştur. Diğer kliniklerle karşılaştırıldığında IgG pozitiflik oranı nöroloji-psikiyatri hastalarında oransal olarak yüksek olmakla birlikte aradaki fark anlamlı bulunmamıştır. Literatürde nörolojik ve psikiyatrik hastalıklarla toksoplazmoz ilişkisinin irdelendiği çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, etiopatogeneizde *T. gondii*'nin daha az düşünüldüğü sonucuna varılmıştır.

Çalışma retrospektif olduğu için, hastaların klinik özelliklerinin hastane bilgi işletim sistemine kaydedilen dosya bilgileri ve laboratuvar sonuçları ile sınırlı olması, çalışmanın kısıtlılığını oluşturmaktadır. Özellikle immünoşüpresif grupta dosya taramasıyla tespit edemediğimiz hastaların olması muhtemeldir. Bu hastalarda prospektif çalışma sonuçları klinik yönetimine daha büyük katkı sağlayabilir.

SONUÇ

Bu çalışmada toksoplazmoz taramasının özellikle doğurganlık çağındaki kadınlarda, gebelik planlamasında ve gebelik sırasında rutin olarak yapıldığı ve önemli bir halk sağlığı problemi olan konjenital toksoplazmoz ile ilgili farkındalığın bulunduğu görülmüştür. Hastanemizde psikiyatri-nöroloji kliniklerinden ve immünoşüpresif hasta takip eden kliniklerden bu tetkiklerin daha az sayıda istendiği tespit edilmiştir. Özellikle immünoşüpresif ilaçların kullanımının sık olduğu kliniklerde, tedavi öncesi reaktivasyon açısından bu tetkikin taranması önemli olup, oluşacak şüpheli klinik durumlarda etiopatogeneizde *T. gondii* mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmanın aynı zamanda Konya Bölgesi'nde farklı hasta gruplarındaki seropozitiflik oranlarını yansıtarak literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

* Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma öncesinde Necmettin Erbakan Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Çalışmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (2020/2537).

Hasta Onayı: Retrospektif çalışma.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

* Yazarlık Katkıları

Konsept: M.Ö., M.D., B.F., Dizayn: M.Ö., M.D., B.F., Veri Toplama veya İşleme: F.E.T., D.B., Analiz veya Yorumlama: F.E.T., M.Ö., M.D., B.F., Literatür Arama: F.E.T., D.B., Yazan: F.E.T., D.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Melchor SJ, Ewald SE. Disease Tolerance in *Toxoplasma* Infection. Front Cell Infect Microbiol 2019; 9: 185.

2. Abdelbaset AE, Hamed MI, Abushahba MFN, Rawy MS, Sayed ASM, Adamovicz JJ. *Toxoplasma gondii* seropositivity and the associated risk factors in sheep and pregnant women in El-Minya Governorate, Egypt. Vet World 2020; 13: 54-60.
3. Kurnaz N, Oktay E, Ülger ST, Öztürk C. Bir Üniversite Hastanesinin Bir Yıllık *Toxoplasma gondii* IgG Avidite Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. Türk Mikrobiyol Cem Derg 2015; 45: 165-9.
4. Türkoğlu ŞA, Karabörk Ş, Çakmak M, Orallar H, Yaman K, Ayaz E. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesine Başvuran Hastalarda 6 Yıllık *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğinin Araştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg 2018; 42: 106-12.
5. Beder D, Esenkaya Taşbent F. Genel Özellikleri ve Laboratuvar Tanısı ile *Toxoplasma gondii* Enfeksiyonları. Türkiye Parazitoloj Derg 2020; 44: 94-101.
6. Flegr J. How and why *Toxoplasma* makes us crazy. Trends Parasitol 2013; 29: 156-63.
7. Çınar Tanrıverdi E, Göktuğ Kadioğlu B, Alay H, Özkurt Z. Retrospective Evaluation of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibody Among First Trimester Pregnant Women Admitted to Nenehatun Maternity Hospital between 2013-2017 in Erzurum. Türkiye Parazitoloj Derg 2018; 42: 101-5.
8. Okyay AG, Karateke A, Yula E, İnci M, Şilfeler DB, Motor VK. Hatay Yöresindeki Gebelerde Toksoplazma IgG Seroprevalansı ve Avidite Testinin Tanıya Katkısı. J Turk Soc Obstet Gynecol 2013; 10: 160-4.
9. Wilking H, Thamm M, Stark K, Aebischer T, Seeber F. Prevalence, incidence estimations, and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in Germany: a representative, cross-sectional, serological study. Sci Rep 2016; 6: 22551.
10. Bölük S, Ozyurt BC, Girginkardeşler N, Kilimcioğlu AA. Celal Bayar Üniversitesi Hastanesi Tıbbi Parazitoloji Laboratuvarına 2006-2010 Yıllarında Toksoplazmoz Şüphesi ile Başvuran Hastaların Serolojik Sonuçlarının Değerlendirilmesi [Evaluation of serological results of patients with suspected *Toxoplasmosis* admitted to the medical parasitology laboratory of Celal Bayar University Hospital between 2006-2010]. Türkiye Parazitoloj Derg 2012; 36: 137-41.
11. Selek MB, Bektöre B, Baylan O, Özyurt M. Üçüncü Basamak Bir Eğitim Hastanesinde 2012-2014 Yılları Arasında Gebelerde ve Toksoplazmoz Şüpheli Hastalarda *Toxoplasma gondii*'nin Serolojik Olarak Araştırılması [Serological Investigation of *Toxoplasma gondii* on Pregnant Women and *Toxoplasmosis* Suspected Patients Between 2012-2014 Years on a Tertiary Training Hospital]. Türkiye Parazitoloj Derg 2015; 39: 200-4.
12. Malatyali E, Yıldız M, Tileklioğlu E, Ertabaklar H, Ertuğ S. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarı 2007-2017 Yılları Arası *Toxoplasma gondii* Seroloji Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. Türkiye Parazitoloj Derg 2019; 43: 1-4.
13. Alver O, Göral G, Ercan İ. Investigation of serological results of patients with suspected *toxoplasmosis* admitted to the ELISA Laboratory of Uludağ University Hospital between 2002-2008. Türkiye Parazitoloj Derg 2014; 38: 141-6.
14. Tekay F, Ozbek E. Ciğ köftenin yaygın tüketildiği Sanliurfa ilinde kadınlarda *Toxoplasma gondii* seroprevalansı [The seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in women from Sanliurfa, a province with a high raw meatball consumption]. Türkiye Parazitoloj Derg 2007; 31: 176-9.
15. Maçın S, Fındık D, Demircan A, Arslan U, Dağı HT. Toksoplazmozis şüpheli hastalarda Toksoplazma gondii seropozitifliğinin ve IgG avidite test sonuçlarının değerlendirilmesi. Cumhuriyet Med J 2018; 40: 203-7.
16. Jones JL, Muccioli C, Belfort R Jr, Holland GN, Roberts JM, Silveira C. Recently acquired *Toxoplasma gondii* infection, Brazil. Emerg Infect Dis 2006; 12: 582-7.
17. Yıldırım D, Büyükbaycı N, Bölükbaşı S, Duman Ş, Karaman B, Kurt E, ve ark. Toksoplazmoz şüpheli hastalarda *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin kemilüminesan mikropartikül immunolojik test (CMIA) yöntemi ile araştırılması. Cumhuriyet Med J 2013; 35: 468-74.
18. Kuk S, Ozden M. Hastanemizde dört yıllık *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin araştırılması [A four-year investigation of the seropositivity of *Toxoplasma gondii* in our hospital]. Türkiye Parazitoloj Derg 2007; 31: 1-3.

19. Yazar S, Kuk S, Çetinkaya Ü, Kaya M, Şahin I. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarına müracaat eden hastalarda anti-*Toxoplasma gondii* antikorlarının değerlendirilmesi. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2012; 18(Suppl-A): 89-92.
20. Demir E, Dinç HÖ, Özbey D, Akkuş S, Ergin S, Kocazeybek BS. İÜ-C Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi'ne başvuran hastalarda 2013-2018 yılları arasında *Toxoplasma gondii*, *Rubella* ve *Sitomegalovirus* seropozitifliği ile avidite test sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi. Turk Mikrobiyol Cemiy Derg 2020; 50: 35-43.
21. Al-Adhroey AH, Mehrass AAO, Al-Shammakh AA, Ali AD, Akabat MYM, Al-Mekhlafi HM. Prevalence and predictors of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women from Dhamar, Yemen. BMC Infect Dis 2019; 19: 1089.
22. Fenta DA. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* among pregnant women attending antenatal clinics at Hawassa University comprehensive specialized and Yirgalem General Hospitals, in Southern Ethiopia. BMC Infect Dis 2019; 19: 1056.
23. Çiçek AÇ, Duygu F, İnakçı İH, Boyar N, Boyar İH. Şanlıurfa ilinde doğurganlık çağındaki kadınlarda ELISA ile *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması: üç yıllık değerlendirme. J Clin Exp Invest 2012; 3: 61-5.
24. Bozok T. Adana Bölgesindeki Gebelerde 2014-2016 Yıllarında *Toxoplasma gondii* Seroprevalansı. FLORA 2017; 22: 67-72.
25. Altunal LN, Esen AB, Karagöz G, Yaşar KK. Seroprevalence of *Toxoplasma Gondii*, *Rubella*, and *Cytomegalovirus* Among Pregnant Refugees and Turkish Women: A Retrospective Comparative Study. South Clin Ist Euras 2018; 29: 235-9.
26. İnal A, Taş D. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in rheumatoid arthritis patients treated with biological agents. J Surg Med 2019; 3: 239-41.
27. Arslan U, Maçın S, Fındık D. Doğrulanmış HIV pozitif olgularda hepatit virüsler ve torch grubu mikroorganizmaların serolojik profillerinin incelenmesi. Genel Tıp Derg 2020; 30: 48-52.
28. Şenoğlu S, Yeşilbağ Z, Altuntaş Aydın Ö, Kumbasar Karaosmanoğlu H, Kart Yaşar K. *Toxoplasma gondii* IgG Seroprevalence in Patients with HIV/AIDS. Türkiye Parazitol Derg 2018; 42: 175-9.
29. Güleşçi E, Oktun MT. Hematolojik Maligniteli Hastalarda Anti-*Toxoplasma* Antikorlarının Araştırılması. Türkiye Parazitol Derg 2005; 29: 85-8.
30. Alim M, Özçelik S, Özpınar N. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in patients receiving cancer treatment. Cumhuriyet Med J 2018; 40: 731-6.
31. Ali MI, Abd El Wahab WM, Hamdy DA, Hassan A. *Toxoplasma gondii* in cancer patients receiving chemotherapy: seroprevalence and interferon gamma level. J Parasit Dis 2019; 43: 464-71.
32. Fabiani S, Pinto B, Bruschi F. *Toxoplasmosis* and neuropsychiatric diseases: can serological studies establish a clear relationship? Neurol Sci 2013; 34: 417-25.

Rutin Mikrobiyoloji Laboratuvarlarında Bulunan Temel Besiyerlerinde *Trichomonas vaginalis*'in Üretilmesi

Growth of *Trichomonas vaginalis* in Basic Media Available in Routine Microbiology Laboratories

Yener Özel¹, Umut Yılmaz¹, Gülhan Ünlü¹, Ahmet Özbilgin², Mehmet Ünlü¹

¹Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye

²Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

Cite this article as: Özel Y, Yılmaz U, Ünlü G, Özbilgin A, Ünlü M. Growth of *Trichomonas vaginalis* in Basic Media Available in Routine Microbiology Laboratories. Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(1):7-13.

ÖZ

Amaç: *Trichomonas vaginalis*, tek hücreli ve kamçılı bir parazit olup, cinsel yolla bulaşan etkenler arasında virüslerden sonra en sık görülen ikinci patojendir. *T. vaginalis*'in laboratuvar tanısı, mikroskopik inceleme, kültür ve moleküler yöntemler ile yapılmaktadır. Ancak rutin mikrobiyoloji laboratuvarlarının çoğunda kültür ve moleküler yöntemlerin maliyetli olması nedeniyle sadece mikroskopi ile tanı konulmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmada, mikrobiyoloji laboratuvarında yaygın olarak bulunan besiyerlerinde *T. vaginalis*'in üretilmesi amaçlanmıştır.

Yöntemler: Bu çalışmada, tiyoglukolat besiyeri (THIO), brain heart infusion besiyeri (BHI), tryptic soya broth besiyeri (TSB) ve Brucella broth besiyeri (BRB) olmak üzere dört besiyeri modifiye edilerek denenmiştir. Referans besiyeri olarak trypticase-yeast-extract-maltose (TYM) besiyeri kullanılmıştır. Denenen her bir besiyeri, üç farklı serum katkısı ile zenginleştirilmiştir. Her bir besiyerine 10^4 parazit/mL *T. vaginalis* trofozoiti inoküle edilmiş ve 37 °C'de 10 gün inkübe edilmiştir. Trofozoit sayısı hemasitometre, canlılık oranları ise tripan mavisini kullanılarak belirlenmiştir.

Bulgular: Besiyerlerindeki *T. vaginalis* üremesi, referans besiyeri olan TYM ile kıyaslanmıştır. *T. vaginalis*, at serumu ve fetal sığır serumu ile zenginleştirilmiş THIO, BHI ve TSB besiyerlerinde çok iyi ürerken, BRB besiyerinde ürememiştir. Buna ek olarak, insan serumu ile zenginleştirilmiş besiyerlerinin hiçbirinde *T. vaginalis* üremesi görülmemiştir. Parazitin en yüksek seviyeye ulaştığı zaman ve sayı, THIO-ATS ve THIO-FCS besiyerleri için sırasıyla, beşinci ve dördüncü günde 100×10^4 parazit/mL; BHI-ATS besiyeri için üçüncü günde 100×10^4 parazit/mL; BHI-FCS besiyeri için beşinci günde 98×10^4 parazit/mL; TSB-ATS besiyeri için dördüncü günde 100×10^4 parazit/mL ve TSB-FCS besiyeri için ise yedinci günde 82×10^4 parazit/mL olarak belirlenmiştir. Referans besiyeri olan TYM ile kıyaslandığında *T. vaginalis* trofozoitlerinin yaşam süresinin THIO, BHI ve TSB besiyerlerinde çok daha uzun olduğu saptanmıştır.

Sonuç: THIO-ATS, THIO-FCS, TSB-ATS, TSB-FCS, BHI-ATS ve BHI-FCS besiyerlerinin, *T. vaginalis*'in üretilmesi açısından TYM ile kıyaslanabilir olduğu saptanmıştır. Rutin mikrobiyoloji laboratuvarında yaygın olarak bulunan THIO, TSB ve BHI besiyerlerinin içeriği *T. vaginalis*'in kültürüne imkan sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: *T. vaginalis*, brain heart infusion, tiyoglukolat, trypticase soya broth, trypticase-yeast-extract-maltose

ABSTRACT

Objective: *Trichomonas vaginalis* is a protozoan parasite with unicellular, flagellate, and anaerobic metabolism. It is the second most prevalent pathogen among sexually transmitted agents after viruses. Microscopic examination, culture, and molecular methods are used in the laboratory diagnosis of *T. vaginalis*. However, in most routine microbiology laboratories, microscopy is preferred instead of culture and molecular methods for *T. vaginalis* diagnosis because microscopy is cheaper than other methods. This study aimed to produce *T. vaginalis* in media that can be detected frequently in microbiology laboratories.

Methods: In this study, four media, namely, thiogluconate medium (THIO), brain heart infusion medium (BHI), tryptic soy broth medium (TSB), and Brucella broth medium (BRB) were modified and tested. Trypticase-yeast extract-maltose (TYM) medium was used as a reference medium. Each medium tested was enriched with three different serum additives. *T. vaginalis* trophozoite at a density of 10^4 parasites/mL was inoculated into each medium and incubated at 37 °C for 10 days. We determined the number of trophozoites using a hemocytometer, and the viability rates were determined using trypan blue.

Results: *Trichomonas vaginalis* grew extremely well on THIO, BHI, and TSB media but not on BRB media. The time and number of parasites peaked were determined as 100×10^4 parasites/mL on THIO-ATS and THIO-FCS media on days five and four, respectively,



Geliş Tarihi/Received: 13.10.2021 Kabul Tarihi/Accepted: 04.11.2021

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Yener Özel, Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye
Tel/Phone: +90 544 325 73 52 E-Posta/E-mail: yener_ozel@hotmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0001-6618-8251

100×10⁴ parasites/mL on BHI-ATS on day three, 98×10⁴ parasite/mL on BHI-FCS media on day five, 100×10⁴ parasites/mL on TSB-ATS on day four, and 82×10⁴ parasite/mL on TSB-FCS media on day seven. Compared with the reference medium, TYM, *T. vaginalis* trophozoites survived significantly longer in THIO, BHI, and TSB media.

Conclusion: The rich content of THIO, TSB, and BHI media, which are widely available in routine microbiology laboratories, may allow *T. vaginalis* growth.

Keywords: *T. vaginalis*, brain heart infusion, thioglycolate, trypticase soy broth, trypticase-yeast extract-maltose

GİRİŞ

Trichomoniasis, kamçılı bir protozoon olan *Trichomonas vaginalis*'in (*T. vaginalis*) neden olduğu, kadınlarda kötü kokulu akıntı, kaşıntı, ağrı ve üretrit ile karakterize, cinsel yolla bulaşan bir enfeksiyondur (1). Dünya Sağlık Örgütü'nün 2016 yılında yayımladığı raporda, *T. vaginalis* kaynaklı enfeksiyonların 156 milyon olduğu bildirilmiştir (2). Ülkemizde ise yapılan çalışmalarda *T. vaginalis* pozitifliği %3-9,4 arasında değişmektedir (3).

T. vaginalis, kadınlarda erken doğum ve pelvik enflamatuvar hastalıkları ile her iki cinste kısırlık gibi üreme sistemi sorunlarına neden olmaktadır (4,5). *T. vaginalis* enfeksiyonları kendi kendini sınırlamamakta ve genital epitelde nekroz ve kanamayla birlikte ülseratif olmayan enflamasyona neden olmakta ve bu durum, insan immün yetmezlik virüsü (HIV) geçişinin artmasıyla ilişkilendirilmektedir (6). Enfeksiyon, genellikle kötü kokulu sarı-yeşil akıntı, vajinal kaşıntı ve karın ağrısı gibi klinik belirtiler ile ilişkili olmakla birlikte bu belirtiler spesifik değildir.

T. vaginalis için en yaygın kullanılan laboratuvar tanı yöntemi direkt mikroskopik incelemedir (7). Armut biçimli trofozoitlerin dönme veya yuvarlanma biçimindeki hareketlerinin görülmesi ile kesin tanı konabilmektedir. Ancak, mikroskopi yönteminin duyarlılığının düşük olması (%38-82) nedeniyle negatif sonuçlar enfeksiyonu dışlamamaktadır (8). Direkt mikroskopik incelemeye ek olarak, Giemsa boyama (9), Modifiye Field boyama (10) ve sıvı bazlı Pap testleri (11) vajinal yaymalarda *T. vaginalis* tanısı için kullanılmaktadır.

T. vaginalis tanısında düşük maliyetli ve kısa sürede sonuç verebilen monoklonal antikorların kullanıldığı lateks aglütinasyon, immüno floresan, enzim bağlı immünosorbent (ELISA) ve immünokromatografi gibi serolojik yöntemler geliştirilmektedir (12,13). Nükleik asit amplifikasyon teknikleri, *T. vaginalis*'in saptanmasında kültür ve diğer tekniklerden daha duyarlıdır (14,15). Özellikle son dönemlerde yeni nesil dizileme tekniklerinin geliştirilmesi ile, *T. vaginalis* suşlarının genotip özellikleri de belirlenmektedir (16). Mevcut diğer tekniklerin aksine, moleküler teknikler ile düşük parazit yükü olan örneklerde de tanı konabilmektedir (17). Moleküler yöntemlerin kullanılmadığı rutin laboratuvarlarda *T. vaginalis* varlığını saptamak için kültür yöntemi en doğru tercih olacaktır. Kültür yöntemi ile olguların %95'ine tanı konabilmekte ve kültür yöntemi "altın standart" olarak kabul edilmektedir (18). Bu çalışmada, rutin mikrobiyoloji laboratuvarında yaygın olarak bulunan besiyerlerinde *T. vaginalis*'in üretilmesi ve maliyet açısından en uygun besiyerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Parazit Suşu

Bu çalışmada kullanılan *T. vaginalis* suşu, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazit Bankası'ndan temin edilmiştir.

Besiyerlerinin Tasarlanması

Rutin mikrobiyoloji laboratuvarlarında yaygın olarak bulunan tiyoglukolat besiyeri (THIO), brain heart infusion besiyeri (BHI), tryptic soya broth besiyeri (TSB) ve Brucella broth besiyeri (BRB) olmak üzere dört farklı sıvı besiyeri tercih edilmiştir. Her bir besiyerinin at serumu (ATS), fetal sıgır serumu (FCS) ve insan serumu (İNS) ile zenginleştirilmiş üç formu hazırlanmış ve referans besiyeri olarak, at serumu ile zenginleştirilmiş TYM besiyeri kullanılmıştır.

Besiyerlerinin Hazırlanması

Denenen besiyerlerinden THIO, BHI, TSB ve BRB sırasıyla; 2,9, 3,7, 3,0 ve 2,8 g tartılarak 100 mL distile su içinde çözölmüştür. Referans besiyeri olan TYM ise; 0,5 mg L-cystein HCL, 0,1 g askorbik asit, 0,4 g K₂HPO₄, 0,4 g KH₂PO₄, 10 g trypticase, 2,5 g maltoz, 10 g yeast extract ve 0,25 g bacto-agar, 300 mL distile su içinde çözölerek hazırlanmış ve tüm besiyerleri 121 °C'de 15 dakika otoklavlanarak steril edilmiştir. Besiyerleri 45-50 °C'ye soğutulurken steril cam tüplere 4'er mL dağıtılarak kullanılıncaya kadar +4 °C'de saklanmıştır. Besiyerlerine, kullanım öncesi antibiyotik karışımı (1 mg/mL streptomisin, 1,000 U/mL penisilin, 10 mg/mL gentamisin), at serumu (Gibco marka, steril ve inaktive, 26050088), fetal sıgır serumu (Gibco marka, steril ve inaktive, A4766801) ve insan serumu eklenmiştir. İnsan serumu, rutin mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen, hepatit ve HIV açısından negatif olan, hasta serumlarından havuzlanarak toplanmış ve 56 °C'de 30 dakika bekletilerek inaktive edilmiş ve besiyerine eklenmeden önce 0,22 µm'lik bakteri filtresinden geçirilmiştir.

Parazit İnokülasyonu ve Üremelerin Değerlendirilmesi

Referans besiyerinde üretilmiş olan *T. vaginalis* trofozoitleri 10⁴ parazit/mL olacak şekilde hazırlanmış ve tüm besiyerlerine inoküle edilerek 37 °C'de 10 gün inkübe edilmiştir. Trofozoit sayısı hemasitometre, canlılık oranları ise tripan mavisi kullanılarak belirlenmiştir.

İstatistiksel Analiz

Grup sayısı üç ve üzerinde olduğundan grup ortalamasının karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Ayrıca veriler arasındaki ilişki Spearman's korelasyonu ile değerlendirilmiştir. Anlamlılık değeri %5 kabul edilmiş ve veriler IBM SPSS 25.0 programı ile analiz edilmiştir.

BULGULAR

Denenen besiyerlerindeki *T. vaginalis* üremeleri, referans besiyeri olan TYM besiyeri ile kıyaslanmıştır. TYM-ATS besiyeri ile kıyaslandığında *T. vaginalis* üremelerinin, THIO-ATS'de çok daha iyi olduğu (p<0,05), THIO-FCS besiyerinin ise TYM-ATS besiyeri ile uyumlu olduğu görülmüştür (p>0,05). THIO-ATS ve THIO-FCS besiyerleri birbiri ile uyumlu bulunurken aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir

fark bulunmamıştır ($p>0,05$). THIO-İNS besiyerinde üreme görülmemiş ve 3. günde canlılık sona ermiştir. Parazit sayıları, THIO-ATS ve THIO-FCS besiyerlerinde sırasıyla, 5. ve 4. günde 100×10^4 parazit/mL'ye ulaşmış ve bu günlerde canlılık oranları sırasıyla, %96,2 ve %88,9 olarak saptanmıştır. TYM-ATS besiyerindeki parazit sayısı 3. günde en yüksek seviyeye ulaşırken canlılık oranı %52,2 olarak tespit edilmiştir. THIO-ATS ve THIO-FCS besiyerlerinde canlılık sırasıyla 8. ve 7. güne kadar devam ederken; TYM-ATS besiyerinde 6. günde canlı parazit görülmemiştir (Tablo 1, Grafik 1a, b).

BHI besiyerlerinde, BHI-ATS ve BHI-FCS *T. vaginalis* üremesi açısından istatistiksel olarak birbiri ile uyumlu iken ($p>0,05$), BHI-İNS ile uyumlu bulunmamıştır ($p<0,05$). BHI-ATS, BHI-FCS ve BHI-İNS besiyerleri, TYM-ATS besiyeri ile kıyaslandığında, en iyi parazit üremesi BHI-ATS ve BHI-FCS besiyerlerinde görülmüş, BHI-İNS besiyerinde ise üreme görülmemiştir. BHI-ATS ve BHI-FCS besiyeri ile TYM-ATS besiyeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yok iken ($p>0,05$), BHI-İNS arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Parazit sayıları, BHI-ATS besiyerinde 3. günde 100×10^4 parazit/mL'ye, BHI-FCS besiyerinde ise 5. günde 98×10^4 parazit/mL'ye ulaşmış ve bu günlerde canlılık oranları sırasıyla %96,2 ve %70 olarak saptanmıştır. BHI-ATS ve BHI-FCS besiyerlerindeki parazit canlılığı sırasıyla 7. ve 10. güne kadar

devam ederken, TYM-ATS besiyerinde ise 6. günde canlı parazit görülmemiştir (Tablo 2, Grafik 2a, b).

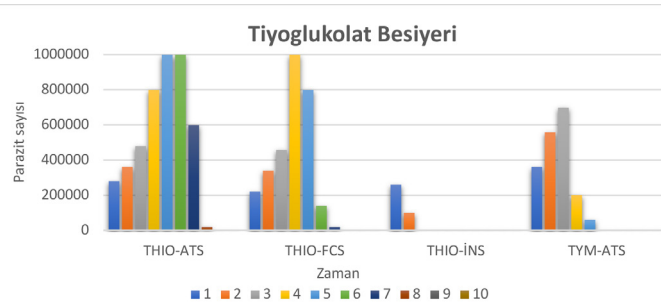
TSB besiyerleri içinde, en iyi parazit üremesi yine at serumu ve fetal sığır serumu ile zenginleştirilmiş besiyerlerinde görülürken, insan serumu içeren besiyerinde üreme görülmemiş ve 3. günde canlılık sona ermiştir. TSB-ATS ve TSB-FCS besiyerleri parazit üremesi açısından TYM-ATS besiyerinden daha iyi olup her iki besiyeri ile TYM-ATS besiyeri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). TSB-ATS ve TSB-FCS besiyerleri birbiri ile kıyaslandığında aralarında anlamlı bir fark gözlenmezken ($p>0,05$), bu besiyerleri ile TSB-İNS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Parazit sayısı, TSB-ATS besiyerinde 4. günde 100×10^4 parazit/mL'ye, TSB-FCS besiyerinde ise 7. günde 82×10^4 parazit/mL'ye ulaşmış ve bu günlerde canlılık oranı sırasıyla %66 ve %67,2 olarak saptanmıştır. TSB-ATS ve TSB-FCS besiyerlerindeki parazit canlılığı sırasıyla 9. ve 10. güne kadar devam ederken TYM-ATS besiyerinde ise 6. günde canlı parazit görülmemiştir (Tablo 3, Grafik 3a, b).

BRB besiyerlerinde *T. vaginalis* üremesi görülmemiştir. İnkübasyonun 2. gününde parazit sayısı ve canlılığının tüm BRB besiyerlerinde dramatik olarak azaldığı ve 3. günde canlılığın sonlandığı görülmüştür (Tablo 4, Grafik 4a, b).

Tablo 1. THIO besiyerindeki parazit sayısı (parazit/mL) ve canlılık oranları (%)

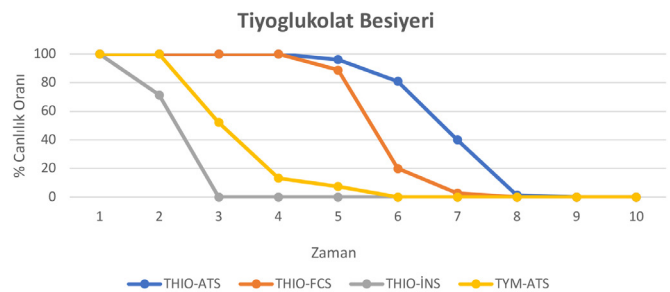
Gün	THIO-ATS		THIO-FCS		THIO-İNS		TYM-ATS	
	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık
1	$28,10^4$	100	$22,10^4$	100	$26,10^4$	100	$36,10^4$	100
2	$36,10^4$	100	$34,10^4$	100	$10,10^4$	71,4	$56,10^4$	100
3	$48,10^4$	100	$46,10^4$	100	0	0	$70,10^4$	52,2
4	$80,10^4$	100	$100,10^4$	100	0	0	$20,10^4$	13,2
5	$100,10^4$	96,2	$80,10^4$	88,9	0	0	$6,10^4$	7,5
6	$100,10^4$	81	$14,10^4$	20	0	0	0	0
7	$60,10^4$	40	$2,10^4$	2,7	0	0	0	0
8	$2,10^4$	1,4	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0

THIO: Tiyoglukolat besiyeri, FCS: Fetal sığır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu



Grafik 1a. THIO besiyerlerindeki parazit sayısının günlere göre değişimi

THIO: Tiyoglukolat besiyeri, FCS: Fetal sığır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu



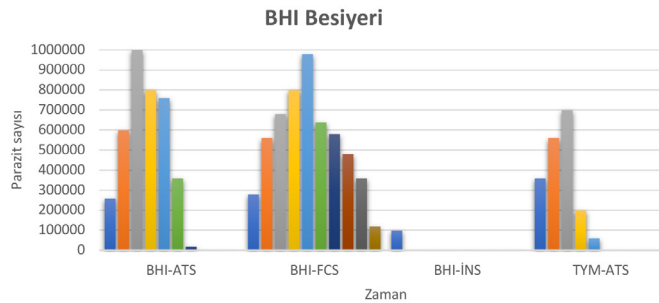
Grafik 1b. THIO besiyerlerindeki parazit canlılığının günlere göre değişimi

THIO: Tiyoglukolat besiyeri, FCS: Fetal sığır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu

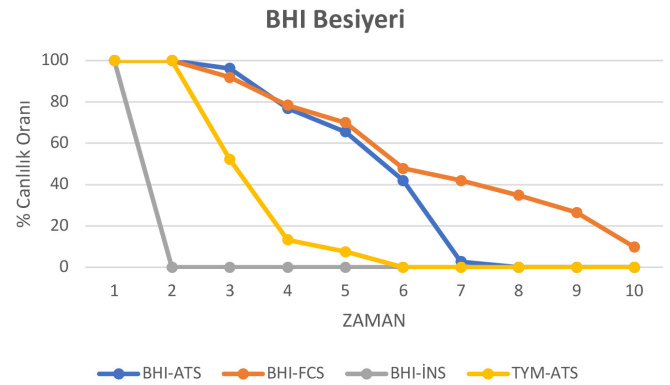
Tablo 2. BHI besiyerindeki parazit sayısı (parazit/mL) ve canlılık oranları (%)

Gün	BHI-ATS		BHI-FCS		BHI-İNS		TYM-ATS	
	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık
1	26,10 ⁴	100	28,10 ⁴	100	10,10 ⁴	100	36,10 ⁴	100
2	60,10 ⁴	100	56,10 ⁴	100	0	0	56,10 ⁴	100
3	100,10 ⁴	96,2	68,10 ⁴	91,9	0	0	70,10 ⁴	52,2
4	80,10 ⁴	76,9	80,10 ⁴	78,4	0	0	20,10 ⁴	13,2
5	76,10 ⁴	65,5	98,10 ⁴	70	0	0	6,10 ⁴	7,5
6	36,10 ⁴	41,9	64,10 ⁴	47,8	0	0	0	0
7	2,10 ⁴	2,7	58,10 ⁴	42	0	0	0	0
8	0	0	48,10 ⁴	34,8	0	0	0	0
9	0	0	36,10 ⁴	26,5	0	0	0	0
10	0	0	12,10 ⁴	9,8	0	0	0	0

BHI: Brain heart infusion besiyeri, FCS: Fetal sıgır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu

**Grafik 2a.** BHI besiyerlerindeki parazit sayısının günlere göre değişimi

BHI: Brain heart infusion besiyeri, FCS: Fetal sıgır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu

**Grafik 2b.** BHI besiyerlerindeki parazit canlılığının günlere göre değişimi

BHI: Brain heart infusion besiyeri, FCS: Fetal sıgır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu

TARTIŞMA

Trichomoniasisin belirti ve semptomları, diğer cinsel yolla bulaşan enfeksiyonların ve bakteriyel vajinozun neden olduğu belirtilere benzemektedir. Semptomatik olgularda, klinik belirtiler kötü kokulu akıntı, vaginal kaşıntı veya dizüri ile karakterize üretrit şeklinde kendini göstermektedir (19). Yapılan çalışmalar, enfekte kadınların yaklaşık %25'inin, erkeklerin ise %40-75'inin asemptomatik olduğunu göstermektedir (20,21). Trichomoniasisin klinik belirtileri spesifik değildir ve enfeksiyon sıklıkla asemptomatik seyretmektedir. Bu nedenle *T. vaginalis* enfeksiyonunun doğru tanısı için yüksek duyarlılığa sahip, basit ve kolay ulaşılabilir laboratuvar testlerinin kullanılması gerekmektedir.

Rutin mikrobiyoloji laboratuvarlarında *T. vaginalis* tanısında en sık kullanılan yöntem, basit ve ucuz bir yöntem olan direkt mikroskopi; kolay uygulanabilir, düşük maliyetli ve kısa sürede sonuç verilebilmesine karşın, duyarlılığının düşük olduğu bildirilmektedir (18). Buna ek olarak, tecrübeli bir teknik eleman gerektirmesi ve hareketliliği azalmış düşük parazit yükü içeren örneklerde, trofozoitlerin lökositler ile karıştırılabilmesi yöntemin dezavantajlarını oluşturmaktadır.

Direkt mikroskopinin bu dezavantajlarının tersine, *T. vaginalis* varlığını saptamak için "altın standart" olarak kabul edilen kültür yöntemi ile olguların %95'ine tanı konabilmektedir (7). Ticari olarak kullanıma sunulan sıvı besiyerlerinin dezavantajları arasında pahalı olmaları ve rutin mikrobiyoloji laboratuvarlarında kolayca bulunmamaları sıralanabilir (22). Çalışmamızda denenen besiyerlerinin karşılaştırmalı maliyet analizi yapıldığında, THIO, BHI ve TSB besiyerlerinin, TYM besiyerinden 3,5 kat daha düşük maliyetli olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, sıklıkla rutin mikrobiyoloji laboratuvarlarında bulunabilen ve çeşitli bakterilerin üretilmesinde kullanılan zenginleştirilmiş besiyerlerinin modifiye edilerek *T. vaginalis* izolasyonunda kullanılması hedeflenmiştir. Poch ve ark. (23) THIO besiyerini modifiye ederek 176 hasta örneğini, Diamond besiyeri ve THIO besiyeri ile çalışmış ve THIO besiyerinin, *T. vaginalis*'in saptanmasında Diamond besiyeri kadar güvenilir olduğunu bildirmiştir. Ayrıca araştırmacılar, *T. vaginalis* kültürlerinde, vaginal kontaminasyonun en sık etkenlerinden olan *Candida* spp. türlerinin aynı amphoteresin B miktarı içermesine rağmen THIO besiyerinde daha az ürediğini rapor etmiştir (23). Adiloğlu ve ark. (24) tarafından yapılan farklı bir çalışmada ise, modifiye Diamond

ve modifiye tiyoglikolat besiyerleri 269 hasta üzerinde çalışılmış ve toplam 34 olguda pozitiflik saptanmıştır. Duyarlılık, modifiye Diamond besiyerinde %94,1, modifiye tiyoglikolat besiyerinde ise %70,6 olarak bildirilmiştir (24). Benzer bir çalışmada, Kilimcioğlu ve ark. (25) klinik semptomu olan 300 hasta örneğinde *T. vaginalis* pozitifliğini Diamond, tiyoglukolat, TYM ve CPLM besiyerleri ile araştırmıştır. Yazarlar, Diamond ve TYM besiyerinde 24 saat sonra trofozoit sayısının $1,2 \times 10^4$ parazit/mL yoğunluğa ulaştığını buna karşılık, tiyoglukolat ve CPLM besiyerlerinde trofozoit yoğunluğunun daha düşük olduğunu ancak Diamond ve TYM besiyerine kıyasla tiyoglukolat ve CPLM besiyerlerinde trofozoit canlılığının daha uzun sürdüğünü rapor etmiştir (25). Bizim çalışmamızda THIO besiyerindeki canlılık süresi ve parazit sayısının TYM besiyerine kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır.

BHI besiyeri, zor üreyen patojenik mikroorganizmaların izolasyonunda kullanılan zenginleştirilmiş bir besiyeri olup özellikle, *Streptococcus pneumonia*, *Listeria monocytogenes* ve *Clostridium difficile*'in üretilmesinde kullanılmaktadır (26,27). TSB ise yaygın olarak aerobik, fakültatif ve anaerobik bakteri ve mantarları da kapsayan çeşitli mikroorganizmaların gelişmesini destekleyici olarak kullanılan zengin bir besiyeridir. Aynı

zamanda çeşitli bakterilerin antibiyotik duyarlılık testleri için de CLSI tarafından uygun görülmüştür (28). Literatürde BHI ve TSB besiyerlerinin *T. vaginalis* izolasyonu açısından araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma, *T. vaginalis*'in BHI ve TSB besiyerlerinde referans besiyerinden daha iyi üretilbildiğini gösteren ilk çalışmadır. *T. vaginalis* trofozoitlerinin, denenen BHI ve TSB besiyerlerinde çok daha uzun süre canlı kaldığı saptanmıştır. Ayrıca fetal sığır serumu ile zenginleştirilmiş BHI ve TSB besiyerlerinin at serumu ile zenginleştirilmiş olanlar ile kıyaslanabilir performansa sahip olması, bu besiyerlerinin teminini kolaylaştırmaktadır. Ancak insan serumu ile zenginleştirilmiş besiyerlerinin hiçbirinde üreme saptanamamıştır.

Bu çalışmada ATS ve FCS ile zenginleştirilmiş THIO, BHI ve TSB besiyerlerinin altın standart kültür ortamı olarak kabul edilen TYM besiyerinden daha iyi sonuç verdiği gösterilmiştir. Buna karşılık BRB besiyeri ve insan serumu ile zenginleştirilmiş olan besiyerlerinin hiçbirinde *T. vaginalis* ürememiştir.

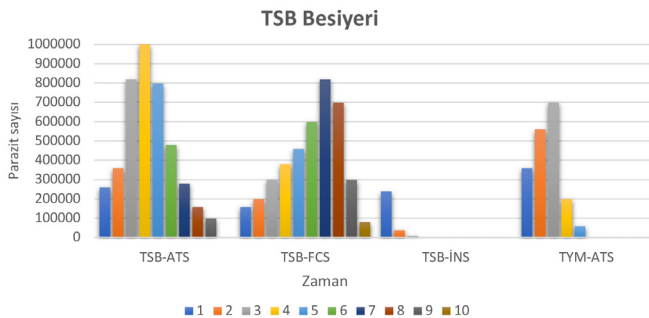
Çalışmanın Kısıtlılığı

Bu çalışmada tasarlanan besiyerlerinin performansı, logaritmik faza girmiş ve çoğalma potansiyeli yüksek olan bir *T. vaginalis*

Tablo 3. TSB besiyerindeki parazit sayısı (parazit/mL) ve canlılık oranları (%)

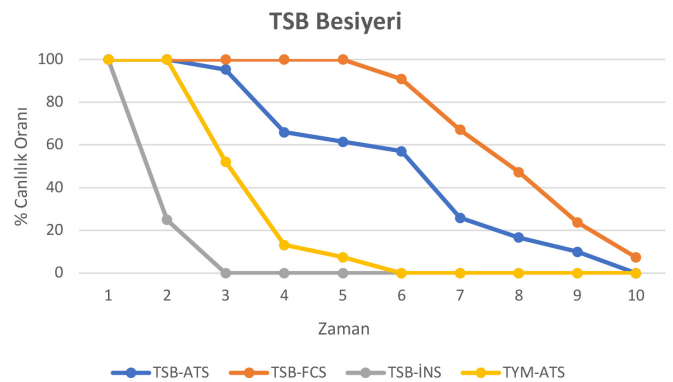
Gün	TSB-ATS		TSB-FCS		TSB-İNS		TYM-ATS	
	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık
1	26,10 ⁴	100	16,10 ⁴	100	24,10 ⁴	100	36,10 ⁴	100
2	36,10 ⁴	100	20,10 ⁴	100	4,10 ⁴	25	56,10 ⁴	100
3	82,10 ⁴	95,3	30,10 ⁴	100	1,10 ⁴	0	70,10 ⁴	52,2
4	100,10 ⁴	66	38,10 ⁴	100	0	0	20,10 ⁴	13,2
5	80,10 ⁴	61,5	46,10 ⁴	100	0	0	6,10 ⁴	7,5
6	48,10 ⁴	57,1	60,10 ⁴	90,9	0	0	0	0
7	28,10 ⁴	25,9	82,10 ⁴	67,2	0	0	0	0
8	16,10 ⁴	16,7	70,10 ⁴	47,3	0	0	0	0
9	10,10 ⁴	10	30,10 ⁴	23,8	0	0	0	0
10	0	0	8,10 ⁴	7,4	0	0	0	0

TSB: Tryptic soya broth besiyeri, FCS: Fetal sığır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu



Grafik 3a. TSB besiyerlerindeki parazit sayısının günlere göre değişimi

TSB: Tryptic soya broth besiyeri, FCS: Fetal sığır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu



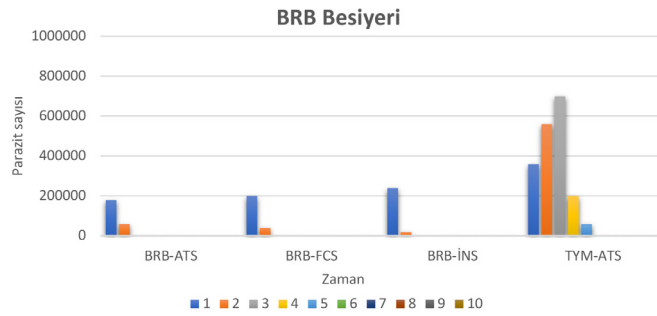
Grafik 3b. TSB besiyerlerindeki parazit canlılığının günlere göre değişimi

TSB: Tryptic soya broth besiyeri, FCS: Fetal sığır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu

Tablo 4. BRB besiyerindeki parazit sayısı (parazit/mL) ve canlılık oranları (%)

Gün	BRB-ATS		BRB-FCS		BRB-İNS		TYM-ATS	
	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık	Parazit sayısı	% Canlılık
1	18,10 ⁴	100	20,10 ⁴	100	24,10 ⁴	85,7	36,10 ⁴	100
2	6,10 ⁴	75	4,10 ⁴	66,7	2,10 ⁴	50	56,10 ⁴	100
3	0	0	0	0	0	0	70,10 ⁴	52,2
4	0	0	0	0	0	0	20,10 ⁴	13,2
5	0	0	0	0	0	0	6,10 ⁴	7,5
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0

BRB: Brucella broth besiyeri, FCS: Fetal sığır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu

**Grafik 4a.** BRB besiyerlerindeki parazit sayısının günlere göre değişimi

BRB: Brucella broth besiyeri, FCS: Fetal sığır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu

suşu ile denenmiştir. Besiyerlerinin etkinliğinin *T. vaginalis*'in klinik örnekten ilk izolasyonunda da denenmesi çok daha anlamlı olacaktır. Bir sonraki süreçte bu besiyerlerinin klinik örnekten *T. vaginalis* izolasyonunda denenmesi düşünülmektedir.

SONUÇ

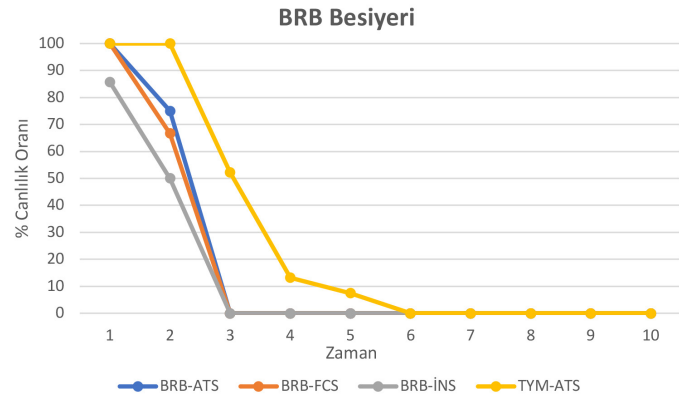
Denenen THIO, TSB ve BHI besiyerlerinde *T. vaginalis*'in üreme potansiyelinin TYM besiyeri ile kıyaslanabilir olduğu görülmüştür. Ayrıca, bu besiyerlerinde *T. vaginalis*'in daha yavaş ürettiği ve canlılığını uzun süre koruduğu tespit edilmiştir. Bu açıdan TYM besiyerinden daha avantajlı olan THIO, TSB ve BHI besiyerleri, rutin mikrobiyoloji laboratuvarında sıklıkla bulunabilmekte ve *T. vaginalis*'in kültür yönteminin uygulanabilir olmasına da imkan sağlayabileceği düşünülmektedir.

*Etik

Etik Kurul Onayı: Gerekli değildir.

Hasta Onayı: Gerekli değildir.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

**Grafik 4b.** BRB besiyerlerindeki parazit canlılığının günlere göre değişimi

BRB: Brucella broth besiyeri, FCS: Fetal sığır serumu, ATS: At serumu, İNS: İnsan serumu

* Yazarlık Katkıları

Konsept: Y.Ö., M.Ü., Dizayn: Y.Ö., Veri Toplama veya İşleme: Y.Ö., U.Y., G.Ü., A.Ö., M.Ü., Analiz veya Yorumlama: Y.Ö., U.Y., G.Ü., A.Ö., M.Ü., Literatür Arama: Y.Ö., U.Y., G.Ü., A.Ö., M.Ü., Yazan: Y.Ö.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek alınmadığı bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Yereli K, Balcıoğlu İC, Değerli K, Sungurtekin Ü, Kilimcioğlu AA, Daldal N, et al. Vajinal akıntılı kadınlarda *Trichomonas vaginalis* insidansının ve tek doz seknidazol sağaltımının değerlendirilmesi. Türkiye Parazit Derg 1997; 21: 141-4.
- Rowley J, Vander Hoorn S, Korenromp E, Low N, Unemo M, Abu-Raddad LJ, et al. *Chlamydia, gonorrhoea, trichomoniasis and syphilis: global prevalence and incidence estimates, 2016*. Bull World Health Organ 2019; 97: 548-62P.
- Ertabaklar H, Ertuğ S, Kafkas S, Odabaşı AR, Karataş E. Vajinal akıntılı olgularda *Trichomonas vaginalis* araştırılması. Türkiye Parazit Derg 2004; 28: 181-4.

4. Krieger JN. Consider diagnosis and treatment of trichomoniasis in men. Sex Transm Dis 2000; 27: 241-2.
5. Fichorova RN. Impact of *T. vaginalis* infection on innate immune responses and reproductive outcome. J Reprod Immunol 2009; 83: 185-9.
6. Laga M, Manoka A, Kivuvu M, Malele B, Tuliza M, Nzila N, et al. Non-ulcerative sexually transmitted diseases as risk factors for HIV-1 transmission in women: results from a cohort study. AIDS 1993; 7: 95-102.
7. Garber GE. The Laboratory Diagnosis of *Trichomonas vaginalis*. Can J Infect Dis Med Microbiol 2005; 16: 35-8.
8. Patil MJ, Nagamoti JM, Metgud SC. Diagnosis of *Trichomonas Vaginalis* from Vaginal Specimens by Wet Mount Microscopy, In Pouch TV Culture System, and PCR. J Glob Infect Dis 2012; 4: 22-5.
9. Keşli R, Pektaş B, Özdemir M, Güneç O, Coşkun E, Baykan M, et al. 18-45 yaş grubu kadınlarda, *Trichomonas vaginalis* ve diğer mikroorganizmaların vajinal akıntı örneklerinden mikroskopik olarak incelenmesi. Türkiye Parazitoloj Derg 2012; 36: 182-4.
10. Afzan MY, Sivanandam S, Kumar GS. Modified Field's staining--a rapid stain for *Trichomonas vaginalis*. Diagn Microbiol Infect Dis 2010; 68: 159-62.
11. Hobbs MM, Seña AC. Modern diagnosis of *Trichomonas vaginalis* infection. Sex Transm Infect 2013; 89: 434-8.
12. Mahmoud A, Sherif NA, Abdella R, El-Genedy AR, El Kateb AY, Askalani AN. Prevalence of *Trichomonas vaginalis* infection among Egyptian women using culture and latex agglutination: cross-sectional study. BMC Womens Health. 2015; 15: 7.
13. Preethi V, Mandal J, Halder A, Parija SC. Trichomoniasis: An update. Trop Parasitol 2011; 1: 73-5.
14. Madico G, Quinn TC, Rompalo A, McKee KT Jr, Gaydos CA. Diagnosis of *Trichomonas vaginalis* infection by PCR using vaginal swab samples. J Clin Microbiol 1998; 36: 3205-10.
15. Lawing LF, Hedges SR, Schwebke JR. Detection of trichomonosis in vaginal and urine specimens from women by culture and PCR. J Clin Microbiol 2000; 38: 3585-8.
16. Ertabaklar H, Ertuğ S, Çalışkan SÖ, Malatyalı E, Bozdoğan B. Use of Internal Transcribed Spacer Sequence Polymorphisms as a Method for *Trichomonas vaginalis* Genotyping. Türkiye Parazitoloj Derg 2018; 42: 6-10.
17. Swygard H, Seña AC, Hobbs MM, Cohen MS. Trichomoniasis: clinical manifestations, diagnosis and management. Sex Transm Infect 2004; 80: 91-5.
18. Ertabaklar H, Caner A, Döşkaya M, Demirtaş LO, Töz SO, Ertuğ S, et al. Trichomoniasis Tanısında Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile Mikroskopi ve Kültür Yöntemlerinin Karşılaştırılması [Comparison of polymerase chain reaction with wet mount and culture methods for the diagnosis of trichomoniasis]. Türkiye Parazitoloj Derg 2011; 35: 1-5.
19. Kissinger P. *Trichomonas vaginalis*: a review of epidemiologic, clinical and treatment issues. BMC Infect Dis 2015; 15: 307.
20. Piperaki ET, Theodora M, Mendris M, Barbitsa L, Pitiriga V, Antsaklis A, et al. Prevalence of *Trichomonas vaginalis* infection in women attending a major gynaecological hospital in Greece: a cross-sectional study. J Clin Pathol 2010; 63: 249-53.
21. Schwebke JR, Hook EW. High rates of *Trichomonas vaginalis* among Men attending a sexually transmitted diseases clinic: implications for screening and urethritis management. J Infect Dis 2003; 188: 465-8.
22. Patel SR, Wiese W, Patel SC, Ohl C, Byrd JC, Estrada CA. Systematic review of diagnostic tests for vaginal trichomoniasis. Infect Dis Obstet Gynecol 2000; 8: 248-57.
23. Poch F, Levin D, Levin S, Dan M. Modified thioglycolate medium: a simple and reliable means for detection of *Trichomonas vaginalis*. J Clin Microbiol 1996; 34: 2630-1.
24. Adiloğlu AK, Önde U, Acar N. *Trichomonas vaginalis* tanısında direkt mikroskopik inceleme, Giemsa, akrinin oranı ve iki kültür yönteminin karşılaştırılması. FLORA 2000; 5: 61-6.
25. Kilimcioğlu A, Laçın S, Girginkardeşler N, Değerli K, Özbilgin A. Trichomoniasis tanısında direkt mikroskopi ve kültür yöntemlerinden Diamond, Thioglycolate, TYM, CPLM besiyerlerinin karşılaştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg 1998; 22: 239-42.
26. Morais V, Suarez N. Economic evaluation of *Streptococcus pneumoniae* culture media. Am J Biochem Biotechnol 2016; 12: 133-8.
27. Liu Y, Ream A. Gene expression profiling of *Listeria monocytogenes* strain F2365 during growth in ultrahigh-temperature-processed skim milk. Appl Environ Microbiol 2008; 74: 6859-66.
28. Clinical and Laboratory Standards Institute. Approved standard: M7-A8. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. 8th ed. CLSI, Wayne, Pa; 2009.

Prevalence and Distribution of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia lamblia* in Rural and Urban Communities of South Africa

Güney Afrika'nın Kırsal ve Kentsel Topluluklarında *Cryptosporidium* spp. ve *Giardia lamblia*'nın Yaygınlığı ve Dağılımı

Renay Ngoben¹, Carol Gilchrist², Amidou Samie³

¹Applied Microbial and Health Biotechnology Institute, Cape Peninsula University of Technology, Bellville, South Africa

²Centre for Global Health, University of Virginia, USA

³Department of Microbiology, University of Venda, Private Bag, Limpopo, South Africa

Cite this article as: Ngoben R, Gilchrist C, Samie A. Prevalence and Distribution of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia lamblia* in Rural and Urban Communities of South Africa. Türkiye Parazit Derg 2022;46(1):14-19.

ABSTRACT

Objective: Enteric diseases remain a serious health problem globally. High prevalence is evident in regions with poor socioeconomic conditions, poor sanitation, and inadequate clean water supply, such as South Africa. Designing an effective strategy, however, requires local knowledge, which can be particularly challenging to acquire in low- and middle-income countries. As the first step in this process, we investigated the prevalence and distribution of protozoan parasites *Cryptosporidium* and *Giardia* in the rural and urban gastrointestinal clinics of South Africa. **Methods:** A cross-sectional study was conducted to assess the prevalence of enteric parasites *Cryptosporidium* and *G. lamblia* in rural and urban communities of South Africa. Stool samples were collected from November 2013 to June 2015 from patients with diarrhea (n=227) and without diarrhea (n=257). DNA was extracted and a diagnostic Taqman qPCR assay was performed to detect these protozoan parasites, which was further confirmed by the Sanger sequencing of a few samples. **Results:** Of the 484 stool specimens collected, 34% (166/484) were positive for either *Cryptosporidium* spp. or *Giardia lamblia* parasites, with only 5% containing both parasites (22/484). In both study populations, *Cryptosporidium* was the most prevalent parasite (overall 25%) followed by *Giardia* (19%). **Conclusion:** This study discovered that both *Giardia* and *Cryptosporidium* parasites might contribute to diarrheal disease in South Africa and are more prevalent in rural communities. Future studies are needed to identify the source of the infection and design appropriate interventions to reduce the burden of the disease. **Keywords:** Intestinal parasites, protozoa, *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp.

ÖZ

Amaç: Enterik hastalıklar küresel olarak ciddi bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Güney Afrika gibi düşük sosyo-ekonomik koşulların, kötü sanitasyonun ve yetersiz temiz su kaynaklarının olduğu bölgelerde yüksek prevalans görülmektedir. Ancak etkili bir strateji tasarlamak için, düşük ve orta gelirli ülkelerde edinilmesi özellikle zor olabilecek yerel bir bilgi gerektirmektedir. Bu süreçte biz ilk adım olarak, Güney Afrika'nın kırsal ve kentsel gastrointestinal kliniklerinde protozoan parazitler *Cryptosporidium* ve *Giardia*'nın prevalansını ve dağılımını araştırdık.

Yöntemler: Güney Afrika'nın kırsal ve kentsel topluluklarında *Cryptosporidium* ve *G. lamblia* enterik parazitlerinin sıklığını araştırmak için kesitsel bir çalışma yapıldı. İshali olan (n=227) ve olmayan (n=257) hastaların Kasım 2013-Haziran 2015 tarihleri arasında dışkı örnekleri toplandı. DNA ekstrakte edildi ve bu protozoan parazitleri saptamak için tanısal bir Taqman qPCR tahlili kullanılarak, birkaç örnek Sanger dizilimi ile daha da doğrulandı.

Bulgular: Toplanan 484 dışkı örneğinin %34'ü (166/484) *Cryptosporidium* spp. veya *Giardia lamblia* parazitleri için pozitif ve örneklerin sadece %5'i her iki paraziti de içeriyordu (22/484). Her iki çalışma popülasyonunda da *Cryptosporidium* en yaygın parazitti (toplam %25) ve bunu *Giardia* (%19) izledi.

Sonuç: Bu çalışma, hem *Giardia* hem de *Cryptosporidium* parazitlerinin Güney Afrika'daki ishal hastalığına katkıda bulunabileceğini ve kırsal topluluklarda daha yaygın olduğunu göstermiştir. Hem enfeksiyonun kaynağını belirlemek hem de hastalığın yükünü azaltmak için uygun müdahaleleri tasarlamak için gelecekteki çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Bağırsak parazitleri, protozoa, *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp.



Received/Geliş Tarihi: 15.06.2021 Accepted/Kabul Tarihi: 24.11.2021

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Renay Ngoben, Applied Microbial and Health Biotechnology Institute, Cape Peninsula University of Technology, Bellville, South Africa

Phone/Tel: +0735885372 E-mail/E-Posta: renayngoben@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0001-9235-1542

INTRODUCTION

Intestinal parasitic infections constitute a serious public health problem in low and middle-income countries globally. The risk of diarrheal disease is high in areas of poor sanitation, low socio-economic conditions, inadequate water supply and poor hygiene practices (1). Diarrheal infections are documented as the second leading cause of death worldwide, particularly in children under the age of five (2). Of those who survive the diarrhoea, the morbidity burden can affect their development (growth, cognitive performance, and physical fitness) (3). Several people are thought to be affected by neglected tropical diseases, of which many of the infections are due to protozoan parasites, such as *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* (4,5).

Identifying people who are at high risk of infection is an important aspect of parasitic disease control programmes. Immunocompromised individuals are most vulnerable with incidence of diarrheal infections. Protozoa infections in humans are commonly caused by consumption of contaminated water and food containing the infecting oocysts (*Cryptosporidium*) and cysts (*Giardia*) in the environment (4). Geographical location therefore may play a role in pathogen exposure, and it has been shown previously that disease causality as well as prevalence of diarrhoea can vary greatly depending on region/community.

South Africa has been greatly impacted by diarrheal diseases caused by viruses, bacteria as well as parasitic organisms. In the work of (6), on the prevalence of intestinal parasitic and bacterial pathogens in Limpopo Province showed that *Cryptosporidium* spp. and *G. lamblia* were the most common cause of diarrhoea. A recent study of the enteric pathogens which included South African rural children <2 years in age detected *Cryptosporidium* spp. in diarrhoeal stool with *G. lamblia* being mainly present in asymptomatic samples (7) and several recent reviews have been published on this topic. However, in general, these have focused on the epidemiology and transmission dynamics of the parasites in humans ignoring the fact that S. African communities in which these parasites are endemic can be highly diverse and the exposure to domestic animals can vary greatly (8,9).

Much remains to be learned about the epidemiology of these pathogens in African rural communities where it is feasible that domestic animals could be an important reservoir of zoonotic pathogens. In the present study, we investigated the prevalence of two zoonotic pathogens (*Cryptosporidium* spp. and *Giardia lamblia*) in rural Giyani (Mopani district of Limpopo) and in urban Pretoria, (Soshanguve district of Gauteng) where we had previously discovered that contamination of the water supply with the human specific enteric parasite *E. histolytica* seemed to be comparable.

METHODS

Ethical Approval and Consent to Participate

The research and Ethics Committee of the University of Venda Granted Institutional approval. The study received ethical clearance from the Department of Health and Welfare in Polokwane, Limpopo province, South Africa (17/08/2009). Then we obtained permission to collect samples from the ethic committee of the hospitals and the clinics. The objectives and concepts of the study were clearly explained to the potential participants and a signed consent form was obtained before a

participant enrolls in the study. Confidentiality of the participants was kept by giving each sample a code and their information was kept confidential. Parental consent was also obtained in case of minors.

Study Area, Population, and Sample Collection

Stool samples were collected from urban and rural populations of moderate to low socio-economic status. They were collected at a rural Nkomo Clinic, Giyani, and an Urban Clinic within the Dr. George Mukhari Hospital, Soshanguve district of Gauteng, Pretoria. Giyani is rural with people of different religious, educational, and socio-economic backgrounds, living in neighborhoods with distinctly different level of sanitation and Pretoria is a city in the northern part of Gauteng Province, South Africa. It is one of the country's three capitals. It covers an area of 1.644 km² of the total surface area of Gauteng province.

The study population consisted of both adults and children of all ages, in rural areas and urban areas. A consent form was used to collect data such as the age, gender, and origin. The stool consistency was recorded by checking the stool type, whether diarrheal or non-diarrheal, this was done based on the physical presentation of the sample as defined by the Bristol stool form scale (diarrhea: Types 6 and 7; non-diarrheal: Type 1 to 5) (10). Samples were labelled with unique participant identifier codes, aliquoted in 2 mL tubes and then shipped to the University of Virginia Infectious Diseases Research Laboratory for analysis.

It is also important to note that most people living in urban settings do not have access to proper urban health care facilities, and thus cannot receive an adequate treatment of diarrhea. Although it is believed that urban areas have better access to an improved water source, sanitation facility and better knowledge about the prevention and control of diarrheal disease in comparison to rural populations an uncontrolled growth of informal settings with adverse housing conditions makes these advantage less visible.

Genomic DNA Purification

The genomic DNA extraction protocols used were as previously described by (11). QIAamp DNA Stool Mini Kit (Qiagen) was used to extract the DNA; this was done following the manufacturer's recommended procedures with the modifications previously described (11,12). To monitor possible contamination during the extraction process, a stool sample that was tested and found negative for the target parasites was included in each batch of extraction. The resulting DNA was used for identification of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia lamblia* spp.

Species Identification

A diagnostic Taqman qPCR assay (with Taqman probes and species or genus specific primers) to detect the presence of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia lamblia* in the extracted faecal genomic DNA was used for molecular detection of protozoan parasites. The following probes/primers and cycling conditions were used for the amplification (Table 1) (13).

Statistical Analysis

Descriptive analysis was used for data description and Graphpad prism was used to perform statistical analysis, using contingency table with chi-square test. A p-value less than 0.05 was considered significant.

Table 1. Primers and probes used for species identification

Primers	Probe/primer sequence	Fluorophore	Cycling conditions
<i>Cryptosporidium</i> F primer	GGGTTGTATTTATTAGATAAAGAACCA	TEXAS RED	1 cycle, 95 °C for 3 minutes, 40 cycles, 95 °C for 10 seconds 40 cycles 60 °C for 1 minute
<i>Cryptosporidium</i> R primer	AGGCCAATACCCTACCGTCT		
<i>Cryptosporidium</i> probe	GTGACATATCATTCAAGTTTCTGAC		
<i>Giardia</i> F primer	GACGGCTCAGGACAACGGTT	VIC	
<i>Giardia</i> R primer	TTGCCAGCGGTGTCCG		
<i>Giardia</i> probe	CCCGCGGCGGTCCCTGCTAG-MGB		

RESULTS

A total of 484 patients were recruited in this study, of which 227 (47%) were from Giyani (rural) and 257 (53%) were from Pretoria (urban). In rural areas, the patients were aged 2-73 (19.2±17.71) year(s). Most of the study participants were males (37%) while 46% were females, 39 (17%) gender of the samples was unidentified and most of the patients were aged 6-64 (60%). About 125 (49%) were diarrheal and 132 (51.3%) were non-diarrheal. Most of these patients were aged 6-64 (36.1%) and the age of 47 (18.3%) was unidentified. Of the 227 stool samples collected, 61 (27%) were diarrheal and 166 (73%) were non-diarrheal (based on the physical presentation of the sample). In urban areas, the patients were aged 1-90 (41.7±22.13). Many of the patients were aged 6-64 (41%). One hundred and four (40.5) of these patients were males while 103 (40%) were females; the gender of 50 (19.5%) of the patients was unidentified. Table 2 shows the demographic data of the study population.

The Overall Prevalence of Protozoan Parasites in the Study Population

Of the 484 stool specimens collected, 34% (166/484) were positive for either *Cryptosporidium* spp. or *Giardia lamblia* parasites while 66% (318/484) were negative. Of the 166 positive samples, 49% (112/227) were from the rural and 21% (54/257) from the urban cohort. *Cryptosporidium* (25%) was the most prevalent parasite in the study population, followed by *Giardia* (19%) with 5% of samples containing both parasites.

The Distribution and Prevalence of Parasites by Origin and Stool Type

The distribution of parasites was also investigated by host origin; the parasites occurred at different frequencies in the urban and rural populations (Table 3). The high prevalence of both the

parasites was seen in rural areas than urban and the difference was significant. In the case of occurrence by stool type, *Cryptosporidium* was the most common organism isolated and the frequency of its occurrence was not statistically different in diarrheal and non-diarrheal patients. Interestingly, *Giardia lamblia* was found to be more common in non-diarrheal than diarrheal patients and the difference was significant ($p=0.046$). There was no significant difference in the number of co-infections with both parasites in the diarrheal patients ($p=0.0805$) (Table 3). Of the diarrheal samples, 13 were associated with *Cryptosporidium* spp. and 7 with *Giardia lamblia* from rural areas and from urban areas, 15 were associated with *Cryptosporidium* spp. and 4 with *Giardia lamblia*.

Parasite Burden

In this study we hypothesized that patients with high parasite burdens would show symptoms upon parasite infection. Comparing the parasite burden of each parasite with diarrheal and non-diarrheal stool specimens challenged this hypothesis. Statistically significant increase in parasite load occurred in symptomatic cases due to *Cryptosporidium* spp. but not *Giardia lamblia* (Figure 1).

Co-infections

Among the infected patients, 73% (122/166) were infected by a single intestinal parasite and 13% (22/166) had two infections.

DISCUSSION

Protozoan parasites such as *Cryptosporidium* spp. and *Giardia lamblia* are the causes of diarrheal infections worldwide and are important enteric pathogens in developing countries. A few studies have been conducted on the prevalence and distribution of these protozoan parasites in South Africa (13-15). Communities particularly at risk are those with poor sanitation services

Table 2. Demographic characteristics of the study population

Characteristics		Sample set 1 (rural) n=227	Sample set 2 (urban) n=257
Gender	Male	83 (37%)	104 (40.5%)
	Female	105 (46%)	103 (40%)
	Unidentified gender	39 (17%)	50 (19.5%)
Age groups	Age range	2-73 (19.2±17.71)	1-90 (41.7±22.13)
	≤5 years	37 (16.3%)	19 (7.4%)
	6-64 years	93 (41%)	154 (60%)
	≥65 years	6 (3%)	37 (14.4%)
	Unidentified age	90 (39.7%)	47 (18.2%)
Stool type	Diarrheal stools (type 6 and 7)	61 (27%)	125 (49%)
	Non-diarrheal stools (type 1-5)	166 (73%)	132 (51%)

Table 3. The distribution and prevalence of parasites by origin and stool type

Pathogen	Rural (n=227)	Urban (n=257)	P	Diarrheal stool (n=186)	Non-diarrheal stool (n=298)	P
<i>Cryptosporidium</i> spp.	56 (25%)	41 (16%)	0.0129	32 (17%)	65 (22%)	0.243
<i>Giardia lamblia</i>	55 (24%)	14 (5%)	<0.0001	19 (10%)	50 (17%)	0.046
Co-infections	18 (8%)	4 (2%)	0.0008	4 (2%)	18 (6%)	0.0702

and inadequate water supplies (16,17). These highly infective parasites can be transmitted between species and in the present study we aimed to determine if zoonotic transmission could be a significant contributor to the amount of these parasites present in S. African communities.

To investigate this, we compared the frequency of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia lamblia* in a rural (Giyani, Limpopo) and urban (Pretoria, Gauteng) clinics. The gastrointestinal clinics involved in our study had comparable rates of the human specific protozoan pathogen *E. histolytica*, suggesting that exposure to infected humans or human contaminated water supplies were similar. *Cryptosporidium* infection rates can also however be altered by host immune status as evidenced by the work of Bartelt et al. (18) in 2013 who reported a higher prevalence of *Cryptosporidium* (75.3%) in HIV-infected patients in Limpopo, South Africa. A limitation of this study however was that it was observational in nature and only focused on the frequency of the disease occurring in human hosts.

The frequency of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* infections was significantly lower in the urban setting versus the rural one. Since these are different areas, it is believed that variance could be due to the population living in urban areas having better access

to an improved water source, sanitation facilities, health care facilities and better knowledge about the prevention and control of diarrheal disease in comparison to rural populations. Another possible reason could be that people living in rural areas tend to be poorer than their urban counterparts are, a factor known to have an impact on the level of hygienic practice.

Giyani is mostly rural, and it is possible that transmission of zoonotic parasites could occur through ingestion of water contaminated with animal feces. Our hypothesis is therefore that a substantial reservoir of these parasites in animals contributes to the prevalence of this parasite in Giyani and zoonotic carriage can contribute to the geographical heterogeneity in the frequency of the protozoan parasitic infections of *Cryptosporidium* and *Giardia* (19). Therefore, we recommend that studies on zoonotic transmission be conducted in order to design preventive measures to reduce morbidity and other consequences of infections by these protozoan parasites in the Limpopo Province.

Studies in other parts of the African continent have reported infection rates of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia lamblia* in patients with and without gastrointestinal symptoms to be as low as 6.3% and 2.7% respectively (20). To examine the generalizability of our finding of high *Cryptosporidium* infection

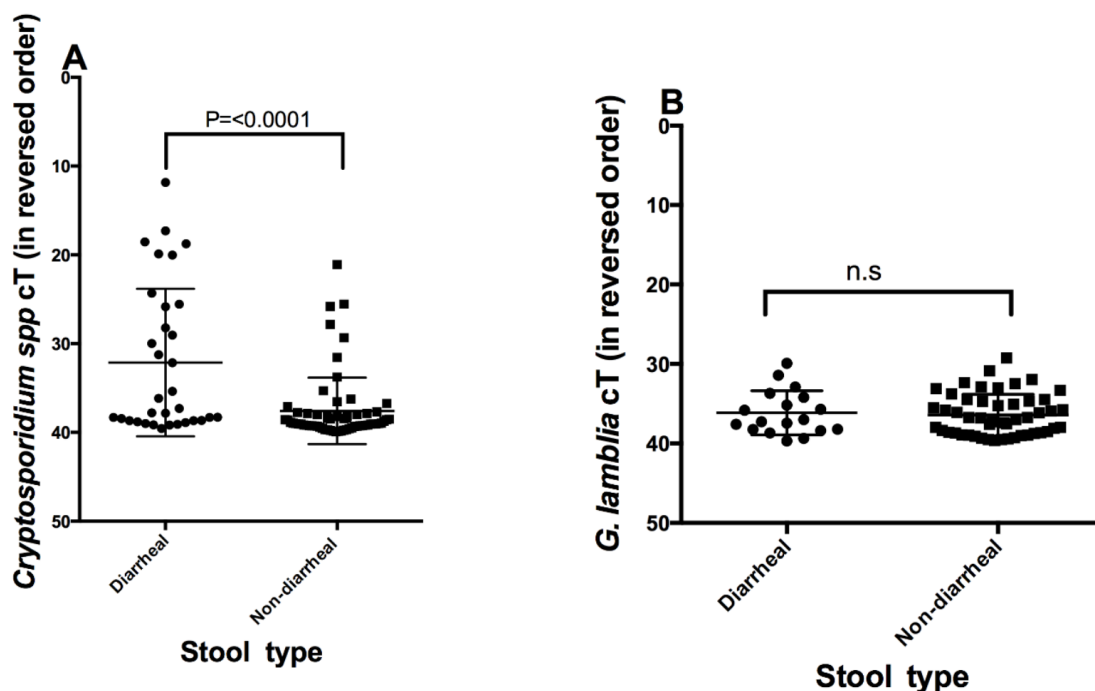


Figure 1. The impact of parasite burden in the outcome of the infection. In the scatter plots the y-axis indicates the threshold value of the qPCR assay results in samples positive for each parasite. Horizontal lines indicate the data means and vertical lines the standard deviation X axis indicates if the stool was diarrheal or non-diarrheal A) Cq values of *Cryptosporidium* positive samples B) Cq values of *Giardia* positive samples
PCR: Polymerase chain reaction

rates in rural clinics (25%) we compared our study results to those of other studies in Limpopo. The *Cryptosporidium* infection rate in rural Giyani is similar to the frequency (26.5%) reported in Bela-Bela rural clinic (21) and 21% reported in Turkey by polymerase chain reaction (22). In contrast to our findings, a study by Polat et al. (23) and Yilmazer et al. (24) in Turkey reported low prevalence rate (1.94%) and (8.93%) respectively. This low rate of infection may be due to environmental factors and sample size which was less compared to our study population.

The prevalence of these parasites is not however necessarily similar throughout Africa and other countries. As shown by a study in a rural area of Zanzibar, Tanzania that the prevalence of *Giardia* was as high as 53.4% (25). The occurrence of *Giardia* infection in our study (19%), also agrees with the findings reported in Turkey (26). Another study in Turkey reported a lower infection rate as compared to our study findings. Other studies in Africa reported the prevalence of *Giardia* to be 13.9% in the rural Agboville area of Côte d'Ivoire (27) and 14.2% in rural Equatorial Guinea (28). This variability reflects the need to continue to monitor the frequency of infectious diseases in the S. African population and identify the risk factors in both rural and urban African communities. Both asymptomatic and symptomatic infections with the *Giardia* and *Cryptosporidium* parasites have been shown to negatively affect child growth and development and are linked to other negative effects on the long-term health of the human host. The high prevalence of protozoan parasite reported in this study, particularly in rural settings, revealed poor sanitation and environmental contamination as a public health problem among individuals in this area.

While *Cryptosporidium* spp. and *Giardia lamblia* are associated with moderate to severe diarrhoea and increased mortality in Africa, in our study neither the *Cryptosporidium* nor the *Giardia* parasites were significantly more common in diarrheal cases. Although this result is at odds with most previous studies, it is not completely unheard of. In the present study, we examined the parasite load in diarrheal and non-diarrheal stools, and the results showed that a higher parasite burden was significantly associated with diarrhoea due to *Cryptosporidium*. The reason for the high rate of asymptomatic *Giardia* infections however remained unclear. While it was expected that parasite co-infections would increase the risk of diarrheal disease no significant association between cases where co-infections with both *Giardia* and *Cryptosporidium* parasites occurred and diarrheal symptoms was observed. Our future work involves examining the synergistic effect of concomitant co-infections of *Giardia* with other enteric pathogens that may be endemic within this population.

CONCLUSION

In conclusion, infections with both *Cryptosporidium* and *Giardia* parasites were observed in the study, with a significantly higher prevalence occurring in rural areas compared to urban areas. As these parasites spread by eating and drinking of contaminated water, research on the source of this contamination must be conducted to improve prevention measures.

*ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the University of Venda, the Department of Health and Welfare, and Participating Hospitals and Clinics, for giving

us the permission to collect samples, and the patients, for their cooperation throughout the study. The National Research Foundation of South Africa and the University of Venda Research and Publication Committee funded the study. This work was supported by the University of Virginia (Global Infectious Disease Research Training Grant); the Fogarty Center, National Institutes of Health (NIH; award D43 TW006578); the NIH [grants R01 AI043596 (to W. P.) and R21 AI103536 (to C. G.)]; the National Research Foundation (award 95292 to R. N.).

*Ethics

Ethics Committee Approval: The research and Ethics Committee of the University of Venda Granted Institutional approval. The study received ethical clearance from the Department of Health and Welfare in Polokwane, Limpopo province, South Africa (17/08/2009).

Informed Consent: The objectives and concepts of the study were clearly explained to the potential participants and a signed consent form was obtained before a participant enrolls in the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

*Authorship Contributions

Concept: R.N., C.G., A.S., Design: R.N., A.S., Data Collection or Processing: R.N., Analysis or Interpretation: R.N., C.G., A.S., Literature Search: R.N., A.S., Writing: R.N., C.G., A.S.

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

Financial Disclosure: This work was supported by the University of Virginia (Global Infectious Disease Research Training Grant); the Fogarty Center, National Institutes of Health (NIH; award D43 TW006578); the NIH [grants R01 AI043596 (to W. P.) and R21 AI103536 (to C. G.)]; the National Research Foundation (award 95292 to R. N.).

REFERENCES

1. Gelaw A, Anagaw B, Nigussie B, Silesh B, Yirga A, Alem M, et al. Prevalence of intestinal parasitic infections and risk factors among schoolchildren at the University of Gondar Community School, Northwest Ethiopia: a cross-sectional study. BMC Public Health 2013; 13: 304.
2. Liu J, Platts-Mills JA, Juma J, Kabir F, Nkeze J, Okoi C, et al. Use of quantitative molecular diagnostic methods to identify causes of diarrhoea in children: a reanalysis of the GEMS case-control study. Lancet 2016; 388: 1291-301.
3. Fischer Walker CL, Perin J, Aryee MJ, Boschi-Pinto C, Black RE. Diarrhea incidence in low- and middle-income countries in 1990 and 2010: a systematic review. BMC Public Health 2012; 12: 220.
4. Fletcher SM, Stark D, Harkness J, Ellis J. Enteric protozoa in the developed world: a public health perspective. Clin Microbiol Rev 2012; 25: 420-49.
5. Squire SA, Ryan U. *Cryptosporidium* and *Giardia* in Africa: current and future challenges. Parasit Vectors 2017; 10: 195.
6. Samie A, Barrett LJ, Bessong PO, Ramalivhana JN, Mavhandu LG, Njaye M, et al. Seroprevalence of *Entamoeba histolytica* in the context of HIV and AIDS: the case of Vhembe district, in South Africa's Limpopo province. Ann Trop Med Parasitol 2010; 104: 55-63.
7. Kotloff KL, Nataro JP, Blackwelder WC, Nasrin D, Farag TH, Panchalingam S, et al. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. Lancet 2013; 382: 209-22.
8. Mor SM, Tzipori S. *Cryptosporidiosis* in children in Sub-Saharan Africa: a lingering challenge. Clin Infect Dis 2008; 47: 915-21.

9. Aldeyarbi HM, Abu El-Ezz NM, Karanis P. *Cryptosporidium* and *cryptosporidiosis*: the African perspective. *Environ Sci Pollut Res Int* 2016; 23: 13811-21.
10. Riegler G, Esposito I. Bristol scale stool form. A still valid help in medical practice and clinical research. *Tech Coloproctol* 2001; 5: 163-4.
11. Ngobeni R, Samie A, Moonah S, Watanabe K, Petri WA Jr, Gilchrist C. Entamoeba Species in South Africa: Correlations With the Host Microbiome, Parasite Burdens, and First Description of *Entamoeba bangladeshii* Outside of Asia. *J Infect Dis* 2017; 216: 1592-600.
12. Liu J, Kabir F, Manneh J, Lertsethtakarn P, Begum S, Gratz J, et al. Development and assessment of molecular diagnostic tests for 15 enteropathogens causing childhood diarrhoea: a multicentre study. *Lancet Infect Dis* 2014; 14: 716-24.
13. Platts-Mills JA, Babji S, Bodhidatta L, Gratz J, Haque R, Havt A, et al. Pathogen-specific burdens of community diarrhoea in developing countries: a multisite birth cohort study (MAL-ED). *Lancet Glob Health* 2015; 3: e564-75.
14. Samie A, Guerrant RL, Barrett L, Bessong PO, Igumbor EO, Obi CL. Prevalence of intestinal parasitic and bacterial pathogens in diarrhoeal and non-diarrhoeal human stools from Vhembe district, South Africa. *J Health Popul Nutr* 2009; 27: 739-45.
15. Nxasana N, Baba K, Bhat V, Vasaikar S. Prevalence of intestinal parasites in primary school children of mthatha, eastern cape province, South Africa. *Ann Med Health Sci Res* 2013; 3: 511-6.
16. Xiao L. Molecular epidemiology of cryptosporidiosis: an update. *Exp Parasitol* 2010; 124: 80-9.
17. Feng Y, Xiao L. Zoonotic potential and molecular epidemiology of *Giardia* species and giardiasis. *Clin Microbiol Rev* 2011; 24: 110-40.
18. Bartelt LA, Sevilleja JE, Barrett LJ, Warren CA, Guerrant RL, Bessong PO. High anti-*Cryptosporidium parvum* IgG seroprevalence in HIV-infected adults in Limpopo, South Africa. *Am J Trop Med Hyg* 2013; 89: 531-4.
19. Plutzer J, Karanis P. Genetic polymorphism in *Cryptosporidium* species: an update. *Vet Parasitol* 2009; 165: 187-99.
20. Masungu P, Dube T, Makaka C. A survey of the diversity of human enteric protoctistan parasites and the associated risk factors in urban Zvishavane, Zimbabwe. *Agric Biol J North Am* 2010; 1: 985-91.
21. Samie A, Makuwa S, Mtshali S, Potgieter N, Thekisoe O, Mbatl P, et al. Parasitic infection among HIV/AIDS patients at Bela-Bela clinic, Limpopo province, South Africa with special reference to *Cryptosporidium*. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2014; 45: 783-95.
22. Masangkay FR, Milanez GD, Somsak V, Kotepui M, Tangpong J, Karanis P. Multi-spatial contamination of environmental aquatic matrices with *Cryptosporidium*: a climate, health, and regulatory framework for the Philippines. *Environ Sci Eur* 2020; 32-121.
23. Polat E, Özdemir S, Sirekbasan S. The Distribution of Intestinal Parasites in Patients Presenting to a University Hospital in Istanbul: A Seven-year Retrospective Analysis. *Turkiye Parazitol Derg* 2020; 44: 139-142.
24. Yilmazer N, Küçük ŞK, Akyıldız G, Gargili A, Kar S. "Cryptosporidiosis in Humans with Reference to the First Case of *Cryptosporidium hominis* Infection in Turkey." *Haseki Tıp Bülteni* 2017; 55: 194-8.
25. Forsell J, Granlund M, Samuelsson L, Koskiniemi S, Edebro H, Evengård B. High occurrence of Blastocystis sp. subtypes 1-3 and *Giardia intestinalis* assemblage B among patients in Zanzibar, Tanzania. *Parasit Vectors* 2016; 9: 370.
26. Turhan E, Inandi T, Cetin M, Taş S. Hatay İli Çocuk Esirgeme ve Yetiştirme Kurumlarında Kalan Çocuklarda Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı [The distribution of intestinal parasites in children living in orphanages in Hatay, Turkey]. *Turkiye Parazitol Derg* 2009; 33: 59-62.
27. Ouattara M, N'guéssan NA, Yapi A, N'goran EK. Prevalence and spatial distribution of *Entamoeba histolytica/dispar* and *Giardia lamblia* among schoolchildren in Agboville area (Côte d'Ivoire). *PLoS Negl Trop Dis* 2010; 4: e574.
28. Blanco MA, Montoya A, Iborra A, Fuentes I. Identification of *Cryptosporidium* subtype isolates from HIV-seropositive patients in Equatorial Guinea. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2014; 108: 594-6.

Molecular Epidemiology of *Babesia* and *Theileria* Species in Sheep in Kars Region of Turkey

Kars Yöresindeki Koyunlarda *Babesia* ve *Theileria* Türlerinin Moleküler Epidemiyolojisi

İD Nilgün Aydın¹, İD Zati Vatansever¹, İD Mükremin Özkan Arslan²

¹Kafkas University Faculty of Veterinary Medicine, Department of Parasitology, Kars, Turkey

²Kafkas University Faculty of Medicine, Department of Medical Parasitology, Kars, Turkey

Cite this article as: Aydın N, Vatansever Z, Arslan MÖ. Molecular Epidemiology of *Babesia* and *Theileria* Species in Sheep in Kars Region of Turkey. Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(1):20-27.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to evaluate *Babesia* and *Theileria* species and vector ticks in sheep in the Eastern Anatolia Region of Turkey.

Methods: Blood samples were collected from 960 sheep, and ticks were collected from the same animals between January and December 2017. The reverse line blotting (RLB) method was used to analyze *Babesia* and *Theileria* piroplasm DNAs. Ticks and tick egg clusters were evaluated in terms of *Babesia* and *Theileria* species using the RLB technique.

Results: Microscopically, 3.96% (38/960) of *Theileria* spp. piroplasm forms were identified; however, no *Babesia* spp. piroplasm forms were identified. The distribution of *Babesia* and *Theileria* spp. by RLB was 35.52% (341/960). The species identified included *Theileria ovis* (24.79%, 238/960), *Theileria* sp. (6.15%, 59/960), *Theileria* sp. OT3 (4.27%, 41/960), and *Babesia ovis* (0.31%, 3/960). Tick infestation was found in 17.5% (168/960) of the sheep. *Dermacentor marginatus* (66.31%), *Haemaphysalis parva* (32.73%), *Hae. punctata* (0.21%), *Rhipicephalus bursa* (0.53%), and *Hyalomma marginatum* (0.11%) were identified in the infected sheep. No pathogenic species were found in the analysis of egg clusters or tick carcasses according to the RLB method.

Conclusion: *Theileria ovis* is the theileriosis agent in sheep in the study region. Species commonly detected in tick-infested sheep were *D. marginatus* and *Hae. parva*.

Keywords: *Babesia*, *Theileria*, reverse line blotting, sheep, Turkey

ÖZ

Amaç: Çalışmamızda, Kars yöresinde yetiştirilen koyunlarda *Babesia* ve *Theileria* türleri ile vektör kenelerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntemler: Ocak-Aralık 2017 tarihleri arasında 960 koyundan kan örnekleri alınmış ve aynı hayvanların üzerinden kene toplanmıştır. *Babesia* ve *Theileria* piroplasm DNA'ları reverse line blotting (RLB) yöntemi ile incelenmiştir. Keneler ve kene yumurta kümeleri de *Babesia* ve *Theileria* türleri yönünden RLB tekniği ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Mikroskopik olarak %3,96 (38/960) oranında *Theileria* spp. piroplasm formları tespit edilmiş olup, *Babesia* spp. piroplasm formları saptanmamıştır. RLB ile *Babesia* ve *Theileria* türlerinin yaygınlığı %35,52 (341/960) olarak tespit edilmiş olup, başlıca *Theileria ovis* %24,79 (238/960), *Theileria* spp., %6,15 (59/960), *Theileria* sp. OT3 %4,27 (41/960) ve *Babesia ovis* %0,31 (3/960) türleri/genotipleri belirlenmiştir. Araştırmada kene enfestasyonlarının prevalansı %17,5 (168/960) olarak saptanmıştır. Enfeste koyunlarda *Dermacentor marginatus* %66,31, *Haemaphysalis parva* %32,73, *Haemaphysalis punctata* %0,21, *Rhipicephalus bursa* %0,53 ve *Hyalomma marginatum* %0,11 türleri identifiye edilmiştir. RLB yöntemi ile yumurta kümeleri veya kene karkaslarının analizinde patojenik türe rastlanmamıştır.

Sonuç: Bölgede koyunlarda theileriosis etkeni olarak *Theileria ovis*'in sorumlu tür olduğu tespit edilmiştir. Kene ile enfeste koyunlarda yaygın olarak belirlenen türler ise *D. marginatus* ve *Hae. parva*'dır.

Anahtar Kelimeler: *Babesia*, *Theileria*, reverse line blotting, koyun, Türkiye



Received/Geliş Tarihi: 17.04.2021 Accepted/Kabul Tarihi: 15.12.2021

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Nilgün Aydın, Kafkas University Faculty of Veterinary Medicine, Department of Parasitology, Kars, Turkey
Phone/Tel: +90 531 365 86 89 E-mail/E-Posta: nlgnpaydin@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-0571-7882

INTRODUCTION

Tick-borne diseases caused by *Babesia* and *Theileria* are responsible for deaths and economic losses in sheep breeding (1).

Reverse line blotting (RLB) has been preferred as a diagnostic method due to the determination of multiple infectious agents simultaneously and used frequently in the diagnosis of parasitic diseases especially babesiosis and theileriosis. Hence, this method has been used successfully for the diagnosis of *Babesia* and *Theileria* species in parasitological researches (2,3).

There have been various studies on *Babesia* and *Theileria* infections and vectors in sheep in many countries and also different regions of Turkey (4-8). *Babesia ovis*, *B. crassa*, *B. motasi*, *T. ovis*, *T. uilenbergi*, *T. luwenshuni*, *T. separata*, *Theileria* sp. MK, *Theileria* sp. OT1 and *Theileria* sp. OT3 has been reported in sheep and goats of Turkey (1). However, there is no comprehensive research on *Babesia* and *Theileria* species and vector ticks that carry these blood parasites in sheep in the Kars province. Kars, located in the North-Eastern Anatolia Region of Turkey, is an area where pastured livestock breeding is carried out as well as intensive livestock breeding.

This study is aimed to determine *Babesia* and *Theileria* species in sheep by molecular methods, identify vector ticks, determine *Babesia* and *Theileria* species in ticks, and determine their molecular epidemiology in Kars.

METHODS

Ethics Committee Approval: For this study, Kafkas University Animal Experiments from the Local Ethics Committee (letter dated: 15.12.2016 and numbered: 2016-131) approval has been received.

Study Area

The study took place in the province of Kars located in the North-East Anatolia Region of Turkey and the Georgia-Armenia border (40°36'04.82"N, 43°05'50.83"E). Eight research foci (Akyaka, Arpacay, Digor, Kagızman, Kars City Center, Sarıkamis, Selim, and Susuz) were visited every month (between January 2017 and December 2017). Ten blood samples and ticks were collected from each randomly selected farm (monthly 80, 960 in total, sheep breed 470 Akkaraman and 490 Morkaraman, age 210 of one-year-old, 244 of two years old and 506 of ≥ three-years-old). Blood smears were prepared for each collected blood sample. The sheep were also examined clinically in terms of theileriosis and babesiosis and as to whether they had any such infections previously. The foci/settlement with 96 different herds/sheepfold where the study was conducted are shown in Figure 1.

DNA Extraction from Blood Samples and Tick Identification and Egg Cluster Collection

Blood samples were collected from the *Vena jugularis* of sheep. DNA extraction from blood samples was performed using a commercial DNA isolation kit (Quick-DNATM Miniprep Kit, Zymo Research, USA) following the manufacturer's protocol. Genomic DNA concentration (ng/mL) was measured using a NanoDrop spectrophotometer (Biotek® Instruments, Inc. USA). The obtained genomic DNAs were stored at -20 °C until polymerase chain reaction (PCR) analysis.

Sheep were examined in terms of tick infestation, and nymphs or adult ticks from infected animals were collected. Engorged

female ixodid ticks were ovulated at 28 °C and 85% relative humidity, and the nymphs were allowed to molt in the laboratory. Identification of ticks at the species level was performed under a stereomicroscope (9). Tick and egg clusters were stored at -20 °C until DNA extraction. DNA isolation was performed from engorged nymph-female-adult ticks and egg clusters using a commercial kit (Quick-DNATM Tissue/Insect Miniprep Kit, Zymo Research, USA).

PCR and Monitoring of Products

PCR of DNA samples used in the study was carried out using RLB-F2 and RLB-R2 primers that amplify the variable V4 region of the 18S SSU rRNA gene of *Babesia* and *Theileria* species. Accordingly, 111 PCR products were visualized by ultraviolet (UV) transillumination in a 1.5% agarose gel after electrophoresis and evaluated for the presence of specific bands. The remaining part of the PCR products (849) was stored at 4 °C for use in RLB testing.

A 25 µL solution (dH₂O 11.5 µL, 5x PCR Buffer 5 µL, 25 mM MgCl₂ 1.5 µL, 10 mM dNTPs 1.5 µL, 5 U/uL Taq 0.5 µL, reverse and forward primers (20 pmol/µL) 1.25 µL, and 2.5 µL template DNA) was used for a touchdown PCR using a thermal cycler (Biometra, Analytik Jena, USA). Positive and negative control DNA samples were used for each reaction. Touchdown PCR cycling parameters were applied according to Ozubek (8). Five microliters of PCR products were visualized by UV transillumination in a 1.5% agarose gel after electrophoresis and staining with ethidium bromide. Biotin-labeled PCR products (20 µL) were kept at 4 °C for RLB.

RLB

To detect *Babesia* and *Theileria* species, a RLB hybridization was performed on the PCR products, as described previously (10). Briefly, to 20 µL of the PCR products, 2X SSPE/0.1% SDS was added to a final volume of 150 µL and held in the Thermal Cycler at 99 °C for 10 min and denatured for RLB hybridization. A total of 16 different probes which are Catchall (*Babesia* + *Theileria*) and lineage-specific *Babesia* spp., and *Theileria* spp., probes, as well as some specific genotypes and probes which were identified for *Babesia* and *Theileria* species in sheep, were connected to a membrane (4,11-13). Primer and Probes were provided by the Humanizing Genomics MacroGen (MacroGen, Korea).

RLB probes and their nucleotide sequences and concentrations are provided in Table 1 (4,10-14).

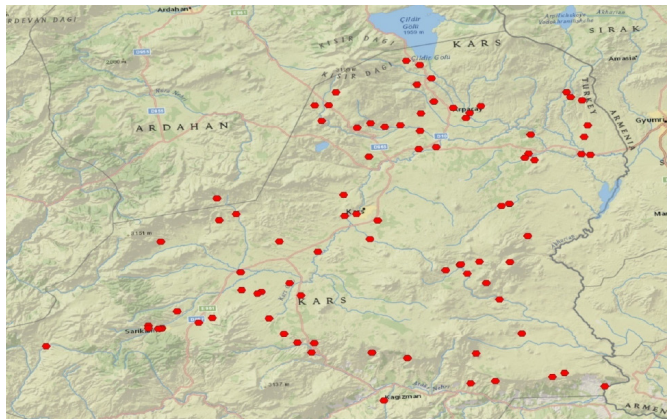


Figure 1. Foci/settlement where the study was conducted

The Biotin-C membrane was constructed as described previously (modifying the concentration and residence times and steps of some solutions) (10,11).

Sequence Analysis

In order to confirm the results obtained by PCR and RLB, a total of 4 isolates consist of *Babesia ovis*, *Theileria ovis*, and *Theileria* sp. OT3 genotypes were chosen for sequencing. DNA sequences obtained were evaluated with FinchTV chromatogram viewer is a popular desktop application that was developed by Geospiza, Inc., and compared for similarity to sequences deposited in GenBank. Isolates belonging to *Babesia* and *Theileria* species and genotypes were amplified with Nbab1F/Nbab1R primers targeting the 18S rRNA gene region and then amplicons obtained with PCR were purified and bidirectionally sequenced with Nbab1F and Nbab1R (Macrogen, Turkey) (15). Sequence analyzes of tree species and one genotype determined in sheep were submitted to the Genbank database and an accession number was obtained.

Statistical Analysis

The results obtained from microscopic examination and RLB were compared by Mann-Whitney U tests for pairwise comparisons, and Kruskal-Wallis tests for multiple repetitive measurements (according to study site, month, season, breed, and age) using the SPSS 20.0 program. The incidence of *Babesia* and *Theileria* species was evaluated. Values of $p < 0.05$ were considered to be statistically significant (16).

RESULTS

In the microscopic examination of the peripheral blood smears, *Theileria* spp. piroplasm forms were detected in all foci in 38 (3.96%) samples; however, *Babesia* spp. piroplasm forms were not found. Distribution of microscopic examination results by months, *Theileria* spp. in one of the two months with the highest

positivity for piroplasm forms, 10% (8/80) of the sheep were found positive in March and 17.5% (14/80) of the sheep were positive in May ($p < 0.05$). Considering the distribution by age groups, *Theileria* spp. microscopically, it was detected at a rate of 4.76% (10/210) in sheep up to one year old, and at least 1.64% (4/244) in two-year-olds ($p > 0.05$).

The RLB image of *Babesia* and *Theileria* species/genotypes is shown in Figure 2. As seen in the figure, PCR products of *Babesia* and *Theileria* species were hybridized on the membrane to which species and specific probes were attached, and gave signals with their strain-specific probes.

Sixty-seven (60.4%) of 111 samples that were run out on agarose gel, were found positive for species of *Babesia* and *Theileria*. Also, 7 out of 51 samples that were negative on gel electrophoresis, were found positive with RLB. In total 60 samples were found positive that agarose gel electrophoresis and RLB.

It was determined that *Babesia* and *Theileria* species were prevalent in 35.52% (341/960) of the sheep. Single-species infections occurred at a rate of 93.55% (319/341) and mixed infections at 3.23% (11/341) (Table 2).

According to the distribution of RLB results by foci/settlement, (Table 3) the highest distribution of *Babesia* and *Theileria* spp. were determined in Kagızman (49.17%, 59/120) and the lowest in Arpacay (20.83%, 25/120). *Babesia ovis* was found at a very low level with only three positive samples (two of the positive animals were found in Akyaka and the other in Kagızman).

The distribution of RLB results by months is presented in Table 4. It was determined that the *Babesia* and *Theileria* spp. were seen mostly in May (72.5%, 58/80) and least in September (10.00%, 8/80). Comparing the distribution of RLB results by months, the difference was not statistically significant for *Babesia ovis* ($p > 0.05$); however, it was significant for *Theileria* species and genotypes ($p < 0.05$). *Theileria ovis* was seen every month of the year.

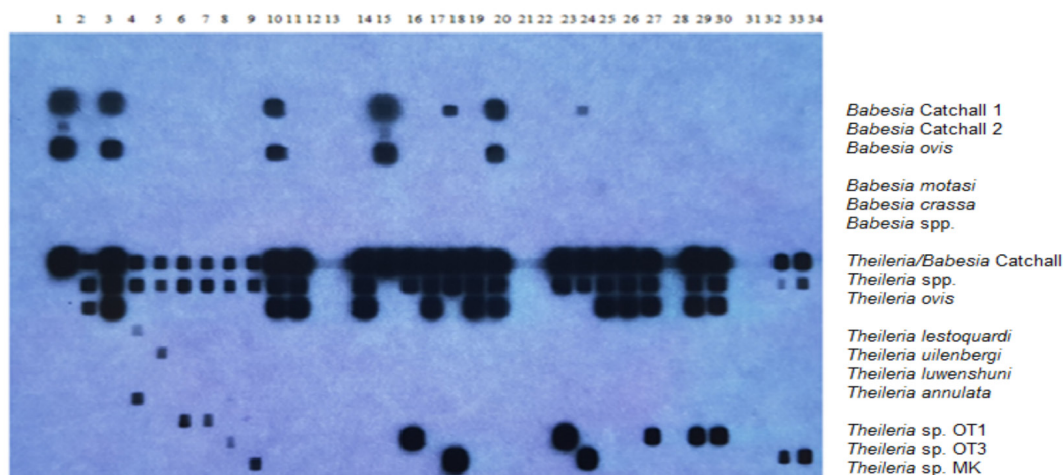


Figure 2. RLB image of *Babesia* and *Theileria* species/genotypes.

Probe rows from left to right, positive control from top to bottom, and samples 1-9 positive controls (1. *B. ovis*, 2. *T. ovis*, 3. *B. ovis*+*T. ovis*, 4. *T. lestoquardi*/*T. annulata*, 5. *T. uilenbergi*, 6. *T. luwenshuni*, 7. *Theileria* sp. OT1, 8. *Theileria* sp. OT3, 9. *Theileria* sp. MK, 10. positive control), 11,14-20,23-27,29,30,33,34 Field Samples (11,14,17,19,25,26 *T. ovis*, 15. *B. ovis*, 16,23. *Theileria* sp. OT3, 18,24,33,34. *Theileria* sp. 20. *B. ovis*+*T. ovis*, 27,29,30. *T. ovis*+ *Theileria* sp. OT3) 12,13,21,22,28, Buffer, 31,32. Negative control (Uninfected sheep blood DNA)

RLB: Reverse line blotting

Tick infestation was found at a rate of 17.5% (168/960) in sheep. In infected sheep, infestations with a single species were found at a rate of 13.75% (132/960), while infestations with more than one tick species (mixed) were detected at 3.75% (36/960). At least one, and at most sixty-six ticks were collected from tick-infested sheep. The distribution of tick infestation in sheep by months is detailed in Table 5.

A total of 944 ticks, one nymph, and larvae, were collected from the infested sheep. The prevalence of tick species detected in sheep in the study was determined as *Dermacentor marginatus* 66.31% (626/944), *Haemaphysalis parva* 32.73% (309/944), *Haemaphysalis punctata* 0.21% (2/944), *Rhipicephalus bursa* 0.53% (5/944), *Hyalomma marginatum* 0.11% (1/944), and *Haemaphysalis* sp. larvae 0.11% (1/944). The engorged nymph was made molt and identified as *R. bursa*. It was determined that the dominant genera have belonged to *Dermacentor* (66.31%) and *Haemaphysalis* (33.05%). *Dermacentor marginatus* was mostly seen in Kars City Center at a rate of 25.63% (242/944), while this species was never found in Kagızman. *Haemaphysalis parva* was mostly seen in Digor at a rate of 15.36% (145/944), and it was not detected in Kars City Center. *Haemaphysalis punctata* was found only in Sankamış (0.21%, 2/944). *Rhipicephalus bursa* was found

mostly in Kagızman (0.42%, 4/944) and least in Digor (0.11%, 1/944). *Hyalomma marginatum* was detected only in Akyaka (0.11%, 1/944). One *Haemaphysalis* sp. larva was found in Selim. When the distribution of tick species in sheep in the Kars Region was compared according to foci/settlement, the difference was statistically between *D. marginatus* and *Hae. parva* was significant for ($p < 0.05$).

DNA extraction from adult ticks collected from sheep was carried out by creating tick pools of 1 to 20 according to the species. The collected engorged female ticks were left to lay eggs and a total of 65 egg clusters (56 *D. marginatus* and, 9 *Hae. parva*) were obtained. No pathogenic species were found in the egg clusters.

The 1600 bp region of the 18S rRNA gene of *Babesia* (*B. ovis*) and *Theileria* (*T. ovis*, *Theileria* sp., and *Theileria* sp. OT3) species or genotypes detected in the analysis of blood samples with RLB were sequenced and compared to other *Theileria* and *Babesia* sequences available in GenBank. *Theileria ovis*, *Theileria* sp. OT3 and *B. ovis* were found 100% identical with the sequences. Because *Theileria* sp. was found similar to *T. orientalis* (*T. orientalis*/*T. buffeli*/*T. sergenti*) at 99.05% and *T. sinensis* at 98.92%, it was judged as *Theileria* sp. Isolates obtained in the study were registered to the GenBank database with MN493109 (*Theileria* sp. OT3),

Table 1. Nucleotide sequences and concentrations for probes used in RLB

Probes	Sequence (5'-3')	pmol/150 µL	Reference
<i>Theileria/Babesia</i> catchall	AmMC6-TAATGGTTAATAGGA(AG)C(AG)GTTG	200	11
<i>Theileria</i> spp.	AmMC6-TGATGGGAATTAAACC(CT)CTTCCA	200	4
<i>T. ovis</i>	AmMC6-TTTTGCTCCTTTACGAGTCTTTGC	400	4
<i>T. lestoquardi</i>	AmMC6-ATTGCTTGTGTCCCTCCG	400	12
<i>T. uilenbergi</i>	AmMC6-TGCATTTTCCGAGTGTTACT	400	12
<i>T. luwenshuni</i>	AmMC6-TCGGATGATACTTGTATTATC	400	12
<i>T. annulata</i>	AmMC6-CCTCTGGGGTCTGTGCA	400	10
<i>Theileria</i> sp. OT1	AmMC6-ATCTTCTTTTGTATGAGTTGGTGT	400	4
<i>Theileria</i> sp. OT3	AmMC6-ATTTTCTCTTTTATATGAGTTTT	400	4
<i>Theileria</i> sp. MK	AmMC6-CATTGTTTCTTCTCATGTC	400	13
<i>Babesia</i> catchall 1	AmMC6-ATTAGAGTGTTC AAGCAGAC	200	14
<i>Babesia</i> catchall 2	AmMC6-ACTAGAGTGTTC AAGCAGGC	200	14
<i>Babesia</i> spp.	AmMC6-CCT(GT)GGTAATGGTTAATAGGAA	400	12
<i>B. ovis</i>	AmMC6-GCGCGCGCCTTTGCGTTTACT	400	4
<i>B. motasi</i>	AmMC6-ATTGGAGTATGCGCTTGCTTTTT	400	4
<i>B. crassa</i>	AmMC6-TTATGGCCCGTTGGCTTAT	400	12

AmMC6: N-terminal N-[trifluoroacetamido]hexyl-cyanoethyl,N,N-diisopropylphosphoramidite (TFA)-C6 amino linker, AmMC6 (6 Amino linker)

Table 2. Distribution of *Babesia* and *Theileria* infections according to RLB results (n=960)

RLB									
<i>Babesia</i> and <i>Theileria</i> species									
Total Infection rate (%)				Single-species Infection rate (%)				Mixed Infection rate (%)	
<i>B. ovis</i>	<i>T. ovis</i>	<i>Theileria</i> sp.	<i>Theileria</i> sp. OT3	<i>B. ovis</i>	<i>T. ovis</i>	<i>Theileria</i> sp.	<i>Theileria</i> sp. OT3	<i>B. ovis</i> + <i>T. ovis</i>	<i>T. ovis</i> + <i>Theileria</i> sp. OT3
3 (0.31)	238 (24.79)	59 (6.15)	41 (4.27)	1 (0.10)	227 (23.65)	59 (6.15)	32 (3.33)	2 (0.21)	9 (0.94)

RLB: Reverse line blotting

Table 3. Distribution of *Babesia* spp. and *Theileria* spp. RLB results by foci/settlement

Foci/ settlement	Number of blood samples	RLB results									
		Total Number of infections (%)				Single-species Infections (%)				Mixed Infections (%)	
		<i>B. ovis</i>	<i>T. ovis</i>	<i>Theileria</i> sp.	<i>Theileria</i> sp. OT3	<i>B. ovis</i>	<i>T. ovis</i>	<i>Theileria</i> sp.	<i>Theileria</i> sp. OT3	<i>B. ovis</i> + <i>T. ovis</i>	<i>T. ovis</i> + <i>Theileria</i> sp. OT3
Akyaka	120	2 (1.67)	36 (30.00)	13 (10.83)	5 (4.17)	0 (0.00)	34 (28.33)	13 (10.83)	5 (4.17)	2 (1.67)	0 (0.00)
Arpacay	120	0 (0.00)	11 (9.17)	10 (8.33)	4 (3.33)	0 (0.00)	11 (9.17)	10 (8.33)	4 (3.33)	0 (0.00)	0 (0.00)
Digor	120	0 (0.00)	41 (34.17)	13 (10.83)	0 (0.00)	0 (0.00)	41 (34.17)	13 (10.83)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Kagızman	120	1 (0.83)	40 (33.33)	7 (5.83)	11 (9.17)	1 (0.83)	36 (30.00)	7 (5.83)	7 (5.83)	0 (0.00)	4 (3.33)
Kars City Center	120	0 (0.00)	24 (20.00)	4 (3.33)	5 (4.17)	0 (0.00)	24 (20.00)	4 (3.33)	5 (4.17)	0 (0.00)	0 (0.00)
Sarıkamış	120	0 (0.00)	37 (30.83)	4 (3.33)	5 (4.17)	0 (0.00)	36 (30.00)	4 (3.33)	4 (3.33)	0 (0.00)	1 (0.83)
Selim	120	0 (0.00)	26 (21.67)	3 (2.50)	4 (3.33)	0 (0.00)	25 (20.83)	3 (2.50)	3 (2.50)	0 (0.00)	1 (0.83)
Susuz	120	0 (0.00)	23 (19.17)	5 (4.17)	7 (5.83)	0 (0.00)	20 (16.67)	5 (4.17)	4 (3.33)	0 (0.00)	3 (2.50)
Total (%)	960	3 (0.31)	238 (24.79)	59 (6.15)	41 (4.27)	1 (0.10)	227 (23.65)	59 (6.15)	32 (3.33)	2 (0.21)	9 (0.94)
p*		0.169	0.000	0.047	0.058	0.429	0.000	0.017	0.361	0.051	0.034

RLB: Reverse line blotting

MN493110 (*Theileria* sp.), MN493111 (*T. ovis*), and MN493112 (*B. ovis*) accession numbers.

DISCUSSION

In this study carried out on sheep in the Kars Region, *Theileria* spp. piroplasm forms were detected in 38 (3.96%) of 960 sheep by microscopic examination, but *Babesia* spp. were not found, and the rate determined in this study was found to be similar with some studies (2,5,8).

In a study on sheep and goats in the Elazığ Region, *Theileria* spp. piroplasm forms were identified by microscopic examination in 15.78% of animals younger than one year old and 31.81% of animals older than one (17). In this study, the results are not similar to other previous studies in that *Theileria* spp. were found to be higher in animals up to the age of one (4.76%) compared to other groups (1.64-4.74%) ($p>0.05$). This is due to the unequal distribution between age groups when sampling.

In recent years, there have been many studies using molecular methods on babesiosis and theileriosis in sheep in various countries of the world and in Turkey (5,6,18,19). In the present study, according to the RLB method, *B. ovis*, *T. ovis*, *Theileria* sp., *Theileria* sp., OT3, a total of three species and one genotype were identified. When the studies on the prevalence of *Babesia* and *Theileria* species in sheep were examined, it was determined that the infection rate differed in different regions of Turkey with the results obtained from this study. The prevalence of *Babesia ovis* (0.31%) was determined at a very low rate since the sampled animals did not show clinical signs and were randomly selected animals. However,

it has been reported that blood parasites are common in every region of Turkey. Both in this study and in other studies, *Theileria* species were found to be more common than *Babesia* species (6,8). The higher rate of the detected species in Kagızman and Digor can be explained by the fact that the province of Kars where the study was conducted has geographic differences within itself as these settlements are lower in altitude and there are also valley settlements.

To date, no research has been found that examines the distribution of *Babesia* and *Theileria* species according to months and seasons. As seen in previous studies on tick-borne diseases, it is seen in the months and seasons when ticks are active (9).

It has been reported that *Babesia* and *Theileria* species can be found in hosts other than their natural hosts (7). In Turkey and various locations of the world, *T. orientalis* (*T. orientalis*/*T. buffeli*/*T. sergenti*) and *T. sinensis* groups of species, which have benign effects, have been reported (20,21) in cattle. Additional studies of this species in other regions of Turkey and different gene regions (such as ITS 1, 2, and 5.8S, Cytochrome b, heat shock protein 70) are needed to clarify this subject.

There are numerous studies revealing tick species in Turkey, in which the data for Eastern Anatolia Region are presented (22-24). Also, a total of 17 tick species including 16 from the Ixodidae family and one from the Argasidae family (25,26) have been described in sheep and goats. In Kars, *D. marginatus* was found at a high rate of 66.31% in sheep, followed by *Hae. parva* at a rate of 32.73%. According to these results, compared to other studies, *D. marginatus* and *Hae. parva* species showed a higher prevalence in the Kars province. *Dermacentor marginatus* is a tick

Table 4. Distribution of RLB results of *Babesia* spp. and *Theileria* spp. species by months

Month	Number of blood samples	RLB results									
		Total Number of infections (%)				Single-species Infections (%)				Mixed Infections (%)	
		<i>B. ovis</i>	<i>T. ovis</i>	<i>Theileria</i> sp.	<i>Theileria</i> sp. OT3	<i>B. ovis</i>	<i>T. ovis</i>	<i>Theileria</i> sp.	<i>Theileria</i> sp. OT3	<i>B. ovis</i> + <i>T. ovis</i>	<i>T. ovis</i> + <i>Theileria</i> sp. OT3
January	80	0 (0.00)	6 (7.50)	8 (10.00)	9 (11.25)	0 (0.00)	6 (7.50)	8 (10.00)	9 (11.25)	0 (0.00)	0 (0.00)
February	80	0 (0.00)	29 (36.25)	2 (2.50)	6 (7.50)	0 (0.00)	29 (36.25)	2 (2.50)	6 (7.50)	0 (0.00)	0 (0.00)
March	80	0 (0.00)	40 (50.00)	8 (10.00)	6 (7.50)	0 (0.00)	36 (45.00)	8 (10.00)	2 (2.50)	0 (0.00)	4 (5.00)
April	80	0 (0.00)	18 (22.50)	2 (2.50)	2 (2.50)	0 (0.00)	17 (21.25)	2 (2.50)	1 (1.25)	0 (0.00)	1 (1.25)
May	80	0 (0.00)	47 (58.75)	4 (5.00)	7 (8.75)	0 (0.00)	45 (56.25)	4 (5.00)	5 (6.25)	0 (0.00)	2 (2.50)
June	80	0 (0.00)	16 (20.00)	10 (12.50)	1 (1.25)	0 (0.00)	16 (20.00)	10 (12.50)	1 (1.25)	0 (0.00)	0 (0.00)
July	80	2 (2.50)	8 (10.00)	4 (5.00)	7 (8.75)	0 (0.00)	5 (6.25)	4 (5.00)	6 (7.50)	2 (2.50)	1 (1.25)
August	80	1 (1.25)	6 (7.50)	14 (17.50)	0 (0.00)	1 (1.25)	6 (7.50)	14 (17.50)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
September	80	0 (0.00)	8 (10.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	8 (10.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
October	80	0 (0.00)	27 (33.75)	1 (1.25)	1 (1.25)	0 (0.00)	27 (33.75)	1 (1.25)	1 (1.25)	0 (0.00)	0 (0.00)
November	80	0 (0.00)	16 (20.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	16 (20.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
December	80	0 (0.00)	17 (21.25)	6 (7.50)	2 (2.50)	0 (0.00)	16 (20.00)	6 (7.50)	1 (1.25)	0 (0.00)	1 (1.25)
Total (%)	960	3 (0.31)	238 (24.79)	59 (6.15)	41 (4.27)	1 (0.10)	227 (23.65)	59 (6.15)	32 (3.33)	2 (0.21)	9 (0.94)
p*		0.107	0.000	0.000	0.000	0.443	0.000	0.000	0.000	0.024	0.026

RLB: Reverse line blotting

species that is mostly reported in forest areas in cold and high-altitude northern regions and is seen on sea coasts up to 800-1.000 meters altitude. Therefore, it is more common in Kars compared to the mentioned provinces (27). The altitude of the Kars Region is as high as 1.800 meters and the higher rate of *D. marginatus* species detected is in line with the literature. Also, in a study conducted on tick infestations in cattle in the Kars Region (28), *D. marginatus* species was found to be widespread, indicating that the prevalence of *D. marginatus* was higher in both cattle and sheep in this region. Tick species in the *Haemaphysalis* genus are found in Turkey where vegetation is rich, with large forest areas, a soft continental climate, and a high altitude (29). Our findings are in line with other studies. *Rhipicephalus bursa* was seen in places with a Mediterranean climate, covered with maquis vegetation, not too hot in summer, short and moderate winters, and rugged terrain (30). In the present study, *R. bursa* (0.53%) and *H. marginatum* (0.11%) in sheep in the Kars Region were found to be less prevalent than those reported in other studies.

According to the collection foci/settlement, the highest rate of *D. marginatus* was 25.63% (242/944) in Kars City Center, whereas this species was not found in Kagızman. This can be explained by the fact that the center of Kars includes a high plateau and altitude. It was thought that the lower rate in Kagızman may be due to the lower altitude and location in the valley. It has been reported that the highest rate of *Hae. parva* in Digor (15.36%), *Hae. punctata* in Sarıkamış (1.67%) *R. bursa* in Kagızman (44.44%) and *H. marginatum* in Akyaka (0.43%). These results support that the distribution of tick species may differ according to foci/settlement which is related to the distribution of vector ticks.

In the present study, the presence of *Babesia* and *Theileria* species in ticks collected from sheep was also investigated. In this study, as in other studies (5,6,31), no pathogenic species were found in the analysis of egg clusters or tick carcasses with the RLB method. This is due to the fact that there are no pathogenic species in the detected tick species.

Table 5. Distribution of tick infestation in sheep by months

Months	NSE	NSI	IR (%)	NTC	ID	ANT
January	80	1	1.25	1	1	0.01
February	80	1	1.25	1	1	0.01
March	80	0	0.0	0	0	0
April	80	26	32.5	239	9.2	0.33
May	80	13	16.25	55	4.23	0.16
June	80	4	5.0	4	1.25	0.05
July	80	0	0.0	0	0	0
August	80	21	26.25	55	2.62	0.26
September	80	11	13.75	71	6.45	0.14
October	80	36	45.0	199	5.53	0.45
November	80	35	43.75	225	6.43	0.44
December	80	20	25.0	94	4.7	0.25
Total	960	168	17.5	944	5.62	0.98

NSE: The number of sheep examined, NSI: The number of infested sheep, IR: Infestation rate, NTC: The number of ticks collected, ID: Infestation density, ANT: The average number of ticks

CONCLUSION

This study covers the entire Kars Region. The research was carried out on randomly selected sheep that did not show clinical signs, so *B. ovis*, which is a pathogenic species for sheep, and *R. bursa* species tick, which carries this infection, was found at a very low rate. It had been determined that *T. ovis* was the responsible species for theileriosis agent in sheep in the region. Species commonly detected in tick-infested sheep were *D. marginatus* and *Hae. parva*. The data obtained from the present study will help in determining the species and ecological characteristics of the ticks in the region, as well as in creating risk maps of these tick-borne diseases in the future, and determining prevention and control strategies. Additional studies are needed to detect the pathogens in vector ticks.

*ACKNOWLEDGES

This study was summarized from the first name author's doctoral thesis and was supported by the Scientific Research Projects Coordination Office of Kafkas University (project no: 2017-TS-35). This study was presented one part as oral presentation (seasonal distribution of tick species of the Kars region in Turkey) on July 24-26, 2018 at the Fifth International Multidisciplinary Congress of Eurasia (IMCOFE), Barcelona/Spain. Another part of it (Molecular epidemiology of *Babesia* and *Theileria* species in sheep in the Kars region) on 28 September-3 October, 2019, at the Twenty-first Parasitology Congress, Cesme/Izmir/Turkey.

*Ethics

Ethics Committee Approval: For this study, Kafkas University Animal Experiments from the Local Ethics Committee (letter dated: 15.12.2016 and numbered: 2016-131) approval has been received.

Informed Consent: In the study, with the permission of the animal owners, samples were collected and used in the study.

Peer-review: Externally and internally peer-reviewed.

*Authorship Contributions

Concept: N.A., Z.V., M.Ö.A., Design: N.A., Z.V., M.Ö.A., Data Collection or Processing: N.A., Z.V., M.Ö.A., Analysis or Interpretation: N.A., Z.V., M.Ö.A., Literature Search: N.A., Z.V., M.Ö.A., Writing: N.A., Z.V., M.Ö.A.

Conflict of Interest: The authors have declared no conflict of interest statement.

Financial Disclosure: This study was supported by the Scientific Research Projects Coordination Office of Kafkas University (project no: 2017-TS-35).

REFERENCES

- Karatepe B, Ozubek S, Karatepe M, Aktas M. Detection of *Theileria* and *Babesia* species in sheep and goats by microscopy and molecular methods in Nigde province, Turkey. *Revue Med Vet* 2019; 170: 136-43.
- Aydın MF, Aktas M, Dumanli N. Molecular identification of *Theileria* and *Babesia* in sheep and goats in the Black Sea Region in Turkey. *Parasitol Res* 2013; 112: 2817-24.
- Aktas M, Ozubek S. A survey of canine haemoprotozoan parasites from Turkey, including molecular evidence of an unnamed *Babesia*. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* 2017; 52: 36-42.
- Nagore D, García-Sanmartín J, García-Pérez AL, Juste RA, Hurtado A. Identification, genetic diversity and prevalence of *Theileria* and *Babesia* species in a sheep population from Northern Spain. *Int J Parasitol* 2004; 34: 1059-67.
- Altay K, Atas AD, Ozkan E. Molecular survey of *Theileria* and *Babesia* species in small ruminants and ticks from Sivas region of Turkey. *Manas J Agr Vet Life Sci* 2017; 7: 30-9.
- Bilgic HB, Bakır S, Kose O, Unlu AH, Hacılarlıoğlu S, Eren H, et al. Prevalence of tick-borne haemoparasites in small ruminants in Turkey and diagnostic sensitivity of single-PCR and RLB. *Parasit Vectors* 2017; 10: 211.
- Uilenberg G, Gray J, Kahl O. Research on *Piroplasmorida* and other tick-borne agents: Are we going the right way? *Ticks Tick Borne Dis*. 2018; 9: 860-3.
- Ozubek S. Adana, Mersin, Gaziantep ve Adıyaman illerinde koyun ve keçilerde *Theileria* ve *Babesia* türlerinin araştırılması. PhD Dissertation. Fırat Univ. 2016.
- Estrada-Pena A, Bouattour A, Camicas JL, Walker AR, editors. *Ticks of Domestic Animals in the Mediterranean Region: A Guide to Identification of Species*. 1sted. Published by University of Zaragoza, Spain: 2004. p. 1-128.
- Georges K, Loria GR, Riili S, Greco A, Caracappa S, Jongejan F, et al. Detection of haemoparasites in cattle by reverse line blot hybridisation with a note on the distribution of ticks in Sicily. *Vet Parasitol* 2001; 99: 273-86.
- Gubbels JM, de Vos AP, van der Weide M, Viseras J, Schouls LM, de Vries E, et al. Simultaneous detection of bovine *Theileria* and *Babesia* species by reverse line blot hybridization. *J Clin Microbiol* 1999; 37: 1782-9.
- Schnittger L, Yin H, Qi B, Gubbels MJ, Beyer D, Niemann S, et al. Simultaneous detection and differentiation of *Theileria* and *Babesia* parasites infecting small ruminants by reverse line blotting. *Parasitol Res* 2004; 92: 189-96.
- Altay K, Aktas M, Dumanli N, Aydın MF. Evaluation of a PCR and comparison with RLB for detection and differentiation of *Theileria* sp. MK and other *Theileria* and *Babesia* species of small ruminants. *Parasitol Res* 2008; 103: 319-23.
- Adamu M, Troskie M, Oshadu DO, Malatji DP, Penzhorn BL, Matjila PT. Occurrence of tick-transmitted pathogens in dogs in Jos, Plateau State, Nigeria. *Parasit Vectors* 2014; 7: 119.
- Oosthuizen MC, Zweggarth E, Collins NE, Troskie M, Penzhorn BL. Identification of a novel *Babesia* sp. from a sable antelope (*Hippotragus niger* Harris, 1838). *J Clin Microbiol* 2008; 46: 2247-51.

16. Can A. SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi. 5th ed, Pegem Akademi Publishing; Ankara, Turkey. 2017.
17. Aktas M, Dumanlı N, Altay K. Elazığ yöresinde koyun ve keçilerde *Theileria ovis*'in polimeraz zincir reaksiyonu ile araştırılması [Survey of *Theileria ovis* in sheep and goats in the Elazığ region using the polymerase chain reaction.]. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2005; 29: 17-21.
18. Renneker S, Abdo J, Bakheit MA, Kullmann B, Beyer D, Ahmed J, Coet al. infection of sheep with *Anaplasma*, *Theileria* and *Babesia* species in the Kurdistan Region, Iraq. Transbound Emerg Dis. 2013; 60 (Suppl 2): 113-8.
19. Lee SH, Mossaad E, Ibrahim AM, Ismail AA, Adjou Moumouni PF, Liu M, et al. Detection and molecular characterization of tick-borne pathogens infecting sheep and goats in Blue Nile and West Kordofan states in Sudan. Ticks Tick Borne Dis 2018; 9: 598-604.
20. Altay K, Aydın MF, Ulusık U, Aktaş M, Dumanlı N. *Theileria annulata* ve *Theileria buffeli*'nin Teşhisinde Multiplex PCR'in Kullanılması [Use of multiplex PCR for the diagnosis of *Theileria annulata* and *Theileria buffeli*]. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2008; 32: 1-3.
21. Khukhuu A, Lan DT, Long PT, Ueno A, Li Y, Luo Y, et al. Molecular epidemiological survey of *Theileria orientalis* in Thua Thien Hue Province, Vietnam. J Vet Med Sci 2011; 73: 701-5.
22. Sayın F, Dinçer S, Karaer Z, Dumanlı N, Cakmak A, İnci A, et al. Status of tick infestation of sheep and goats in Turkey. Parasitologia 1997; 39: 145-52.
23. Akdemir C. Van ve yöresi koyunlarında bulunan kene türlerinin (Fam: *Ixodidae*) tespiti ve epidemiyolojisi üzerine araştırmalar. PhD Dissertation, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi. 2001.
24. Sayın F, Nalbantoglu S, Yukarı BA, Cakmak A, Karaer Z. Epidemiological studies on sheep and goat *Theileria* infection. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2009; 56: 127-9.
25. Aydın L, Bakırcı S. Geographical distribution of ticks in Turkey. Parasitol Res 2007; 101 (Suppl 2): S163-6.
26. Aydın MF. Karadeniz Bölgesinde koyun ve keçilerde *Theileria* ve *Babesia* türlerinin moleküler yöntemlerle belirlenmesi. PhD Dissertation. Fırat Üniversitesi. 2011.
27. Estrada-Peña A, Santos-Silva MM. The distribution of ticks (Acari: *Ixodidae*) of domestic livestock in Portugal. Exp Appl Acarol 2005; 36: 233-46.
28. Arslan MO, Umur S, Aydın L. The prevalence of *Ixodidae* species on cattle in Kars province of Turkey. Türkiye Parazitoloji Dergisi 1999; 23: 331-5.
29. Cicek H. Ankara yöresinde *Haemaphysalis* türleri üzerinde epizootolojik araştırmalar. Turk J Vet Anim Sci 2004; 28: 107-13.
30. Torina A, Khoury C, Caracappa S, Maroli M. Ticks infesting livestock on farms in Western Sicily, Italy. Exp Appl Acarol 2006; 38: 75-86.
31. Chaligiannis I, Fernández de Mera IG, Papa A, Sotiraki S, de la Fuente J. Molecular identification of tick-borne pathogens in ticks collected from dogs and small ruminants from Greece. Exp Appl Acarol 2018; 74: 443-53.

Kanin Leishmaniasis Şüphesi Olan Olguların Değerlendirilmesi: Beş Yıllık Retrospektif Çalışma (2016-2021)

Evaluation of Cases with Suspected Canine Leishmaniasis History: A Five-year Retrospective Study (2016-2021)

Metin Pekağırbaş, Serkan Bakırcı, Hüseyin Bilgin Bilgiç, Selin Hacılarhoğlu, Tülin Karagenc

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

Cite this article as: Pekağırbaş M, Bakırcı S, Bilgiç HB, Hacılarhoğlu S, Karagenc T. Kanin Leishmaniasis Şüphesi Olan Olguların Değerlendirilmesi: Beş Yıllık Retrospektif Çalışma (2016-2021). Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(1):28-33.

ÖZ

Amaç: Çalışmada, Leishmaniasis yönünden endemik sayılan Ege Bölgesi'nin farklı illerinden Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Laboratuvarları'na gönderilen kanin Leishmaniasis (KanL) şüpheli örneklerle yapılan polimeraz zincir reaksiyon (PZR) ve immüno Floresan antikor testi (IFAT) sonuçlarının değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Yöntemler: KanL yönünden değerlendirilmesi istenilen köpeklerin yaş, cinsiyet ve ırk bilgileri kaydedilmiş ve bunlara ait 80 kan serumu örneği kullanılarak IFA testi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca 27 adet kan örneğinden de genomik DNA izolasyonu yapılarak *Leishmania* türlerinin 145 bp'lık kDNA bölgesini çoğaltan primerler ile PZR yapılmıştır.

Bulgular: Serum örneklerinin 37'si (%46,25) IFA testine göre en az bir sulandırma (1/64 veya 1/128) seropozitif olarak tespit edilmiştir. PZR analizi yapılan 27 örneğin ise beşi (%18,5) *Leishmania* spp. DNA'sı varlığı yönünden pozitif olarak tespit edilmiştir. IFA testine göre erkek köpeklerin %38,7'si, dişi köpeklerin ise %59'u pozitif olarak bulunmuştur. En fazla sayıda seropozitif örnek 3-5 yaş grubundaki (11/27) köpeklerde tespit edilmiştir.

Sonuç: Bölgede endemik olduğu bilinen Leishmaniasis'in zoonotik potansiyeli ve çalışmada ortaya konan IFAT/PZR sonuçlarının yüksek oranda pozitiflik göstermesi göz önüne alındığında, KanL şüpheli köpeklerde veteriner hekimlerin ileri tanı yöntemlerinden faydalanarak özellikle serolojik ve moleküler testleri birlikte kullanması endemik olmayan bölgelere hastalığın yayılmasını önlemek açısından önem taşımaktadır. Elde edilen veriler, *Leishmania* spp.'nin neden olduğu enfeksiyon riskinin bölgede yüksek olduğunu, dolayısıyla hem insan hem de hayvan sağlığının korunabilmesi için KanL kontrollerinin rutin olarak yapılmasının önemini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: IFAT, köpek, *Leishmania*, PZR, retrospektif

ABSTRACT

Objective: This study aimed to evaluate the polymerase chain reaction (PCR) and immunofluorescence antibody test (IFAT) results of suspected samples with canine leishmaniasis (CanL) that were sent to the Parasitology Department Laboratories of the Veterinary Faculty in Aydın Adnan Menderes University.

Methods: The age, gender, and breed of the dogs to be evaluated for CanL were recorded, and IFAT was performed using 80 blood serum samples collected from them. Additionally, after the isolation of genomic DNA of 27 blood samples, PCR of these samples was performed using primers that amplify the 145 bp kDNA region of *Leishmania* species.

Results: Thirty-seven (46.25%) of the serum samples were seropositive in at least one dilution (1/64 or 1/128) according to IFAT. Five (18.5%) of the twenty-seven samples were positive for *Leishmania* DNA according to PCR. According to IFAT, 38.7% of male dogs and 59% of female dogs were positive. The highest number of seropositive samples were detected in dogs aged 3-5 years (11/27).

Conclusion: Considering the zoonotic potential of leishmaniasis, which is considered endemic in the region, and the high positivity of the IFAT/PCR results, veterinarians should use advanced diagnostic methods, especially serological and molecular tests, in dogs with suspected CanL. The data obtained show that the risk of infection caused by *Leishmania* spp. is high in the region. Therefore, it is important to routinely ensure the control of CanL to protect both human and animal health.

Keywords: IFAT, dog, *Leishmania*, PCR, retrospective

Geliş Tarihi/Received: 07.10.2021 Kabul Tarihi/Accepted: 17.12.2021

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Metin Pekağırbaş, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

Tel/Phone: +90 532 730 49 60 **E-Posta/E-mail:** metinpekagirbas@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0003-3170-410X



GİRİŞ

Leishmania cinsine ait hücre içi protozoonların neden olduğu leishmaniasis, Dünya Sağlık Örgütü raporlarına (1) göre; 102 ülkede her yıl 1,5 milyon yeni olgunun bildirildiği “ihmal edilen tropikal hastalık” olarak sınıflandırılmaktadır. Hastalık; insanlar dahil olmak üzere diğer memelilere *Phlebotomus* soyuna bağlı vektör türler ile nakledilmektedir (2). Yapılan çalışmalar ile dünyanın farklı bölgelerinde vahşi, evcil ve sinantropik memelilerin çeşitli türleri *Leishmania* spp.’nin konakları veya rezervuar konakları sayılmaktadır. *Leishmania* türlerinin neden olduğu ve köpeklerde görülen kanin leishmaniasis (KanL) dünya çapında yaygın olarak bulunan zoonotik bir enfeksiyon olup, etken köpeklerde genellikle visseral ve kutanöz yerleşim göstermektedir. Ayrıca köpek popülasyonlarının çoğu herhangi bir klinik belirti göstermeksizin etkene maruz kalıp enfekte olabilmektedirler (3). Klinik belirti gösteren enfekte köpeklerde ise; deri lezyonları, lenfadenopati, anemi, oküler lezyonlar, tırnak uzaması, burun kanaması, topallık, iştahsızlık, kilo kaybı gibi bulgular görülmektedir (4,5). Köpekler ile insanların yakın ilişkileri sebebiyle, KanL’nin prevalansının belirlenmesi, özellikle endemik bölgelerde hastalığın epidemiyolojisinin anlaşılması açısından önem taşımaktadır (6).

Ülkemizde hastalığın yaygınlığı üzerine yapılan çalışmalarda; KanL prevalansı Akdeniz’de %12,96, Ege’de %9,08, İç Anadolu’da %5,82, Karadeniz’de %5,38, Doğu Anadolu’da %4,38, Marmara’da %2,40 olarak bildirilmiştir (7). Özbel ve ark (8) ise hastalığın ülkemizdeki seroprevalansının %2,5 ile %46 arasında değiştiğini ve Türkiye’de KanL ortalama prevalansının %15,8 olduğunu raporlamıştır.

Köpeklerin bağışıklık durumu, klinik bulguların çeşitliliği gibi nedenlerden dolayı hastalığın klinik tanısının zor olduğu bildirilmektedir (9). Vektör kaynaklı ve deri lezyonlarına neden olan diğer hastalıklardan KanL’yi ayırt edebilmek için, hastalığın yönetiminde ayrıntı tanı yapılması gerekmektedir (10). Enfeksiyonun klinik bulguları teşhis amaçlı olarak tek başına çoğu zaman yetersiz kalmakta ve doğru tanı için ileri tanı metotlarına ihtiyaç duyulmaktadır (11). Parazitin amastigot formlarının lenf yumruları, dalak, kemik iliği biyopsilerinde direkt mikroskopi yöntemi ile belirlenmesi güvenli tanı yöntemi olarak görülse de biyopsi uygulamalarının invaziv karakteri ve kullanıcı becerisine bağlı olması (12,13) gibi nedenlerden dolayı hasta sahipleri tarafından pek fazla tercih edilmemektedir. Klinik teşhiste yapılan diğer metotlara göre daha az zaman alan ve daha hızlı terapötik önlemlerin uygulanmasına katkıda bulunan fakat teşhiste tek başına yetersiz kalan ELISA tabanlı hızlı tanı kitleri; özellikle klinik ve klinikopatolojik bulgular, kan biyokimyası gibi diğer sonuçlarla birlikte KanL tanısında ön tanı metodu olarak sıklıkla kullanılmaktadır (14). Fakat hızlı tanı kitlerinin düşük antikor seviyelerine sahip ve asemptomatik köpekleri teşhis etmede yetersiz olması kantitatif teşhis yöntemlerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (15-17).

Günümüze kadar, KanL’nin tanısında birçok serolojik ve moleküler tanı metodu tanımlanmış olup, hastalıkta klinik bulguların değişken olması ve parazitin doğrudan belirlenmesindeki zorluklar nedeniyle kesin tanı, duyarlılık ve özgüllüğü yüksek serolojik testler (IFAT, ELISA) ve moleküler tabanlı bir test olan polimeraz zincir reaksiyon (PZR) ile konulabilmektedir (5). Serolojik ve moleküler metotların kombine kullanılması, bireysel teşhis ve epidemiyolojik

çalışmalar için daha güvenilir veriler sağlayabilmektedir (18,19). Tüm bunlar göz önüne alındığında bu çalışmada da leishmaniasis yönünden endemik sayılan Ege Bölgesi’nin farklı illerinden Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Laboratuvarları’na gönderilen KanL şüpheli örneklerle uygulanan PZR ve immünofloresan antikor (IFA) sonuçlarının değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

YÖNTEMLER

KanL’den şüpheli edilen farklı ırk, yaş ve cinsiyetteki köpeklerden alınan kan ve/veya serum örnekleri çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Beş yıllık süreç içinde, örnekleri gönderen hekimlerin istemlerine bağlı olarak toplam 80 serum örneğine IFA testi yapılmıştır. Bununla birlikte, etilendiamin-tetraasetik asit tüplerine alınmış 27 kan örneği de PZR testi için özel veteriner klinikleri tarafından Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Laboratuvarları’na getirilmiştir. Hastaların bir bölümünün yaş, ırk ve cinsiyet bilgileri kayıt altına alınabilmiştir. Kan ve/veya serum örnekleri kullanılabildiği kadar eppendorflar içinde -20 °C’de dondurucularda muhafaza edilmiştir. 2016-2021 yılları arasında düzensiz aralıklarla laboratuvara gelen örneklerde en geç yedi gün içinde, veteriner hekimin istediği seroloji ve/veya moleküler testin tamamlanması ve sonuçların bildirilmesi işlemleri gerçekleştirilmiştir. PZR ile teşhis istenen hastaların kan örneklerinde “PureLink® Genomic DNA Mini Kit (Invitrogen®)” kit protokolüne uygun olarak DNA ekstraksiyonları gerçekleştirilmiş ve DNA örneklerinde *Leishmania* spp. varlığını tespit etmek amacıyla, RV1 (5’-CTT TTC TGG TCC CGC GGG TAG G-3’)-RV2 (5’-CCA CCT GGC CTA TTT TAC AC-3’) primer setleri kullanılarak 145 baz çiftlik kDNA minicircle bölgesini çoğaltan PZR protokolü (5, 20) uygulanmıştır. Veteriner hekimler tarafından istemi yapılan IFA testi ise -20 °C’de bekletilen *L. infantum* promastigotları [lokal *L. infantum* (MON-1) stok promastigotları, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı] ile hazırlanmış lamalar kullanılarak yapılmıştır. Her bir antijen kaplı lam pozitif, negatif kontroller ile dilusyonları 1:16, 1:64 ve 1:128 (isteğe bağlı) olacak şekilde hazırlanan köpek serum örnekleri içermektedir. Serum örneklerinin pozitifliği için 1:64 değeri cut-off olarak kabul edilmiştir. Retrospektif değerlendirme olarak yapılan bu çalışma için etik kurul onayına ve hasta onamına gerek duyulmamıştır.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada ırk, yaş ve cinsiyet verilerinin her köpek için tam olmaması nedeniyle istatistiksel analiz gerçekleştirilememiş, ancak elde edilen veriler karşılaştırılmalı olarak tablolarda özetlenmeye çalışılmıştır.

BULGULAR

KanL’den şüpheli edilerek veteriner hekimler tarafından gönderilen toplam 80 serum örneğine IFA testi uygulanmıştır. Buna göre serum örneklerinin 37’si (%46,25) IFA testine göre en az bir sulandırmada (1/64 veya 1/128) seropozitif olarak tespit edilmiştir. PZR analizi sadece 27 örnek için talep edilmiş ve bunların da beşi (%18,5) *Leishmania* spp. DNA’sı varlığı yönünden pozitif olarak tespit edilmiştir. PZR’da pozitif olduğu saptanan beş örneğin tamamının aynı zamanda seropozitif oldukları da IFA testi ile gösterilmiştir. Ayrıca IFA testine göre pozitif olmasına rağmen

PZR'de negatif olduğu belirlenen beş örnek tespit edilmiştir. Bu örneklerin dışında kalan 17 örneğin hem PZR hem de IFA testine göre KanL yönünden negatif olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Bilgi kayıt formunda ırk bilgisi doldurulan 47 örnek incelendiğinde IFA ile en fazla pozitiflik melez köpekler (9/16) ve Golden Retriever ırkı köpeklerde (5/7) tespit edilirken, bunun dışında French Bulldog (1/2), Boxer (1/1), Husky (1/1), Doberman (1/1), Kangal (1/2), Labrador (1/2) ve Jack Russell (1/1) ırkı köpeklerde de birer adet seropozitif örneğe rastlanılmıştır. Cinsiyet bilgisi verilen 53 köpeğin 25'inin IFA testi pozitif olarak tespit edilmiştir buna göre; 31 erkek köpeğin 12'sinin (%38,7) ve 22 dişi köpeğin 13'ü (%59) seropozitif olarak belirlenmiştir. Dişi köpeklerden ikisinin PZR testinde de *Leishmania* spp. DNA'sı varlığı yönünden pozitif oldukları görülmektedir. Ayrıca kayıt formunda belirtilen yaş grupları incelendiğinde 53 köpeğin yaş bilgisine ulaşılmaktadır; en fazla sayıda seropozitifliğin 3-5 yaş grubundaki köpeklerde (11/27) bunu sırasıyla; 6-8 yaş grubu (8/14), 0-2 yaş grubu (4/8) ve 9 yaş üstü (2/4) grubundaki köpekler olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaların yapıldığı yıllar incelendiğinde en fazla sayıda IFA ve/veya PZR analizinin 2019 yılında yapıldığı (n=34) ve bunu sırasıyla 2016 (n=13), 2017 (n=2), 2018 (n=8), 2020 (n=16) ve 2021 (Temmuz'a kadar/n=7) yıllarının takip ettiği görülmektedir (Tablo 2).

TARTIŞMA

İnsan ve köpek sağlığını tehdit eden ve Türkiye'de özellikle Ege, Akdeniz, Marmara Bölgeleri'nde (21) endemik olarak görülen KanL'de, asemptomatik köpeklerin rezervuar olarak görev yapmaları nedeniyle köpekler ve *Phlebotomus* soyuna bağlı vektör sinekler hastalığın yayılmasından sorumlu tutulmaktadırlar. Enfekte köpeklerde görülen klinik belirtilerin teşhiste tek başına yetersiz olması KanL'nin tanısında spesifik testlerin kullanılması ihtiyacını doğurmaktadır (5). Enfeksiyonun tanısında kullanılan epidemiyolojik ve klinik stratejiler, serolojik ve moleküler yöntemler üzerine inşa edilmiştir (15). IFAT, ELISA, c-ELISA, dot-ELISA gibi yöntemler genellikle KanL'nin serolojik teşhisi için tercih edilmektedir (4). Farklı *Leishmania* türleri arasında çapraz reaksiyon verme riskine rağmen anti-*Leishmania* antikor tespiti için en çok IFA testi kullanılmaktadır (4,22). Hastalığın belirli bir endemik bölgedeki yaygınlığı, hastalığın epidemiyolojisini anlamak ve kontrol önlemlerine karar vermek için her zaman önem taşımaktadır (23).

Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan KanL çalışmalarına göre; Kars ilinde %7,27 (IFAT), Kırıkkale ve Sivas'ta %2 (IFAT), Adana'da %27,18 (IFAT) ve %41,74 (PZR), İstanbul %1,96 (IFAT), Samsun'da %0,41 (ELISA, PZR, direkt mikroskopi), Antalya'da %7,95 (IFAT) oranında pozitiflik tespit edilmiştir

(24-29). Ayrıca, Kayseri (nested-PZR), Şanlıurfa (IFAT), Burdur (IFAT), Diyarbakır (IFAT), Erzurum (IFAT), Amasya, Ordu, Tokat ve Sinop (ELISA, PZR, direkt mikroskopi) illerinde yapılan çalışmalarda ise KanL yönünden pozitif köpek tespit edilemediği bildirilmiştir (4,28,30-33). Türkiye'de enfeksiyonun endemik olarak görüldüğü Ege Bölgesi'nde KanL seroprevalansı ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda bu oranın %2,5-46 arasında değiştiği farklı çalışmalarla belirtilmiştir (34,35). Çalışma bölgesi olan Aydın'da Toz ve ark.'nın (36) daha önce yaptıkları çalışmada %4,7-9,1 arasında (IFAT, rK39) seropozitiflik bildirilmiştir. Ege Bölgesi'nde bulunan köpeklerde *L. infantum*'un varlığı moleküler olarak daha önce Toz ve ark. (21) tarafından bildirilmiştir. Bakırcı ve ark.'nın (5) Aydın, Manisa ve İzmir ilini kapsayan; köpeklerde *Leishmania* spp. DNA tespiti üzerine yaptıkları çalışmada %5,23 (PZR) pozitiflik tespit edilmiştir. Muğla'da köpeklerde yapılan başka bir çalışmada IFA %37,4, PZR testi %6,87 aynı bölgede hastalığın vektörü olan *Phlebotomus* soyuna bağlı sineklerde yapılan çalışmada ise gerçek zamanlı (real-time) PZR ile %33,8 oranında *Leishmania* spp. pozitif olarak belirlenmiştir (5,34,37). Yapılan bu retrospektif çalışmada sadece 27 örneğe PZR testi istenmiş ve bu örneklerin beş tanesi (%18,5) PZR pozitif olarak bulunmuştur. Bu çalışmada, PZR sonuçlarının IFA testine göre daha düşük prevalansa sahip olması az sayıda örneğe PZR testi yapılmasıyla, dolayısıyla örneklem sayısı ile açıklanabilir. KanL yönünden endemik bölgelerde hastalığın prevalansını belirlemeye yönelik çalışmalarda örneklem büyüklüğünün önemi daha önceki yapılan çalışmalarda da belirtilmektedir (5).

Retrospektif analize dayanan bu çalışmada, daha önce bildirilen seroprevalans oranlarından yüksek (%46,25) seropozitivite tespit edilmiştir. Bu oranın Türkiye'de köpeklerde KanL seroprevalans ortalaması olarak bildirilen (8) %15,8'den çok daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Bölgede *Phlebotomus* soyuna bağlı sineklerin yaşaması için uygun ekolojik ortamın varlığı, KanL varlığı yönünden tespiti daha önce yapılamamış köpekler ve çalışmada teste tabi tutulan örneklerin KanL yönünden hasta veya hastalık şüphesi olan köpekler olması bu duruma neden olan faktörler olarak düşünülmektedir. Bununla birlikte, Özensoy (38) ve Voyvoda ve ark.'nın (39) bildirdikleri üzere bölgede enfeksiyonun uzun yıllardır endemik olduğu ve yıllar içinde teşhis için yapılan test sayılarının artması ile birlikte seropozitif köpek sayısının da artabileceği öngörülmektedir. Çalışmada IFA testi pozitif olarak tespit edilen beş örneğin aynı zamanda PZR testinin de pozitif olduğu, bununla birlikte diğer bir beş örneğin ise IFA testi pozitif iken PZR testinin negatif olduğu belirlenmiştir. Bu durum; PZR ile tespit edilebilir *Leishmania* DNA'sının elimine edilmesinden sonra bile uzun süre devam eden anti-leishmania antikorlar varlığı (40) veya enfeksiyonun PZR ile tespitinde diğer biyolojik materyallere göre sensitivitesi nispeten düşük olan

Tablo 1. PZR ve IFAT karşılaştırmalı test sonuçları

		IFAT		
		Pozitif (+)	Negatif (-)	Toplam
PZR	Pozitif (+)	5	-	5
	Negatif (-)	5	17	22
	Test istenmeyen	27	26	53
	Toplam	37	43	80

PZR: Polimeraz zincir reaksiyon

Tablo 2. Yıllara göre yapılan test ve pozitif örnek sayıları

	Yapılan toplam test sayısı	PZR (+)	IFAT (+)
2016	13	1	3
2017	2	-	2
2018	8	1	4
2019	34	3	18
2020	16	-	6
2021	7	-	4

PZR: Polimeraz zincir reaksiyon

kan materyalinin (21) kullanılmasından kaynaklanmış ya da düşük düzeydeki parazitemi tespit etmede yetersiz kalan PZR duyarlılığı ile açıklanabilir.

Yapılan bu çalışmada dişiköpeklerin %59'unun, erkek köpeklerin ise %38,7'sinin seropozitif olduğu tespit edilmiştir. KanL'nin cinsiyet ile ilişkisi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda; erkek köpeklerin daha çok etkilendiğini (41,42) rapor eden araştırmaların yanı sıra, cinsiyet farkı gözetmeksizin enfeksiyonun görülebildiğini aktaran (43) araştırmacılar da bulunmaktadır. KanL'den en çok etkilenen ırklar konusunda daha önce yapılan çalışmalarda bazı araştırmacılar belli ırkların enfeksiyondan diğerlerinden daha fazla etkilendiği hipotezini reddetmektedir (44). Hem sadece seropozitif köpekleri değerlendiren hem de hastalıklı diğer köpekleri ölçen çalışmalarda Boxer, German Shepherd, Doberman, Rottweiler (45,46) gibi ırklar ön plana çıksa da yapılan bu çalışmada, bütün hayvanların ırk bilgileri bulunmamakla birlikte, en fazla seropozitiflik Melez köpekler ve Golden retriever ırkı köpeklerde görülmüştür. Alvar ve ark. (47) KanL'den etkilenen hayvanlarının yaş dağılımının bi-modal olduğunu; 3 yaş civarında birinci, 8 yaş civarında ise daha az belirgin olan ikinci tepe noktasının görüldüğünü varsaymıştır. Yapılan bu retrospektif çalışmada da Alvar ve ark. (47) gözlemlerine benzer şekilde, seropozitif köpeklerin %44'ünü 3-5 yaş ve %32'sini de 6-8 yaş grupları oluşturmaktadır. Cinsiyet, ırk ve yaş gibi faktörlerin farklı çalışmalarda çelişkili sonuçlar vermesi; çoğu çalışmanın hastalığa yakalanmaya yatkın popülasyonlar yerine genel değerlendirmeye tabi tutulan hayvanlar açısından incelenmesi ile açıklanmaktadır (43).

Yapılan bu retrospektif çalışmada, KanL teşhisi için laboratuvara getirilen örneklerde çoğunlukla sadece IFA test isteminin tercih edilmesi nedeniyle, Leishvet Guidelines (48) ve ESSCAP (49) gibi bilgilendirici uluslararası broşürler ile gerek veteriner hekimlerin gerekse de hasta sahiplerinin konuya dikkati çekilerek; KanL enfeksiyonunda gereken tüm tanı ve tedavi prosedürlerinin eksiksiz yapılması sağlanmalıdır. Bu durum, KanL tanısında sadece ELISA tabanlı hızlı tanı kitlerini kullanan ve daha ileri tanı yöntemlerini birlikte kullanmayı (IFAT ve PZR gibi) tercih etmeyen diğer veteriner hekimlere ya da hasta sahiplerine de doğru şekilde aktarılmalıdır. KanL için; teşhiste tek başına yetersiz kalan klinik belirtiler, duyarlılığı az olan direkt mikroskopi, yanlış pozitiflik/negatiflik ya da çapraz reaksiyon verebilen ELISA tabanlı hızlı kitler ve serolojik testler, kan biyokimyası, uzun zaman alan ve görece pahalı olan moleküler testler dahil olmak üzere; hastalığın teşhisinde bahsedilen tüm yöntemlerin mümkün oldukça birlikte kullanılmasının daha doğru sonuçlar vereceği görülmektedir. Moleküler ve serolojik yöntemlerin bir arada kullanılması subklinik enfeksiyonların tespitinin yanında endemik alanlarda kontrol önlemleri için hedeflenecek köpek sayısının tahmin edilmesine de katkı sağlamaktadır (35,50).

SONUÇ

Zoonotik potansiyeli de göz önüne alındığında oldukça önemli problemlere yol açabilen KanL hem serolojik (IFAT-%46,25) hem de moleküler (PZR-%18,5) olarak bölgede yüksek oranlarda tespit edilmiştir. Hastalığın semptom göstermeden de köpeklerde görülebilmesi nedeniyle bölgede bulunan veteriner hekimlerin hastalık ile ilgili kontrolleri rutin olarak yaparak hastalığın hem tedavisi hem de kontrol programları yönünden halk sağlığına katkıda bulunmasının zarureti görülmektedir. Ek olarak

köpeklerdeki enfeksiyon varlığının tespiti için klinik bulgular, direkt mikroskopi, serolojik ve moleküler yöntemlerin birlikte kullanılması bireysel teşhis, epidemiyolojik çalışmalar ve doğru tedavi prosedürlerinin uygulanabilmesi için bir gereklilik halini almıştır. KanL şüphesi olan köpeklerde veteriner hekimlerin ileri tanı yöntemlerinden faydalanarak özellikle serolojik ve moleküler testleri birlikte kullanması, endemik olmayan bölgelere hastalığın yayılmasını önlemek açısından da önem taşımaktadır. Elde edilen veriler, *Leishmania* spp.'nin neden olduğu enfeksiyon riskinin bölgede yüksek seviyede olduğunu dolayısıyla hem insan hem hayvan sağlığının korunabilmesi için KanL kontrollerinin rutin olarak yapılmasının önemini göstermektedir.

*Teşekkür

Yazarlar, bazı serolojik analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Veteriner hekim Heycan Berk Aydın'a teşekkürlerini sunar.

*Etik

Etik Kurul Onayı: Retrospektif değerlendirme olarak yapılan bu çalışma için etik kurul onayına ve hasta onamına gerek duyulmamıştır.

Hasta Onayı: Retrospektif değerlendirme olarak yapılan bu çalışma için etik kurul onayına ve hasta onamına gerek duyulmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

*Yazarlık Katkıları

Konsept: M.P., S.B., H.B.B., S.H., T.K., Dizayn: M.P., S.B., H.B.B., S.H., T.K., Veri Toplama veya İşleme: M.P., S.B., Analiz veya Yorumlama: M.P., S.B., H.B.B., S.H., T.K., Literatür Arama: M.P., S.B., Yazan: M.P., S.B., H.B.B., S.H., T.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. WHO. Control of the leishmaniasis. Report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of *Leishmaniasis*, Geneva, 2010; 22-26; 5-88.
2. Lemma W, Bizuneh A, Tekie H, Belay H, Wondimu H, Kassahun A, et al. Preliminary study on investigation of zoonotic visceral *leishmaniasis* in endemic foci of Ethiopia by detecting *Leishmania* infections in rodents. *Asian Pac J Trop Med* 2017; 10: 418-22.
3. Karakuş M, Arserim SK, Erişöz Kasap Ö, Pekagırbaş M, Aküzüm D, Alten B, et al. Vector and reservoir surveillance study in a canine and human leishmaniasis endemic area in most western part of Turkey, Karaburun. *Acta Trop* 2019; 190: 177-82.
4. Iça A, İnci A, Yıldırım A, Atalay O, Düzlül O. Kayseri ve Civarında Köpeklerde *Leishmaniosis* Nested-PCR ile Araştırılması [Investigation of canine leishmaniosis by nested-PCR in Kayseri and vicinity]. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2008; 32: 187-91.
5. Bakırcı S, Bilgiç HB, Köse O, Hacılarhoğlu S, Erdoğan H, Karagenc T. Molecular and seroprevalence of canine visceral *leishmaniasis* in West Anatolia. Turkey. *Turkish J Vet Anim Sci* 2016; 40: 637-44.
6. Morales-Yuste M, Morillas-Márquez F, Díaz-Sáez V, Barón-López S, Acedo-Sánchez C, Martín-Sánchez J. Epidemiological implications of the use of various methods for the diagnosis of canine *leishmaniasis* in dogs with different characteristics and in differing prevalence scenarios. *Parasitol Res* 2012; 111: 155-64.
7. Çelik BA, Çelik ÖY, Şahin T. Retrospective Evaluation of canine *Leishmaniasis* in Turkey. *FU Vet J Health Sci* 2019; 33: 123-30.

8. Ozbel Y, Balcioglu IC, Olgen MK, Simsek FM, Töz SÖ, Ertabaklar H, et al. Spatial distribution of phlebotomine sand flies in the Aydin Mountains and surroundings: the main focus of cutaneous *leishmaniasis* in western Turkey. *J Vector Ecol* 2011; 36 Suppl 1: S99-S105.
9. 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.
10. Solano-Gallego L, Miró G, Koutinas A, Cardoso L, Pennisi MG, Ferrer L, et al. LeishVet guidelines for the practical management of canine leishmaniosis. *Parasit Vectors* 2011; 4: 86.
11. Sundar S, Rai M. Laboratory diagnosis of visceral *leishmaniasis*. *Clin Diagn Lab Immunol* 2002; 9: 951-8.
12. Saridomichelakis MN, Mylonakis ME, Leontides LS, Koutinas AF, Billinis C, Kontos VI. Evaluation of lymph node and bone marrow cytology in the diagnosis of canine *leishmaniasis* (*Leishmania infantum*) in symptomatic and asymptomatic dogs. *Am J Trop Med Hyg* 2005; 73: 82-6.
13. Reis AB, Martins-Filho OA, Teixeira-Carvalho A, Carvalho MG, Mayrink W, França-Silva JC, et al. Parasite density and impaired biochemical/hematological status are associated with severe clinical aspects of canine visceral *leishmaniasis*. *Res Vet Sci* 2006; 81: 68-75.
14. Otranto D, Paradies P, Sasanelli M, Spinelli R, Brandonisio O. Rapid immunochromatographic test for serodiagnosis of canine *leishmaniasis*. *J Clin Microbiol* 2004; 42: 2769-70.
15. Miró G, Cardoso L, Pennisi MG, Oliva G, Baneth G. Canine leishmaniosis-new concepts and insights on an expanding zoonosis: part two. *Trends Parasitol* 2008; 24: 371-7.
16. Otranto D, Paradies P, de Caprariis D, Stanneck D, Testini G, Grimm F, et al. Toward diagnosing *Leishmania infantum* infection in asymptomatic dogs in an area where leishmaniasis is endemic. *Clin Vaccine Immunol* 2009; 16: 337-43.
17. Bourdeau P, Saridomichelakis MN, Oliveira A, Oliva G, Kotnik T, Gálvez R, et al. Management of canine leishmaniosis in endemic SW European regions: a questionnaire-based multinational survey. *Parasit Vectors* 2014; 7: 110.
18. Baneth G, Aroch I. Canine leishmaniasis: a diagnostic and clinical challenge. *Vet J* 2008; 175: 14-5.
19. Ceccarelli M, Galluzzi L, Miglizzo A, Magnani M. Detection and characterization of *Leishmania* (*Leishmania*) and *Leishmania* (*Viannia*) by SYBR green-based real-time PCR and high resolution melt analysis targeting kinetoplast minicircle DNA. *PLoS One* 2014; 9: e88845.
20. le Fichoux Y, Quaranta JF, Aufeuvre JP, Lelievre A, Marty P, Suffia I, et al. Occurrence of *Leishmania infantum* parasitemia in asymptomatic blood donors living in an area of endemicity in southern France. *J Clin Microbiol* 1999; 37: 1953-7.
21. 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.
22. Solano-Gallego L, Koutinas A, Miró G, Cardoso L, Pennisi MG, Ferrer L, et al. Directions for the diagnosis, clinical staging, treatment and prevention of canine leishmaniosis. *Vet Parasitol* 2009; 165: 1-18.
23. Karakuş M, Töz S, Ertabaklar H, Paşa S, Atasoy A, Arserim SK, et al. Evaluation of conjunctival swab sampling in the diagnosis of canine leishmaniasis: A two-year follow-up study in Çukurova Plain, Turkey. *Vet Parasitol* 2015; 214: 295-302.
24. Sari B, Limoncu ME, Balcioglu IC, Aldemir A, Tasci GT, Kiliç Y, et al. Seroepidemiological and entomological survey in a new focus of zoonotic visceral leishmaniasis in Kars province, Northeastern Turkey. *Vet Parasitol* 2015; 209: 179-87.
25. Aydenizöz M, Yağcı BB, Ozkan AT, Duru SY, Gazıyağcı AN. Kirikkale'deki Köpeklerde Mikrokültür Yöntemi ve IFAT ile Visceral Leishmaniasisin Prevalansinin Araştırılması. *Türkiye Parazit Derg* 2010; 34: 1-5.
26. Kilic S, Babür C, Özkan AT, Mamak N. Investigation of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Leishmania infantum* antibodies among Sivas Kangal dogs. *Turk J Vet Anim Sci* 2008; 32: 299-304.
27. Aysul N, Eren H, Gargılı A, Ertabaklar H, Ertuğ S, Şimşek E, et al. Survey of Zoonotic Visceral Leishmaniasis Among Dogs in Istanbul, Turkey. *Animal Health Prod and Hyg* 2012; 21-5.
28. Bolukbas CS, Pekmezci GZ, Gurler AT, Pekmezci D, Guzel M, Hokelek M, et al. Evidence of *Leishmania spp.* antibodies and DNA in dogs in the Middle Black Sea Region of Turkey. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2016; 63: 111-4.
29. Balcioglu IC, Ertabaklar H, Paşa S, Ozbel Y, Toz SO. Antalya İli ve İlçelerindeki Dört Köpek Barınağında *Leishmaniasis* Seroprevalansinin Araştırılması [Investigating the seroprevalance of *leishmaniasis* in four dog shelters in Antalya and its districts]. *Türkiye Parazit Derg* 2009; 33: 4-7.
30. Babür C, Altaş MG, Çelebi B, Sevgili M, Özkan AT, Gökçen A. Seroprevalance of *toxoplasmosis*, *leishmaniosis* and *listeriosis* in stray dogs in the province of Sanliurfa, Turkey. *Turk Hij Den Biyol Derg* 2007; 64: 11-6.
31. Beyhan YE, Çelebi B, Ergene O, Mungan M. Seroprevalance of *Leishmaniasis* in Dogs from Hatay and Burdur Provinces of Turkey and Northern Cyprus. *Türkiye Parazit Derg* 2016; 40: 9-12.
32. Içen H, Babür C, Bademkiran S, Celebi B, Şimşek A, Ozyurtlu N, Diyarbakir et al. Bölgesindeki Sahipsiz Köpeklerde *Toxoplasmosis*, *Leishmaniasis* ve *Listeriozisin* Seroprevalansı [Seroprevalance of *toxoplasmosis*, *leishmaiosis* and *listeriosis* in shelter dogs of Diyarbakir, Turkey]. *Türkiye Parazit Derg* 2010; 34: 6-10.
33. Aktaş MS, Ozkanlar YE, Ozkan AT, Babür C, Balkaya I. Erzurum İli Barınak Köpeklerinde *Listeriosis* ve *Leishmaniasisin* Seroprevalansinin Araştırılması [Seroprevalance of *listeriosis* and *leishmaniasis* in shelter dogs of the Erzurum province]. *Türkiye Parazit Derg* 2010; 34: 76-80.
34. Bakırcı S, Topçuoğlu AD. Molecular and Serological Analysis for Prevalence of Canine Visceral *Leishmaniasis* in the Muğla Region of Turkey. *Türkiye Parazit Derg* 2021; 45: 11-6.
35. 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.
36. Toz SÖ, Ertabaklar H, Özbel Y. Seroprevalence of canine visceral *leishmaniasis* in Kuşadası, Turkey. *Turk J Vet Anim Sci* 2005; 29: 23-6.
37. Pekağırbaş M, Karakuş M, Kasap OE, Demir S, Nalçacı M, Töz S, et al. Investigation of *Phlebotominae* (Diptera: Psychodidae) Fauna, Seasonal Dynamics, and Natural *Leishmania spp.* Infection in Muğla, Southwest of Turkey. *Acta Trop* 2021; 216: 105827.
38. Özenson S. *Leishmaniasis*'de rezervuar olarak köpeklerin önemi. 12. Ulusal Parazitoloji Kongresi, Elazığ: Program ve Özet Kitabı; 2001.
39. Voyvoda H, Paşa S, Töz SÖ, Özbel Y, Ertabaklar H. Aydın'ın Bazı ilçeleri ile İzmir'in Selçuk ilçesindeki Köpeklerde *Leishmaniosis* ve *Dirofilariasis*'in Prevalansı. *Turk J Vet Anim Sci* 2004; 28: 1105-11.
40. Ikononopoulos J, Kokotas S, Gazouli M, Zavras A, Stoitsiou M, Gorgoulis VG. Molecular diagnosis of leishmaniosis in dogs. Comparative application of traditional diagnostic methods and the proposed assay on clinical samples. *Vet Parasitol* 2003; 113: 99-113.
41. Ciaramella P, Oliva G, Luna RD, Gradoni L, Ambrosio R, Cortese L, et al. A retrospective clinical study of canine *leishmaniasis* in 150 dogs naturally infected by *Leishmania infantum*. *Vet Rec* 1997; 141: 539-43.
42. Miranda S, Roura X, Picado A, Ferrer L, Ramis A. Characterization of sex, age, and breed for a population of canine leishmaniosis diseased dogs. *Res Vet Sci* 2008; 85: 35-8.
43. Amusatogui I, Sainz A, Rodríguez F, Tesouro MA. Distribution and relationships between clinical and biopathological parameters in canine leishmaniasis. *Eur J Epidemiol* 2003; 18: 147-56.
44. Fisa R, Gállego M, Castillejo S, Aisa MJ, Serra T, Riera C, et al. Epidemiology of canine leishmaniosis in Catalonia (Spain) the example of the Priorat focus. *Vet Parasitol* 1999; 83: 87-97.
45. Abranches P, Silva-Pereira MC, Conceição-Silva FM, Santos-Gomes GM, Janz JG. Canine leishmaniasis: pathological and ecological factors influencing transmission of infection. *J Parasitol* 1991; 77: 557-61.
46. Sideris V, Karagouni E, Papadopoulou G, Garifallou A, Dotsika E. Canine visceral leishmaniasis in the great Athens area, Greece. *Parasite* 1996; 3: 125-30.

47. Alvar J, Cañavate C, Molina R, Moreno J, Nieto J. Canine leishmaniasis. *Adv Parasitol* 2004; 57: 1-88.
48. Leishvet Guidelines, Practical Management Of Canine & Feline Leishmaniasis, <https://www.leishvet.org/wp-content/uploads/2021/10/EN-Guidelines21.pdf> (Erişim Tarihi; Aralık 2021).
49. European Scientific Council for Companion Animal Parasites (ESCCAP®) Guideline 5, 2016. Control of Vector-Borne 5 Diseases in Dogs and Cats, 3rd edition. Available online: <http://www.ESCCAP.it/uploads/documenti/7876728.pdf> (Erişim Tarihi; Eylül 2021).
50. de Andrade HM, Reis AB, dos Santos SL, Volpini AC, Marques MJ, Romanha AJ. Use of PCR-RFLP to identify *Leishmania* species in naturally-infected dogs. *Vet Parasitol* 2006; 140: 231-8.

Ağrı İli ve İlçelerinde Sokak Köpeklerinde Saptanan Gastrointestinal Helminthler ve Zoonotik Önemi

Gastrointestinal Helminths and Zoonotic Importance Detected in Stray Dogs in Ağrı Province and Districts

✉ Milad Torkamanian Afshar¹, ✉ Rahmi Yıldız², ✉ Zeynep Taş Cengiz¹, ✉ Selahattin Aydemir¹, ✉ Maksut Şahin¹

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Gevâş Meslek Yüksekokulu, Van, Türkiye

Cite this article as: Afshar MT, Yıldız R, Taş Cengiz Z, Aydemir S, Şahin M. Gastrointestinal Helminths and Zoonotic Importance Detected in Stray Dogs in Ağrı Provinces and Districts. Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(1):34-38.

ÖZ

Amaç: Bu çalışma; Ağrı ili ve ilçelerinde sokak köpeklerinde bulunan gastrointestinal helminth varlığını araştırmak ve bu parazitlerin zoonotik önemini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Yöntemler: Çalışmamızda, Ağrı merkez ile Diyadin, Doğubayazıt, Eleşkirt, Hamur, Patnos, Taşlıçay ve Tutak ilçeleri sınırları içerisindeki 279 sokak köpeğinin dışkı örneği toplanmış ve dışkı örnekleri makroskopik olarak incelendikten sonra nativ ve çoklaştırmalı (Fülleborn yüzdürme ve Benedik çöktürme) yöntemleriyle mikroskopik olarak incelenmiştir.

Bulgular: İncelenen 279 dışkı örneğinin 80'inde (%28,7) bir veya birden fazla türe ait helminth yumurtası saptanmıştır. Dışkı örneklerinin 31'i (%11,1) *T. canis*; 24'ü (%8,6) *T. leonina*; 17'si (%6,1) *Taenia* spp.; 15'i (%5,4) *Capillaria* spp.; 10'u (%3,6) *Alaria* spp.; 5'i (%1,8) *T. vulpis* ve 3'ü (%1,1) *A. caninum* yumurtası yönünden pozitif bulunmuştur.

Sonuç: Ağrı'da ilk defa yapılan bu çalışmada, Ağrı ili ve ilçelerindeki sokak köpeklerinin önemli oranda insan sağlığını etkileyecek helminthlerle enfekte olduğu görülmüş ve hem insan hem de köpeklerin sağlığı açısından gerekli önlemlerin alınması gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sokak köpekleri, helminthler, Ağrı ili

ABSTRACT

Objective: This study aimed to investigate the frequency of gastrointestinal helminth parasites in stray dogs in Ağrı province and its districts and to reveal the zoonotic importance of these parasites.

Methods: Fecal samples were collected from a total of 279 stray dogs in the center of Ağrı and the districts of Diyadin, Doğubayazıt, Eleşkirt, Hamur, Patnos, Taşlıçay, and Tutak. After macroscopic examination of the stool samples, they were examined microscopically by the native and multiplexing (Fülleborn flotation and Benedek sedimentation) methods.

Results: Helminth eggs belonging to one or more species were detected in 80 (28.7%) of the 279 stool samples examined. In total, 31 (11.1%) *T. canis*, 24 (8.6%) *T. leonina*, 17 (6.1%) *Taenia* spp., 15 (5.4%) *Capillaria* spp., 10 (3.6%) *Alaria* spp., 5 (1.8%) *T. vulpis*, and 3 (1.1%) *A. caninum* egg were detected in the stool samples.

Conclusion: In this study, which was performed for the first time in Ağrı, it was revealed that stray dogs in Ağrı province and its districts were infected with helminths, which may consequently affect human health significantly. Therefore, necessary precautions should be taken to preserve the health of both humans and dogs.

Keywords: Stray dogs, helminths, Ağrı



Geliş Tarihi/Received: 24.08.2021 Kabul Tarihi/Accepted: 14.12.2021

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Selahattin Aydemir, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

Tel/Phone: +90 530 777 87 08 **E-Posta/E-mail:** saydmr23@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0002-0941-2779

GİRİŞ

Köpeklerden insanlara ve hayvanlara 60'tan fazla hastalığın bulaşabildiği bilinmektedir (1). Bu hastalıklar içerisinde parazitler hastalıkların, özellikle de helminth enfeksiyonlarının önemli bir yeri vardır. Bu helminthlerden özellikle *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Dipylidium caninum* ve *Echinococcus granulosus* insan sağlığını tehdit eden önemli etkenlerdir (2,3).

Konu ile ilgili yapılan araştırmalar sahipli ya da sokak köpeklerinin dışkılayarak park, yeşil alan, oyun alanı, kum havuzu ve plaj gibi alanlarda bulunan toprak ya da çimleri helminth yumurtaları ile kontamine ettiğini göstermiştir. Bu helminthlerden özellikle zoonoz olanlar halk sağlığı açısından ciddi sorunlara neden olmaktadır (4,5).

İnsanlar bu helminthler için rastlantısal konaktır ve enfektif yumurtaların oral olarak alınması ya da larva formların deriden girmesiyle enfeksiyona yakalanırlar. Köpekler tarafından etrafa saçılan *E. granulosus* yumurtaları kistik ekinokokkozise, *T. canis* yumurtaları visseral larva migrans (VLM) ve oküler larva migrans gibi sendromlara neden olur. Diğer taraftan köpekler tarafından çevreye atılan *A. caninum* yumurtaları çevrede olgunlaşır ve yumurtadan çıkarak enfektif hale gelen larvaları deri yoluyla insanlara bulaşır (6-8). Zoonoz olan bu gibi helminthlerden dolayı köpek parazitleri ile mücadele köpeklerin sağlığı yönünden önemli olduğu kadar, halk sağlığı yönünden de önemlidir (3).

Zoonoz parazitlerin yöresel olarak sıklığının bilinmesi, bu parazitlerin kontrol ve mücadelesi için önem taşımaktadır. Bu kapsamda çalışmamız Ağrı ili ve ilçelerindeki sokak köpeklerinde bulunan gastrointestinal helminthlerin sıklığını araştırmak ve bu parazitlerin zoonotik önemlerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEMLER

Bu çalışma için Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (tarih-karar no: 24/07/2021-2021/06-01). Çalışmada, Ağustos 2021-Eylül 2021 tarihleri arasında Ağrı merkez ile Diyadin, Doğubeyazıt, Eleşkirt, Hamur, Patnos, Taşlıçay ve Tutak ilçeleri sınırları içerisinde

yaşayan köpeklerden toplanan dışkı örnekleri incelenmiştir. Toplam 279 sokak köpeğinin dışkı örneği toplanmış ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Araştırma Laboratuvarına getirilmiştir. Laboratuvara getirilen dışkı örnekleri makroskobik olarak incelendikten sonra nativ ve çoklaştırmalı (Fülleborn yüzdürme ve Benedik çoktürme) yöntemleriyle mikroskobik olarak incelenmiştir. Her dışkı örneği için en az üç preparat hazırlanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Üzerinde durulan özelliklerden kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Kategorik değişkenler için oranların karşılaştırmasında Z (t) testi kullanılmıştır. Ayrıca kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemede ki-kare testi yapılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) ve MINITAB (ver:14) istatistik paket programları kullanılmıştır.

BULGULAR

İncelenen 279 dışkı örneğinin 80'inde (%28,7) bir veya birden fazla türe ait helminth yumurtası saptanmıştır (Tablo 1). Örneklerin 23'ünde (%8,2) iki, 2'sinde (%0,7) ise üç farklı türe ait helminth yumurtası belirlenmiştir (Tablo 2). İncelenen dışkı örneklerinin 31'inde (%11,1) *T. canis*, 24'ünde (%8,6) *Toxascaris leonina*, 17'sinde (%6,1) *Taenia* spp., 15'inde (%5,4) *Capillaria* spp., 10'unda (%3,6) *Alaria* sp., 5'inde (%1,8) *Trichuris vulpis* ve 3'ünde (%1,1) *A. caninum* yumurtası saptanmıştır.

Çalışmamızda en yüksek oranda (%40) Ağrı merkez köpeklerinde, en düşük oranda ise (%18,9) Doğubeyazıt ilçesi köpeklerinde helminth yumurtası pozitifliği saptanmıştır. İl ve ilçelerde köpeklerde belirlenen parazit türleri ve oranları Tablo 1'de verilmiş, genel veriler ayrıca il haritasına yansıtılmıştır (Şekil 1).

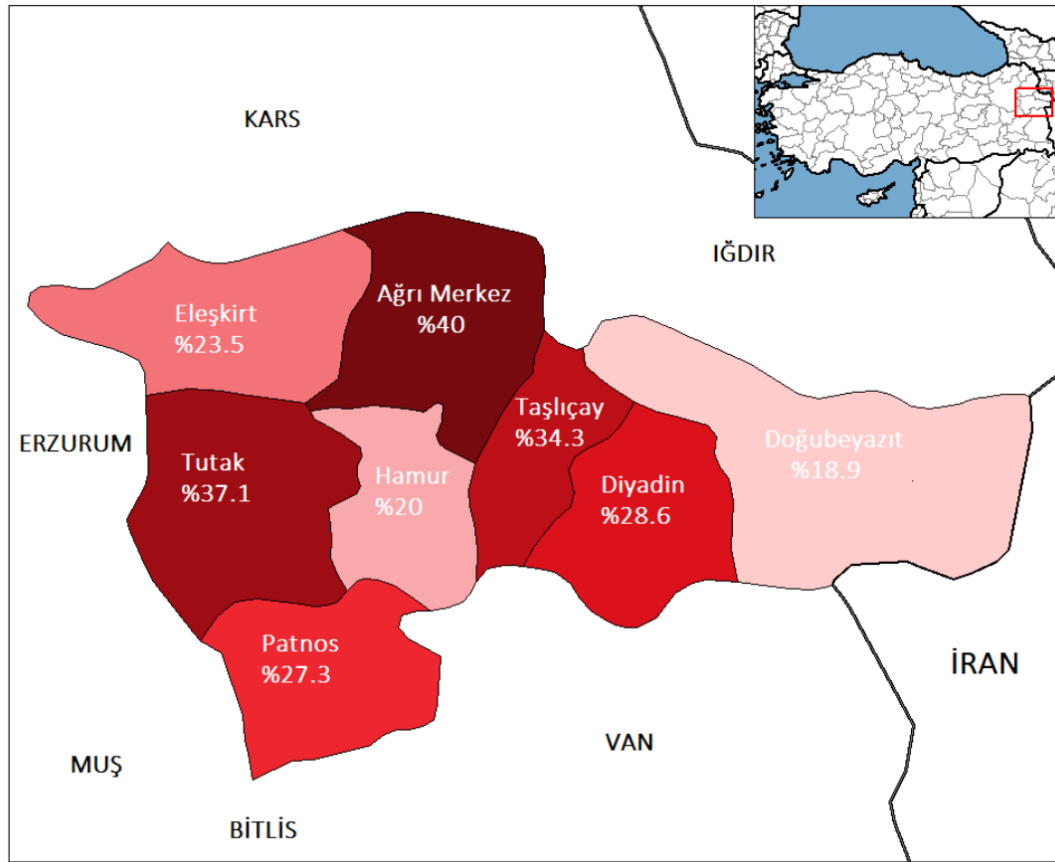
TARTIŞMA

Türkiye'de çok sayıda başıboş sokak köpeği bulunmakta ancak parazitler yönünden bu köpeklerin kontrol ve tedavisine yeterince önem verilmemektedir. Birçok zoonoz parazite ev sahipliği

Tablo 1. Bulunan helminth türlerinin ilçelere göre dağılımı

Helminth türleri	Ağrı merkez		Diyadin		Doğubeyazıt		Eleşkirt		Hamur		Patnos		Taşlıçay		Tutak		Toplam	
	N=35		N=35		N=37		N=34		N=35		N=33		N=35		N=35		N=279	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
<i>T. canis</i>	9	25,7	3	8,6	2	5,4	1	2,9	3	8,6	6	18,2	4	11,4	3	8,6	31	11,1
<i>T. leonina</i>	6	17,1	7	20	2	5,4	2	5,9	1	2,8	3	9,1	2	5,7	1	2,8	24	8,6
<i>Taenia</i> spp.	2	5,7	3	8,6	-	-	2	5,9	-	-	1	3	6	17,1	3	8,6	17	6,1
<i>Capillaria</i> spp.	1	2,8	3	8,6	2	5,4	5	14,7	2	5,7	1	3	1	2,8	-	-	15	5,4
<i>Alaria</i> spp.	-	-	1	2,8	-	-	1	2,8	1	2,8	2	6,1	-	-	5	14,2	10	3,6
<i>T. vulpis</i>	-	-	-	-	1	2,7	-	-	-	-	2	6,1	-	-	2	5,7	5	1,8
<i>A. caninum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,8	-	-	-	-	2	5,7	3	1,1
Toplam	14^a	40	10	28,6	7^b	18,9	8	23,5	7	20	9	27,3	12	34,3	13	37,1	80	28,7

N: Toplam hasta sayısı, ^{a,b}: p<0,05



Şekil 1. Köpeklerdeki enfeksiyon oranlarının ilçelere göre dağılım haritası

yapan bu köpekler halk sağlığı yönünden önemli bir tehdit oluşturmaktadır (9).

Ülkemizin farklı illerinde sokak köpeklerinde gastrointestinal helminth enfeksiyonlarının sıklığı araştırılmıştır. Siirt'te 52 köpek dışkısının %75'i (8), Erzurum'da 172 köpek dışkısının %52,9'u (10), Aydın'da 200 köpek dışkısının %41'i (11), Van'da 124 köpek dışkısının 34,68'i (12), Diyarbakır'da 104 köpeği dışkısının %32,7'si (13), Samsun'da 261 köpek dışkısının %28,4'ü (14), Konya'da 316 köpek dışkısının %19,9'u (3) helmintik parazitler yönünden pozitif bulunmuştur. Bu çalışmada ise Ağrı il ve ilçelerindeki sokak köpeklerine ait incelenen 279 dışkı örneğinin %28,7'sinde helminth yumurtası tespit edilmiştir. Belirlenen bu oran Siirt, Erzurum, Aydın, Van ve Diyarbakır'da yapılan çalışmalarda belirlenen oranlardan düşüktür. Öte yandan Ağrı il merkezinde (%40) belirlenen oran ülkemizde yapılan çoğu çalışmanın (3,12-14) sonuçlarına göre yüksekken, Doğubeyazıt ilçesinde (%18,9) belirlenen oran Türkiye'de yapılan çalışmalarda saptanan en düşük orandır. İl merkezlerinde köpek popülasyonunun fazla olması köpeklerin birbirleriyle temasını artırmakta ve bunun helminth enfeksiyonlarının özellikle de monoksen hayat döngüsüne sahip olanların yayılışının artmasına neden olabileceği kanaatindeyiz. Bu durum il merkezlerinde yapılan çalışmalarda, helminth enfeksiyon oranlarının daha yüksek çıkmasının bir nedeni olarak değerlendirilebilir.

Ülkemizde yapılan birçok çalışmada köpek dışkılarında en sık rastlanan helminth türünün, zoonotik bir helminth olan ve VLM'ye sebep olan *T. canis* (3,8,13,15,16) ya da düşük zoonotik öneme sahip *T. leonina* (9,12,17) olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda da saptanan parazitler sıklık sırasına göre sıralandığında

Tablo 2. Enfekte köpeklerde bulunan helminth türlerinin dağılımı

Helminth türü	Enfekte köpek	
	Sayı	%
<i>T. canis</i>	20	25
<i>T. leonina</i>	10	12,5
<i>Taenia</i> spp.	13	16,2
<i>Capillaria</i> spp.	6	7,5
<i>Alaria</i> spp.	2	2,5
<i>T. vulpis</i>	3	3,7
<i>A. caninum</i>	1	1,2
<i>T. canis</i> + <i>T. leonina</i>	6	7,5
<i>T. canis</i> + <i>Capillaria</i> spp.	3	3,7
<i>T. canis</i> + <i>T. vulpis</i>	1	1,2
<i>T. leonina</i> + <i>Capillaria</i> spp.	3	3,7
<i>T. leonina</i> + <i>Alaria</i> spp.	2	2,5
<i>T. leonina</i> + <i>Taenia</i> spp.	2	2,5
<i>Taenia</i> spp. + <i>Alaria</i> spp.	2	2,5
<i>T. vulpis</i> + <i>Capillaria</i> spp.	1	1,2
<i>Alaria</i> spp + <i>Capillaria</i> spp.	1	1,2
<i>Alaria</i> spp. + <i>A. caninum</i>	2	2,5
<i>T. canis</i> + <i>T. leonina</i> + <i>Capillaria</i> spp.	1	1,2
<i>T. vulpis</i> + <i>Alaria</i> spp. + <i>T. leonina</i>	1	1,2
Toplam	80	100

ilk iki parazitin *T. canis* (%11,1) ve *T. leonina* (%8,6) olduğu görülmektedir. Son 20 yılda ülkemizde sokak köpekleri dışkısında helminth enfeksiyonlarının araştırıldığı çalışmalarda *T. canis* oranı %4,2-51, *T. leonina* oranı %1-38,4 arasında bildirilmiştir (3,10-14). Bu çalışmada toplamda belirlenen *T. canis* oranı genel olarak Türkiye’de yapılan çalışmalardan (3,6,10-13) düşük, ancak Ağrı il merkezi sonuçları çoğu çalışmadan (3,10-13) yüksektir. *T. leonina* oranı ise Ağrı il merkezinde ve Diyadin ilçesinde genel olarak Türkiye’de yapılan çalışmalardan (3,6,11-13) yüksektir.

Son zamanlarda insan bağırsak boşluğuna da yerleşebildiği anlaşılan *A. caninum*, insanlarda larva migransına sebep olan diğer bir helminth türüdür. Ülkemizin farklı illerinde sokak köpeklerinin dışkısında helminth parazitlerin araştırıldığı çalışmalarda *A. caninum* farklı oranlarda saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda bu parazit Samsun’da (14) %13, Diyarbakır’da (13) %8,6, Van’da (12) %5,64, Kayseri’de (17) %1,1 ve Konya’da (3) %0,3 (1 köpek dışkısında) oranında saptanmıştır. Aydın’da (11) yapılan çalışmada *A. caninum*’a rastlanılmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada ise Hamur’da bir, Tutak’ta iki olmak üzere toplam 3 (%1,1) köpekte *A. caninum* pozitifliği saptanmıştır. Bu oran Samsun (14), Diyarbakır (13) ve Van’da (12) yapılan çalışmalardan düşüktür. Düşük nem oranı ve karasal iklim bu gibi parazitlerin gelişim safhalarını olumsuz etkilemektedir. Ağrı il ve ilçelerinde bu parazit sıklığının düşük olmasının nedenleri arasında düşük nem oranı ve karasal iklim olabileceği kanaatindeyiz.

İnsanlarda hidatik kiste neden olan *E. granulosus* köpeklerden insanlara bulaşan önemli zoonoz helminthlerden biridir. Ancak mikroskopik bakı ile *E. granulosus* yumurtalarını diğer *Taenia* spp. yumurtalarından morfolojik olarak ayırmak mümkün değildir. Bunun yanı sıra taenid tip yumurtası olan *E. multilocularis* de zoonoz karakterdedir. Özellikle *E. multilocularis*’in yeni yapılan çalışmalarda ülkemizdeki durumu daha da gün yüzüne çıkmıştır (18). Erzurum’da yapılan bir çalışmada *E. multilocularis*’in köpeklerde %3,6 oranında görüldüğü bildirilmiştir (19). Ülkemizin farklı illerinde sokak köpekleri dışkısında helminth parazitlerin araştırıldığı çalışmalarda *Taenia* sp. yumurtalarına farklı oranlarda rastlanmıştır. Bu soya ait türler Aydın’da %7,5 (11), Van’da %4,84 (12), Diyarbakır’da %3,8 (13), Erzurum’da %2,9 (10), Kayseri’de %2,8 (17), Samsun’da %0,4 (1 köpek) (14) ve Konya’da %0,3 (1 köpek) (3) oranlarında saptanmıştır. Bu çalışmada *Taenia* spp. yumurtası %6,1 oranında belirlenmiştir. Bu oran Türkiye’de yapılan çalışmalardan yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Özellikle Taşlıçay ilçesinde diğer çalışmalara oranla çok daha yüksek oranda (%17,1) *Taenia* spp. yumurtası saptanmıştır. Kontrolsüz hayvan kesimleri yapılarak sakatatların köpeklerle verilmesi köpeklerde *E. granulosus* ve *Taenia multiceps* görülme sıklığını artırmaktadır. Ağrı il ve ilçelerinde kontrolsüz kesimlerin fazla oluşunun taenid yumurta görülme ihtimalini artırdığı kanaatindeyiz. Bunun yanında Ağrı Türkiye’de insan alveolar ekinokokkozis olgularında üçüncü sıradadır (18) ve köpeklerde bulunan taenid tip yumurtaların *E. multilocularis* yumurtası olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Ülkemizin farklı illerinde sokak köpeklerinde *T. vulpis*, *Alaria* spp. ve *Capillaria* spp. türleri bildirilmiştir (3,8,10-17). Bu çalışmada %5,4 oranında *Capillaria* spp., %3,6 oranında *Alaria* spp. ve %1,8 oranında *T. vulpis* saptanmıştır. Bu parazitlerden *Alaria* sp. yumurtasına rastlanması, zoonoz karakterdeki *A. alata*’nın Türkiye’de bulunması nedeniyle Ağrı ilinde halk sağlığı açısından önem arz etmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak çalışmamız Ağrı il merkezi ve ilçelerinde bulunan sokak köpeklerinde gastrointestinal helminthlerin tespitine yönelik olarak yapılan ilk araştırma olmuştur. Bulunan parazit oranları genel olarak Türkiye verilerinin üzerinde bulunmuş ve çoğunun zoonoz olduğu görülmüştür. Bu nedenle hem köpek sağlığı hem de insan sağlığı için köpeklerin parazitler yönünden tedavi edilmesi ve periyodik olarak kontrol ve tedavilerine devam edilmesinin uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Ayrıca halkın zoonoz enfeksiyonlar konusunda bilgilendirilerek bilinçlendirilmesi de faydalı olacaktır.

*Etik

Etik Kurul Onayı: Araştırma öncesi Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu’nun 24.07.2021 tarihinde 2021/06-01 sayılı kararı ile izin alınmıştır.

Hasta Onayı: Uygulanabilir değil.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

*Yazarlık Katkıları

Konsept: S.A., M.T.A. Dizayn: Z.T.C., Veri Toplama veya İşleme: R.Y., M.T.A., M.Ş. Analiz veya Yorumlama: Z.T.C., Literatür Arama: S.A., Z.T.C., M.Ş., Yazan: S.A., M.Ş., Z.T.C.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek bildirilmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Alho AM, Lima C, Colella V, de Carvalho LM, Otranto D, Cardoso L. Awareness of zoonotic diseases and parasite control practices: a survey of dog and cat owners in Qatar. *Parasites & Vectors* 2018; 11: 1-7.
2. Duncan KT, Koons NR, Litherland MA, Little SE, Nagamori Y. Prevalence of intestinal parasites in fecal samples and estimation of parasite contamination from dog parks in central Oklahoma. *Vet Parasitol Reg Stud Reports* 2020; 19: 100362.
3. Işık N, Derinbay Ö, Köse Sİ. Konya yöresi sokak köpeklerinde dışkı bakısına göre saptanan gastro-intestinal helminthler. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences* 2014; 30: 162-5.
4. Traversa D, di Regalbono AF, Di Cesare A, La Torre F, Drake J, Pietrobelli M. Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasites & Vectors* 2014; 7: 1-9.
5. Rinaldi L, Biggeri A, Carbone S, Musella V, Catelan D, Veneziano V, Cringoli G. Canine faecal contamination and parasitic risk in the city of Naples (southern Italy). *BMC Vet Res* 2006; 2: 1-6.
6. Kozan E, Kırçalı SF, Birdane FM. Afyonkarahisar ve Eskişehir illerindeki sokak köpeklerinde görülen gastrointestinal cestod ve nematod enfeksiyonları. *Türkiye Parazit Derg* 2007; 31: 208-11.
7. Öge H, Öge S, Özbakış G, Gürçan İS. Çoban köpeklerinde dışkı bakısına göre helminth enfeksiyonları ve zoonoz önemi. *Türkiye Parazit Derg* 2017;41: 22-7.
8. Nas İ, Biçek K. Siirt Yöresinde Dışkı muayenesine göre köpeklerde bulunan sindirim sistemi helminthleri. *DOFEBD* 2018;1: 41-51.
9. Çiçek M, Yılmaz H. Van yöresinde insan ve köpeklerde toxocariasis’ in yayılışı. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2012; 4: 531-6.
10. Balkaya İ, Avcıoğlu H. Gastro-intestinal helminths detected by coprological examination in stray dogs in the Erzurum province Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2011; 17: 43-6.
11. Ünlü H, Eren H. Aydın yöresi sokak köpeklerinde dışkı bakısına göre saptanan mide bağırsak helminthleri. *Türkiye Parazit Derg* 2007; 31: 46-5.

12. Karakuş A, Denizhan V. Prevalence of gastrointestinal helminths in stray dogs in Van province. TJVR 2019; 3: 27-32.
13. İpek DNS, Koçhan A. Diyarbakır ilinde sokak köpeklerinde görülen mide bağırsak helminthleri. Harran Üniv Vet Fak Derg 2017; 6: 133-7.
14. Gürler AT, Bölükbaş CS, Pekmezci GZ, Umur Ş, Açıcı M. Nematode and cestode eggs scattered with cats-dogs feces and significance of public health in Samsun, Turkey. Vet Fak Derg 2015; 62: 23-6.
15. Acıöz M, Göksu A, Erez, MS. Gastrointestinal helminth infections in dogs detected by stool examination in Isparta province. Kocatepe Vet J 2018; 11: 194-8.
16. Dayıoğlu H, Kaleli MA. Kütahya belediyesi hayvan barınağı'ndaki köpeklerin dışkılarında bulunan başlıca parazitler. DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2017; 38: 39-44.
17. Yıldırım A, İça A, Düzlü Ö, Yavuz A, İnci A. Kayseri yöresinde dışkı muayenesine göre köpeklerde bulunan sindirim sistemi helminthleri ve bunların yaygınlığı. Erciyes Üniv Vet Fak Derg 2007; 4: 65-71.
18. Gürler AT, Bölükbaş CS, Açıcı M, Umur Ş. Türkiye ve dünyada *Echinococcus multilocularis*'in yayılışına genel bakış. Türkiye Parazitoloj Derg 2019; 43: 18-35.
19. Avcıoğlu H, Güven E, Balkaya İ, Kirman R, Akyüz M, Bia MM, Gülbeyen H, Yaya S. The situation of echinococcosis in stray dogs in Turkey: the first finding of *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus orteppi*. Parasitology 2021; 148: 1091-8.

İshalli Çocuklarda İntestinal Parazitler ve Klinik Belirtilerin Değerlendirilmesi

Evaluation of Intestinal Parasites and Some Clinical Symptoms in Children with Diarrhea

İnan Karakuş¹, Zeynep Taş Cengiz², Abdurrahman Ekici²

¹Özel Asyam Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Iğdır, Türkiye

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

Cite this article as: Karakuş İ, Taş Cengiz Z, Ekici A. Evaluation of Intestinal Parasites and Some Clinical Symptoms in Children with Diarrhea. Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(1):39-44.

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, ishal şikayetiyle sağlık merkezlerine başvuran çocuklarda intestinal parazitlerin sıklığını belirlemek ve bu parazitlerin önemini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Yöntemler: Çalışma, Şubat 2020-Nisan 2020 tarihleri arasında Iğdır Devlet Hastanesi ve Özel Bulut Hastanesi'ne ishal şikayetiyle başvuran 1-16 yaş aralığında olan çocuklar üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada hasta grubu 141'i kız, 159'u erkek olan toplam 300 ishalli çocuktan; kontrol grubu, herhangi bir kronik hastalığı ve ishali olmayan 50'si kız, 50'si erkek olmak üzere toplam 100 çocukta oluşturulmuştur. Dışkı örnekleri nativ-Lugol yöntemi ve modifiye asit-fast boyama yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Hasta grubundaki 300 çocuğun %35'inde, kontrol grubundaki 100 çocuğun ise %17'sinde intestinal parazit pozitifliği saptanmıştır. Parazit pozitifliği bakımından, ishalli olan çocuklar ile sağlıklı kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p=0,001). Hasta grubunda en yüksek oranda *Blastocystis hominis*'e (%13), en düşük oranda *Giardia intestinalis*'e (%2) rastlanmıştır, ayrıca %3 oranında *Cryptosporidium* spp. belirlenmiştir. Hasta grubundaki kızların %40,4'ünde, erkeklerin %30,2'sinde; kontrol grubunda ise kızların %20'sinde, erkeklerin %14'ünde intestinal parazit pozitifliği saptanmıştır. İstatistiksel olarak değerlendirildiğinde, hasta grubu ve kontrol grubu cinsiyetler karşılaştırması sonucunda anlamlı bir fark (erkekler için: p=0,008; kızlar için: p=0,004) tespit edilmiştir. Parazite rastlama sıklığı ile hastaların bazı yaşam koşulları arasındaki ilişkide ise, "hayvancılık yapıp-yapılmaması" (p=0,004) ve "kanalizasyon şebekesinin olup-olmaması" (p=0,002) karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Hastalardaki parazit pozitifliği ile karın ağrısı (p=0,008) ve mide bulantısı (p=0,003) arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Sonuç olarak, ishal, karın ağrısı ve mide bulantısı gibi klinik belirtileri olan çocukların intestinal parazitler yönünden değerlendirilmesinin gerekli olduğu kanaatine varılmıştır. Ayrıca çocuk yaş grubunda intestinal parazitlerin halen önemli bir sağlık sorunu olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İshal, intestinal parazitler, prevalans, çocuk, klinik belirtiler

ABSTRACT

Objective: This study aimed to determine the frequency of intestinal parasites in children who were presented to health centers with a complaint of diarrhea and to reveal the importance of these parasites.

Methods: The study was conducted on children within the age range of 1-16 who were presented to Iğdır State Hospital and Private Bulut Hospital between 2020 February-April 2020 with a complaint of diarrhea. A total of 300 children comprising 141 girls and 159 boys were enrolled in the study. The control group was composed of 100 children (girls=50, boys=50) without any chronic disease and diarrhea. Stool samples were evaluated by the native-Lugol method and the modified acid-fast staining method.

Results: Intestinal parasite positivity was found in 105 (35%) out of the 300 children in the patient group and in 17 (17%) out of the 100 children in the control group. In terms of parasitic positivity, a statistically significant difference was found between children with diarrhea and the healthy control group (p=0.001). *Blastocystis hominis* (13%), *Cryptosporidium* spp. (3%), and *Giardia intestinalis* (2%) were found in the patient group. Intestinal parasitic positivity was found in 30.2% and 40.4% of the boys and girls in the patient group, respectively, whereas it was found in 14% and 20% of the boys and girls in the control group, respectively. When evaluated statistically according to gender, a significant difference (comparison for boys: p=0.008; comparison for girls: p=0.004) was noted between the patient group and control group for each gender. In terms of the relationship between the frequency of parasites and some living conditions of the patients, a statistically significant relationship was found in the



Geliş Tarihi/Received: 26.01.2021 Kabul Tarihi/Accepted: 27.10.2021

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Abdurrahman Ekici, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

Tel/Phone: +90 507 704 24 00 **E-Posta/E-mail:** abdurrahman2400@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-6034-513X

comparison of “whether or not livestock” ($p=0.004$) and “whether there is a sewerage network” ($p=0.002$). Additionally, a significant difference was found between parasitic positivity and abdominal pain ($p=0.008$) and nausea ($p=0.003$).

Conclusion: The present study concludes that children with clinical symptoms, such as diarrhea, abdominal pain, and nausea, should be evaluated for intestinal parasites. Furthermore, it has been understood that intestinal parasites remain an important health problem among the pediatric cohort.

Keywords: Diarrhea, intestinal parasites, prevalence, child, clinical symptoms

GİRİŞ

Paraziter hastalıklar tüm dünyada önemli morbidite ve mortalite sebeplerinden biridir. Paraziter etkenler arasında yaygın olarak görülenler ise bağırsak parazitleridir. Dünya çapında yaklaşık iki milyar insan bağırsak parazitlerinden etkilenmekte ve bunların yaklaşık 300 milyonunda ciddi semptomlar görülmektedir (1).

Farklı ülkelerde yapılan epidemiyolojik çalışmalar, toplumun sosyo-ekonomik düzeyinin bağırsak parazitlerinin prevalansını etkileyebileceğini göstermiştir. İçme suyu ve kanalizasyon sistemi için altyapının geliştirilmesi, kişisel hijyen ve sanitasyonun iyileştirilmesi durumunda, bağırsak parazitlerinin prevalansının düştüğü bilinmektedir. Ülkemizde bazı bölgelerde sosyo-ekonomik durumun düşük olması ve içme suyu ve kanalizasyon altyapısının yetersizliği ayrıca, halkımızın yeteri kadar intestinal parazit enfeksiyonları konusunda bilgilendirilmemesi, yaygınlığı etkileyen faktörlerin başında gelmektedir (2-4).

İntestinal parazit enfeksiyonları varlığında ortaya çıkan farklı birçok belirti vardır. Bu etkenler doğrudan ya da dolaylı olarak özellikle çocuklarda; malnütrisyon, anemi, büyüme geriliği, sinirlilik ve zihinsel bozukluk gibi semptomlardan akut komplikasyonlara kadar değişen geniş bir skalada etkisini gösterir. Parazitlere bağlı oluşan ishalde, sıvı elektrolit dengesizliği sonucu ağır klinik tabloların oluşabildiği ve kronik ishalin çocuklarda büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkileyerek malnütrisyona yol açabildiği göz önüne alındığında, çocuk yaş grubunda ishal yapan etkenlerin araştırılması büyük önem taşımaktadır (3,5).

Bu çalışma, ishal şikayetiyle sağlık merkezlerine başvuran çocuklarda intestinal parazitlerin sıklığını belirlemek ve bu parazitlerin önemini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEMLER

Bu çalışma için önce Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay raporu alınmıştır (2020/01-11). Çalışma, Şubat 2020-Nisan 2020 tarihleri arasında İğdır Devlet Hastanesi ve Özel Bulut Hastanesi'ne ishal şikayetiyle başvurup dışkı istemiyle mikrobiyoloji laboratuvarına yönlendirilen ve 1-16 yaş aralığında olan çocuklar üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada hasta grubu 141'i kız, 159'u erkek

olan toplam 300 ishali çocuktan [yaş için ort ± standart sapma (SS): $4,85 \pm 3,38$; min-maks: 1-16]; kontrol grubu, herhangi bir kronik hastalığı ve ishali olmayan 50'si kız, 50'si erkek olmak üzere toplam 100 çocuktan (yaş için ort ± SS: $6,51 \pm 4,02$; min-maks: 1-16) oluşturulmuştur. Hastalara şikayetleri, ailelerinin hayvancılıkla uğraşıp uğraşmadığı ve evlerinde kanalizasyon şebekesi olup olmadığı gibi soruları içeren bir anket formu doldurtulmuştur. Alınan örneklerin bakışı önce örneklerin alındığı hastanelerin Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda sonra Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Araştırma Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Dışkı örnekleri önce Nativ-Lugol yöntemi ile intestinal parazitler yönünden mikroskopik olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca örnekler, *Cryptosporidium* spp. ve *Cyclospora cayentanensis* gibi parazitleri saptamak amacı ile modifiye asit-fast boyama yöntemi ile boyanarak mikroskopun X100'lük objektifi ile incelenmiştir.

İstatistiksel Analiz

Kategorik değişkenler için oranların karşılaştırmasında Z (t) testi kullanılmıştır. Ayrıca kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için ki-kare testi yapılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) ve MINITAB (ver:14) istatistik paket programları kullanılmıştır.

BULGULAR

Bu çalışmada, hasta grubundaki 300 çocuğun 105'inde [%35; yaş için ort ± standart sapma (SS): $3,59 \pm 2,44$; min-maks: 1-12], kontrol grubundaki 100 çocuğun 17'sinde (%17; yaş için ort ± SS: $7,41 \pm 3,74$; min-maks: 1-12) intestinal parazit pozitifliği saptanmıştır. Parazit pozitifliği bakımından ishali çocuklar ile sağlıklı kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiştir ($p=0,001$). Hasta grubunda en yüksek oranda *B. hominis*'e (%13), en düşük oranda *G. intestinalis*'e (%2) rastlanmıştır, ayrıca %3 oranında *Cryptosporidium* spp. belirlenmiştir (Tablo 1, 2).

Hasta grubunda kızların %40,4'ünde, erkeklerin %30,2'sinde; kontrol grubunda ise kızların %20'sinde, erkeklerin %14'ünde intestinal parazit pozitifliği saptanmıştır. İstatistik olarak değerlendirildiğinde, hasta grubunda cinsiyetler arasında anlamlı

Tablo 1. Hasta ve kontrol grubunda cinsiyete göre pozitiflik oranları

Grup	Erkek (n=159)		Kız (n=141)		Toplam (n=300)		Anlamlılık değeri
	Negatif (%)	Pozitif (%)	Negatif (%)	Pozitif (%)	Negatif (%)	Pozitif (%)	
Hasta grubu (n=300)	111 (69,8)	48 (30,2)	84 (59,6)	57 (40,4)	195 (65)	105 (35)	p=0,001 p*=0,06
	(n=50)		(n=50)		(n=100)		
Kontrol grubu (n=100)	43 (86)	7 (14)	40 (80)	10 (20)	83 (83)	17 (17)	p**=0,008 p***=0,004

N: Toplam hasta; p: Hasta ve kontrol grubu toplamının karşılaştırılması; p*: Hasta grubunun kendi içinde cinsiyet karşılaştırması; p**: Hasta ve kontrol grubu erkekler karşılaştırması; p***: Hasta ve kontrol grubu kızlar karşılaştırması

Tablo 2. Hasta ve kontrol grubunda saptanan parazit türlerinin dağılımı

Parazit türü	Hasta grubu (n=300)		Kontrol grubu (n=100)		Anlamlılık değeri
	Pozitif	%	Pozitif	%	
<i>G. intestinalis</i>	6	2	2	2	p=0,99
<i>B. hominis</i>	39	13	8	8	p=0,13
<i>E. coli</i>	18	6	6	6	p=0,99
<i>Cryptosporidium</i> spp.	9	3	1	1	p=0,15
N: Toplam hasta					

fark saptanmazken hasta grubu ve kontrol grubu cinsiyetler karşılaştırması sonucunda anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Tablo 1). Saptanan türlerin hasta-kontrol grubu pozitiflik karşılaştırmaları yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark belirlenmemiştir (Tablo 2).

Çocukluk dönemlerinin ayrı ayrı istatistiksel değerlendirmesi yapılmış, sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir. Sonuçlara göre intestinal parazit pozitifliği yönünden, altı karşılaştırmadan dördü istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır.

Parazite rastlama sıklığı ile hastaların bazı yaşam koşulları arasındaki ilişkide, "hayvancılık yapılıp-yapılmaması" (p=0,004) ve "kanalizasyon şebekesinin olup-olmaması" (p=0,002) karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Ancak evde kullanılan su ile parazite rastlama sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir (Tablo 4).

Çalışmaya dahil edilen çocukların epikrizleri dikkate alındığında; 129'unda (%43) karın ağrısı, 99'unda (%33) ateş, 60'ında (%20) mide bulantısı, 27'sinde (%9) kusma, 24'ünde (%8) baş ağrısı ve 30'unda (%10) halsizlik olduğu görülmüştür. Epikrizlerinde karın ağrısı olan çocukların %43,4'ünde, ateşi olan çocukların %36,4'ünde, mide bulantısı olan çocukların %51,7'sinde, kusması

olan çocukların %33,3'ünde, baş ağrısı olan çocukların %50'sinde ve halsizliği olan çocukların %23,3'ünde intestinal parazit pozitifliği saptanmıştır. Parazit görülme sıklığı ile adı geçen klinik belirtiler arasındaki ilişki istatistiksel olarak değerlendirildiğinde parazit sıklığı ile karın ağrısı (p=0,008) ve mide bulantısı (p=0,003) arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır (Tablo 5).

TARTIŞMA

Yapılan araştırmalar, bağırsak parazitlerinin günümüzde tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz için de önemli bir halk sorunu olduğunu göstermektedir (6,7).

İshal, çocuklarda mortalite ve morbiditeye sebep olan majör etkenlerden biridir. Yaklaşık olarak her yıl 2,5 milyon insanın ölümüne sebep olurken uzun vadede çocuklarda büyüme ve gelişme geriliğine neden olur. İshal sebeplerinden biri de intestinal parazit enfeksiyonlarıdır (8).

Ülkemizde ishal faktörü dikkate alınarak çocuk yaş grubu üzerinde intestinal parazit sıklığı ile ilgili olarak sınırlı sayıda çalışma yürütülmüştür.

Demirel ve ark. (9) tarafından yapılan bir çalışmada ishal, karın ağrısı, bulantı-kusma gibi gastro-intestinal şikayetler ile hastaneye başvuran 1,307 çocuğun dışkı örneği incelenmiştir. Çalışmada çocukların %18,5'inde intestinal parazit pozitifliği saptanmıştır. En yüksek oranda *G. intestinalis* (%9,6) belirlenmiştir. Çakır (10) tarafından 0-15 yaş grubu çocuklar üzerinde yürütülen bir çalışmada 128 ishali çocuğun %27,34'ünde bağırsak parazitlerine rastlanmıştır. Çalışmada *E. coli* (%10,2) ve *G. intestinalis* (%7,03) en çok saptanan parazitler olmuştur. Çiçek ve Yılmaz (11) tarafından 0-15 yaş grubu çocuklar üzerinde yürütülen bir çalışmada 450 ishali çocuğun %34,2'sinde parazit pozitifliği saptanmıştır. Çalışmada *G. intestinalis* (%13,5) ve *B. hominis* (%10) en sık saptanan parazitler olmuştur. İşler (12) tarafından 0-16 yaş grubu çocuklar üzerinde yürütülen bir çalışmada 100 ishali çocuğun %40'ında bağırsak paraziti saptanmıştır. Çalışmada en yüksek oranda *B. hominis* (%17) belirlenmiştir. Tarafımızdan yapılan

Tablo 3. Çocuk gelişim dönemleri ile parazit sıklığı arasındaki ilişki

Yaş grupları*	Negatif (%)	Pozitif (%)	Toplam (%)	Anlamlılık değeri
1-2 (bebeklik dönemi)	58 (61,7)	36 (38,3)	94 (31,3)	p=0,906
3-6 (ilk çocukluk dönemi)	70 (62,5)	42 (37,5)	112 (37,3)	
1-2 (bebeklik dönemi)	58 (61,7)	36 (38,3)	94 (31,3)	p=0,001
7-11 (ikinci çocukluk dönemi)	63 (86,3)	10 (13,7)	73 (24,3)	
1-2 (bebeklik dönemi)	58 (61,7)	36 (38,3)	94 (31,3)	p=0,009
12-17 (ergenlik dönemi)	18 (85,7)	3 (14,3)	21 (7)	
3-6 (ilk çocukluk dönemi)	70 (62,5)	42 (37,5)	112 (37,3)	p=0,001
7-11 (ikinci çocukluk dönemi)	63 (86,3)	10 (13,7)	73 (24,3)	
3-6 (ilk çocukluk dönemi)	70 (62,5)	42 (37,5)	112 (37,3)	p=0,009
12-17 (ergenlik dönemi)	18 (85,7)	3 (14,3)	21 (7)	
7-11 (ikinci çocukluk dönemi)	63 (86,3)	10 (13,7)	73 (24,3)	p=1,00
12-17 (ergenlik dönemi)	18 (85,7)	3 (14,3)	21 (7)	

bu çalışmada 300 ishali çocuğun %35'inde intestinal parazit saptanmış ayrıca ishali olan ve ishali olmayan grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p=0,001$) belirlenmiştir.

İstatistiksel olarak bağırsak parazit sıklığı ile cinsiyetler arasında bazı çalışmalarda (5,13) bir fark saptanmamış; bazı çalışmalarda (14-16) kadınlarda erkeklere göre daha yüksek oranda saptanmış; diğer bazı çalışmalarda (17-19) ise bu parazitler erkeklerde daha yüksek oranda saptanmıştır. Tarafımızdan yapılan bu çalışmada ise ishali hastalarda parazite rastlama sıklığında cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir.

Yaş grupları ile intestinal parazit sıklığı arasındaki ilişkinin ele alındığı çalışmalarda (19,20) genellikle yaşın ilerlemesi ile beraber bağırsak parazitlerinin yayılış oranının da düştüğü belirtilmiştir. Çocuk yaş grubu üzerine yapılan çalışmalarda da intestinal parazit sıklığının yaşa bağlı olup olmadığı araştırılmıştır. Ancak her çalışmada farklı yaş grupları oluşturulmuştur.

Demirel ve ark. (9) tarafından yapılan bir çalışmada çocuklar 0-1 yaş, 2-5 yaş, 6-7 yaş, 8-10 yaş, 11-15 yaş olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Çalışmada yaş arttıkça intestinal parazit pozitifliğinin istatistiksel olarak arttığı belirlenmiştir. Yapıcı ve ark. (21) ilk bir yaşta parazit saptanmadığını, 12-60 ay arasında %23,1, 60 ay üstünde ise %44,5 oranında parazit saptandığını bildirmişlerdir. Çalışmada gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir. Çakır (10) tarafından yapılan çalışmada 5 yaş üstü çocuklar ile 5 yaş altı çocuklar intestinal parazit sıklığı yönünden karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak iki grup arasında bir farkın olmadığı belirtilmiştir.

Tarafımızca yapılan bu çalışmada ise diğer çalışmalardan farklı olarak çocuk gelişim dönemleri dikkate alınarak yaş grupları oluşturulmuştur. İntestinal parazit sıklığı bakımından gelişim dönemleri arasında yapılan istatistiksel analizde, bebeklik dönemi-ikinci çocukluk dönemi ($p=0,001$); bebeklik dönemi-ergenlik dönemi ($p=0,009$); ilk çocukluk dönemi-ikinci çocukluk dönemi ($p=0,001$); ilk çocukluk dönemi-ergenlik dönemi ($p=0,009$) karşılaştırmaları arasında anlamlı fark saptanmıştır. Yapılan bu grupta ikinci çocukluk döneminden sonra parazit pozitifliğinin düştüğü görülmüştür.

Yaptığımız bu çalışmada “hayvancılık yapılıp-yapılmaması”, “kanalizasyon şebekesinin olup-olmaması” ve “evde kullanılan suyun kuyu-şebeke kaynaklı olması” gibi bazı yaşam koşullarının parazitlerin sıklığına olan etkileri değerlendirilmiştir.

Tamer ve ark. (20) tarafından yapılan çalışmada kanalizasyon şebekesinin olup-olmaması ile parazite rastlama sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamış, Ceylan (22) tarafından yapılan çalışmada anlamlı fark saptanmıştır. Yine Ceylan (22), hayvancılık yapılıp-yapılmaması ile parazite rastlama sıklığı arasında anlamlı ilişki saptamıştır. Ergin (23) tarafından yapılan çalışmada ise evin yanında ahır olan ve olmayan guruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki belirlenmiştir. Tarafımızdan yapılan bu çalışmada parazite rastlama sıklığında “hayvancılık yapılıp-yapılmaması” ($p=0,004$) ve “kanalizasyon şebekesinin olup-olmaması” ($p=0,002$) karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Evde kullanılan

Tablo 4. Bazı yaşam koşulları ile parazit sıklığı arasındaki ilişki

Yaşam koşulları	Sayı ve özellikler	Negatif (%)	Pozitif (%)	Anlamlılık değeri
Hayvancılık	Evet (n=71)	43 (60,6)	28 (39,4)	p=0,004
	Hayır (n=229)	181 (79)	48 (21)	
Kanalizasyon şebekesi	Var (n=223)	179 (80,3)	44 (19,7)	p=0,002
	Yok (n=77)	47 (61)	30 (39)	
Evde kullanılan su	Kuyu (n=57)	44 (77,2)	13 (22,8)	p=0,712
	Şebeke (n=243)	182 (74,9)	61 (25,1)	

Tablo 5. Hasta grubunda bazı klinik belirtiler ile parazit görülme sıklığı arasında ilişkisi

Klinik belirti ve bulgular		Parazit enfeksiyonu		Toplam (%)	Anlamlılık değeri
		Pozitif	Negatif		
Karın ağrısı	Pozitif (%)	56 (43,4)	73 (56,6)	129 (43)	p=0,008
	Negatif (%)	49 (28,7)	122 (71,3)	171 (57)	
Ateş	Pozitif (%)	36 (36,4)	63 (63,6)	99 (33)	p=0,73
	Negatif (%)	69 (34,3)	132 (65,7)	201 (67)	
Mide bulantısı	Pozitif (%)	31 (51,7)	29 (48,3)	60 (20)	p=0,003
	Negatif (%)	74 (30,8)	166 (69,2)	240 (80)	
Kusma	Pozitif (%)	9 (33,3)	18 (66,7)	27 (9)	p=0,85
	Negatif (%)	96 (35,2)	177 (64,8)	273 (91)	
Baş ağrısı	Pozitif (%)	12 (50)	12 (50)	24 (8)	p=0,12
	Negatif (%)	93 (33,7)	183 (66,3)	276 (92)	
Halsizlik	Pozitif (%)	7 (23,3)	23 (76,7)	30 (10)	p=0,12
	Negatif (%)	98 (36,3)	172 (63,7)	270 (90)	

su ile (kuyu/şebeke) parazite rastlama sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir.

Okyay ve ark. (24) ve Limoncu ve ark. (25) tarafından yapılan çalışmalarda karın ağrısı, dış gıcırdatma, makat kaşıntısı ve yeme isteğinde azalma gibi bazı bulgular değerlendirilmiş; ancak bu bulgular, parazit varlığıyla ilişkili bulunmamıştır. Yapıcı ve ark.'nın (21) 400 çocuk üzerinde yürüttüğü çalışmada ise karın ağrısı, makat kaşıntısı, uyurken ağızından salya akması ve burun kaşıntısı ile parazit sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Tarafımızca yapılan bu çalışmada da karın ağrısı ($p=0,008$) ve mide bulantısı ($p=0,003$) ile intestinal parazit sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuçlara göre ishal şikayeti yanı sıra karın ağrısı ve mide bulantısı olan çocuklarda intestinal parazitlerin kesinlikle dikkate alınması gerektiği kanaatine varılmıştır.

İntestinal parazitlerin araştırıldığı çalışmalarda nativ-lugol yöntemiyle birlikte modifiye asit-fast boyama ve trikrom boyama yöntemleri de kullanılmıştır. Modifiye asit-fast boyama yöntemi fırsatçı intestinal protozoonların araştırıldığı çalışmalarda uygulanırken, trikrom boyama birçok araştırmacı tarafından şüpheli örneklerin kesin tanısı için tercih edilmiştir. Shahnazi ve ark. (26) tarafından nativ-lugol yöntemi ile yapılan bir çalışmada incelenen şüpheli örneklerin doğrulanması için trikrom boyama yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada incelenen örneklerde şüpheli yapılar görülmediğinden dolayı trikrom boyama yapılmamıştır.

SONUÇ

Çalışmamızdan elde edilen bulgular dikkate alındığında, ishal şikayetiyle hastanelere başvuran çocukların, mutlaka intestinal parazitler yönünden değerlendirilmesi gerektiği, ayrıca *Cryptosporidium* spp. gibi ishal sebebi olan parazitleri saptayabilmek için modifiye asit-fast boyama yönteminin laboratuvarlarda kullanılmasının uygun olacağı anlaşılmıştır. Sonuç olarak; ishal, karın ağrısı ve mide bulantısı gibi klinik belirtileri olan çocukların intestinal parazitler yönünden değerlendirilmesinin gerekli olduğu kanaatine varılmıştır.

BİLGİLENDİRME

"Bu makale İnan KARAKUŞ'a ait "Bazı Sağlık Kuruluşlarına Başvuran İshalli Çocuklarda Bağırsak Parazitlerinin Sıklığı" başlıklı Yüksek Lisans Tezinin kısaltılmış halidir."

*Etik

Etik Kurul Onayı: Araştırma öncesi Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 17.01.2020 tarihinde 2020/01-11 sayılı kararı ile izin alınmıştır.

Hasta Onayı: Katılımcılara araştırma hakkında bilgi verilmiş ve onay alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

*Yazarlık Katkıları

Konsept: İ.K., Dizayn: Z.T.C., Veri Toplama veya İşleme: İ.K., A.E. Analiz veya Yorumlama: İ.K., Z.T.C., Literatür Arama: İ.K., Z.T.C., A.E., Yazan: İ.K., Z.T.C.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek bildirilmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Stark D, Barratt JL, van Hal S, Marriott D, Harkness J, Ellis JT. Clinical significance of enteric protozoa in the immunosuppressed human population. Clin Microbiol Rev 2009; 22: 634-50.
2. John David T, William A. Petri. Markell & Voges Medical Parasitology-General introduction. 10th Sea Ed. Elsevier (Singapore) Pte Limited; 2020.
3. Özcel MA, Özbel Y, Ak M. Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. Genel parazitoloji, Sindirim Sisteminde Görülen Protozoon Hastalıkları. İzmir: Türkiye Parazitoloji Derneği Yayınları; 2007.
4. Ataş AD, Alim A, Ataş M. Sivas Belediyesi Çevre-Gıda ve Tıbbi Tahlil Laboratuvarına 1993-2006 yıllarında başvuran hastalarda bağırsak parazit dağılımlarının incelenmesi. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 59-64.
5. Ödemiş N. Van Mimar Sinan İlköğretim Okulunda Bağırsak Parazitlerinin Yaylışı Yüksek Lisans Tezi. Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 2013.
6. Yula E, Deveci Ö, İnci M, Tekin A. Bir Devlet Hastanesinde intestinal parazit dağılımı ve etiyolojik analiz raporu. J Clin Exp Invest 2011; 2: 74-9.
7. Taş Cengiz Z, Yılmaz H, Beyhan YE, Çiçek M. A Comprehensive Retrospective Study: Intestinal Parasites in Human in Van Province. Türkiye Parazit Derg 2019; 43: 70-3.
8. Haque R, Mondal D, Duggal P, Kabir M, Roy S, Farr BM, et al. Entamoeba histolytica infection in children and protection from subsequent amebiasis. Infect Immun 2006; 74: 904-9.
9. Demirel MM, İnceboz T, Yegane S. Manisa'daki çocuklarda bağırsak parazitlerinin epidemiyolojisi. Türkiye Parazit Derg 2002; 26: 282-5.
10. Çakır F. Diyarbakır Çocuk Hastalıkları Hastanesine İshal Şikayeti ile Başvuran Çocuklarda Bağırsak Parazitlerinin Dağılımının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Şanlıurfa: Harran Üniversitesi. 2010.
11. Çiçek M, Yılmaz H. İshalli çocuklarda *Cryptosporidium* spp. ve diğer barsak parazitlerinin yaygınlığı. Dicle Tıp Dergisi 2011; 38: 70-5.
12. İşler S. İshalli Çocuk Hastalarda Fıratçı İntestinal Parazitlerin Yaygınlığının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 2016.
13. Babat SÖ. Şırnak İlinde 4-12 Yaş Grubundaki Çocuklarda Bağırsak Parazitlerinin Prevalansının, Hemogram ve İmmüoglobülin E Seviyelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir: Ahi Evran Üniversitesi; 2016.
14. Çulha G. Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına başvuran hastalarda bağırsak parazitlerinin dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2006; 30: 302-4.
15. Doğan N, Demirüstü C, Aybey A. Eskişehir Osmangazi Üniversitesinin beş yıllık bağırsak paraziti prevalansının türleri ve cinsiyete göre dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 120-5.
16. Yaman O, Yazar S, Özcan H, Çetinkaya Ü, Gözkenç N, Ateş S, et al. 2005-2008 yılları arasında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına başvuran hastalarda bağırsak parazitlerinin dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2008; 3: 266-70.
17. Kaplan M, Keleştemur N. Elazığ Namık Kemal İlköğretim Okulu öğrencilerinde bağırsak parazitleri görülme sıklığı. FÜ Sağlık Bil Tıp Derg 2009; 23: 21-4.
18. Alver O, Oral B, Töre O. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine 2005-2008 yılları arasında başvuran kişilerde saptanan bağırsak parazitlerinin dağılımı [The distribution of intestinal parasites detected in the Uludağ University Medical School Hospital between 2005 and 2008]. Türkiye Parazit Derg 2011; 35: 194-8.
19. Yılmaz H, Taş-Cengiz Z, Ceylan A, Ekici A. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarına 2009 Yılında Başvuran Kişilerde Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı [The distribution of intestinal parasites in people admitted to the Yüzüncü Yıl University Parasitology Laboratory of Health Research and Training Hospital, in 2009]. Türkiye Parazit Derg 2012; 36: 105-8.
20. Tamer GS, Çalışkan S, Willke A. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarına Başvuran Hastalarda Bağırsak

21. Yapıcı F, Sönmez Tamer G, Arisoy ES. Çocuklarda Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı ve Bununla İlişkili Etmenler [The distribution of intestinal parasites and their causative factors in children]. Türkiye Parazitol Derg 2008; 32: 346-50.
22. Ceylan A. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi Parazitoloji Laboratuvarı'na Başvuran Hastalarda İntestinal Parazitlerin Sıklığı ve Bu Sıklığı Etkileyen Faktörler. Yüksek Lisans Tezi. Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 2014.
23. Ergin S. Şarkıkaraağaç Şeker İlköğretim Okulu ve Şehit Selçuk Doğan İlköğretim Okulunda Bağırsak Parazitlerinin Yayılışı. Yüksek Lisans Tezi. Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 2016.
24. Okyay P, Ertug S, Gultekin B, Onen O, Beser E. Intestinal parasites prevalence and related factors in school children, a western city sample--Turkey. BMC Public Health 2004; 4: 64.
25. Limoncu ME, Kurt O, Gümüş M, Kayran E, Balcioglu IC, Dinç G, et al. Is there an association between clinical symptoms and intestinal parasitic infections? Int J Clin Pharmacol Res 2005; 25: 151-4.
26. Shahnazi M, Sadeghi M, Saraei M, Alipour M, Hajialilo E. Prevalence of Parasitic Intestinal Infections Among Food Handlers in Qazvin, Iran. Türkiye Parazitol Derg 2019; 43: 16-20.

Madde Bağımlısı Olan Kişilerde İntestinal Parazitlerin Görülme Sıklığı

Frequency of Intestinal Parasites in Substance Abusers

Yeter Taylan Bozkurt¹, Zeynep Taş Cengiz², Abdurrahman Ekici², Hasan Yılmaz²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Van, Türkiye

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

Cite this article as: Taylan Bozkurt Y, Taş Cengiz Z, Ekici A, Yılmaz H. Frequency of Intestinal Parasites in Substance Abusers Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(1):45-49.

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, madde bağımlısı olan kişilerde intestinal parazitlerin sıklığını araştırmak ve önemini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Yöntemler: Çalışma Mayıs 2019-Şubat 2020 tarihleri arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Araştırma Laboratuvarı ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde yürütülmüştür. Hasta grubu Sağlık Bilimleri Üniversitesi Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Alkol ve Madde Bağımlıları Tedavi Merkezi'ne başvuran ve madde bağımlısı olan 150 hastadan, kontrol grubu ise dahiliye polikliniğine başvurup kronik herhangi bir hastalığı olmayan; sigara, alkol ya da uyuşturucu kullanmayan 75 hastadan oluşturulmuştur. Dışkı numuneleri nativ-Lugol ve modifiye asit-fast boyama yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Bu çalışmada madde bağımlısı olan 150 hastanın %21,3'ünde ve kontrol grubundaki 75 sağlıklı bireyin %10,7'sinde bir ya da birden fazla bağırsak parazitine rastlanmıştır. Parazite rastlama sıklığı bakımından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p=0,03). Hasta grubunda *Giardia intestinalis* %7,3 (p=0,02), *Blastocystis hominis* %6,7, *Hymenolepis nana* ise %0,7 oranında belirlenmiştir. Yaş gruplarına göre parazit görülme sıklığı dikkate alındığında 35 ve daha küçük yaş grubundakilerde (%23,8), 36 ve daha büyük yaş grubundakilere göre (%17,2) daha yüksek oranda intestinal parazitlere rastlanmıştır. Bağırsak paraziti pozitifliği metamfetamin kullananlarda en yüksek oranda (%23,8) saptanmıştır. Parazit saptanan madde bağımlılarında en sık olarak kabızlık (%79,3), ardından ishal (%23) görülmüştür.

Sonuç: Bu çalışma ile madde bağımlısı olan kişilerde intestinal parazitlerin sıklığı belirlenerek hem literatüre katkıda bulunulmuş hem de intestinal parazit enfeksiyonlarının madde bağımlılığının zemin hazırladığı kötü sonuçlardan biri olduğu ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, elde ettiğimiz bulgular, madde bağımlılarında intestinal parazitlerin dikkate alınması gerektiğini göstermiştir. Ayrıca bu kişilerde intestinal parazit enfeksiyonları hakkında bilgi edinilmesi için daha çok kişinin dahil edildiği daha ayrıntılı çalışmalar yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Madde bağımlıları, intestinal parazitler, prevalans

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to investigate the frequency of intestinal parasites in substance abusers and to reveal its significance.

Methods: The study was conducted in Van Yüzüncü Yıl University Medical Faculty Parasitology Research Laboratory and University of Health Sciences Turkey Van Training and Research Hospital between May 2019 and February 2020. The patient group included 150 patients with substance abuse who applied to the Alcohol and Drug Addicted Treatment Center of University of Health Sciences Turkey Van Training and Research Hospital, while the control group included 75 patients who had no chronic illness and did not use cigarettes, alcohol, or drugs. Stool samples were examined using native-Lugol and modified acid-fast staining methods.

Results: In this study, one or more intestinal parasites were found in 21.3% of 150 patients who applied to the internal medicine outpatient clinic and had no chronic illness and did not use cigarettes, alcohol, or drugs. There was a statistically significant difference between the two groups in terms of the parasite frequency (p=0.03). In the patient group, *Giardia intestinalis* was detected in 7.3% (p=0.02), *Blastocystis hominis* in 6.7%, and *Hymenolepis nana* in 0.7%. Considering the frequency of parasites in terms of age groups, intestinal parasites were found at a higher rate in the 35 and younger age group (23.8%) than in the 36 and older age group (17.2%). Intestinal parasite positivity was found at the highest rate (23.8%) in those using methamphetamine. Constipation (79.3%) was the most prevalent in parasite-positive substance abusers, followed by diarrhea (23%).

Conclusion: This study contributed to the literature by determining the frequency of intestinal parasites in people addicted to substance, and it was revealed that intestinal parasite infections are a negative consequence of substance addiction. Conclusively,



Geliş Tarihi/Received: 30.01.2021 Kabul Tarihi/Accepted: 27.10.2021

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Zeynep Taş Cengiz, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

Tel/Phone: +90 530 510 44 46 E-Posta/E-mail: ztas72@yahoo.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-5247-5644

our findings revealed that intestinal parasites should be considered in substance abusers. Also, more detailed studies involving more individuals should be conducted to obtain information about intestinal parasite infections.

Keywords: Substance abusers, intestinal parasites, prevalence

GİRİŞ

İntestinal parazitler, dünyada ve Türkiye’de halk sağlığı yönünden önemli bir sorundur. Bu parazitlerin sıklığı coğrafik yapı, insanların beslenme alışkanlıkları, kültürel yapı, eğitim seviyesi ve yaşam alanlarındaki fiziki alt yapı durumuna göre farklılık gösterir. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde immünitesi herhangi bir nedenle baskılanmış ya da bozulmuş olan hastalarda morbidite ve mortalitenin önemli nedenlerinden biri bağırsak parazitleridir. Özellikle HIV/AIDS pozitif hastalar, kanser hastaları, böbrek yetmezliği olan hastalar, organ transplantasyonlu hastalar, alkol ve madde bağımlılığı olan kişiler gibi immünitesi bozulmuş olan hasta grupları sağlıklı bireylere göre daha fazla risk altındadır (1-4).

İntestinal parazit enfeksiyonlarında ishal, karın ağrısı, bulantı, kusma, iştahsızlık, kilo kaybı, gelişme geriliği ve anemi sık karşılaşılan belirtilerdir. Daha çok çocuk yaş grubunu etkileyen bu parazitler malnütrisyon, malabsorbsiyon, mental retardasyon, sosyal uyum bozukluğu ve verimliliği azaltan önemli komplikasyonlara neden olmaktadır (3,5).

İmmün sistemin zayıflaması ve organlarda harabiyet meydana gelmesi gibi birçok olumsuz etkisi olan uyuşturucu maddelerin, çeşitli hastalıklara neden olduğu bildirilmiştir. Sınırlı sayıda yapılan çalışmalarda madde ya da alkol bağımlısı olan kişilerde özellikle fırsatçı parazit enfeksiyonları saptanmıştır. İmmünitesi farklı sebeplerle bozulmuş kişilerde hastalık yapan ve sık görülen patojen intestinal parazitler arasında *Cryptosporidium* spp., *Cyclospora cayetanensis*, *Cystoisospora belli* ve *Blastocystis hominis* gibi etkenler vardır (1,3,6,7).

Bu çalışma, madde bağımlısı olan kişilerde intestinal parazitlerin sıklığını araştırmak ve önemini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEMLER

Bu çalışma için öncelikle Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan onay alınmıştır (karar no: 2019/08-03). Çalışma Mayıs 2019-Şubat 2020 tarihleri arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Araştırma Laboratuvarı ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde yürütülmüştür. Hasta grubu Sağlık Bilimleri Üniversitesi Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Alkol ve Madde Bağımlıları Tedavi Merkezi’ne başvuran madde bağımlısı 150 hastadan [yaş için, ortalama (ort) ± standart sapma (SS): 35,97±13,08; min-maks: 18-79]; kontrol grubu ise dahiliye polikliniğine başvurup kronik herhangi bir hastalığı olmayan; sigara, alkol ya da uyuşturucu kullanmayan 75 kişiden (yaş için, ort ± SS: 44,45±14,47; min-maks: 19-71) meydana gelmiştir. Hastalara bağımlısı oldukları madde/maddeler, şikayet/şikayetleri ve diğer soruları içeren anket formu doldurtulmuştur. Toplanan dışkı örnekleri önce makroskobik olarak incelenmiş, daha sonra nativ-Lugol yöntemi ile intestinal parazitler yönünden değerlendirilmiştir. Dışkı örnekleri ayrıca, *Cryptosporidium* spp. ve *C. cayetanensis* gibi protozoonları saptamak amacı ile modifiye asit-fast (MAF) yöntemi ile boyanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Üzerinde durulan özelliklerden sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler olarak ifade edilirken, kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Kategorik değişkenler için oranların karşılaştırmasında Z (t) testi kullanılmıştır. Ayrıca kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemede ki-kare testi yapılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) ve MINITAB (ver:14) istatistik paket programları kullanılmıştır.

BULGULAR

Bu çalışmada madde bağımlısı olan 150 hastanın 32’sinde (%21,3; yaş için, ort ± SS: 35,94±12,51; min-maks: 18-62) ve kontrol grubundaki 75 sağlıklı bireyin sekizinde (%10,7; yaş için, ort ± SS: 43,75±20,64; min-maks: 21-70) bir ya da birden fazla bağırsak parazitine rastlanmıştır. Parazite rastlama sıklığı bakımından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p=0,03). Çalışmamızda hasta grubunda *Giardia intestinalis* %7,3, *B. hominis* %6,7, *Hymenolepis nana* ise %0,7 oranında belirlenmiş olup sadece *G. intestinalis* pozitifliği bakımından hasta ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark (p=0,02) bulunmuştur (Tablo 1).

Yaş gruplarına göre parazit görülme sıklığı dikkate alındığında 35 ve daha küçük yaş grubundakilerde (%23,8), 36 ve daha büyük yaş grubundakilere göre (%17,2) daha yüksek oranda intestinal parazitlere rastlanmıştır fakat yapılan istatistiksel değerlendirmede parazit sıklığı bakımından yaş grupları arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir (p=0,33). Saptanan parazitler bu iki yaş grubunda karşılaştırılmış ve sadece *B. hominis*’e (tüm pozitifler) rastlama sıklığı bakımından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir (p=0,002).

Tablo 1. Hasta ve kontrol grubunda parazit pozitifliği

Parazit türü	Hasta grubu n=150		Kontrol grubu n=75		P
	Sayı (n)	%	Sayı (n)	%	
<i>G. intestinalis</i>	11	7,3	-	-	p=0,02
<i>B. hominis</i> (≤4)	6	4	4	5,3	p=0,74
Bol <i>B. hominis</i> (≥5)	4	2,7	1	1,3	p=0,48
<i>B. hominis</i> (tüm +)	10	6,7	5	6,7	p=0,99
<i>Entamoeba coli</i>	6	4	3	4	p=0,99
<i>Chilomastix mesnili</i>	1	0,7	-	-	p=0,99
<i>H. nana</i>	1	0,7	-	-	p=0,99
<i>Iodamoeba butschlii</i>	1	0,7	-	-	p=0,99
<i>E. coli</i> ve <i>C. mesnili</i>	2	1,3	-	-	p=0,55
Toplam	32	21,3	8	10,7	p=0,03

N: Toplam hasta sayısı, n: Pozitif hasta sayısı, p: Anlamlılık değeri

Hasta grubunu oluşturan 150 madde bağımlısının tamamı sigara da kullandıklarını belirtmiştir. Bağırsak paraziti pozitifliği metamfetamin kullananlarda en yüksek oranda saptanmıştır (Tablo 2).

Afyon sakızı kullananlar ile eroin kullananlar ($p=0,69$); afyon sakızı kullananlar ile metamfetamin kullananlar ($p=0,92$); eroin kullananlar ile metamfetamin kullananlar karşılaştırılmış ($p=0,62$) fakat parazite rastlama sıklığı bakımından bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ayrıca afyon sakızı ($p=0,08$), eroin ($p=0,16$) ve metamfetamin ($p=0,08$) kullananlar ile kontrol grubu karşılaştırmasında da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 3).

Madde bağımlısı olanlarda en sık kabızlık, ardından ishal şikayeti olduğu görülmüş fakat ishal, kabızlık, iştahsızlık, baş ağrısı ve halsizlik ile parazit pozitifliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmemiştir (Tablo 4).

Çalışmaya dahil edilen madde bağımlısı kişilerden, mesleği şoför olanlarda en yüksek (%33,3), çiftçi olanlarda ise en düşük (%11,5) oranda parazit pozitifliği belirlenmiştir (Tablo 5). Uyuşturucu bağımlısı olan 150 kişi içerisinde hepatitli olan 19 kişinin ikisinde *G. intestinalis* (%10,5), ikisinde *E. coli* (%10,5), birinde *I. butschlii* (%5,3) saptandığı; KOAH'lı olan üç, KOAH ve hepatitli olan beş, AIDS ve hepatitli olan bir kişide ise herhangi bir parazite rastlanmadığı görülmüştür.

TARTIŞMA

İmmünitesi doğuştan ya da sonradan bozulmuş olan kişilerde fırsatçı parazitler başta olmak üzere parazitler enfeksiyonlara daha sık rastlanır. Madde bağımlılarında da kullanılan maddenin etkisi ile immünitenin bozulması sonucunda bu enfeksiyonlar görülebilir (1,3,7,8).

Yapılan literatür taramasında madde bağımlısı olan kişilerde intestinal parazitlerin sıklığı ile ilgili olarak yeterli sayı ve içerikte çalışmaya rastlanmamıştır. Konu ile ilgili olarak yürütülen çalışmaların daha çok alkol bağımlısı kişileri içerdiği; madde bağımlılarında intestinal parazitler ile ilgili olarak sadece birkaç çalışma yapıldığı görülmüştür.

Pakistan'da yapılan bir çalışmada, 450 madde bağımlısı intestinal parazitler yönünden değerlendirilmiştir.

Çalışmada bağımlıların %22,8'i bir ya da birden fazla parazit türü ile enfekte bulunmuştur. Pozitif bulunan 103 olgunun %50,4'ünün çengelli solucan, %9,7'sinin *Taenia saginata*, %8,73'ünün *Trichuris trichiura*, %7,76'sının *Ascaris lumbricoides*, %10,6'sının *Entamoeba histolytica/dispar*, %1,94'ünün *T. saginata* ve *T. trichiura*, %0,97'sinin çengelli solucan ve *E. histolytica/dispar*, %0,97'sinin çengelli solucan ve *T. trichiura*, %3,87'sinin çengelli solucan ve *A. lumbricoides*, %0,97'sinin *T. trichiura*, *A. lumbricoides* ve *E. histolytica/dispar*, %1,94'ünün çengelli solucan, *T. trichiura* ve *E. histolytica/dispar*, %0,97'sinin *T. saginata*, *T. trichiura* ve *E. histolytica/dispar*, %0,97'sinin *T. saginata*, *T. trichiura* ve *A. lumbricoides* ile enfekte olduğu belirlenmiştir (9). Yaptığımız bu çalışmada ise madde bağımlıları sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırılmış ve iki grup arasında parazit sıklığı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p=0,03$) Çalışmamızda madde bağımlılarında %21,3 oranında parazit pozitifliği saptanmış ve helmintlerden sadece *H. nana* protozoonlardan ise beş parazit türü belirlenmiştir.

Kamel ve ark. (10) Malezya'da HIV pozitif olup intravenöz uyuşturucu kullanan 100 kişide kriptosporidiyoz sıklığını araştırmıştır. Çalışma sonucunda bu kişilerin yüksek oranda (%23) *Cryptosporidium* spp.'nin asemptomatik taşıyıcısı olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmamızda ise ne genelde ne de HIV pozitif kişilerde bu parazite rastlanmamıştır.

İtalya'da yapılan bir çalışmada, HIV pozitif ve uyuşturucu bağımlısı iki olgunun birinde (48 yaşında, erkek) sulu ishal, karın ağrısı, şişkinlik, kilo kaybı, bulantı ve asteni şikayetleri olduğu ve bu kişinin dışkıсында bol *B. hominis* belirlendiği ancak başka parazite rastlanmadığı; diğerinde de (23 yaşında, erkek) benzer şikayetler olduğu ve bol *B. hominis* saptandığı bildirilmiştir (11). Yaptığımız bu çalışmada bol *B. hominis* madde bağımlılarının %2,7'sinde saptanmıştır.

Yukarıda sıralanan çalışmalarda da görüldüğü gibi madde bağımlılarında intestinal parazit sıklığı üzerine yapılmış olan çalışmalar çok az sayıdadır.

Yaptığımız bu çalışmada madde bağımlıları ile kontrol grubu arasındaki istatistiksel farkın anlamlı bulunması, bu kişilerde intestinal parazitlerin dikkate alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle de madde bağımlısı olan kişilerin tedavi süreçlerinde en azından nativ-Lugol ve MAF boyama yöntemi

Tablo 2. Hastaların kullandığı uyuşturucu maddeye göre parazit sıklığı

Parazit türü	Eroin n=54		Afyon sakızı n=48		Metamfetamin n=42		Kokain n=4		Eroin ve kokain n=2	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>G. intestinalis</i>	3	5,6	4	8,3	4	9,5	-	-	-	-
<i>B. hominis</i> (≤4)	2	3,7	2	4,2	2	4,8	-	-	-	-
Bol <i>B. hominis</i> (≥5)	1	1,9	2	4,2	1	2,4	-	-	-	-
<i>H. nana</i>	-	-	1	2,1	-	-	-	-	-	-
<i>C. mesnili</i>	-	-	1	2,1	-	-	-	-	-	-
<i>E. coli</i>	3	5,6	1	2,1	2	4,8	-	-	-	-
<i>I. butschlii</i>	-	-	-	-	1	2,4	-	-	-	-
C.m. ve E.c.	2	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-
TOPLAM	11	20,4	11	22,9	10	23,8	-	-	-	-

N: Toplam hasta sayısı, n: Pozitif hasta sayısı, C.m.: *C. mesnili*, E.c.: *E. coli*

Tablo 3. Kullanılan uyuşturucu maddeye göre parazit pozitifliği

Kullanılan madde	Parazit pozitif		Parazit negatif	
	n	%	n	%
Hasta grubu				
Eroin (n=56)	11*	19,6	45	80,4
Afyon sakızı (n=48)	11**	22,9	37	77,1
Metamfetamin (n=42)	10***	23,8	32	76,2
Kontrol grubu				
Sağlıklı (n=75)	8	10,7	67	89,3
N: Toplam hasta sayısı, n: Pozitif-negatif hasta sayısı, hasta grubu-kontrol grubu karşılaştırmaları, *p=0,16; **p=0,08; ***p=0,08				

SONUÇ

Elde ettiğimiz bulgular madde bağımlılarında intestinal parazitlerin dikkate alınması gerektiğini göstermiştir. Ayrıca bu kişilerde intestinal parazit enfeksiyonları hakkında bilgi edinilmesi için daha çok kişinin dahil edildiği daha ayrıntılı çalışmalar yapılmalıdır.

*BİLGİLENDİRME

Bu makale Yeter Taylan Bozkurt'a ait Yüksek Lisans Tezi'nin kısaltılmış halidir.

*Etik

Etik Kurul Onayı: Araştırma öncesi Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 19.04.2019 tarihinde 2019/08-03 sayılı kararı ile izin alınmıştır.

Tablo 4. Parazit pozitifliği ile semptomların karşılaştırılması

Semptomlar	Özellikler	Parazit (+) n (%)	Parazit (-) n (%)	Toplam (N)	Anlamlılık değeri
İshal	Var	14 (23)	47 (77)	61	p=0,69
	Yok	18 (20,2)	71 (79,8)	89	
Kabızlık	Var	65 (79,3)	17 (20,7)	82	p=0,844
	Yok	53 (77,9)	15 (22,1)	68	
İştahsızlık	Var	19 (19,2)	80 (80,8)	99	p=0,25
	Yok	13 (25,5)	38 (74,5)	51	
Baş ağrısı	Var	2 (20)	8 (80)	10	p=0,91
	Yok	30 (21,4)	110 (78,6)	140	
Halsizlik	Var	9 (14,5)	53 (85,5)	62	p=0,07
	Yok	23 (26,1)	65 (73,9)	88	
N: Toplam hasta sayısı, n: Pozitif/negatif hasta sayısı, p: Anlamlılık değeri					

Tablo 5. Hastaların mesleğine göre parazit görülme sıklığı

Türler	Serbest meslek (n=83)		Öğrenci (n=29)		Çiftçi (n=26)		Esnaf (n=9)		Şoför (n=3)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>G. intestinalis</i>	7	8,4	2	6,9	2	7,7	-	-	-	-
<i>B. hominis</i>	5	6	3	10,3	-	-	2	22,2	-	-
<i>H. nana</i>	-	-	-	-	1	3,8	-	-	-	-
<i>C. mesnili</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,3
<i>E. coli</i>	6	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>I. butschlii</i>	1	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
C.m.ve E.c.	2	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-
TOPLAM	21	25,3	5	17,2	3	11,5	2	22,2	1	33,3
N: Toplam hasta sayısı, n: Pozitif hasta sayısı, C.m.: <i>C. mesnili</i> , E. c.: <i>E. coli</i>										

ile intestinal parazitler yönünden değerlendirilmeleri uygun olacaktır.

Bu çalışma ile madde bağımlısı olan kişilerde intestinal parazitlerin sıklığı belirlenerek hem literatüre katkıda bulunulmuş hem de intestinal parazit enfeksiyonlarının madde bağımlılığının zemin hazırladığı kötü sonuçlardan biri olduğu ortaya konulmuştur.

Hasta Onayı: Katılımcılara araştırma hakkında bilgi verilmiş ve onay alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

*Yazarlık Katkıları

Konsept: Y.T.B., Dizayn: Z.T.C., H.Y., Veri Toplama veya İşleme:

Y.T.B., A.E. Analiz veya Yorumlama: Y.T.B., Z.T.C., H.Y., Literatür Arama: Y.T.B., Z.T.C., A.E., Yazan: Y.T.B., Z.T.C.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

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

KAYNAKLAR

1. Fayer R, Ungar BL. *Cryptosporidium spp.* and cryptosporidiosis. Microbiol Rev 1986; 50: 458-83.
2. Abd El Bagi ME, Sammak BM, Mohamed AE, Al Karawi MA, Al Shahed M, Al Thagafi MA. Gastrointestinal parasite infestation. Eur Radiol 2004; 14(Suppl 3): E116-31.
3. Özcel MA, Özbel Y, Ak M. Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. İzmir: Meta Basım; 2007.
4. Özcel MA, İnci A, Turgay N, Köroğlu E. Tıbbi ve Veteriner İmmunoparazitoloji. İzmir: Meta Basım; 2007.
5. Unat EK, Yücel A, Altaş K, Samastı M. Unat'ın Tıp Parazitolojisi. Cerrahpaşa Tıp Fak. Vakfı Yayınları; 1995.
6. Chen X, Ye M, Zhou YH, Liu FL, Duo L, Li H, et al. High seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and HIV-1 co-infection among drug users in Yunnan province, Southwest China. Sci China Life Sci 2016; 59: 857-9.
7. Teixeira MC, Pacheco FT, Souza JN, Silva ML, Inês EJ, Soares NM. *Strongyloides stercoralis* infection in alcoholic patients. Biomed Res Int 2016; 2016: 4872473.
8. Akgül Ö, Kart Yaşar K, Sapmaz B, Kırkoyun Uysal H, Yıldırım T, Şimşek F, ve ark. İzlemedeki HIV/AIDS olgularındaki intestinal parazitlerin konvansiyonel ve moleküler yöntemler ile saptanması. Mikrobiyol Bul 2018; 52: 273-83.
9. Khan W, Khan NI, Bukhari SNE, Begum N. Prevalence of intestinal parasitic infection among drug addicts in district Swat, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. Iran J Parasitol 2019; 14: 359-61.
10. Kamel AG, Maning N, Arulmainathan S, Murad S, Nasuruddin A, Lai KP. *Cryptosporidiosis* among HIV positive intravenous drug users in Malaysia. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1994; 25: 650-3.
11. Libonore M, Bicocchi R, Sighinolfi L, Ghinelli F. Blastocystosis in drug-addicts with HIV-1 infection. Eur J Epidemiol 1990; 6: 108-9.

Koronavirüs Hastalığı-2019 Pandemisinde Ayırıcı Tanıda Akılda Tutulması Gereken Hastalık: Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi

Crimean-Congo Hemorrhagic Fever in Differential Diagnosis During the Coronavirus Disease-2019 Pandemic

● Ayşe Sağmak Tartar, ● Ayhan Akbulut, ● Kutbeddin Demirdağ, ● Şafak Özer Balin

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

Cite this article as: Sağmak Tartar A, Akbulut A, Demirdağ K, Balin ŞÖ. Crimean-Congo Hemorrhagic Fever in Differential Diagnosis During the Coronavirus Disease-2019 Pandemic. Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(1):50-53.

ÖZ

Amaç: Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA), viral hemorajik ateşler grubundan bir hastalıktır ve ülkemizde belli bölgelerde endemik olarak görülmektedir. Bu çalışmada Koronavirüs hastalığı-2019 (COVID-19) pandemisi döneminde KKKA tanısı alan hastalarımızın demografik, klinik ve laboratuvar bulguları incelenmiş ve ayırıcı tanıya dikkat çekilmiştir.

Yöntemler: Çalışmamıza COVID-19 pandemisinin ülkemizdeki başlangıç tarihi olan 11 Mart 2020 tarihinden sonra kliniğimize sevk veya direkt başvuru şeklinde yatırılan ve KKKA tanısı ters transkripsiyon-polimeraz zincir reaksiyonu ile viral-RNA ya da enzim bağlı immünosorbent deneyi ile immünglobulin M antikorları gösterilerek doğrulanan ve 18 yaş üstü olan 12 hasta dahil edildi. Epidemiyolojik özellikleri, klinik ve laboratuvar bulguları, tedavi ve prognozları irdelendi.

Bulgular: Hastaların 10'u (%83,3) erkek, 2'si (%16,7) kadın, medyan yaş (interquartile range) değeri ise 51 (27-64) yıl idi. Hastaların 11'i (%91,7) kırsal bölgede yaşamaktaydı, 7'sinde (%58,3) ise kene ile temas öyküsü vardı. Beş hasta dış merkezde COVID-19 ön tanısı ile yatırılıp, klinik ve laboratuvar kötüleşmesi üzerine merkezimize sevk edildi. En sık görülen semptomlar iştahsızlık, baş ağrısı, ateş, halsizlik ve kas-eklem ağrısı idi. Beşi dış merkezden sevkli olarak gelen altı hastaya COVID-19 şüphesiyle toraks bilgisayarlı tomografisi (BT) çekildi ve hiçbirinde toraks BT'de patolojik bulgu saptanmadı.

Sonuç: Önümüzdeki aylarda aşı uygulamalarının da katkısıyla COVID-19 pandemisinin sona ereceği düşünülse de sporadik olgulara uzun süre rastlanacağı öngörülebilir. Klinisyenler COVID-19'a benzer klinik ve laboratuvar bulguları gösteren KKKA'ya ayırıcı tanıda akılda bulundurmamalıdır. Endemik bölgelerde ko-enfeksiyonların da görülebileceği unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi, COVID-19 pandemisi, lenfopeni, kene

ABSTRACT

Objective: Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF) is a disease of the viral hemorrhagic fever group and is endemic in certain regions in Turkey. Here, the demographic, clinical, and laboratory findings of patients diagnosed with CCHF during the Coronavirus disease-2019 (COVID-19) pandemic were examined, and differential diagnosis was stressed.

Methods: This study comprised 12 patients over the age of 18 who were admitted to our clinic after the onset of the COVID-19 pandemic on March 11, 2020 and whose CCHF diagnosis was confirmed by reverse transcription-polymerase chain reaction with viral-RNA or enzyme-linked immunosorbent assay with immunoglobulin M antibodies. Epidemiological, clinical, and laboratory findings as well as treatment and prognosis of the patients were investigated.

Results: Of the 12 cases, 10 (83.3%) were men and 2 (16.7%) were women. The median (interquartile range) age was 51 (27-64) years. Eleven (91.7%) patients lived in rural regions, and seven (58.3%) had a history of tick contact. Five patients were hospitalized in an external center with a preliminary diagnosis of COVID-19 and transferred to our center due to clinical and laboratory deterioration. Loss of appetite, headache, fever, weakness, and muscle-joint pain were the most common complaints of the patients. Following the suspicion of COVID-19, thoracic computed tomography (CT) was performed in six patients, five of whom were transferred to an external center. None of the patients had any pathological findings following thoracic CT.

Conclusion: Although it is thought that the COVID-19 pandemic will end in the following months owing to vaccine applications, it can be predicted that sporadic cases will still occur for a long time. Therefore, clinicians should take CCHF into consideration in their differential diagnosis. Also, it should be remembered that co-infections can be observed in endemic areas.

Keywords: Crimean-Congo Hemorrhagic Fever, COVID-19 pandemic, lymphopenia, tick

Geliş Tarihi/Received: 03.02.2021 Kabul Tarihi/Accepted: 20.10.2021

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Ayşe Sağmak Tartar, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

Tel/Phone: +90 543 408 84 68 **E-Posta/E-mail:** dr.ayse01@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0002-9052-7986



GİRİŞ

Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA), viral hemorajik ateşler gurubundan bir hastalıktır. Hastalığın etkeni olan KKKA virüsü Bunyaviridae ailesinin nairovirus genusundan bir RNA virüsüdür. Hastalık enfekte *Hyalomma* cinsi kenelerin kan emdiği sırada ya da viremik hayvanların ve hasta insanların kan ve vücut sıvılarına temas ile insanlara bulaşabilir (1).

Türkiye’de ilk doğrulanmış olgu 2002 yılında görülmüştür. 2002-2018 yılları arasında 11,041 olgu ve 528 ölüm bildirilmiştir. Ölüm oranı kabaca %5’tir. Yıllar içinde olgu sayısı dalgalı bir dağılım göstermiştir. En yüksek olgu sayısı 1,318 olarak 2009 yılında görülmüştür. 2017 yılında ise olgu sayısı 343’e kadar gerilemiştir (2).

KKKA virüsü ile enfekte kişilerin yaklaşık %80’i asemptomatiktir. %20’lik kısımda ise belirti ve bulgular gelişmektedir. Bu kişilerde hafif, orta ve ağır olmak üzere 3 farklı klinik formda görülebilir. Başlangıç semptomları non-spesifiktir. Baş ağrısı, yüksek ateş, boğaz ağrısı, halsizlik, yorgunluk, miyalji ve artralji başlıca semptomlardır. Bulantı, kusma, karın ağrısı, ishal gelişebilir. Hepatik tutulum genellikle mevcuttur. Peteşiyal döküntü ve kanama eğilimi olabilir. Trombositopeni ve lökopeni hastalığın en önemli laboratuvar bulgularıdır. Aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT), laktat dehidrogenaz (LDH), kreatinin fosfokinaz, alkalen fosfataz, gama glutamil transferaz seviyelerinde artışa da sıklıkla rastlanır (3).

Gerek hastalığın başlangıcında görülen non-spesifik semptomlar gerekse ortak laboratuvar bulgularının katkısıyla Koronavirüs hastalığı-2019 (COVID-19) pandemi döneminde KKKA tanısı alan hastalarımızın bir kısmının gönderildikleri merkezde COVID-19 olarak değerlendirilip tedavi edildiği ve/veya bu ön tanıyla sevk edildiği dikkat çekmiştir. Geçen yılların benzer aylarına kıyasla KKKA’da olgu artışı da görülmektedir. Bu çalışmada pandemi döneminde KKKA tanısı alan hastalarımızın demografik, klinik ve laboratuvar bulguları incelenmiş ve ayrıntı tanıya dikkat çekilmiştir.

YÖNTEMLER

Bu çalışma Helsinki Deklarasyonu esaslarına uygun olarak yürütüldü. Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (tarih: 04.02.2021, numara: 11725). Retrospektif bir çalışma olduğundan hasta onamı alınmadı.

Çalışmamıza COVID-19 pandemisinin ülkemizdeki başlangıç tarihi olan 11 Mart 2020 tarihinden sonra kliniğimize sevk veya direkt başvuru şeklinde yatırılan ve KKKA tanısı ters transkripsiyon-polimeraz zincir reaksiyonu ile viral-RNA ya da ELISA ile IgM antikorları gösterilerek doğrulanan 18 yaş üstü hastalar dahil edildi. Epidemiyolojik özellikleri, klinik ve laboratuvar bulguları, tedavi ve prognozları irdelendi. Hasta bilgilerine hastane otomasyon sistemi, dosya ve epikrizlerden ulaşıldı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için IBM SPSS Statistics 22 versiyon paket programı (SPSS inc., Chicago, IL, USA) kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Sürekli değişkenler için normal dağılım gösterenlerde ortalama + standart sapma, normal dağılım göstermeyenlerde ise medyan (interquartile range) (IQR) kullanıldı. Sınıflandırılmış veriler ise sıklık ve yüzde olarak verildi.

BULGULAR

11.03.2020-31.12.2020 tarihleri arasında KKKA tanılı 12 hasta takip edildi. Hastaların tamamı 21.05.2020-11-07.2020 tarihleri arasında başvurdu. Hastaların 10’u (%83,3) erkek, 2’si (%16,7) kadın, yaş medyan (IQR) değeri ise 51 (27-64) yıl saptandı. On bir (%91,7) hasta kırsal bölgede yaşamaktaydı, 7 (%58,3) hastada ise kene temas öyküsü vardı. Şikayet başlangıcı ile hastaneye başvuru süresi arasında geçen süre medyan (IQR) değeri 4 (3-4) gün idi. Beş hasta dış merkezde COVID-19 ön tanısı ile yatırılıp, klinik ve laboratuvar kötüleşmesi üzerine merkezimize sevk edildi. Hastaların hastaneye başvurusundaki semptom ve bulguları Tablo 1’de sunulmuştur.

Hastaların hastaneye başvuru anındaki çeşitli laboratuvar parametreleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Altı hastada COVID-19 şüphesiyle toraks bilgisayarlı tomografisi (BT) çekilmiş olup, bu hastaların 5’i dış merkezden sevk ile gelen hastalardı. Hastalarımızın hiçbirinde toraks BT’de patolojik bulgu saptanmadı.

TARTIŞMA

KKKA, kenelerden insanlara bulaşan zoonotik bir hastalıktır. Türkiye’de KKKA halen önemli bir halk sağlığı problemi olmaya devam etmektedir. Ülkemizde ilk tanısı doğrulanan asemptomatik olgu, 2002 yılında Tokat ili Kelkit Vadisi’nden bildirilmiştir. Ardından Artvin, Amasya, Bayburt, Erzincan, Erzurum, Çorum, Çankırı, Kastamonu, Sivas, Yozgat illerinde tanısı doğrulanan olgular görülmüştür (4). Son yıllarda ülkemizin hemen hemen her bölgesinden olgu bildirimleri dikkat çekmektedir (5). Hastanemizde 2011-2018 yılları arasında takip edilen KKKA olgularına bakıldığında 6 yıllık süreçte Mart ayında olgu saptanmadığı, Nisan ayında 3, Mayıs ayında 12, Haziran ayında 23, Temmuz ayında 14 olgu takip edildiği görülmüştür (6). COVID-19 pandemisi döneminin ilk aylarında KKKA olgularının da artmış olması dikkat çekicidir. Aynı aylarda yakın coğrafyada bulunduğumuz bölgelerden de benzer olgu artışına dikkat çekilmiştir (7). Aynı çalışmada görülen olgu artışı toplumsal, keneye ait, ekolojik ve iklimsel nedenlere bağlanmıştır. COVID-19 salgını nedeniyle insanların kırsal alanlara yerleşme eğilimi, kene ile mücedelenin yetersizliği veya kullanılan akaraside karşı direnç gelişimi, kış mevsiminin her zamankinden daha sulak geçmesi, herbisid kullanımı, arazi yakma sürme gibi işlemlerin az yapılmış

Tablo 1. Hastaların başvuru günündeki semptom ve bulguları

Semptom ve bulgular	n %
Halsizlik	11 (91,7)
İştahsızlık	12 (100)
Bulantı-kusma	5 (41,7)
Kas-eklem ağrısı	9 (75)
Ateş	9 (75)
Baş ağrısı	11 (91,7)
İshal	3 (25)
Karın ağrısı	5 (41,7)
Solunum sıkıntısı	1 (8,3)
Peteşi-ekimoz	1 (8,3)
Koku ve tad almada bozukluk	0 (0)

Tablo 2. Hastaların başvuru anındaki çeşitli laboratuvar parametreleri

	Medyan (çeyrekler arası ölçüm)	Referans aralığı
Lökosit (1/mm ³)	1,500 (1,080-2,170)	3,800-8,600
Lenfosit (1/mm ³)	400 (280-580)	1,300-3,500
Lenfosit oranı (%)	29 (17,7-41,3)	16-44
Hemoglobin (g/dL)	15 (14-16)	11,1-17,1
Platelet (1/mm ³)	40.000 (20.000-56.000)	140.000-360.000
C-reaktif protein (mg/L)	3,4 (3,14-10)	0-5
ESH* (mm/h)	9 (9-13)	0-20
Prokalsitonin	0,2 (0,2-4)	0,12>
Alanin aminotransferaz (U/L)	198 (56-334)	5-40
Aspartat aminotransferaz (U/L)	265 (98-582)	5-40
Alkalen fosfataz (U/L)	65 (55-88)	30-120
Kreatin kinaz (U/L)	944 (237-2,696)	24-195
Protrombin zamanı %	12,3 (10,9-13,1)	70-130
Fibrinojen mg/dL	248 (203-280)	180-350
D-dimer mg/L	1,4 (0,8-3,2)	0-0,55

*ESH: Eritrosit sedimentasyon hızı

olması, ekosistemde kenelerle beslenen hayvanların sayısında azalma, Şubat-Mart aylarının daha ılıman geçmiş olması bu sebeplerden sayılabilir. Temmuz ayının ortalarından itibaren olgu saptanmamış olması COVID-19 pandemisi nedeniyle sokağa çıkma kısıtlamaları ve mesire alanlarında piknik yapmanın yasaklanması nedeni ile olabilir.

KKKA hastaların yaklaşık %60'ında kene yapışma öyküsü vardır (8). Pandemi döneminde takip ettiğimiz hastalarda da kene tutma öyküsü benzerdi. Bu hastalarda kene tutma öyküsü nedeniyle tanı nispeten daha kolay konmaktadır. Ancak COVID-19 ile benzer belirti ve bulguları olan ve kene temas öyküsü olmayan kişilerde tanı sıklıkla gecikebilir. Wang ve ark.'nın (9) çalışmasında COVID-19'lu hastaların %65'inde halsizlik-yorgunluk saptanmıştır. Bulantı-kusma %9,8, kas-eklem ağrıları %34,3, ateş %95, baş ağrısı %4,9, ishal %18,2, öksürük %54,5 sıklığında saptanmıştır (9). CDC ateş, titreme, öksürük, nefes darlığı, nefes almada zorluk, yorgunluk, kas ve vücut ağrıları, baş ağrısı, yeni gelişen tat kaybı, yeni gelişen koku kaybı, boğaz ağrısı, burun akıntısı/tıkanıklığı, bulantı, kusma ve ishali COVID-19'da yaygın görülen semptomlar arasında bildirmiştir (10). Yeni gelişen koku kaybının KKKA hastalarında saptanmamış olması ayırıcı tanı için destekleyici bir bulgu olabilir.

KKKA hastalığının seyrinde görülebilecek laboratuvar değişiklikleri anemi, lökopeni, trombositopeni, AST ve ALT düzeylerinde artış, PT, aPTT ve INR sürelerinde uzama, fibrin yıkım ürünlerinde artma ve fibrinojende azalmadır. Lenfopeni de KKKA'da yaygın olarak görülmektedir. Kayadibi ve ark.'nın (11) çalışmasında lenfosit sayısı medyan değeri 580/mm³ olarak saptanmıştır. Bizim hastalarımızın da biri hariç hepsinde lenfopeni mevcuttu [medyan (IQR): 400 (280-580)]. Ancak lenfosit yüzdeleri normal aralıkta idi. Lenfosit sayısı ile beraber yüzdesine bakmak ayırıcı tanıda yararlı olabilir. Karaciğer tutulumuna bağlı olarak hemostazda bozukluk, AST, ALT ve LDH enzimlerinde yükseklik, albümin ve total proteinde düşüklük görülür. Kas tutulumuna bağlı CK ve AST yükselir. Oral alım bozukluğu ve renal tutulumuna bağlı proteinüri, hematüri, oligüri ve azotemi gelişebilir (12). Lenfopeni, COVID-19'lu kişiler

arasında en yaygın laboratuvar bulgusudur ve hastanede yatan hastaların %83 kadarında bulunur. Lenfopeni, nötrofili, yüksek serum ALT ve AST seviyeleri, yüksek laktat dehidrojenaz, yüksek C-reaktif protein ve yüksek ferritin seviyeleri, hastalık şiddeti ile ilişkili olabilir. Yüksek D-dimer ve lenfopeni mortalite ile ilişkilendirilmiştir. Prokalsitonin tipik olarak başvuru sırasında normaldir, ancak yoğun bakım ünitesine kabul edilen hastalar arasında artabilir. Akciğer tutulumu ve alveol içine kanamaya bağlı kan gazında kötüleşme tabloya eşlik edebilir (13). Özellikle polimeraz zincir reaksiyon negatif sonuçlanan ve temas öyküsü olmayan COVID-19 hastalarında BT bulguları tanıda destekleyici olmaktadır. Ancak benzer BT bulguları (düzensiz zemin opasiteleri) kalp yetmezliği, romatizmal hastalıklar, interstisyel akciğer hastalığı, diğer viral pnömoni türleri ve KKKA gibi çeşitli durumlarda görülebilir (14). Gerek klinik bulgu gerek laboratuvar bulgularının benzerliği, gerekse radyolojik bulguların benzer olabilme ihtimali nedeniyle kene tutunma öyküsü vermeyen hastalarda tanı koymak oldukça zordur. KKKA'da görüntüleme bulguları ile, pulmoner interstisyel dokunun doğrudan invazyonu gösterilmemiştir. KKKA'da buzlu cam opasitesi alveolar kanama, plevral efüzyon ve konsolidasyon nedeniyle oluşur. Ülkemizden COVID-19 ve KKKA koenfeksiyonu saptanan ve favipiravi ile başarılı şekilde tedavi edilen olgular bildirilmiştir (15,16). Endemik bölgelerde COVID-19 ayırıcı tanısında KKKA ve koenfeksiyon olabileceği de akılda bulundurulmalıdır (17).

SONUÇ

Sonuç olarak KKKA ülkemizde önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Kene ile mücadele KKKA'yı önlemede en etkin tedbirlerin başında gelmektedir. Ülkemizde COVID-19 pandemisinin devam ettiği bu günlerde aşı uygulamaları da başlamıştır. İlerleyen zaman diliminde pandemi sona erse de sporadik olgulara uzun süre rastlanacağı öngörülebilir. Klinisyenler, COVID-19'a benzer klinik ve laboratuvar bulguları gösteren KKKA'yı ayırıcı tanıda akılda bulundurulmalıdır. Endemik bölgelerde koenfeksiyonun da görülebileceği unutulmamalıdır.

İlkbahar ve yaz aylarında KKKA hasta sayılarının artacağı öngörülebildiğinden hekimlere ve sağlık personeline eğitim toplantıları düzenlenerek farkındalık artırılmalıdır.

*Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma Helsinki Deklarasyonu esaslarına uygun olarak yürütüldü. Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (tarih: 04.02.2021, numara: 11725).

Hasta Onayı: Retrospektif bir çalışma olduğundan hasta onamı alınmadı.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

*Yazarlık Katkıları

Konsept: A.S.T., K.D., Dizayn: A.S.T., K.D., Veri Toplama veya İşleme: A.S.T., Ş.Ö.B., Analiz veya Yorumlama: A.S.T., A.A., Literatür Arama: A.S.T., Yazan: A.S.T., K.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek: Herhangi bir kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

- Ergonul O, Battal I. Potential sexual transmission of Crimean-Congo hemorrhagic fever infection. *Jpn J Infect Dis* 2014; 67: 137-8.
- Available from: <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/zoootikvektorel-kkka/detay.html>
- Öngürü P, Bodur H. Kırım kongo kanamalı ateşi. *J. Exp. Clin. Med* 2012; 29: S175-81.
- Leblebicioglu H, Ozaras R, Irmak H, Sencan I. Crimean-Congo hemorrhagic fever in Turkey: Current status and future challenges. *Antiviral Res* 2016; 126: 21-34.
- Yagci-Caglayik D, Korukluoglu G, Uyar Y. Seroprevalence and risk factors of Crimean-Congo hemorrhagic fever in selected seven provinces in Turkey. *J Med Virol* 2014; 86: 306-14.
- Sağmak Tartar A, Balın ŞÖ, Akbulut A, Demirdağ K. Crimean Congo Hemorrhagic Fever in Eastern Turkey: Epidemiological and Clinical Evaluation. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2019; 43: 26-9.
- Barkay O, Binay UD, Gül Ö, Karakeçili F. A significant increase at the number of Crimean-Congo haemorrhagic fever cases in COVID-19 pandemic: What is happening?. *Klinik Dergisi* 2020; 33: 197-8.
- Ergönül O. Crimean-Congo haemorrhagic fever. *Lancet Infect Dis* 2006; 6: 203-14.
- Wang D, Li R, Wang J, Jiang Q, Gao C, Yang J, et al. Correlation analysis between disease severity and clinical and biochemical characteristics of 143 cases of COVID-19 in Wuhan, China: a descriptive study. *BMC Infect Dis* 2020; 20: 519.
- Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-guidance-management-patients.html>.
- Kayadibi H, Yapar D, Akdoğan O, Uluş NN, Baykam N. Hitit Index to distinguish patients with and without Crimean-Congo hemorrhagic fever. *Ticks Tick Borne Dis* 2019; 10: 1035-40.
- Bakır M, Uğurlu M, Dokuzoguz B, Bodur H, Tasyaran MA, Vahaboglu H, And The Turkish CCHF Study Group. Crimean-Congo haemorrhagic fever outbreak in Middle Anatolia: a multicentre study of clinical features and outcome measures. *J Med Microbiol* 2005; 54: 385-9.
- Cevik MA, Erbay A, Bodur H, Gülderen E, Baştuğ A, Kubar A, et al. Clinical and laboratory features of Crimean-Congo hemorrhagic fever: predictors of fatality. *Int J Infect Dis* 2008; 12: 374-9.
- Hewitt MG, Miller WT Jr, Reilly TJ, Simpson S. The relative frequencies of causes of widespread ground-glass opacity: a retrospective cohort. *Eur J Radiol* 2014; 83: 1970-6.
- Dülger AC, Yakarışık M, Uzun YE, Şahin AM. Treatment of Crimean-Congo Haemorrhagic Fever by Favipiravir in a Patient with Novel Coronavirus Co-Infection. *Eur J Case Rep Intern Med* 2020; 7: 002042.
- Büyüktuna SA, Hasbek M, Öksüz C, Baysal C, Öz M, Elaldı N, et al. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi Hastasında COVID-19 Ko-enfeksiyonu: Bir Olgu Sunumu [COVID-19 Co-infection in a patient with Crimean Congo Hemorrhagic Fever: A Case Report]. *Mikrobiyol Bul* 2021; 55: 445-51.
- Pazarlı AC, Parlak Z, Ekiz T. COVID-19 and Crimean-Congo Hemorrhagic Fever: Similarities and Differences. *Heart Lung* 2020; 49: 892-3.

Dermatolojik Hastalıklarda *Demodex* spp. Prevalansının Araştırılması

Investigation of the Prevalence of *Demodex* spp. in Dermatological Diseases

✉ Berna Erdal¹, ✉ Hülya Albayrak²

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye

²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıkları Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye

Cite this article as: Erdal B, Albayrak H. Investigation of the Prevalence of *Demodex* spp. in Dermatological Diseases. Türkiye Parazit Derg 2022;46(1):54-59.

ÖZ

Amaç: Sağlıklı bireylerin mikrobiyotasında bulunan *Demodex* akarlarının sayısal artışına bağlı olarak bazı dermatolojik hastalıkların ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu çalışmada, akne vulgaris, rosacea, perioral dermatit, seboreik dermatit, egzama ve pityriasis folliculorum tanımlı hastalarda *Demodex* spp. prevalansının ve bu hastalara ait demografik ve klinik verilerin *Demodex* ile ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Çalışmaya 144 hasta (70 akne vulgaris, 6 pityriasis folliculorum, 15 seboreik dermatit, 39 rosacea, 8 egzema ve 6 perioral dermatit) ve 73 sağlıklı gönüllü dahil edilmiştir. *Demodex* pozitifliği, tüm gruplarda standart yüzeysel deri biyopsi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Tanıda cm²'de beşten fazla *Demodex* akarı görülmesi pozitif kabul edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya alınan 144 hastanın 107'si (%74,3) kadın, 37'si (%25,7) erkek, 73 sağlıklı gönüllünün 40'ı (%54,8) kadın, 33'ü (%45,2) erkektir. Yüz kırk dört hastanın 21'inde (%14,5), 73 sağlıklı gönüllünün ise 5'inde (%6,8) *Demodex* pozitifliği saptanmıştır. Rosacea ve akne vulgaris gruplarındaki *Demodex* pozitiflik oranlarının kontrol grubuna göre yüksek olduğu, ancak bu yüksekliğin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05). Hasta grupları içerisinde en yüksek pozitiflik oranının sırasıyla pityriasis folliculorum (4/6, %66,7), rosacea (8/39, %20,5) ve perioral dermatit (1/6, %16,7) gruplarında olduğu saptanmıştır. Grupların demografik ve klinik özellikleri ile *Demodex* pozitifliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0,05).

Sonuç: Bu çalışma, altı farklı dermatolojik hastalığın varlığında *Demodex* pozitifliğini araştıran literatürdeki tek çalışmadır. Çalışma sonuçlarına göre; rosacea, akne vulgaris ve pityriasis folliculorum gibi dermatolojik hastalıklarda *Demodex* spp. pozitifliğinin araştırılmasının erken tanı ve tedavi açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akne vulgaris, *Demodex* spp., pityriasis folliculorum, rosacea

ABSTRACT

Objective: An increase in the counts of the *Demodex* mites that exist in the microbiota of healthy individuals may lead to some dermatological diseases. This study aimed to investigate the prevalence of *Demodex* spp. among patients diagnosed with acne vulgaris, rosacea, perioral dermatitis, seborrheic dermatitis, eczema, and pityriasis folliculorum and the relationship between the demographic and clinical data of such patients and *Demodex*.

Methods: This study included 144 patients (70 with acne vulgaris, 6 with pityriasis folliculorum, 15 with seborrheic dermatitis, 39 with rosacea, 8 with eczema, and 6 with perioral dermatitis) and 73 healthy subjects. We evaluated *Demodex* positivity using the standard superficial skin biopsy method in all groups. The presence of more than five *Demodex* mites per square centimeter was considered positive at the diagnosis.

Results: Of the 144 patients included in the study, 107 (74.3%) were female, and 37 (25.7%) were male, while 40 (54.8%) of the 73 healthy subjects were female, and 33 (45.2%) were male. Twenty-one patients (14.5%) and five of the healthy subjects (6.8%) tested positive for *Demodex*. We found that *Demodex* positivity rates in the rosacea and acne vulgaris groups were higher than in the control group. However, this level was not statistically significant (p>0.05). We found the highest positivity rate among the patient groups in the pityriasis folliculorum (4/6, 66.7%), rosacea (8/39, 20.5%), and perioral dermatitis (1/6, 16.7%) groups. Lastly, we found no statistically significant relationship between the demographic and clinical characteristics of the groups and *Demodex* positivity (p>0.05).



Geliş Tarihi/Received: 26.07.2021 Kabul Tarihi/Accepted: 24.11.2021

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Berna Erdal, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye

Tel/Phone: +90 507 231 50 23 **E-Posta/E-mail:** berdal@nku.edu.tr **ORCID ID:** orcid.org/0000-0003-3375-7926

Conclusion: The present study is the only study that investigated *Demodex* positivity in six different dermatological diseases. Based on the results, we believe that investigating *Demodex* spp. positivity in dermatological diseases such as acne vulgaris, rosacea, and pityriasis folliculorum would be beneficial for early diagnosis and treatment.

Keywords: Acne vulgaris, *Demodex* spp., pityriasis folliculorum, rosacea

GİRİŞ

Trombidiformes takımının, Demodicidae ailesinin bir cinsi olan *Demodex* akarları, birçok memelinin deri mikrobiyotasında bulunması nedeniyle hem veterinerlik hem de insan tıbbında ilgi gören bir parazit haline gelmiştir. İnsanlarda en yaygın parazitlerden biri olan *Demodex* akarları, göz kapakları, yüz, kafa derisi ve üst göğüs gibi çok sayıda kıl folikülü ve piloseböz bezlerin bulunduğu bölgelerde bulunur. *Demodex folliculorum* (*D. folliculorum*) ve *Demodex brevis* (*D. brevis*) insanlarda kıl foliküllerinde ve sebaze bezlerde yaşayan iki *Demodex* türüdür (1-3).

D. folliculorum, *D. brevis*'den daha yaygın olup tek başına veya kıl köklerinde gruplar halinde yaşar ve uzun opistosoma sahiptir. Buna karşılık *D. brevis* çoğunlukla yağ ve meibomian bezlerinde tek başına yaşar ve kısa opistosoma sahiptir. Her iki tür de puro şeklinde bir gövdeye, kitin bir dış iskelete, kütiküler bir kılıf (epistoma) ile çevrili ağız parçasına ve dört çift bacağına sahiptir (3,4).

Demodex akarları özellikle yüz bölgesinde yaşamayı tercih eder ve <5 akar/cm² kadar bir yoğunlukta normal bir deride bulunabilir. Klinik belirtiler ortaya çıktığında ve 5 akar/cm²'den fazla *Demodex* akarı olduğunda veya dermise yerleştiklerinde *Demodex* enfestasyonu düşünülmelidir (5,6). *Demodex* akarlarının aşırı popülasyonu çeşitli hastalıklar ile ilişkilendirilmektedir. İnsanlarda, rosacea başta olmak üzere çeşitli deri hastalıklarında *Demodex* spp. yoğunluğunun yüksek olduğu bildirilmiştir (1,7). Ancak deri hastalıklarının patofizyolojisinin oldukça karmaşık ve çok bileşenli olması nedeniyle bu hastalıklarda *Demodex* enfestasyon prevalansı büyük farklılıklar göstermektedir (1,8).

Bu çalışmada akne vulgaris, rosacea, perioral dermatit, seboreik dermatit, egzema ve pityriasis folliculorum'da *Demodex* spp. prevalansının ve bu hastalara ait demografik ve klinik verilerin *Demodex* ile ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Olgu-kontrol çalışması olarak planlanan bu çalışmaya Temmuz 2019-Mayıs 2020 tarihleri arasında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Hastanesi Deri ve Zührevi Hastalıkları Polikliniği'nde akne vulgaris, rosacea, perioral dermatit, seboreik dermatit, egzema ve pityriasis folliculorum tanısı alan 144 hastadan rutin yapılan standart yüzeyel deri biyopsi (SYDB) yöntemi ile alınan örnekler dahil edildi. Tüm tanılar aynı dermatolog tarafından yapılan klinik muayenelere göre konuldu. Polikliniğe başvuran ve herhangi bir dermatolojik hastalık tanısı almayan rastgele seçilmiş 73 sağlıklı gönüllü birey kontrol grubunu oluşturdu. Tüm katılımcıların "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" kullanılarak rızası alındı. Katılımcıların demografik bilgileri ve klinik öyküleri "Hasta Değerlendirme Formu" ile yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak dolduruldu.

Hastalardan SYDB yöntemi ile lezyon olan bölgeden, sağlıklı gönüllülerden ise yanak bölgesinden örnekler alındı. Örnek

alınacak bölgeler alkol ile temizlenerek kuruması beklendi. Temiz bir lamın üzerine 1 cm²'lik alan çizildi ve lamın diğer yüzünde bu alanın ortasına gelecek şekilde 1 damla siyanoakrilat damlatıldı. Daha sonra örnek alınacak yüzeye bastırıldı ve yaklaşık 30 saniye sonra yavaşça kaldırıldı. Laboratuvara getirilen örnek materyaller ışık mikroskopunda 10X ve 40X büyütmelerde incelendi. Tanıda cm²'de beşten fazla *Demodex* akarı görülmesi pozitif kabul edildi (5) (Şekil 1).

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) yanı sıra verilerin dağılımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Niceliksel verilerin normal dağılım göstermeyen üç ve üzeri grubun karşılaştırmasında Kruskal-Wallis testi, normal dağılım göstermeyen iki grup karşılaştırmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Nitel veriler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla ise chi-square analizi kullanıldı. Anlamlılık p<0,01 ve p<0,05 düzeylerinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya 144 hasta (70 akne vulgaris, 6 pityriasis folliculorum, 15 seboreik dermatit, 39 rosacea, 8 egzema ve 6 perioral dermatit) ve 73 sağlıklı gönüllü dahil edildi. Hasta gruplarında en küçük yaş ortalaması akne vulgaris grubunda (24,1±7,22), en yüksek yaş ortalaması ise



Şekil 1. *Demodex* akarlarının mikroskopik görüntüsü (×40)

pityriasis folliculorum grubunda (43,83±12,61) görüldü ($p=0,001$). Hastaların 107'sinin (%74,3) kadın, 37'sinin (%25,7) ise erkek olduğu belirlendi. Hasta grupları ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu ($p=0,007$). Toplam 144 hastanın 21'inde (%14,5) *Demodex* pozitifliği saptanırken, 73 sağlıklı gönüllünün sadece 5'inde (%6,8) *Demodex* pozitifliği saptandı. *Demodex* pozitifliği açısından hasta grupları ile kontrol grubu karşılaştırıldığında rosecea ve akne vulgaris gruplarındaki pozitiflik oranlarının kontrol grubuna göre yüksek olduğu bulundu ancak bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Her hasta grubu kendi içerisinde *Demodex* pozitifliği açısından değerlendirildiğinde ise en yüksek pozitiflik oranının sırasıyla; pityriasis folliculorum (4/6, %66,7), rosacea (8/39, %20,5) ve perioral dermatit (1/6, %16,7) gruplarında olduğu saptandı. Çalışma gruplarına ait demografik veriler ve *Demodex* varlığı Tablo 1'de gösterildi.

Demodex pozitif hastaların yaş ortalamalarında gruplar arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Ek olarak; *Demodex* pozitifliği olan tüm gruplarla cinsiyet, güneş kremi kullanımı ve evde hayvan besleme/hayvancılıkla uğraşma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 2).

Tüm hasta gruplarında lezyonların en fazla yanaklarda lokalize olduğu belirlendi. Kliniğe göre farklı semptomların varlığı tespit edildi. *Demodex* pozitif hastalarda, hastalık süresi ile klinik tanı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamadı ($p>0,05$). *Demodex* pozitif tüm çalışma grupları ile aile öyküsü, geçmiş tıbbi öykü, dermatolojik hastalıkla ilgili geçmiş tedavi, alkol ve sigara kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 1. Dermatolojik hastalıklar ve kontrol grubunda demografik verilerin ve *Demodex* varlığının karşılaştırılması

Değişkenler		Akne vulgaris	Pityriasis folliculorum	Seboreik dermatit	Rosacea	Egzama	Perioral dermatit	Kontrol	p
		(n=70)	(n=6)	(n=15)	(n=39)	(n=8)	(n=6)	(n=73)	
Yaş (yıl)									^a 0,001*
	Min-maks (Medyan)	16-59 (23)	24-58 (42,5)	20-59 (31)	17-74 (38)	20-57 (33)	22-47 (28)	21-57 (35)	
	Ortalama ± SS	24,1±7,22	43,83±12,61	33,27±11,2	41,97±13,45	33,88±11,95	30,67±9,03	34,51±8,23	
Cinsiyet									^b 0,007*
Erkek		15 (%21,4)	0 (%0)	7 (%46,7)	13 (%33,3)	2 (%25)	0 (%0)	33 (%45,2)	
Kadın		55 (%78,6)	6 (%100)	8 (%53,3)	26 (%66,7)	6 (%75)	6 (%100)	40 (%54,8)	
Demodex pozitifliği									^b 0,001*
Yok		63 (%90)	2 (%33,3)	14 (%93,3)	31 (%79,5)	8 (%100)	5 (%83,3)	68 (%93,2)	
Var		7 (%10)	4 (%66,7)	1 (%6,7)	8 (%20,5)	0 (%0)	1 (%16,7)	5 (%6,8)	
^a Kruskall-Wallis, ^b chi-square, *p<0,01, SS: Standart sapma									

^aKruskall-Wallis, ^bchi-square, * $p<0,01$, SS: Standart sapma

Tablo 2. *Demodex* pozitif hasta ve kontrol gruplarının demografik özellikleri

Değişkenler		Akne vulgaris	Pityriasis folliculorum	Seboreik dermatit	Rosacea	Egzema	Perioral dermatit	Kontrol	p
		(n=7)	(n=4)	(n=1)	(n=8)	(n=0)	(n=1)	(n=5)	
Yaş (yıl)									0,092 ^a
	Min-maks (medyan)	20-59 (24)	39-58 (42,5)	30-30 (30)	17-55 (33,5)	47-47 (47)	27-38 (31)	21-57 (35)	
	Ortalama ± SS	30±13,43	45,5±8,5	30±0	33,88±11,13	47±0	32,6±5,13	34,51±8,23	
Cinsiyet									0,685 ^b
Erkek		1 (%14,3)	0 (%)	0 (%)	2 (%25)	0 (%)	0 (%)	2 (%40)	
Kadın		6 (%85,7)	4 (%100)	1 (%100)	6 (%75)	0 (%)	1 (%100)	3 (%60)	
Güneş koruma faktörlü krem kullanımı									0,882 ^b
Var		3 (%42,8)	1 (%25)	0 (%)	2 (%25)	0 (%)	0 (%)	2 (%40)	
Yok		4 (%57,2)	3 (%75)	1 (%100)	6 (%75)	0 (%)	1 (%100)	3 (%60)	
Evde hayvan besleme/hayvancılık ile uğraşma									0,827 ^b
Var		2 (%28,6)	0 (%)	0 (%)	1 (%12,5)	0 (%)	0 (%)	1 (%20)	
Yok		5 (%71,4)	4 (%100)	1 (%100)	7 (%87,5)	0 (%)	1 (%100)	4 (%80)	
^a Kruskall-Wallis, ^b Ki-kare, SS: Standart sapma									

^aKruskall-Wallis, ^bKi-kare, SS: Standart sapma

Tablo 3. *Demodex* pozitif hasta ve kontrol gruplarının klinik özellikleri

Değişkenler	Akne vulgaris	Pityriasis folliculorum	Seboreik dermatit	Rosacea	Egzema	Perioral dermatit	Kontrol	p
	(n=7)	(n=4)	(n=1)	(n=8)	(n=0)	(n=1)	(n=5)	
*Lezyonların bulunduğu bölge								
Alın	4 (%57,1)	4 (%100)	0 (%0)	5 (%62,5)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Göz	0 (%0)	1 (%25)	0 (%0)	2 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Burun	3 (%42,8)	3 (%75)	1 (%100)	5 (%62,5)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Ağız çevresi	4 (%57,1)	2 (%50)	0 (%0)	1 (%12,5)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Yanaklar	6 (%85,7)	4 (%100)	1 (%100)	8 (%100)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Göğüs ve üst sırt	2 (%28,6)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Hastalık süresi								0,667 ^b
<1 yıldan az	3 (%42,8)	1 (%25)	0 (%0)	2 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
1-5 yıl	2 (%28,6)	3 (%75)	1 (%100)	2 (%25)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
5-10 yıl	2 (%28,6)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
>10 yıldan fazla	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
*Semptomlar								
Yanma	0 (%0)	3 (%75)	1 (%100)	7 (%87,5)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Kuruluk	2 (%28,6)	3 (%75)	1 (%100)	7 (%87,5)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Kaşıntı	4 (%57,1)	4 (%100)	1 (%100)	5 (%62,5)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Sızı	1 (%14,3)	3 (%75)	1 (%100)	4 (%50)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Deri gerginliği	1 (%14,3)	3 (%75)	1 (%100)	3 (%37,5)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Kabarıklık	4 (%57,1)	2 (%50)	1 (%100)	6 (%75)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Ağrı (0-10)	2 (%28,6)	2 (%50)	0 (%0)	2 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Flaşing	2 (%28,6)	4 (%100)	1 (%100)	6 (%75)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Komedon	4 (%57,1)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Papül	6 (%85,7)	1 (%25)	0 (%0)	4 (%50)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Püstül	5 (%71,4)	0 (%0)	0 (%0)	4 (%50)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Nodül	2 (%28,6)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%12,5)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Geçici olmayan eritem	1 (%14,3)	4 (%100)	0 (%0)	5 (%62,5)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Telenjektazi	2 (%28,6)	3 (%75)	0 (%0)	3 (%37,5)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Aile öyküsü								0,891 ^b
Var	1 (%14,3)	1 (%25)	0 (%0)	1 (%12,5)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Yok	6 (%85,7)	3 (%75)	1 (%100)	7 (%87,5)	0 (%0)	1 (%100)	5 (%100)	
Geçmiş tıbbi öykü								0,495 ^b
Var	1 (%14,3)	2 (%50)	0 (%0)	2 (%25)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	
Yok	6 (%85,7)	2 (%50)	1 (%100)	6 (%75)	0 (%0)	1 (%100)	5 (%100)	
Dermatolojik hastalıkla ilgili geçmiş tedavi								0,222 ^b
Var	2 (%28,6)	2 (%50)	1 (%100)	3 (%37,5)	0 (%0)	1 (%100)	0 (%0)	
Yok	5 (%71,4)	2 (%50)	0 (%0)	5 (%62,5)	0 (%0)	0 (%0)	5 (%100)	
Sigara kullanımı								0,653 ^b
Evet	3 (%42,9)	1 (%25)	0 (%0)	3 (%37,5)	0 (%0)	1 (%100)	3 (%60)	
Hayır	4 (%57,1)	3 (%75)	1 (%100)	5 (%62,5)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%40)	
Alkol kullanımı								0,701 ^b
Evet	5 (%71,4)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	3 (%60)	
Hayır	2 (%28,6)	4 (%100)	1 (%100)	8 (%100)	0 (%0)	1 (%100)	2 (%40)	

^bKi-kare, *Bir hastada birden fazla bölgede lezyon varlığı ve semptom tespit edildi

TARTIŞMA

Ektoparazit olan *Demodex* akarları kozmopolit bir dağılıma sahiptir. *Demodex* enfestasyonunda ırk ve cinsiyet açısından farklılık görülmezken, özellikle ileri yaş ve immün sistemi baskılanmış hastalarda *Demodex* prevalansında artış görülmektedir (9-11). *Demodex* akarlarının *Bacillus oleroni* tarafından üretilen antijenik proteinlere sekonder bir enflamatuvar yanıtı indükledikleri düşünülmektedir. Enflamatuvar derideki rolleri halen tartışma konusu olmakla birlikte; rosacea, blefarit ve folikülit ile ilişkilendirilmektedirler (12,13).

Rosacea, akne vulgaris ve seboreik dermatit en sık görülen enflamatuvar yüz dermatozlarıdır. Pilosebace üniteyi etkileyen bu hastalıklar, sebace bezlerin yoğun olarak yerleştiği yüz bölgelerinde görülür (5,14). Pityriasis folliculorum, pilosebace folliküllerde *D. folliculorum*'un aşırı proliferasyonu ile ortaya çıkan, bazen püstüllerin de eşlik ettiği yüzde kuruluk ve kızarıklık ile karakterize bir tablodur (15,16). Perioral dermatit, daha çok genç kadınlarda görülen, küçük enflamatuvar papüller ve püstüllerin görüldüğü döküntülü bir hastalıktır (17,18).

Farklı dermatolojik hastalıklarda *Demodex* pozitifliğini araştırdığımız çalışmamızda, rosacea ve akne vulgaris gruplarındaki pozitiflik oranlarının kontrol grubuna göre yüksek olduğu bulunmuştur. Her hasta grubu kendi içerisinde *Demodex* pozitifliği açısından değerlendirildiğinde en yüksek pozitiflik oranının sırasıyla pityriasis folliculorum, rosacea ve perioral dermatit gruplarında olduğu saptanmıştır. Bu nedenle bu hastalıkların etiyolojisinde *Demodex* akarlarının rol oynayabileceği düşünülebilir. Çalışmamızda ayrıca dermatolojik hastalıklardaki *Demodex* pozitifliği ile hastaların demografik ve klinik özellikleri arasındaki ilişki de araştırılmış fakat istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Dermatolojik hastalıklarda *Demodex* pozitifliğinin araştırıldığı benzer çalışmalar sonuçlarımızı destekler niteliktedir (5,19-22). Ülkemizde yapılan çalışmalarda Aktaş Karabay ve Aksu Çerman (5) yaygın görülen yüz dermatozlarından olan akne vulgaris, rosacea ve seboreik dermatit hastalarında *D. folliculorum* enfestasyon oranlarını kontrollere oranla yüksek bulmuşlardır. Rosacea grubunda *Demodex* enfestasyon oranlarını, akne vulgaris ve seboreik dermatit gruplarına ve kontrollere göre daha yüksek tespit etmişlerdir. Akçınar ve ark. (19) akne vulgaris grubunda 46 (%42,6), kontrol grubunda ise 8 (%12,3) hastada *Demodex* pozitifliği saptamıştır. Erdemir Turgut ve ark. (20) 48 hasta [pityriasis folliculorum (n=40), papülopüstüler rosacea (n=7), eritematotelanjektatik rosacea (n=1)] ve 47 sağlıklı gönüllüyü dahil ettikleri bir çalışmada, 42 hastada (%85,7) SYDB ile yüksek *Demodex* yoğunluğu (Dd>5 akar/cm²) saptamışlardır. Koşar ve ark. (21) eritematotelanjektatik (n=14, %35,9) ve papülopüstüler (n=25, %64,1) rosacea tanısı alan toplam 39 hastanın 34'ünde (%87,2) *Demodex* pozitifliği saptamıştır. Ancak *Demodex* yoğunluğu ile rosacea alt tipi arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Belçika'da yapılan benzer bir çalışmada, Forton ve De Maertelaer (22) eritematotelanjektatik rosacea (n=23), papülopüstüler rosacea (n=254), diğer yüz dermatozlarında (n=590) ve sağlıklı gönüllülerde (n=20) *Demodex* yoğunluğunu araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ETR'nin *Demodex* proliferasyonu ile ilişkili olabileceğini ve bu hastalarda subklinik demodikozun araştırılması gerektiğini önermişlerdir. Sonuçta, çalışmamızla benzer çalışmaların verilerine dayanarak farklı dermatolojik hastalıklarda değişen oranlarda *Demodex* pozitifliğinin olduğu söylenilebilir.

Çalışmamızın kısıtlayıcı yanları olarak hasta gruplarının örneklem

büyükliğünün küçük olması ve sayılarının homojen dağılım göstermemesi sayılabilir. Bu nedenle çalışma sonuçlarımızın daha büyük hasta grupları ile yapılan benzer çalışma sonuçları ile desteklenmesi gerekmektedir.

SONUÇ

Çalışmamızda hasta grupları ile kontrol grubu arasında *Demodex* pozitifliği açısından anlamlı bir fark görülmemiştir, hasta gruplarında *Demodex* pozitifliğinin yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Sonuç olarak, dermatoloji kliniğine başvuran rosacea, akne vulgaris ve pityriasis folliculorum gibi dermatolojik hastalık ön tanısı alan hastaların öncelikli olarak *Demodex* spp. yönünden araştırılmasının erken tanı ve tedavi açısından yararlı olacağı kanısına varılabilir.

* Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve onaylanmıştır (etik kurul onay numarası: 2019.96.06.17).

Hasta Onayı: Çalışmada yer alan tüm hastalardan yazılı onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

*Yazarlık Katkıları

Konsept: B.E., Dizayn: B.E., H.A., Veri Toplanma veya İşleme: B.E., H.A., Analiz veya Yorumlama: B.E., Literatür Araması: B.E., Yazan: B.E.

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

KAYNAKLAR

1. Foley R, Kelly P, Gatault S, Powell F. *Demodex*: a skin resident in man and his best friend. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology 2021; 35: 62-72.
2. Zhong J, Tan Y, Li S, Peng L, Wang B, Deng Y, et al. The prevalence of *Demodex folliculorum* and *Demodex brevis* in cylindrical dandruff patients. J Ophthalmol 2019; 2019.
3. Zeytin E, Karakurt Y. Prevalence and load of *Demodex folliculorum* and *Demodex brevis* (Acari: Demodicidae) in patients with chronic blepharitis in the province of Erzincan, Turkey. J Med Entomol 2019; 56: 2-9.
4. Türkmen D, Türkoğlu G. Rozase Hastalarında *Demodex* Enfestasyonu. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2019; 43: 194.
5. Aktaş Karabay E, Aksu Çerman A. *Demodex folliculorum* infestations in common facial dermatoses: acne vulgaris, rosacea, seborrheic dermatitis. An Bras Dermatol 2020; 95: 187-93.
6. Kaya OA, Akkucuk S, İlhan G, Guneri C, Mumcuoglu K. The importance of *Demodex* mites (Acari: Demodicidae) in patients with sickle cell anemia. J Med Entomol 2019; 56: 599-602.
7. Cengiz ZT, Yılmaz H, Özkol HU, Ekici A, Ödemiş N. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi Parazitoloji Laboratuvarına Başvuran Hastalarda *Demodex* sp.'nin Prevalansı. Türkiye Parazitoloj Derg 2014; 38: 9-11.
8. Chang YS, Huang YC. Role of *Demodex* mite infestation in rosacea: A systematic review and meta-analysis. J Am Acad Dermatol 2017; 77: 441-7. e446.
9. Yılmaz A, Akkas O. Investigation of *Demodex* spp prevalence in medical laboratory students. Medicine 2020; 9: 844-7.

10. Lee SH, Chun YS, Kim JH, Kim ES, Kim JC. The relationship between *Demodex* and ocular discomfort. Invest Ophthalmol Vis Sci 2010; 51: 2906-11.
11. Dolenc-Voljc M, Pohar M, Lunder T. Density of *Demodex folliculorum* in perioral dermatitis. Acta Derm Venereol 2005; 85: 211-5.
12. Alniemi DT, Chen DL. Perioral *Demodex* folliculitis masquerading as perioral dermatitis in the peripartum period. JAAD Case Rep 2019; 5: 639-41.
13. Maher A, Staunton K, Kavanagh K. Analysis of the effect of temperature on protein abundance in *Demodex*-associated *Bacillus oleronius*. Pathogens and Disease 2018; 76: fty032.
14. Zhao YE, Peng Y, Wang XL, Wu LP, Wang M, Yan HL, et al. Facial dermatosis associated with *Demodex*: a case-control study. J Zhejiang Univ Sci B 2011; 12: 1008-15.
15. Darji K, Burkemper NM. Pityriasis folliculorum: response to topical ivermectin. J Drugs Dermatol 2017; 16: 1290-2.
16. Picardo M, Eichenfield LF, Tan J. Acne and rosacea. Dermatol Ther (Heidelb) 2017; 7(Suppl 1): 43-52.
17. Tolaymat L, Hall MR. Perioral dermatitis. StatPearls [Internet]. 2020.
18. Hall C, Reichenberg J. Evidence based review of perioral dermatitis therapy. G Ital Dermatol Venereol 2010; 145: 433-44.
19. Akçınar UG, Ünal E, Al FD. *Demodex* spp. as a possible aetiopathogenic factor of acne and relation with acne severity and type. Postepy Dermatol Alergol 2018; 35: 174-81.
20. Erdemir Turgut A, Gurel M, Koku Aksu A, Karahalli F, Incel P, Kutlu Haytoğlu N, et al. Reflectance confocal microscopy vs. standardized skin surface biopsy for measuring the density of *Demodex* mites. Skin Research and Technology 2014; 20: 435-9.
21. Koşar N, Sabancılar E, Karasartova D, Güreşer AS, Öztekin A, Derici MK, ve ark. Rozasea Hastalarında *Demodex* Spp'nin Araştırılması. Hitit Med J 2019; 1: 18-22.
22. Forton F, De Maertelaer V. Erythematotelangiectatic rosacea may be associated with a subclinical stage of demodicosis: a case-control study. Br J Dermatol 2019; 181: 818-25.

Fauna, Seasonal Activity, and Altitudinal Distribution of Phlebotomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in Leishmaniasis Endemic Area, Aydın Mountains, and Surroundings in Western Turkey

Türkiye'nin Batısında, Leishmaniasis'in Endemik Olduğu Aydın Dağları ve Çevresinde Kum Sineği (Diptera: Psychodidae) Faunası, Mevsimsel Aktiviteleri ve Yüksekliğe Göre Dağılımları

© Süha Kenan Arserim¹, © Ahmet Mermer², © Yusuf Özbel³

¹Manisa Celal Bayar University, Vocational School of Health Services, Manisa, Turkey

²Ege University Faculty of Science, Department of Biology, İzmir, Turkey

³Ege University Faculty of Medicine, Department of Parasitology, İzmir, Turkey

Cite this article as: Arserim SK, Mermer A, Özbel Y. Fauna, Seasonal Activity, and Altitudinal Distribution of Phlebotomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in Leishmaniasis Endemic Area, Aydın Mountains, and Surroundings in Western Turkey. Türkiye Parazit Derg 2022;46(1):60-71.

ABSTRACT

Objective: Human and canine leishmaniasis (CanL) are endemic in Turkey, and cutaneous leishmaniasis (CL) is a primary public health problem among vector-borne diseases, with 1500-2000 autochthonous cases per year. In this study, we aimed to perform a comprehensive entomological survey, including the detection of sand fly fauna, seasonal activity, and altitudinal distribution, together with the ecological features of Aydın Mountains and their surroundings that are endemic areas for CL caused by *Leishmania tropica* and CanL caused by *L. infantum* MON-1.

Methods: The survey was carried out from June 2009 to July 2010. Ten localities with different altitudes were selected. Sand fly collection was done every 15 days in July and August when sand flies are most active and every 30 days between September and June (14 months, 16 samplings) using CDC light traps and sticky traps. During the collection, the temperature, humidity, and ecological and environmental features were recorded. Sand fly specimens were dissected and identified at species level using written keys.

Results: A total of 6712 sand fly specimens (3268 females and 3444 males) were collected from 10 localities throughout all study periods. Species identification revealed that nine and three species belonging to *Phlebotomus* (*P. major* s.l. 30.38%, *P. tobbi* 22.93%, *P. papatasi* 5.88%, *P. sergenti* s.l. 4.51%, *P. alexandri* 4.26%, *P. simici* 3.50%, *P. burneyi* 0.63%, *P. brevis* 0.45%, and *Transphlebotomus* spp. 0.28%) and *Sergentomyia* (*S. dentata* 23.17%, *S. minuta* 2.43%, and *S. antennata* 1.58%) were found, respectively. The seasonal activities of these 12 sand fly species were determined, and *P. major* s.l. and *P. tobbi*, which were probable vectors of VL and CanL, were present in the study area. *P. sergenti* s.l., a probable vector of CL, was also found in the region and was active for seven months between April and October. *P. sergenti* s.l. was found in the 400-600 m altitude in July, while *P. major* and *P. tobbi* were found in high densities in the 200-400 m altitude in September.

Conclusion: Our results showed that leishmaniasis vectors are present in different altitudes in the Aydın mountains and surroundings. The findings revealed the time intervals of parasite transmission in the area and the period of applying protective measures, such as insecticide application.

Keywords: Sandy fly, seasonal activity, leishmaniasis, Aydın Mountains, Western Anatolia



Received/Geliş Tarihi: 15.12.2021 Accepted/Kabul Tarihi: 21.02.2022

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Süha Kenan Arserim, Manisa Celal Bayar University, Vocational School of Health Services, Manisa, Turkey

Phone/Tel: +90 505 356 93 36 E-mail/E-Posta: suhaarserim@hotmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-9174-6291

ÖZ

Amaç: İnsan ve kanin leishmaniasis (CanL) açısından endemik bir ülke olan Türkiye’de, kutanöz leishmaniasis (KL) yılda 1500-2000 yerli olgu ile vektör kaynaklı hastalıklar arasında birincil halk sağlığı sorunudur. Bu çalışmada, *Leishmania tropica*’nın neden olduğu CL ve *L. infantum* MON-1’in neden olduğu CanL bakımından endemik bir alan olan Aydın Dağları ve çevresinde bulunan kum sineğinin faunası, mevsimsel aktiviteleri ve yüksekliğe göre dağılımları ile ekolojik özelliklerinin de belirlenmesini içeren kapsamlı bir entomolojik araştırma amaçlanmıştır.

Yöntemler: Araştırma, Haziran 2009 ile Temmuz 2010 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Farklı yükseklik aralıklarına göre toplam 10 lokasyon seçilmiş, CDC ışık tuzakları ve yapışkan tuzaklar kullanılarak kum sineklerinin en aktif olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında 15 günde bir, Eylül ve Haziran ayları arasında 30 günde bir olmak üzere kum sineği örnekleri toplanmıştır (toplam 14 ay, 16 örnekleme). Örnek toplama sırasında sıcaklık, nem, ekolojik ve çevresel özellikler kaydedilmiştir. Kum sineği örnekleri, teşhis anahtarları kullanılarak tür düzeyinde tanımlanmıştır.

Bulgular: Tüm örnekleme periyotları boyunca, 10 lokasyondan toplam 6712 kum sineği örneği (3268 dişi ve 3444 erkek) toplanmıştır. Morfolojik tür teşhisinde *Phlebotomus* cinsine ait dokuz (*P. major* s.l. %30,38; *P. tobbi* %22,93; *P. papatasi* %5,88; *P. sergenti* s.l. %4,51; *P. alexandri* %4,26; *P. simici* %3,50; *P. burneyi* %0,63; *P. brevis* %0,45; *Transphlebotomus* spp. %0,28) ve *Sergentomyia* cinsine ait üç tür (*S. dentata* %23,17; *S. minuta* %2,43; *S. antennata* %1,58) bulunmuştur. On iki kum sineği türünün mevsimsel aktivitesi belirlenmiş, VL ve CanL’nin olası vektörleri olan *P. major* s.l. ve *P. tobbi* ile CL’nin olası vektörü olan *P. sergenti* s.l. de çalışma alanında bulunmuş olup, Nisan ile Ekim ayları arasında yedi ay boyunca aktivite gösterdikleri saptanmıştır. *P. sergenti* s.l.’nin Temmuz ayında 400-600 m’de, *P. major* ve *P. tobbi*’nin ise Eylül ayında 200-400 m yükseklik aralığında en fazla yoğunluğa sahip olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Sonuçlar, Aydın Dağları ve çevresinde leishmaniasis vektörlerinin farklı yüksekliklerde bulunduğunu göstermiştir. Elde edilen bulgular, çalışma alanında parazitin bulaşma dönemi ve insektisit uygulaması gibi koruyucu önlemlerin uygulama periyodunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Kum sineği, mevsimsel aktivite, leishmaniasis, Aydın Dağları, Batı Anadolu

INTRODUCTION

Phlebotominae sand flies play a role in the transmission of different *Leishmania* species that cause leishmaniasis, as well as bacteria (*Bartonella bacilliformis*) and various phleboviruses. In addition, sand fly bites can cause allergic reactions in sensitive people (1-6). More than one thousand species of sand flies have been identified in the New and Old World, but only 10% of them are proven or probable vectors of the *Leishmania* species in mammals including humans (7-9). The species belonging to *Phlebotomus* genus (Diptera: Phlebotomidae) are very important because they are the biological vectors of different *Leishmania* species and phleboviruses in the Old-World countries including Turkey (10).

All clinical forms of leishmaniasis are still one of the most neglected diseases of the world and generally affect developing countries. Two million cases occur every year and 350 million people in the world are at risk of infection according to World Health Organization reports. Over the past decade, scientific approaches have been developed in the diagnosis, treatment and prevention measures against leishmaniasis to facilitate sustainable implementation of national and regional control programs (11). To date, no vaccines or drugs have been developed to provide long-term protection and effective immunity human against leishmaniasis (12). Therefore, vector control in integrated control programs has gained great importance for fighting these diseases (13,14).

Turkey is a bridge between Europe and Asia/Middle East and has different ecological and climatic features. Zoonotic cutaneous leishmaniasis (ZCL), anthroponotic cutaneous leishmaniasis (ACL) and zoonotic visceral leishmaniasis (ZVL) in humans, and canine leishmaniasis (CanL) in dogs are commonly seen in Turkey (15).

Understanding the population dynamics and ecological characteristics of *Phlebotomus* species, their vectorial capacity in the particular areas where the disease is endemic, and the epidemiological features are important for the development of integrated vector control strategies (16). Therefore, entomological studies performed in different regions of Turkey are mainly in the areas where visceral and/or cutaneous leishmaniasis is endemic.

Although ACL is often seen in southeastern Turkey and the eastern part of the Mediterranean, it is mainly reported from Aydın province in the western part of Turkey. Additionally, CanL cases have also been reported from Aydın and its surroundings since 1993. It is thought that the province has increasing importance in terms of public and veterinary health (17,18). Therefore, the aims of this study were to determine the sand fly fauna, diversity and density of the species according to the altitudinal range and climatic factors, and to present the findings of the seasonal monitoring.

METHODS

Study Area and Sand Fly Collections

Aydın province (37.872208 E, 27.919010 N) located in Western Turkey has around one million inhabitants and surrounded by mountains in the South and North. Large fertile plains are located in the central and western parts of the province (Figure 1). The province experiences Mediterranean climate with hot and dry summers while winters are warm and rainy. The highest temperature is between 41.2 °C and 42.1 °C while the average temperature is between 27.2 °C and 28.7 °C in June and July. The average relative humidity is around 61% in Aydın province. The study was carried out in a transect from Aydın plain to the top of Aydın mountains, providing an altitudinal range between 65 and 1891 meters a.s.l.

The sand fly sampling was performed between June 16, 2009 and July 31, 2010 in every 15 days in July and August when sand flies are mostly active and every 30 days for the rest of the months using miniature CDC light traps (LTs) and sticky traps (STs). A total of 16 collections were done during the study period.

Although ACL and CanL have been reported from almost all settlements of the province (17), 10 villages were randomly selected for sand fly sampling on or around Aydın mountains according to the altitudinal range (two in each 200 m altitude range) (Figure 1). For setting up two CDC LTs, one closed points such as animal barns, poultries, dog shelters etc., and one open points outside per village were selected. The LTs were set up in the evening (17:00-18:00) at 1-1.5 meters above the ground and picked up early in the morning (06:00-07:00) for one night. In

each sampling time, the LTs were placed in the same point as close as possible. Two LTs were placed in each village at 16 sampling times, and a total of 320 LTs were used during the entire study.

The geographical locations of each collection site were recorded using GPS, and a total seven data logger (HOBO) was placed together with LTs for measuring temperature and humidity in the microenvironmental level and left there for one year. The data loggers were programmed to record temperature/humidity every one hour starting from June 16, 2009. Additionally, other environmental parameters such as the number of animals in the location, physical features of the structure and vegetation were also recorded.

A4 sized regular papers were coated with castor oil to be used as STs and according to the suitability of the location, 10-30 STs per village were placed overnight in outdoor (wall cracks, drainage holes on the walls, etc.) and indoor (barns, houses, etc.) in each collection time. Sand flies were collected from a total of 2240 STs during the study. The STs collected were calculated in square meters to provide standardization while examining the species distribution based on the altitude.

The sand fly specimens were collected from the cages of LTs using a mouth aspirator and from STs using a fine brush dipped in 70% alcohol. After collection the specimens were stored in 96% ethanol for morphological identification. The specimens were individually prepared under the stereomicroscope (Olympus

SZ40) and the head and genitalia were cut, clarified in Marc-Andre solution and mounted in swan solution then examined under the light microscope (Olympus CX31). Specimens were morphologically identified based on male external genitalia and female spermatheca and pharyngeal armature/cibarial armature using the several published written keys for Mediterranean sand flies (10,19-23).

Data Analysis

The seasonal activity and dominance of sand fly species were calculated on monthly and yearly counts. The temperature and humidity data were extracted from seven data loggers and analyzed at the end of the study. The lowest and highest temperature/humidity values in the entire working time of the data loggers and the averages of temperature/humidity during collection days were evaluated.

Shannon-Wiener species diversity index and Evenness degree were used to estimate species diversity and distribution of individuals among all species to identify species diversity grade as a numerical value and to make statistical comparison of diversity grades in different localities (24).

"Kendal's Tau b" correlation measure was used to determine the relationship between the seasonality of different species and temperature/humidity. In this test, the correlation coefficient varies between (-1) and (+1). While the positive correlation indicates that the rows of both variables increase together, the negative correlation coefficient means that the number of rows of one variable increase while the number of rows of the other decreases. The correlation coefficient between 0 and 0.49 is interpreted as a weak relationship, a value between 0.50 and 0.69 is a medium relationship, and a value between 0.70 and 1 is interpreted as a high relationship.

RESULTS

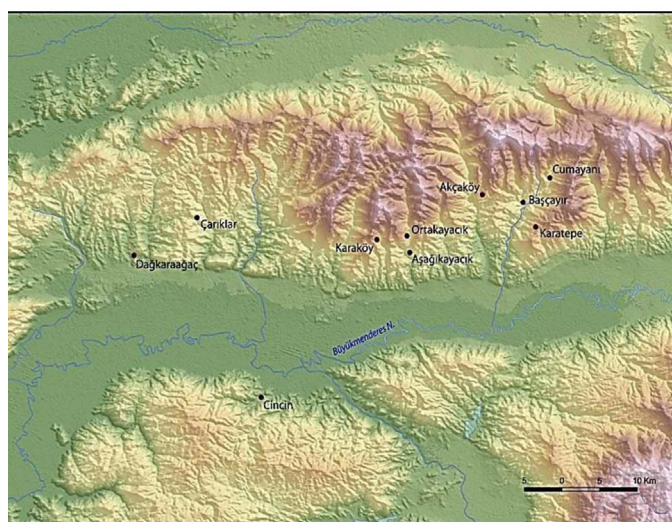
Sand Fly Fauna

A total of 2.783 and 3.929 sand fly specimens were caught using CDC LTs and STs, respectively. Among these 6.712 specimens, 3.268 were female and 3.444 were male, which makes the female/male ratio as 0.95 during all study periods. Nine and three species belonging to *Phlebotomus* and *Sergentomyia* genera were recorded in the study area, respectively. Among these, *P. major s.l.* was the most abundant species with 2.039 (30.38%) specimens, followed by *S. dentata* (n=1555; 23.17%) and *P. tobbi* (n=1539; 22.93%) (Table 1).

Three species *P. major s.l.*, *P. tobbi* and *P. sergenti s.l.* were recorded from all villages and altitudes in both trapping methods. *P. papatasi*, was the fourth most widespread species but with a smaller number of specimens (Figure 2).

Seasonal Dynamics of Sand Fly Species

Most of sand fly specimens were collected between June-September. On the other hand, only one specimen (by sticky trap) in November, two specimens in February and one specimen (by CDC light trap) in March were found while no specimens were obtained in December and January. It was observed that April is the time when sand flies first start to emerge. The peak started in June with 982 specimens and continued in July with 1.014 specimens (Figure 3). The analysis of seasonal activities of all sand fly species revealed that only four *Phlebotomus* (*P. alexandri*,



Village (Locality)	Altitude (m)	Altitudinal range (m)	Coordinates Lat/Long
Karatepe	840	800-1000	37 55 47 N / 28 05 12 E
Karaköy	830	800-1000	37 54 55 N / 27 53 49 E
Akçaköy	780	600-800	37 57 59 N / 28 01 23 E
Ortakayacık	655	600-800	37 55 10 N / 27 55 58 E
Cumayarı	574	400-600	37 59 07 N / 28 06 13 E
Çarıklar	454	400-600	37 56 24 N / 27 40 53 E
Aşağıkayacık	376	200-400	37 54 02 N / 27 56 10 E
Başçayır	340	200-400	37 57 27 N / 28 04 18 E
Dağkaraağaç	107	0-200	37 53 51 N / 27 36 23 E
Cincin	75	0-200	37 44 10 N / 27 45 30 E

Figure 1. The location of the selected villages for sand fly collection and altitudes

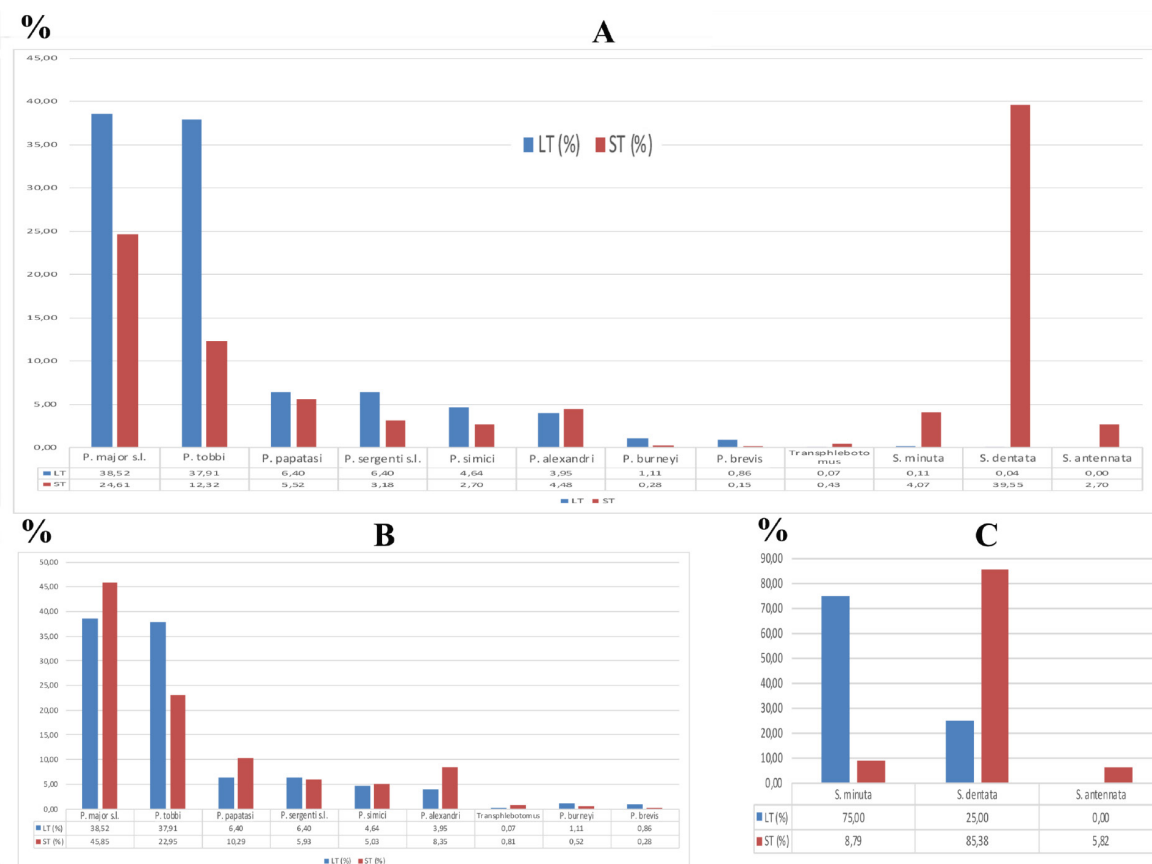


Figure 2. Sand fly composition of the study area. **A.** All sand fly species, **B.** *Phlebotomus* species (n=4888); **C.** *Sergentomyia* species (n=1824)

LT: Light traps. ST: Sticky traps. Specimens caught using LT (n=2783) and ST (n=3929) were evaluated separately for the graph

P. burneyi, *P. simici*, *P. brevis*) and one *Sergentomyia* (*S. dentata*) species have three peaks while the others have two peaks in the season. The features of seasonal activity of vector sand fly species are given in Table 2 and Figure 4. The seasonal activity of other sand fly species is given as supplemental data (Suppl File 1).

Altitudinal Distribution

Seventy percent and 48% of total specimens were caught at an altitudinal range of 200-400 m by CDC LTs and STs, respectively (Table 3). Additionally, around 50% of the specimens were caught at an altitude of 800-1000 m by sticky traps, and 1,552 (40%) and

307 (7.8%) of the specimens were identified as *S. dentata* and *P. major s.l.*, respectively. At the same altitudinal range (800-1000 m), 176 (6.3%) *P. major s.l.* were caught using CDC LTs, however, no *Sergentomyia* specimens were found. All sand fly species were analyzed according to the altitudinal range and the results are given in Suppl File 2.

When the collection locations were evaluated according to altitude groups, statistically no relationship was observed between the number of individuals caught and temperature (Kendall τ , $p \geq 0.05$) and humidity (Kendall τ , $p \geq 0.05$).

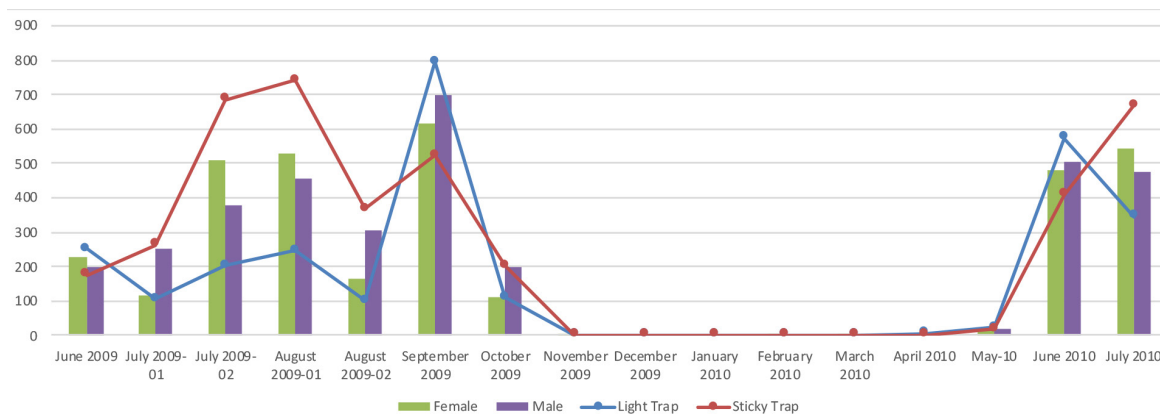


Figure 3. Seasonal distribution of the total sand fly specimens collected in 16 sampling periods by months between June 2009 and July 2010

We also investigated whether there was a statistical difference between the number of sand flies caught depending on the altitude, and we observed that there were differences both among sand fly species and in the total number of specimens according to the altitude (Kruskal-Wallis test, $p \leq 0.05$) (Figure 5, 6).

Diversity Index

The analyzes of the diversity index showed that *P. sergenti s.l.*, *P. major s.l.* and *P. tobbi* was present in all localities, and *P. sergenti s.l.*

had the highest value according to the Shannon index. The highest species diversity was detected in Ortakayacık (655 m) village (Table 4). In addition, highest species diversity was recorded at the end of July compared to other collection times, according to Shannon index (Table 5).

Species diversity and species richness for the specimens collected by LTs were found high in the range of 600-800 m and 800-1000 m, respectively. On the other hand, species diversity and species

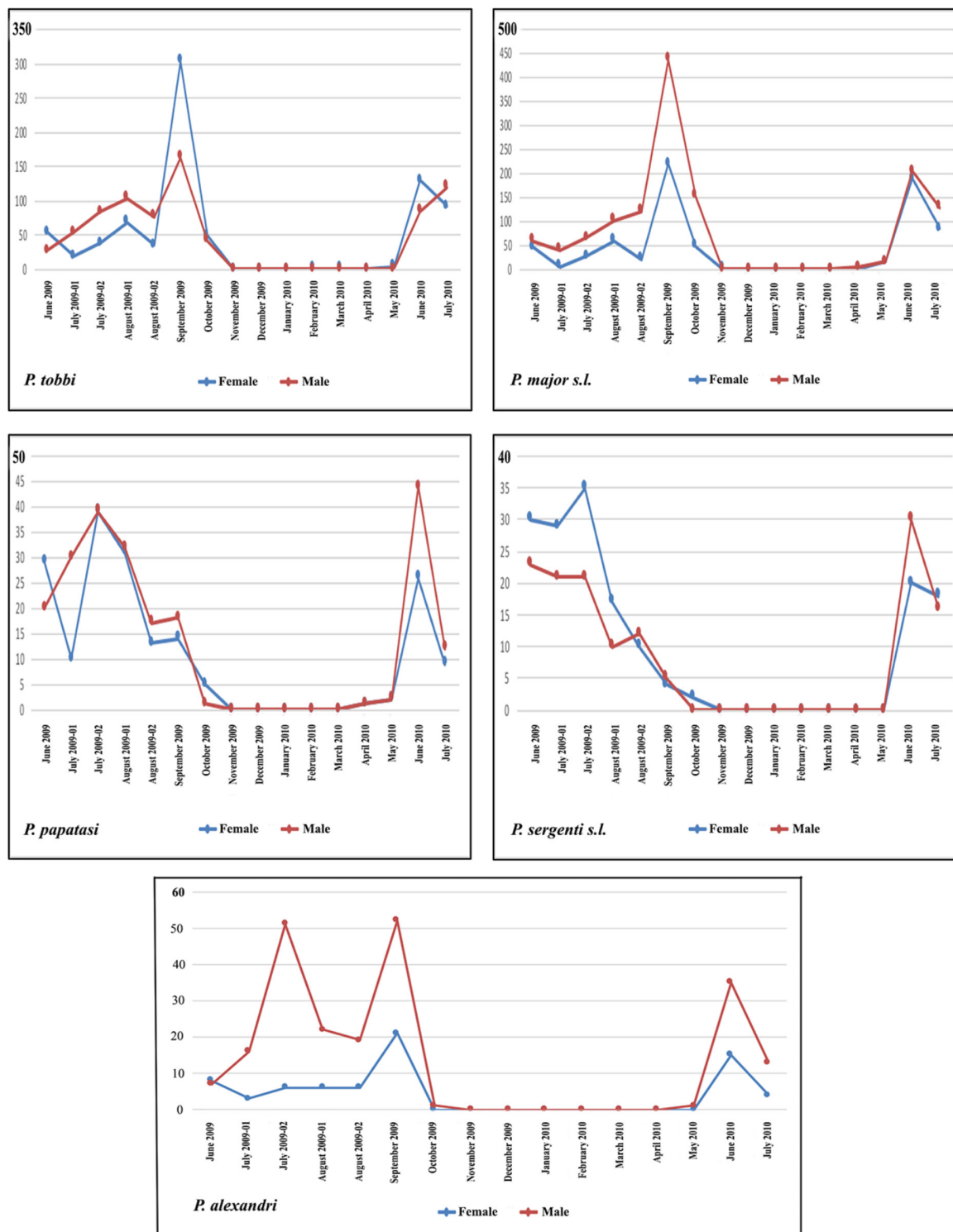


Figure 4. The seasonal distribution of five probable vector species between June 2009 and July 2010 in the study area

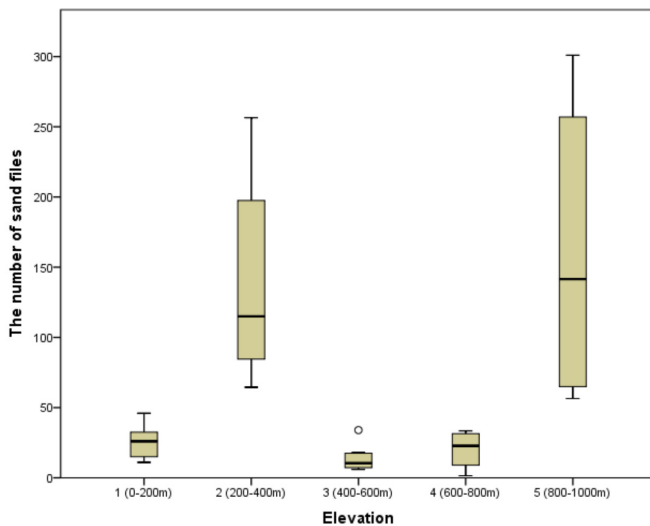


Figure 5. Total number of sand flies caught according to the altitude

richness for the samples collected by STs were found high in the range of 400-600 m and 0-200 m by Shannon index (Table 6).

The Values Obtained by Data Loggers

The temperatures were detected as between 16.6 and 20.6 °C (ave 18.7 °C), and RH% were between 54.1-60.9% (ave 58.0%) according to the locations. The values extracted from data loggers showing minimum, maximum and average temperature and humidity in the seven localities were given in Figure 7. According to the data obtained from data loggers, during the months of June-September, between 10:00 and 03:00 at night when sand flies are most active, the average temperature and humidity in localities was 23.1-26.2 °C (min-max) and 43.5-47.7% (min-max) respectively. The temperature and humidity values obtained from the data loggers placed in the localities were also evaluated according to the non-parametric Kendall's Tau b correlation coefficient. A medium positive relationship was found between

the presence of three species [*P. papatasi* (0.52), *P. major s.l.* (0.51), *P. tobbi* (0.51)] and temperature, but other *Phlebotomus* species showed weak positive relationships (>0.49) with temperature. On the other hand, a weak negative relationship (>0.42) was detected between the presence of the species and humidity.

DISCUSSION

In the leishmaniasis endemic areas, the detection of sand fly species and their distribution provides essential knowledge to understanding the transmission dynamics of different clinical forms of leishmaniasis. In addition, the data about the seasonal activity of sand fly vectors improves knowledge for better decision making on appropriate time periods for application of vector control measures in different endemic areas. Aydın province and its surroundings, is one of the important endemic areas for ACL and CanL in the western part of Turkey. In the present study, we aimed to provide new data on seasonal activity of sand fly species in the area in relation to altitude and microclimatic data. To this aim, detailed analyses after the morphological identification of sand flies obtained from 16 collections between June 2009 and July 2010 in the selected 10 villages were carried out.

A total of 12 sand fly species (9 *Phlebotomus*, 3 *Sergentomyia*) were identified in the study. The ratios of sand fly specimens belonging to *Phlebotomus* and *Sergentomyia* genera were 72.82% and 27.18%, respectively. *Phlebotomus* specimens were mainly found in the areas where humans and animals live while *Sergentomyia* species were mostly caught by STs in stony areas such as stone walls where many reptiles were observed. In previous studies conducted in Turkey, it is emphasized that the populations of species belonging to the genus *Sergentomyia* are generally less. Although the number of *Sergentomyia* species collected were less than the *Phlebotomus*, the number of individuals was found to be significantly higher than in previous studies (25-28). The reason for this is thought to be due to the researchers placing traps more on the animal barn or areas where people live, and generally using only the LTs. As we applied in the present study, the usage of LTs and STs

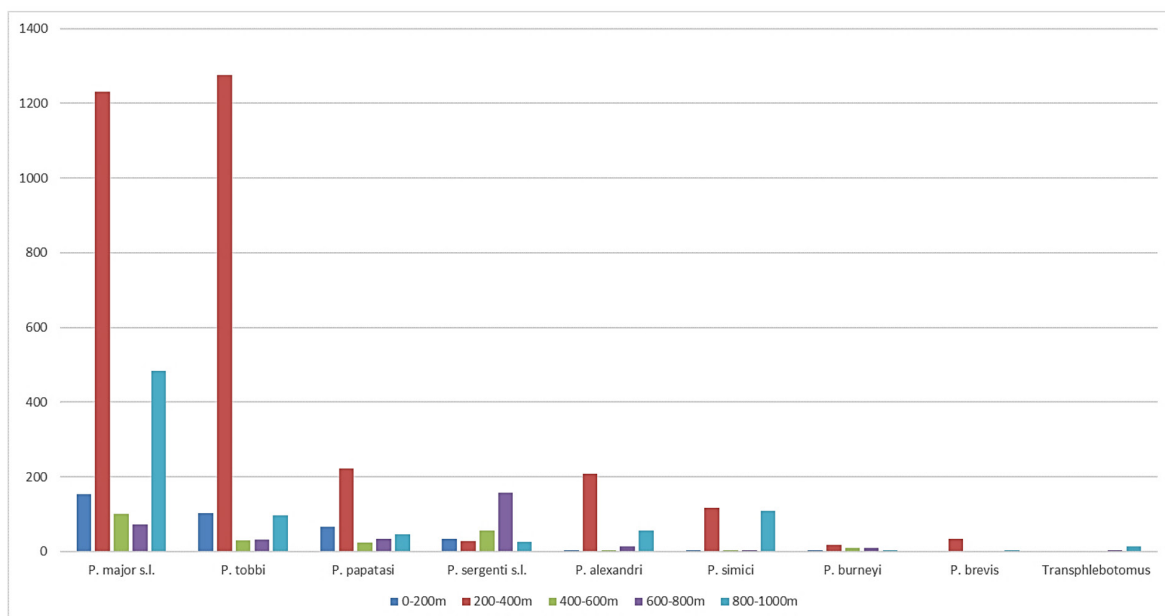


Figure 6. The distribution of *Phlebotomus* species found in all altitudinal ranges

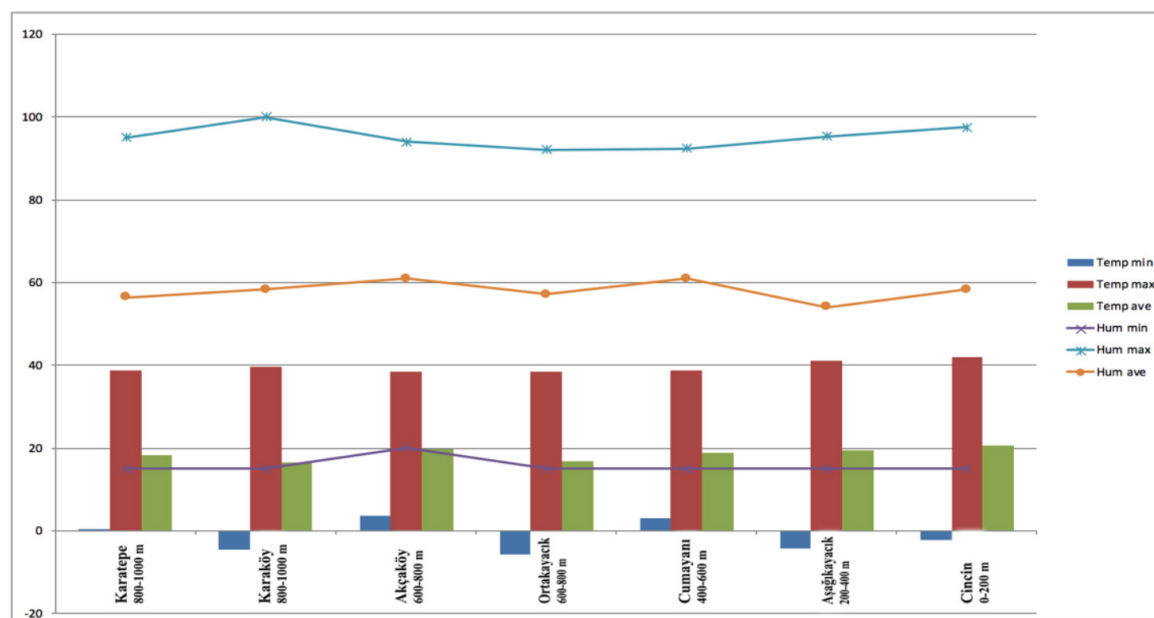


Figure 7. Temperature and humidity data obtained from data loggers

together has also an advantage not only to catch all sand fly species belonging to both genera in the area but also to perform quantitative analyses.

Phlebotomus tobbi (22.93%) is the proven vector species of *L. infantum* in the eastern part of the Mediterranean Region of Turkey and *P. major s.l.* (30.38%), a well-known vector species of *L. infantum* in Europe and Turkey, were found as the dominant species. *P. jacusieli*, *P. perfiliewi* and *S. theodori* species, previously found in Aydın province (18), were not encountered in the present study, however, *S. antennata* were not reported in the previous studies. This probably happens due to the morphological similarity of three *Sergentomyia* species present in Turkey. Beside these species, other proven or probable vector species of different *Leishmania* parasites, *P. papatasi*, *P. sergenti s.l.*, and *P. alexandri* (29), were found in the study area. In addition, all species caught during the present study have also been reported previously in the different provinces of Turkey (16,18,26-28,30-33).

Almost 68% and 90% of *P. major s.l.* and *P. tobbi* were collected in the 0-400 m altitudinal range by both types of traps, respectively. Additionally, 24% of *P. major s.l.* specimens were caught in the 800-1000 m altitudinal range. When we checked the ACL cases in Aydın province between 2006 and 2014, we have found that 251 ACL cases were reported in this period and 85.25% (n=214) of them were from rural settlements located in between 40 and 400 meters. Only 16 (6.4%) ACL cases were reported from the settlements located above 600 m in the area (Özbel Y-unpublished data). A previous study analyzing the *Leishmania* isolates from different provinces reported the presence of only *L. tropica* (n=63) in Aydın province (15). Because of this report and altitudinal distribution of ACL cases as mentioned above, we also evaluated our findings related to *P. sergenti s.l.* and we have seen that the vector species of *L. tropica*, *P. sergenti s.l.*, was detected at all altitudes, but half (52%) were found in the 600-800 m range. These previous and present findings emphasize the complication of the situation in the area in terms of leishmaniasis. There is a need to check much more ACL clinical samples (lesion aspiration fluids, biopsies) instead of isolates by molecular methods for species identification

to understand the causative agent(s) in the area clearly. Because of the lack of records about locations of *Leishmania* infected dogs, it is difficult to analyze CanL situation in this endemic area.

Studies related to sand flies carried out in Turkey showed that climatic and microenvironmental specifications together with altitude are main factors affecting sand fly species distribution and abundance (28,34,35). In our study, we also determined that there are differences according to the total number of species and the altitude among the sand fly species caught. In addition, we realized that this difference is not a gradual decrease or increase. We observed that the temperature and humidity did not change significantly according to the locations in different altitudinal ranges (Figure 7). This is also reflected in the species diversity detected in the locations (min 8; max 12 species). For this reason, and probably related to other abiotic factors, such as geographical specifications of the study area, vegetation and soil type, we could not find a strong relationship between temp/hum and species diversity. On the other hand, the population size of the three vector species was significantly higher (Table 1) at the altitude of 200-400 m where the average temperature 19.6 °C and average humidity 54.1%. Therefore, we can conclude that the number of sand flies caught in the study area may be related to the microhabitat conditions (e.g., olive trees in lower and fig trees in higher altitudes) in the environment rather than or together with the altitude.

P. neglectus and *P. syriacus*, which are morphologically similar species in *P. major* group, have been reported as separate species in many faunistic studies. It has been stated that *P. syriacus* can be found in the south of Turkey while *P. neglectus* can be found in all geographical regions (36). However, since both of them belong to the *P. major* group and molecular analyzes were not performed in the present study, we preferred to report it as *P. major s.l.* Most of the *Larroussius* species are proven vectors of *L. infantum* in Southern Europe, Southwest Asia and North Africa (29,31). *Phlebotomus neglectus* has been reported as a vector of *L. infantum* causing VL in Greece (37), Croatia (38) and Italy (39). It has also been stated that

Table 1. Distribution of sand fly species according to 10 villages of the Aydın Mountains and surroundings

Villages (altitudem)	Trap type	Sand fly species												Total
		<i>P. major s.l.</i>	<i>P. tobbi</i>	<i>P. papatasi</i>	<i>P. sergenti s.l.</i>	<i>P. alexandri</i>	<i>P. simici</i>	<i>P. burneyi</i>	<i>P. brevis</i>	<i>Transphlebotomus spp.</i>	<i>S. dentata</i>	<i>S. antemata</i>	<i>S. minuta</i>	
Cincin (75 m)	LT	8	18	8	2	0	0	2	0	0	0	0	1	39
	ST	59	59	6	27	1	1	1	1	0	0	0	49	204
Dağkaraağaç (107 m)	LT	62	21	19	4	1	0	0	0	0	0	0	1	108
	ST	25	6	34	1	1	2	0	0	0	0	0	1	70
Başçayır (340 m)	LT	557	642	33	7	78	39	11	11	0	1	0	1	1380
	ST	505	261	25	3	111	26	1	2	0	0	0	0	934
Aşağıkayacık (376 m)	LT	137	302	65	9	11	31	4	12	0	0	0	0	571
	ST	31	70	100	10	9	21	1	0	2	0	0	1	245
Çarıklar (454 m)	LT	17	15	4	19	1	0	6	0	0	0	0	0	62
	ST	5	3	16	25	2	1	4	0	0	0	1	0	57
Cumayanı (574 m)	LT	60	11	4	10	0	1	0	1	0	0	0	0	87
	ST	18	1	1	2	1	1	0	0	0	1	0	2	27
Ortakayacık (655 m)	LT	50	15	9	31	10	3	7	0	1	0	0	0	126
	ST	0	1	0	11	0	0	1	0	2	0	0	0	15
Akçaköy (780 m)	LT	5	3	5	80	0	0	1	0	0	0	0	0	94
	ST	17	14	20	36	4	0	0	0	0	1	0	0	92
Karaköy (830 m)	LT	42	6	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	55
	ST	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
Karatepe (840 m)	LT	134	22	31	10	9	54	0	0	1	0	0	0	261
	ST	303	69	15	10	47	54	2	3	13	1552	105	107	2280
Total specimens by trap type	LT	1072	1055	178	178	110	129	31	24	2	1	0	3	2783
	LT %	38.52	37.91	6.40	6.40	3.95	4.64	1.11	0.86	0.07	0.04	0	0.11	100
	ST	967	484	217	125	176	106	11	6	17	1554	106	160	3929
	ST %	24.61	12.32	5.52	3.18	4.48	2.70	0.28	0.15	0.43	39.55	2.70	4.07	100
TOTAL		2039	1539	395	303	286	235	42	30	19	1555	106	163	6712
		30.38%	22.93%	5.88%	4.51%	4.26%	3.50%	0.63%	0.45%	0.28%	23.17%	1.58%	2.43%	

LT: Light trap, ST: Sticky trap

in Turkey, the members of *P. major* group are probable vectors of *L. infantum* (27,40). *Phlebotomus major s.l.* was found to be the dominant species in the study area with a rate of 30.38% (n=2039) in our study. Although this species is found in all villages, 52% of the specimens were collected from Başçayır village (340 m). In the studies conducted in Aydın province, Davies (41) found *P. neglectus* as the fourth dominant species with a rate of 12.66% using LTs while Özbel et al. (18) reported it as the second dominant species with a rate of 26.6% by STs. In our study, two peaks of this species recorded in June and September showed similarity with the results obtained in the study conducted in Çukurova plain, Adana province located in Eastern Mediterranean (33). In another study performed in the Greater region of Athens in 1992 *P. neglectus* had two peaks in June and October (42). While other species caught in the same

area were showing a sharp decrease, *P. neglectus* had a peak in October which can be evaluated as an unusual finding for this geographical region.

P. tobbi, a confirmed vector of *L. infantum* in the world, has been reported from the countries in the Eastern Mediterranean (20), Eastern Europe, (43) and the Middle East (44). It was found from all geographical regions in Turkey, and in the studies conducted in the Adana province (Çukurova plain), it was detected as proven vector of *L. infantum* causing cutaneous leishmaniasis CL in this endemic area (31). In other two studies also conducted in Adana province (Çukurova plain), *P. tobbi* was found to be dominant with rates of 67.48% (33) and 71.3% (28). In the present study, around 23% (n=1539) of the total specimens collected were *P. tobbi*. Among 1.539 specimens collected by both types of traps, 59% and 24% of them were collected from two villages (Başçayır

Table 2. Seasonal activity features of five probable vector species found in the study area

Species	Total collections n (%)	Active period (from/to)	Seasonal peaks	Month of highest density (%)	Female/male ratio	Altitudinal range m (trap type)
<i>P. major s.l.</i>	2039 (30.38)	April-November	2 peaks June & September	September (32.27)	0.53	200-400 (LT&ST)
<i>P. tobbi</i>	1539 (22.93)	May-October	2 peaks June & September	September (30.28)	1.05	200-400 (LT&ST)
<i>P. papatasi</i>	395 (5.88)	April-October	2 peaks June & end of July	July (19.75)	0.82	200-400 (LT&ST)
<i>P. sergenti s.l.</i>	303 (4.51)	June-October	2 peaks June & end of July	July (18.48)	1.19	600-800 (LT&ST)
<i>P. alexandri</i>	286 (4.26)	May-October	3 peaks June/end of July & September	September (25.52)	3.14	200-400 (LT&ST)

Table 3. The percentages of total sand flies caught according to the trap type in different altitudinal range

Altitude (m)	Light trap (%)	Sticky trap (%)	Sticky trap (total specimens/m ²)	No of species found by both type of traps
0-200	5.23	7.88	8.99	8
200-400	69.71	48.27	55.07	11
400-600	5.41	3.93	4.48	11
600-800	8.17	4.82	5.5	9
800-1000	11.49	35.10	40.04	12

Table 4. Species diversity according to the villages at different altitude

Villages	Altitude (m)	No of species	No of specimens	Shannon_H	Shannon_E
Cincin	75	9	243	1.58	0.54
Dağkaraağaç	107	7	178	1.24	0.49
Başçayır	340	10	2314	1.20	0.33
Aşağıkayacık	376	10	816	1.47	0.43
Çarıklar	454	8	119	1.64	0.64
Cumayanı	574	9	114	1.13	0.34
Ortakayacık	655	8	141	1.66	0.66
Akçaköy	780	7	186	1.17	0.46
Karaköy	830	5	60	0.80	0.44
Karatepe	840	12	2541	1.35	0.32

and Aşağıkayacık) located in 200-400 m altitudinal range. In the studies conducted in Aydın province, Davies (41) found *P. tobbi* as dominant species with a rate of 28.66% by LTs while Özbel et al. (18) reported it as the third dominant species with the ratio of 12.1% by STs. In Çukurova plain, sand fly activity starts in the beginning of May and ends in October. *Phlebotomus tobbi* and other sand fly species reach two peaks in August and September, and most of *P. tobbi* specimens were collected in 100-199 m altitudinal range (33). In our study region, we observed two peaks in June and September while the activity period was similar to the previous study (33) that is probably due to similar climate and altitudinal range.

P. sergenti and *P. similis* are sister species that are showing allopatric distribution in Old World countries. Significant morphological variation has been reported among *P. sergenti* populations found in Old World countries, and both species have been reported only in Turkey with differences in their distribution areas. *Phlebotomus sergenti* and *P. similis* are previously reported as proven vector species of *L. tropica* in the southeastern and western parts of Turkey, respectively (18,26,45). *Phlebotomus similis* is found in Europe in Greece (46) and Albania (47) and is thought to be a potential vector of ACL. However, in a study conducted with molecular barcoding (*cox1* gene region), it was stated that none of the *P. sergenti* samples examined in western Turkey matched

Table 5. Species diversity of caught sand flies according to the collection months

Months	No of species	No of specimens	Shannon_H	Shannon_E
June 2009	11	414	1.88	0.59
July 2009	12	350	2.18	0.74
July 2009	12	874	1.74	0.47
August 2009	10	974	1.65	0.52
August 2009	12	459	1.86	0.53
September 2009	11	1304	1.20	0.30
October 2009	9	304	0.89	0.27
April 2010	2	7	0.59	0.90
May 2010	6	41	1.02	0.46
June 2010	12	973	1.78	0.49
July 2010	11	1009	1.60	0.45

the samples obtained from Crete, therefore, the existence of previously reported *P. similis* species is controversial (36). Since molecular analyzes were not performed in this study, we preferred to report it as *P. sergenti* s.l. *Phlebotomus sergenti* s.l. was found in all localities in our study, it constituted 4.51% (n=303) of the total species collected from the study area, and it was recorded in Akçaköy (780 m) locality with a maximum abundance of 38% (n=116). While Davies (41) reported this species as *P. similis* with a rate of 5.65%, and Özbek et al. (18) reported it as dominant species (20.33%) and evaluated it as a possible vector of *L. tropica* in the same area. This species showed two peaks in June and the end of July in the study area. In any case, the detection of this species in all localities in the study area was considered as a finding of increased transmission risk of the parasite in these areas.

The anthropophilic species *P. alexandri* showing wide distribution from Spain to China and Africa (7) is a confirmed or probable vector species of *L. donovani* and *L. infantum* in China (48) and Iran (49), respectively. In Turkey, this species was previously notified from almost all VL and CL endemic areas where fauna studies were performed (18), but it is dominant species only in one CL endemic town, Silifke in Mersin Province (50). *Phlebotomus alexandri* remains an important species as a probable vector species of *L. donovani* in Turkey especially after detecting CL and VL cases caused by *L. donovani* in Turkey (51). *Phlebotomus alexandri* was found with the ratio of 1.1% (n=6) by STs in this area previously (18). In the present study, we collected 110 and 176 specimens

(4.26%) by light and STs, respectively. The dominance (n=189) was detected in Başçayır village located in 340 m a.s.l. Most of leishmaniasis vectors detected in the present study showed two peaks in June/July and September while only *P. alexandri* showed three peaks in June, the end of July and September.

The certain vector of ZCL, *P. papatasi* has the widest geographical distribution among Old-World sand fly species (45). It has also wide distribution throughout Turkey (<https://www.kisa.link/PfvY>) with dominance in a highly endemic area of ACL, Şanlıurfa province (26,30). In the present study, we found this species in all altitude ranges with a total of 395 (5.88%) specimens. It showed two peaks in June and the end of July in our study area. The seasonal activity of *P. papatasi* was also investigated in one CL and one VL endemic area. While the Mediterranean climate seen in Çukurova CL endemic areas and has an average altitude of 200-250 m, is similar to our study area, a completely different continental climate is observed in Kars province in a VL endemic area having 2000 m average altitude. It has been determined that the seasonal activity of *P. papatasi* has one or two peaks between June and September in different localities in Çukurova (32,33). On the other hand, due to the short active season of sand flies in Kars province, *P. papatasi* had peaked only in August (52). In a meta-analysis examining 36 studies published between 1994 and 2017 on the seasonal activity of *P. papatasi* conducted in 61 localities in 15 countries in the Old World, it was found that the seasonal activity begins in May and peaks two times between June and September in almost all of these countries. It is stated that three peaks are observed in some localities in the Middle East countries where the active season lasts longer due to the favorable temperature (53). In our study area, it was observed that *P. papatasi* had two peaks in the middle of June and at the end of July. Sand fly fauna studies showed the presence of *P. papatasi* in almost all CL endemic areas of Turkey. For this reason, the distribution and nocturnal/seasonal activity of *P. papatasi* are now more important for Turkey in relation to the increasing autochthonous CL cases caused by *L. major*.

Diversity indices for sand flies have been used by many researchers (28,33,54). Diversity index was also used in our study, and the results showed that although *P. major* s.l. (n=2039) was the dominant species, *P. sergenti* s.l., a possible vector of CL in the area, was more evenly distributed in Aydın Province than other species. The Shannon-Wiener index (H) indicated no high significant difference between the diversity and abundance of sand fly species distribution in different altitudes (Table 6). Evenness degree and species diversity reached maximum values at 800-1000 m and 0-200 m by light and sticky trap collections, respectively.

Phlebotomus sergenti s.l., *P. major* and *P. tobbi* were found in all localities. Karatepe village (840 m) where all 12 species were

Table 6. Species diversity according to the altitudinal range by both types of traps

Altitude (m)	No of species		No of specimens		Shannon_H		Shannon_E	
	LT	ST	LT	ST	LT	ST	LT	ST
0-200	7	9	147	274	1.29	1.65	0.52	0.58
200-400	10	10	1951	1179	1.26	1.40	0.35	0.40
400-600	8	10	149	84	1.35	1.73	0.48	0.56
600-800	8	8	220	107	1.41	1.52	0.51	0.57
800-1000	7	12	316	2285	1.34	1.19	0.54	0.27

LT: Light trap, ST: Sticky trap

found, is in the only locality with both high number of species and specimens. On the other hand, the Shannon index showed the highest species diversity in Ortakayacık (655 m) and Çarıklar (454 m) villages. Regarding sand flies belonging to *Sergentomyia* genus, *S. dentata* was the dominant species, and according to the Shannon index, the species diversity was observed in *S. minuta* the most according to the villages.

CONCLUSION

In our study, nine and three sand fly species belonging to the *Phlebotomus* and *Sergentomyia* genera were identified, respectively. *Phlebotomus tobbi*, *P. major s.l.* and *P. sergenti s.l.*, which are possible or proven vectors of *L. infantum* and *L. tropica* have been found in the Aydın Mountains and its environs and contribution to the previous fauna studies has been made. It was found that these three dominant species were active for seven months between April and October, *P. sergenti s.l.* was intense in the altitudinal range of 400-600 m in July while *P. major s.l.* and *P. tobbi* were intense in the altitudinal range of 200-400 m in September. These results are important in terms of revealing the time intervals in which the infection in the region is more, months for intense vector control efforts and appropriate vector control strategy to applied.

The results of this study and previous studies show that the activity of sand flies starts in April in Turkey, especially in leishmaniasis endemic areas where the Mediterranean climate is dominant and ends at the end of September after the populations of different species reach one or two peaks depending on the temperature. In the endemic areas located in high altitudes where the continental climate is dominant, it has been determined by studies that the populations can reach only one peak. However, it should be noted that the climate may change every year, and the possibility of seasonal activity of sand flies being slightly different should not be ignored. In addition, it should not be forgotten that the risk of transmission of the parasite may be high when populations show peak(s).

*ACKNOWLEDGMENTS

The present study is taken from Suha K. Arserim's Ph.D. thesis.

* Ethics

Ethics Committee Approval: Not applicable. Our work involved sand flies from the wild.

Informed Consent: No patients or animals were involved in the study.

Peer-review: Internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Concept: S.K.A., Y.Ö., A.M., Design: S.K.A., Y.Ö., A.M., Data Collection or Processing: S.K.A., Analysis or Interpretation: S.K.A., Y.Ö., A.M., Literature Search: S.K.A., Y.Ö., Writing: S.K.A., Y.Ö.

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

Financial Disclosure: This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Supplementary: <https://cms.galenos.com.tr/SolvePark/Uploads/Files/turkish-journal-of-parasitology-2022-1-suppl.pdf>

REFERENCES

1. Tesh RB. The genus Phlebovirus and its vectors. Annu Rev Entomol 1988; 33: 169-81.
2. Comer JA, Tesh RB. Phlebotomine sand flies as vectors of vesiculoviruses: a review. Parassitologia 1991; 33: 143-50.
3. Desjeux P. Leishmaniasis: Public health aspects and control. Clin Dermatol 1996; 14: 417-23.
4. Birtles RJ. Carrion's disease. In: MW. Service (ed) The encyclopedia of arthropod-transmitted infections, CABI Publishing: Wallingford; 2001.p.104-106.
5. Ashford RW. Phlebotomus fevers. In: MW. Service (ed), The encyclopedia of arthropod-transmitted infections. CABI Publishing: Wallingford; 2001.p. 397-401.
6. Ivočić V, Patakakis M, Tselentis Y, Chaniotis B. Faunistic study of sandflies in Greece. Med Vet Entomol 2007; 21: 121-4.
7. 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.
8. Brazil RP, Rodrigues AAF, Filho JDA. Sand fly vectors of Leishmania in the Americas- a mini review. Entomol Ornithol Herpetol 2015; 4: 144.
9. Galati E, Galvis-Ovallos F, Lawyer P, Léger N, Depaquit, J. An illustrated guide for characters and terminology used in descriptions of Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). Parasite 2017; 24: 26.
10. Daldal N, Özbel Y. Phlebotomus spp. vektörlükleri ve kontrolü, Parazitoloji'de Arthropod hastalıkları ve vektörler, Özcel MA ve Daldal N (ed.) Türkiye Parazitoloji Derg. Yay. no:13, Ege Üniv. Basımevi, İzmir; 1997.p.49-109.
11. World Health Organization. Control of the leishmaniasis: report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis. Geneva. 2010.WHO Technical Report Series, 949.
12. Ghorbani M, Farhoudi R. Leishmaniasis in humans: drug or vaccine therapy. Drug Des Devel Ther 2017; 12: 25-40.
13. Handman E. Leishmaniasis: current status of vaccine development. Clin Microbiol Rev 2001; 14: 229-43.
14. Davies CR, Kaye P, Croft SL, Sundar S. Leishmaniasis: new approaches to disease control. BMJ 2003; 326: 377-82.
15. Özbilgin A, Töz S, Harman M, Günaştı Topal S, Uzun S, Okudan F, et al. The current clinical and geographical situation of cutaneous leishmaniasis based on species identification in Turkey. Acta Tsrop 2019; 190: 59-67.
16. Yaman M. Phlebotominae species (Diptera: Psychodidae) in Konya province (dissertation). Selçuk University, Institute of Health Sciences; 1999.
17. Ertabaklar H, Oncü S, Ertug S. A new focus for cutaneous leishmaniasis in the West Coast of Turkey. Trop Doct 2005; 35: 189.
18. Özbel Y, Balcıoğlu IC, Ölgün MK, Simsek FM, Töz SÖ, Ertabaklar, et al. Spatial distribution of phlebotomine sand flies in the Aydın Mountains and surroundings: the main focus of cutaneous leishmaniasis in western Turkey. J Vector Ecol 2011; 36(Suppl 1): S99-S105.
19. Theodor O. Psychodidae-Phlebotominae. In: Die Fliegen Der Palaerktischen Region Lindner E. (ed.), E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart; 1958.p.1-55.
20. Perfil'ev PP. Phlebotomidae (Sandflies). Fauna of USSR (Diptera). Academy of Sciences of the U.S.S.R. (Transl. by Israel Program for Scientific Translations) Wiener Bindery Ltd., Jerusalem; 1968; 3: 1-362.
21. Lewis DJ. A taxonomic review of the genus Phlebotomus (Diptera: Psychodidae). Bul br Mus nat Hist Entomol 1982; 45: 121-209.
22. Artemiev MM, Neronov V. Distribution and Ecology of Sandflies of the World (Genus Phlebotomus). Institute of Evolution. Morph Anim Ecol Moscow; 1984.p.207.
23. Killick-Kendrick R, Tang Y, Killick-Kendrick M, Sang DK, Sirdar MK, Ke L, et al. The identification of female sandflies of the subgenus Larrousius by the morphology of the spermathecal ducts. Parassitologia 1991; 33: 335-47.

24. Jørgensen SE, Costanza R, Xu FL. Handbook ecological indicators for assessment of ecosystem health. CRC Press/Taylor & Francis, Boca Raton, USA; 2005.
25. Alptekin D, Kasap M, Luleyp U, Kasap H, Aksoy S, Wilson ML. Sandflies (Diptera: Psychodidae) associated with epidemic cutaneous leishmaniasis in Sanliurfa, Turkey. *J Med Entomol* 1999; 36: 277-81.
26. Volf P, Ozbek Y, Akkafa F, Svobodová M, Votýpka, J, Chang KP. Sand flies (Diptera: Phlebotominae) in Sanliurfa, Turkey: relationship of *Phlebotomus sergenti* with the epidemic of anthroponotic cutaneous leishmaniasis. *J Med Entomol* 2002; 39: 12-5.
27. Yaman M, Ozbek Y. The sandflies (Diptera: Psychodidae) in the Turkish province of Hatay: some possible vectors of the parasites causing human cutaneous leishmaniasis. *Ann Trop Med Parasitol* 2004; 98: 741-50.
28. Simsek FM, Alten B, Caglar SS, Ozbek Y, Aytekin AM, Kaynas S, et al. Distribution and altitudinal structuring of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in southern Anatolia, Turkey: their relation to human cutaneous leishmaniasis. *J Vector Ecol* 2007; 32: 269-79.
29. Killick-Kendrick R. Phlebotomine vectors of the leishmaniasis: a review. *Med Vet Entomol* 1990; 4: 1-24.
30. Toprak S, Ozer N. Distribution of sand fly (Diptera: Psychodidae) species and efficiency of capturing methods in Sanliurfa province, Turkey. *J Med Entomol* 2007; 44: 23-8.
31. Svobodová M, Alten B, Zídková L, Dvorák V, Hlavacková J, Mysková J, et al. Cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania infantum* transmitted by *Phlebotomus tobbi*. *Int J Parasitol* 2009; 39: 251-6.
32. Erisoz-Kasap O, Belen A, Kaynas S, Simsek FM, Biler L, Ata N, et al. Activity Patterns of Sand Fly Species (Diptera: Psychodidae) and Comparative Performance of Different Traps in an Endemic Cutaneous leishmaniasis Focus in Cukurova Plain, Southern Anatolia. *Acta Vet Brno* 2009; 78: 327-35.
33. Belen A, Alten B. Seasonal dynamics and altitudinal distributions of sand fly (Diptera: Psychodidae) populations in a cutaneous leishmaniasis endemic area of the Cukurova region of Turkey. *J Vector Ecol* 2011; 36: 87-94.
34. Erisoz-Kasap O, Alten B. Comparative demography of the sand fly *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae) at constant temperatures. *J Vector Ecol* 2006; 31: 378-85.
35. Belen A, Alten B. Variation in life table characteristics among populations of *Phlebotomus papatasi* at different altitudes. *J Vector Ecol* 2006; 31: 35-44.
36. Erisoz-Kasap O, Linton YM, Karakus M, Ozbek Y, Alten B. Revision of the species composition and distribution of Turkish sand flies using DNA barcodes. *Parasit Vectors* 2019; 12: 410.
37. Chaniotis B, Spyridaki I, Scoulika E, Antoniou M. Colonization of *Phlebotomus neglectus* (Diptera: Psychodidae), the major vector of visceral leishmaniasis in Greece. *J Med Entomol* 2000; 37: 346-8.
38. Bosnić S, Gradoni L, Khoury C, Maroli M. A review of leishmaniasis in Dalmatia (Croatia) and results from recent surveys on phlebotomine sandflies in three southern counties. *Acta Trop* 2006; 99: 42-9.
39. Maroli M, Rossi L, Baldelli R, Capelli G, Ferroglio E, Genchi C, et al. The northward spread of leishmaniasis in Italy: evidence from retrospective and ongoing studies on the canine reservoir and phlebotomine vectors. *Trop Med Int Health* 2008; 13: 256-64.
40. Tok H, Sevil N, Ozensoy Töz S, Ertabaklar H, Balcioglu IC, Demir S, et al. The serological and entomological survey of zoonotic visceral leishmaniasis in Ayvacik Region of Canakkale Province, Turkey. *Turkiye Parazit Derg* 2009; 33: 109-13.
41. Davies C. (Supervisor). Anthroponotic Cutaneous Leishmaniasis in Aydın, Turkey(dissertation). Master Thesis. University of London, Department of Infectious and Tropical Diseases. Candidate number: 6199, 2006. This reference can be obtained from the corresponding author upon request.
42. Papadopoulos B, Tselentis Y. Sandflies in the Greater Athens region, Greece. *Parasite* 1994; 1: 131-40.
43. Chaniotis B, Gozalo Garcia G, Tselentis Y. Leishmaniasis in greater Athens, Greece. *Entomological studies. Ann Trop Med Parasitol* 1994; 88: 659-63.
44. Lewis DJ. Phlebotomid sandflies. *Bull World Health Organ* 1971; 44: 535-51.
45. Depaquit J, Ferté H, Léger N, Lefranc F, Alves-Pires C, Hanafi H, et al. ITS 2 sequences heterogeneity in *Phlebotomus sergenti* and *Phlebotomus similis* (Diptera, Psychodidae): possible consequences in their ability to transmit *Leishmania tropica*. *Int J Parasitol* 2002; 32: 1123-31.
46. Ntais P, Sifaki-Pistola D, Christodoulou V, Messaritakis I, Pralong E, Poupalos G, et al. Leishmaniasis in Greece. *Am J Trop Med Hyg* 2013; 89: 906-15.
47. Velo E, Paparisto A, Bongiorno G, Di Muccio T, Khoury C, Bino S, et al. Entomological and parasitological study on phlebotomine sandflies in central and northern Albania. *Parasite* 2005; 12: 45-9.
48. Guan LR, Xu YX, Li BS, Dong J. The role of *Phlebotomus alexandri* Sinton, 1928 in the transmission of kala-azar. *Bull World Health Organ* 1986; 64: 107-12.
49. Azizi K, Rassi Y, Javadian E, Motazedian MH, Rafizadeh S, Yaghoobi Ershadi MR, et al. *Phlebotomus* (*Paraphlebotomus*) *alexandri*: a probable vector of *Leishmania infantum* in Iran. *Ann Trop Med Parasitol* 2006; 100: 63-8.
50. Limoncu ME, Balcioglu IC, Töz S, Demir S, Kavur H, Karakuş, et al. Entomological Survey for the Detection of Sand Fly Fauna and Vector Species in the Cutaneous Leishmaniasis Endemic Area in East Mediterranean Region of Turkey, Mersin Province. *J Med Entomol* 2020; 57: 1510-15.
51. Özbilgin A, Harman M, Karakuş M, Bart A, Töz S, Kurt Ö, et al. Leishmaniasis in Turkey: Visceral and cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania donovani* in Turkey. *Acta Trop* 2017; 173: 90-6.
52. Sarı B, Limoncu ME, Balcioglu IC, Aldemir A, Tasci GT, Kiliç Y, et al. Seroepidemiological and entomological survey in a new focus of zoonotic visceral leishmaniasis in Kars province, Northeastern Turkey. *Vet Parasitol* 2015; 209: 179-87.
53. Karmaoui A. Seasonal Distribution of *Phlebotomus papatasi*, Vector of Zoonotic Cutaneous Leishmaniasis. *Acta Parasitol* 2020; 65: 585-98.
54. Doha SA, Samy AM. Bionomics of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in the province of Al-Baha, Saudi Arabia. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2010; 105: 850-6.

Isolated Intramuscular Cysticercosis in Children: A Case Report

Çocuklarda İzole İntramusküler Sistiserkoz: Olgu Sunumu

© Krishna kumar H C, © Prashanth Satya Narayana, © Kalenahalli Jagadish Kumar

JSS Academy of Higher Education and Research, JSS Medical College, Mysore, India

Cite this article as: Kumar H C K, Narayana PS, Kumar KJ. Isolated Intramuscular Cysticercosis in Children: A Case Report. Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(1):72-74.

ABSTRACT

Human cysticercosis is an emerging infection caused by the larvae of *Taenia solium* (*Cysticercus cellulosae*). The most common sites for cysticercosis are the central nervous system, subcutaneous tissues, eyes, and muscles. Isolated intramuscular cysticercosis without brain involvement is rare and only a few reports are available in children. Here, we report two children with isolated intramuscular cysticercosis who presented with the swellings that were diagnosed by ultrasonography and fine-needle aspiration cytology. Both of them responded well to steroids and albendazole treatment, showing a complete resolution of the swelling.

Keywords: Intramuscular cysticercosis, ultrasonography, fine needle aspiration cytology, albendazole

ÖZ

İnsan sistiserkozu, *Taenia solium* larvaları (*Cysticercus cellulosae*) nedeniyle ortaya çıkan bir enfeksiyondur. Sistiserkoz için en sık görülen bölgeler merkezi sinir sistemi, deri altı dokular, gözler ve kaslardır. Beyin tutulumu olmaksızın izole intramusküler sistiserkoz nadirdir ve çocuklarda sadece birkaç olgu raporu mevcuttur. Biz burada, şişliklerle başvuran, ultrasonografi ve ince iğne aspirasyon sitolojisi ile teşhis edilen izole intramusküler sistiserkozlu iki çocuğu sunuyoruz. Her ikisi de iyi seyretmiş, steroid ve albendazole iyi yanıt vererek şişlik tamamen çözülmüştür.

Anahtar Kelimeler: İntramusküler sistiserkoz, ultrasonografi, ince iğne aspirasyon sitolojisi, albendazol

INTRODUCTION

Throughout the globe, cysticercosis is the most common parasitic infection and the estimated prevalence is more than 50 millions (1). Cysticercosis, an emerging infection caused by encysted larvae of *Taenia solium* (2). It can involve any tissues and the most common sites are central nervous system, subcutaneous tissues, eyes, and muscles (2). In a study done by Ghimire et al. (1) out of 27 cases only 2 cases were below 15 years of age. Isolated intramuscular cysticercosis without brain involvement is rare and only few case reports are available in children (1). We are reporting 2 children presenting as intramuscular cysticercosis without brain involvement and both of them responded to albendazole.

CASE REPORTS

Case 1

A 12-year boy from muslim religion presented with a swelling of the right anterior axillary fold of about 2 months duration. The swelling was well defined, nodular, non-fluctuant, non-tender and measured about 2x2 cm clinically. The overlying skin appeared normal (Figure 1A). Child did not have cough, fever, or tuberculosis. There was no history of contact with tuberculosis. Other systems examination was unremarkable. Complete hemogram and stool microscopy were normal. Ultrasonography (USG) of the lesion showed a well-defined 1.1x1.0 cm sized hyperechoic lesion with hypoechoic rim within the bulk of the pectoralis major muscle at the right anterior axillary fold (Figure 1B). Magnetic resonance



Received/Geliş Tarihi: 25.09.2019 Accepted/Kabul Tarihi: 28.12.2020

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Kalenahalli Jagadish Kumar, JSS Academy of Higher Education and Research, JSS Medical College, Mysore, India

Phone/Tel: +9448047548 E-mail/E-Posta: jagdishmandya@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0001-9059-986X

imaging (MRI) brain was normal. Fine needle aspiration cytology (FNAC) smear shows histiocytes, epithelioid cells, many foreign type giant cells along with structures resembling cysticercus.

Case 2

A 10-year non-vegetarian boy from hindu religion presented with a swelling of the right middle forearm since one month. The swelling was well defined, non-fluctuant, non-tender and measured about 1x2 cm. The overlying skin appeared normal (Figure 2A). Child did not have cough, fever, or tuberculosis. There was no history of contact with tuberculosis. Other systems examination was unremarkable. Complete hemogram and stool microscopy were normal. Ultra sound revealed well defined lesion measuring 13.6x6.8 mm in the intramuscular part of middle forearm. Cystic lesion measuring 6.8x4 mm with an eccentric calcified nodule noted within the lesion (Figure 2B). MRI brain was normal. FNAC smear shows histiocytes, epithelioid cells, good number of eosinophils along with fragments of wispy acellular eosinophilic material of cysticercus present.

Both of them were started on 2 mg/kg/day of oral prednisolone and 15 mg/kg/day of oral Albendazole. Prednisolone was given for first 7 days and albendazole was given for 15 days. On follow-up the swellings disappeared.

DISCUSSION

In many developing countries of the world cysticercosis has become endemic and causing major public health problem (1). Eventhough the exact figures of cysticercosis are not known in India, occurrence is alarmingly high (3). In rural India, the sero-prevalence of cysticercosis is 22.4% and it increases with age (3). Even in vegetarians, cysticercosis is equally common, probably due to faecal contamination of water and improperly washed uncooked food (4,5). Due to religious restriction, muslims do not consume pork, however one of our child is a muslim boy (4). Probably he must have acquired through other means like contaminated uncooked food. In a study from India out of 15 patients seven were vegetarians (5). Children commonly suffer because of fomite infection (1,2). Isolated intramuscular cysticercosis without involvement of the brain is rare and often present a difficult diagnostic challenge to the treating physician (1,2,4,6). However, in both our cases MRI brain was performed and there was no involvement. There is wide spectrum of clinical presentations. It can be asymptomatic or can present with painful, tender swellings and this depends on the site, number and the associated inflammation of the cysts (1,2). The most common presentation of soft tissue cysticercosis is

lump in the upper limbs (1,3). Involvement is more common seen in head, neck, trunk and upper extremity. Usually fever is absent (2). There was no relation between the symptom and size of the lesion in a study from Nepal (1). There are three types of clinical presentations of muscular cysticercosis: myalgic myopathic type; the nodular or mass like type; and the pseudohypertrophy type (2). Death of the cyst and leakage of fluid leading to inflammation leads to myalgic type of muscular cysticercosis. Cystic degeneration and intermittent leakage of fluid slowly over time causes a chronic inflammation; leads to collection of fluid around the cyst producing a mass which in turn causes nodular type or pseudotumor type of muscular cysticercosis (2). Both the cases belong to nodular type in our series. Out of 17 cases muscles of the upper extremities were involved in ten cases but none of them had pectoralis major muscle involvement (1).

Living cysticerci escape immune recognition, therefore does not cause inflammation (2). So clinically it remains silent. But it can causes signs or symptoms depending upon the cyst location and size (2). Leakage of fluid from the cysts after the larval death, induces a vigorous acute inflammation. Therefore acute inflammation produce symptoms like local pain and myalgia depending on the anatomic location (2).

Differential diagnosis of intramuscular cysticercosis include intramuscular abscess, epidermoid cysts, neurofibromas, neuroma, lipomas, pyomyositis, pseudoganglia, myxoma, sarcoma, cold abscess or tuberculous lymphadenitis (2,4,6,7). Clinically, cysticercosis was misdiagnosed as lipoma in 11 out of 27 cases in a study from Nepal (1).

High-resolution sonography is quick, cheap, non-invasive, non-ionizing, easy to perform with minimum patient discomfort (2,5). Cystic lesions can be effectively evaluated by sonography and this unique quality provide good chance with good accuracy to diagnose extra-cranial cysticercosis (8). On sonography intramuscular cysticercosis has the appearance of an eccentric echogenic scolex, which is a characteristic feature (2). Four types of intramuscular cysticercosis occur on sonography. The first type is due to death of the larva which leads to cysticercus cyst with the surrounding inflammatory mass. Second type occur because of leakage of fluid which causes is an irregular cyst with very minimal fluid on one side. The eccentric echogenic protrusion from the wall due to the scolex is not seen within the cyst. This kind of look on sonography may be due to escape of

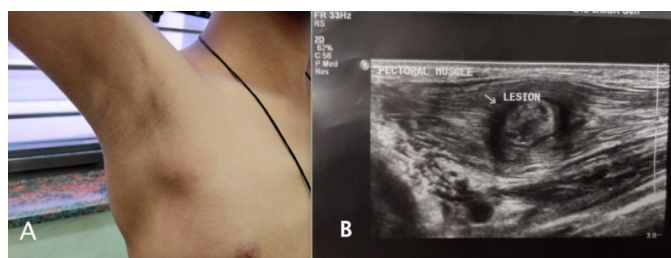


Figure 1. A) Well defined, nodular, swelling in the pectoralis major muscle, B) Sonography showing a well-defined 1.1x1.0 cm sized hyperechoic lesion with hypoechoic rim within the bulk of muscle

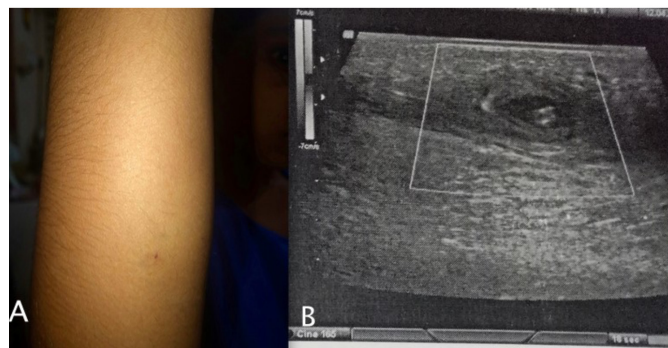


Figure 2. A) Swelling in the middle forearm since one month, B) Sonography showing well defined lesion measuring 13.6x6.8 mm in the muscle and cystic lesion measuring 6.8x4 mm with an eccentric calcified nodule noted within the lesion

scolex outside the cyst or due to partial collapse of the cyst. Third type occurs due to chronic inflammation around the cyst. In this there is typical cysticercus cyst containing the scolex, situated eccentrically along with large irregular collection of exudative fluid within the muscle which resemble intramuscular abscess. The characteristic feature in all these three patterns is that of the cysticercus itself. Cysticercus cyst visible as an oval or round well-defined lesion with an eccentric echogenic scolex in it. Type fourth is a calcified cyst which looks as multiple elliptical calcifications in the soft tissue (2). USG of first child showed a well-defined 1.1x1.0 cm sized hyperechoic lesion with hypoechoic rim within the bulk of the pectoralis major probably of second type. Ultra sound of second case revealed well defined lesion containing cysticercus cyst with an eccentric calcified swelling noted within lesion probably of third type with calcification.

In a study by Naik et al. (5) the commonest ultrasound appearance of myocysticercosis was that of third type (an eccentrically situated typical cysticercus cyst with a scolex along with collection of exudative fluid within the muscle which resemble intramuscular abscess). The next common appearance was classical cysticercus cyst with a scolex within and surrounding mild edema without abscess. Irregular cysticercus cyst without scolex within along with surrounding minimal fluid on one side of the cyst due to leakage of fluid is the least common type (5).

In a study from Nepal sonography could suggest cysticercosis in 24 cases out of 27 cases (1).

To diagnose soft tissue cysticercosis, FNAC is a good diagnostic tool (7,9). But as it is invasive method, cysticercosis can be diagnosed by imaging techniques (7,10). FNAC of the swelling showed histocytes, epithelioid cells many foreign body giant cells along with few structures of cysticercus in our cases. Small broken parts of parenchyma and cuticle of larvae highly indicative of cysticercosis (1). Ghimire et al. (1) concluded that FNAC and histopathological assessment is advisable in the diagnosis muscular cysticercosis if there is diagnostic dilemma. Fine-needle aspiration cytology is a rapid, safe, cheap, and reliable investigation which may preclude the need biopsy and useful in reaching a preoperative diagnosis (2,4).

Both children were treated with albendazole for 15 days along with prednisolone for a week. They responded well with respect to size and pain. Decision regarding the treatment depends on various factors like clinical features, site of involvement, number, stage, and size of cysts (2). Treatment choices include drugs, surgery or wait and watch (2). Both medical and surgical line of management have been found to be beneficial, therefore choice of treatment should be individualized (2).

CONCLUSION

Eventhough solitary myocysticercosis is rare in children, high index of suspicion should be kept in a child with an intramuscular swelling irrespective of the religion. High resolution sonography is useful non-invasive diagnostic modality to arrive at the diagnosis.

* Ethics

Informed Consent: Informed consent was obtained.

Peer-review: Internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Concept: K.J.K., Design: K.J.K., Data Collection or Processing: K.K.H.C., P.S.N., Analysis or Interpretation: K.J.K., Literature Search: K.K.H.C., P.S.N., K.J.K., Writing: K.J.K.

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

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

REFERENCES

- Ghimire PG, Ghimire P, Rana R. Spectrum of Typical and Atypical Clinico-Histopathological and Radiological Presentation of Soft Tissue and Muscular Cysticercosis in Mid-Western and Far-Western Region of Nepal. *J Clin Diagn Res* 2015; 9: EC01-3.
- Meena D, Gupta M, Jain VK, Arya RK. Isolated intramuscular cysticercosis: Clinicopathological features, diagnosis and management - A review. *J Clin Orthop Trauma* 2016; 7(Suppl 2): 243-9.
- Sinha S, Tiwari A, Sarin YK, Khurana N. Isolated soft tissue cysticercosis involving the trunk in children: report of 4 cases. *APSP J Case Rep* 2013; 4: 35.
- Jaiswal P, Yadav YK, Jaiswal S, Bhasker N. Isolated cysticercosis involving the anterior abdominal wall: a rare case report. *J Parasit Dis* 2017; 41: 578-9.
- Naik D, Srinath M, Kumar A. Soft tissue cysticercosis - Ultrasonographic spectrum of the disease. *Indian J Radiol Imaging* 2011; 21: 60-2.
- Dubey P, Chodankar R, Chawla L, Bhat T, Rani V. Isolated Forearm Swelling - A Rare Presentation of Soft Tissue Cysticercosis. *Am J Case Rep* 2014; 2: 243-6.
- Kanhere S, Bhagat M, Phadke V, George R. Isolated intramuscular cysticercosis: a case report. *Malays J Med Sci* 2015; 22: 65-8.
- Ghonge NP, Mittal D. Evaluation of imaging patterns of extra-cranial cysticercosis in North India. *Radiology of Infectious Diseases* 2017; 4: 49-57.
- Dhyani A, Anand A. Unusual Presentations of Soft Tissue Cysticercosis in Children Causing Diagnostic Dilemma: Report of Two Cases of Soft Tissue Cysticercosis *National Journal of Laboratory Medicine* 2016; 5: MC01-3.
- Sohoni CA. Isolated Cysticercosis Lump over Thigh in a Child. *APSP J Case Rep* 2015; 6: 21.

A Rare Case of Oral Myiasis Caused by *Phormia regina* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae) in an Intubated Patient

Entübe Hastada Phormia regina (Meigen) (Diptera: Calliphoridae) Nedenli Nadir Bir Oral Miyazis Olgusu

İ Tuğçe Ünal Altıntop¹, İ Nafiye Koç², İ Sıla Çetık³, İ Serpil Nalbantoğlu², İ Yakut Akyön¹,
İ Sibel Ergüven¹

¹Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Ankara, Turkey

²Ankara University Faculty of Veterinary Medicine, Department of Parasitology, Ankara, Turkey

³Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Internal Medicine, Ankara, Turkey

Cite this article as: Ünal Altıntop T, Koç N, Çetık S, Nalbantoğlu S, Akyön Y, Ergüven S. A Rare Case of Oral Myiasis Caused by *Phormia regina* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae) in an Intubated Patient. Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(1):75-77.

ABSTRACT

Myiasis is the infestation of tissues with living larvae. Oral myiasis is an extremely rare form of the disease, with open mouth, unconsciousness, and poor oral hygiene being the predisposing factors. It is generally observed in the tropics or subtropics, as well as rural places with low socio-economic income. Mechanical removal and ivermectin are frequently used as treatments. Herein, we present a case of oral myiasis in a 69-year-old male intubated patient with myocardial infarction. Multiple larvae were observed in the mouth and mechanically removed. With the microscopic investigation, the larvae were identified as *Phormia regina* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae), which is extremely rare globally. For preventing oral myiasis, good patient care, good sanitary practice for oral health, efficient treatment of dental diseases, and fly population control, usage of masks for the risk groups are recommended.

Keywords: Myiasis, oral, *Phormia regina*, intubation, larvae

ÖZ

Miyazis, canlı larvaların doku infestasyonuna verilen isimdir. Oral miyazis hastalığın oldukça nadir görülen formudur. Predispozan faktörler açık ağız, bilinç kaybı ve kötü ağız hijyenidir. Genellikle tropik ve subtropik bölgelerde ve düşük sosyo-ekonomik seviyeli kırsal kesimlerde görülmektedir. Tedavi için mekanik temizleme ve ivermektin kullanımı tercih edilmektedir. Burada, 69 yaşında entübe bir miyokard infarktüsü hastasında oral miyazis olgusu sunulacaktır. Hastanın ağzında çok sayıda larva tespit edilmiş ve mekanik olarak temizlenmiştir. Mikroskopik inceleme sonucu larvalar oldukça nadir bir tür olan *Phormia regina* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae) olarak tespit edilmiştir. Oral miyazisin önlenmesinde, hasta bakımı, ağız sağlığı bakımı, diş hastalıklarının etkin tedavisi, sinek popülasyon kontrolü ve riskli gruplarda maske kullanımı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Miyazis, oral, *Phormia regina*, entübasyon, larva

INTRODUCTION

Myiasis is the infestation of tissues by living dipterous insect larvae meaning fly (muia) and disease (iasis). It is often seen in tropical and subtropical areas, since larvae causing myiasis favor the warm and humid conditions. It generally invades vertebrates but human infestations are rare but reported, since humans are the accidental hosts (1). Myiasis is a destructive disease, which requires early diagnosis and intervention.

Oral myiasis is a rare manifestation of the disease since the oral cavity is not an appropriate body part for egg-laying. The predisposing factors can be local or systemic; local factors include incompetent lips, poor oral hygiene, halitosis, dental diseases, nocturnal mouth breathing, facial trauma, ulcer like lesions and oral carcinoma (2). Systemic factors can be summarized as cognitive difficulties, dementia, cerebral palsy, diabetes, alcohol consumption and poor hygiene (3).



Received/Geliş Tarihi: 16.05.2021 Accepted/Kabul Tarihi: 17.12.2021

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Tuğçe Ünal Altıntop, Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Ankara, Turkey

Phone/Tel: +90 537 574 00 37 E-mail/E-Posta: t.unalan91@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0001-5318-2942

Phormia regina species are the less common causes of human myiasis among the blowflies (*Calliphoridae*). These species are known to be attracted to malodorous suppurating wounds and especially used in forensic medicine to indicate the postmortem interval (4). Here we report an oral myiasis case in a 69-year-old, male, intubated patient with myocardial infarction and cognitive impairment.

CASE REPORT

A 69-year-old male patient who had granulomatosis with polyangiitis since 2012 was admitted to the hospital with complaints of coughing, fatigue and swelling of the feet. The patient was from low socio-economic background and residing in a rural area of Turkey. He had nodular lesions in both lungs and chronic renal failure (Stage V). There was no evidence of an upper respiratory tract involvement though he had poor oral hygiene. During his follow-up, the patient developed dyspnea and chest pain. The arterial blood gas analysis at room air was as follows: pH: 6.9, pO_2 : 80 mmHg, pCO_2 : 26 mmHg, HCO_3^- : 4.1 mEq/L and lactate: 12.2 mEq/L. The patient was then intubated and mechanical ventilation was started. Further investigations revealed highly elevated cardiac markers and thus, he was diagnosed with non-ST elevation myocardial infarction. Ten days after hospitalization and one day after intubation, multiple larvae were seen crawling in patient's oral cavity. The larvae were initially mechanically removed and then the oral cavity was flushed with 3% saline. Some of the larvae were delivered to the parasitology laboratory for classification.

Two larvae were sent to Ankara University Veterinary Faculty, Parasitology Laboratory. The size was investigated with stereo-microscope Zeiss (Stemi 2000-C). It was dissected under stereo-microscope and a slide is prepared with canada balsam. With the microscopic investigation of cephalopharyngeal skeleton and posterior peritreme under stereo-microscope Leica (S8AP0), it was identified as *Phormia regina* (Meigen) (Diptera: *Calliphoridae*) Phase 2 and 3 (5-8) (Figure 1, 2). Since it was brought within saline solution, adult forms could not be obtained.

Then the patient was consulted to the department of otorhinolaryngology for further management. Fiber optic and detailed physical investigations were performed but no more

larvae were detected in the oral cavity, nose or ear. Larvae did not appear again in the follow-up.

DISCUSSION

Oral myiasis an uncommon manifestation of the disease and generally requires certain predisposing factors as poor oral hygiene and factors causing an open mouth, and neurological deficits. In our case the patient is intubated and unconscious. He was coming from a rural area of Turkey with a warm and humid weather where many farms are located which can attract various endemic insects and parasites. In addition, social vulnerability and poor sanitary conditions are common in rural areas of Turkey. A number of oral myiasis cases were reported in Turkey. A nine-year-old boy who is intubated because of pneumoniae, and who has poor oral hygiene was infested by *Lucilia sericata* (9). Two cases of *Sarcophaga* spp. were reported; an 82-year-old woman with oral squamous cell carcinoma (10) and a 15-year-old male patient with tuberculosis meningitis (11). Two children one healthy and one with chronic periodontitis were infested by *Wohlfahrtia magnifica* (12,13). Two reports of Diptera: *Calliphoridae* family defined an intubated unconscious patient and a farmer with poor oral hygiene (14,15). Arslan et al. (16) also reported a gingival myiasis of a 2-year-old boy with dental caries and poor oral hygiene. *Hypoderma bovis* larvae were removed in a child's oral cavity with poor oral hygiene (17).

Phormia regina species are uncommon cause of myiasis, which is known to cause a facultative disease especially infestations on necrotic dermal lesions (18). Two cases of oral myiasis in hospitalized patients were reported from Iran (19). The first report was made in 1975 from Quebec in a patient with traumatic dermal myiasis (20). Others were wound myiasis (21-24), ulcers of chronic psoriasis (25), and necrotic scalp myiasis (26).

Myiasis is treated by mechanical evacuation with clinical forceps or surgical debridement; ivermectin which results in the palsy and death of the parasites (27), phenol, turpentine oil, chloroform or nitrofurazone spray (27,28). Prevention is based on applying fly population control strategies, practicing good sanitary care. The

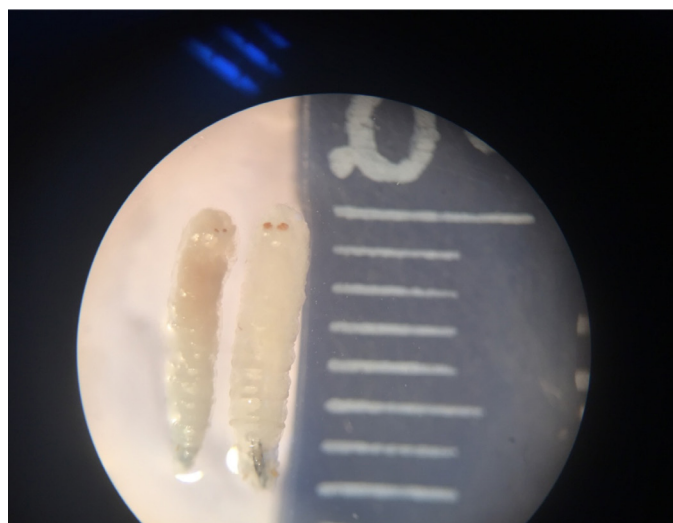


Figure 1. The size of the larvae

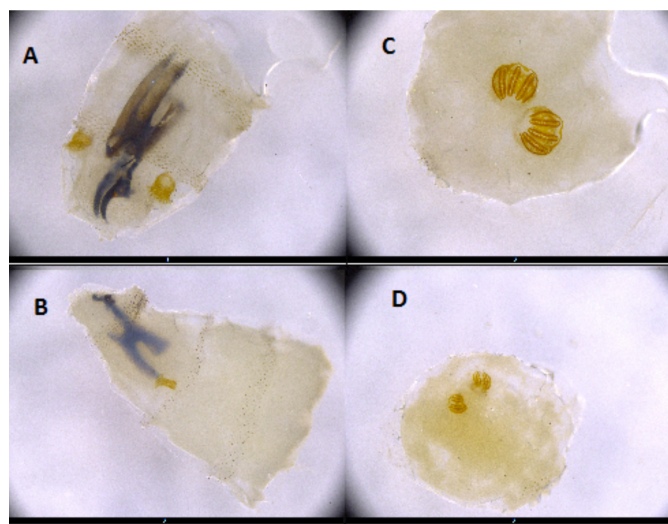


Figure 2. A) Cephalopharyngeal skeleton of 2nd instar larvae. B) Cephalopharyngeal skeleton and anterior peritreme of 3rd instar larvae. C, D) Posterior peritreme of 2nd and 3rd instar larvae

avoidance of oral myiasis includes good oral hygiene, efficient treatment of dental diseases and usage of masks in patients with lip incompetence (28).

Information: This case report was presented as a poster at 10th Balkan Congress of Microbiology (16-18 November 2017 Sofia, Bulgaria).

*Ethics

Informed Consent: The informed consent was obtained from the patient.

Peer-review: Externally and internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Surgical and Medical Practices: S.Ç., Data Collection or Processing: T.Ü.A., N.K., S.N., Y.A., S.E., Analysis or Interpretation: T.Ü.A., N.K., S.N., Y.A., S.E., Literature Search: T.Ü.A., Y.A., S.E., Writing: T.Ü.A., N.K., S.Ç., S.N., Y.A., S.E.

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

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

REFERENCES

- Droma EB, Wilamowski A, Schnur H, Yarom N, Scheuer E, Schwartz E. Oral myiasis: a case report and literature review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: 92-6.
- Reddy MH, Das N, Vivekananda MR. Oral myiasis in children. *Contemp Clin Dent* 2012; 3(Suppl 1): S19-22.
- Rana AK, Sharma R, Sharma VK, Mehrotra A, Singh R. Otorhinolaryngological myiasis: the problem and its presentations in the weak and forgotten. *Ghana Med J* 2020; 54: 173-8.
- Eldridge BF, Edman JD. Medical entomology: a textbook on public health and veterinary problems caused by arthropods: Springer Science & Business Media; 2012.
- Dinçer Ş. İnsan ve Hayvanlarda Myiasis. In: Parazitoloji'de Artropod Hastalıkları ve Vektörler. Özcel MA, Daldal N, editors. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 13, Ege Üniv. Basımevi, İzmir; 1997.p.169-234.
- Pekmezci D, Pekmezci GZ, Açici M, Gökalep G, Tütüncü M. A case of auricular, anal and umbilical myiasis caused by the larvae of *Phormia regina* (Meigen)(Diptera: Calliphoridae) in neonatal kittens. *Türkiye Parazitol Derg* 2014; 38: 71.
- Szpila K. Key for the identification of third instars of European blowflies (Diptera: Calliphoridae) of forensic importance. *Current concepts in forensic entomology*: Springer; 2009. p. 43-56.
- Zumpt F. Myiasis in man and animals in the Old World. A textbook for physicians, veterinarians and zoologists. *Myiasis in Man and Animals in the Old World A Textbook for Physicians, Veterinarians and Zoologists*, 1965.
- Laçın N, Yalçın M. A Rare Case of Oral Myiasis Caused by *Lucilia sericata* in an Intubated Patient from Southeast Turkey. *Türkiye Parazitol Derg* 2021; 45: 326-8.
- Yücesan B, Babür C, Koç N, Kılıç S. Gingival Myiasis on Oral Squamous Cell Carcinoma in Turkey: A Case Report. *Türkiye Parazitol Derg* 2021; 45: 160-3.
- Yazar S, Dik B, Yalçın S, Demirtaş F, Yaman O, Öztürk M, Şahin I. Nosocomial Oral Myiasis by *Sarcophaga* sp. in Turkey. *Yonsei Med J* 2005; 46: 431-4.
- Çetin Özdemir E, Ekşi F, Şenyurt SZ, Üstün K, Karaoğlu İ, Erciyas K. *Wohlfahrtia magnifica*'dan kaynaklanan gingival miyaz olgusu [A case of gingival myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica*]. *Mikrobiyol Bul* 2014; 48: 512-7.
- Büyükkurt MC, Miloğlu Ö, Nalbantoğlu S, Uslu H, Yolcu U, Aktaş O. Oral Myiasis in A Child Due to *Wohlfahrtia Magnifica*: Original Image. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2008; 28: 782-5.
- Taş Cengiz Z, Yılmaz H, Beyhan YE, Yakan Ü, Ekici A. An Oral Myiasis Case Caused by *Diptera* (Calliphoridae) Larvae in Turkey. *Türkiye Parazitol Derg* 2019; 43: 213-5.
- Gursel M, Aldemir OS, Ozgur Z, Ataoglu T. A rare case of gingival myiasis caused by diptera (Calliphoridae). *J Clin Periodontol* 2002; 29: 777-80.
- Arsalan S, İslamoğlu A, Çobanoğlu B. A rare case of gingival myiasis in a 2-year-old child. *Int J Paediatr Dent* 2013; 23: 387-8.
- Erol B, Unlü G, Balci K, Tanrikulu R. Oral myiasis caused by hypoderma bovis larvae in a child: a case report. *J Oral Sci* 2000; 42: 247-9.
- Prevention CfDCA. Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern. December 14, 2017.
- Vazirianzadeh B, Rahdar M, Maraghi S. *Phormia regina* (Diptera, Cyclorrhapha: Calliphoridae): myiasis agent, status and principals of prevention in Khoozestan sw Iran. *J ExpZool*, India 2008; 11: 473-6.
- Ali-Khan FE, Ali-Khan Z. A case of traumatic dermal myiasis in Quebec caused by *Phormia regina* (Meigen) (Diptera: Calliphoridae). *Can J Zool* 1975; 53: 1472-6.
- Vinay K, Handa S, Khurana S, Agrawal S, De D. Dermatoscopy in Diagnosis of Cutaneous Myiasis Arising in Pemphigus Vulgaris Lesions. *Indian J Dermatol* 2017; 62: 440.
- Sequist ER, Henry TR, Cheong E, Theologides A. *Phormia regina* myiasis in a malignant wound. *Minn Med* 1983; 66: 409-10.
- Miller KB, Hribar LJ, Sanders LJ. Human myiasis caused by *Phormia regina* in Pennsylvania. *J Am Podiatr Med Assoc* 1990; 80: 600-2.
- Abdel-Hafeez EH, Mohamed RM, Belal US, Atiya AM, Takamoto M, Aosa F. Human wound myiasis caused by *Phormia regina* and *Sarcophaga haemorrhoidalis* in Minia Governorate, Egypt. *Parasitol Res* 2015; 114: 3703-9.
- Hall RD, Anderson PC, Clark DP. A case of human myiasis caused by *Phormia regina* (Diptera: Calliphoridae) in Missouri, USA. *J Med Entomol* 1986; 23: 578-9.
- Alexis JB, Mittleman RE. An unusual case of *Phormia regina* myiasis of the scalp. *Am J Clin Pathol* 1988; 90: 734-7.
- Hassona Y, Scully C, Aguida M, de Almeida OP. Flies and the mouth. *J Invest Clin Dent* 2014; 5: 98-103.
- Shinohara EH, Martini MZ, de Oliveira Neto HG, Takahashi A. Oral myiasis treated with ivermectin: case report. *Braz Dent J* 2004; 15: 79-81.

Hydatid Cyst of the Spine: A Rare Case Report

Spinal Kist Hidatik: Nadir Bir Olgu Sunumu

Sevil Alkan Çevirker¹, Cihan Yüksel¹, Alper Şener¹, Taylan Önder¹, Mehmet Hüseyin Metineren², Çisil Özel³, Ömer Serdar Akgül⁴

¹Onsekiz Mart University Faculty of Medicine, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Çanakkale, Turkey

University of Health Sciences Turkey, Evliya Çelebi Training and Research Hospital, Physical Therapy and Rehabilitation Hospital, Clinic of Pathology, Kütahya, Turkey

³Onsekiz Mart University Faculty of Medicine, Department of Microbiology, Çanakkale, Turkey

⁴Onsekiz Mart University Faculty of Medicine, Department of Neurosurgery, Çanakkale, Turkey

Cite this article as: Alkan Çevirker S, Yüksel C, Şener A, Önder T, Metineren MH, Özel Ç, Akgül ÖS. Hydatid Cyst of the Spine: A Rare Case Report. Türkiye Parazitoloj Derg 2022;46(1):78-81.

ABSTRACT

Hydatid cyst is a zoonotic disease that can affect multiple organs and is difficult to diagnose and treat. Spinal hydatid cyst (SHC) is a rare hydatid cyst involvement observed in 1% of all cases. It can induce various neurological symptoms depending on the region of the involvement. Paraplegia is one of the most prevalent neurological symptoms. In this case report, a 63-year-old male patient with bilateral lower extremity paraplegia was operated on by neurosurgery and diagnosed with SHC at the level of Th 11 vertebra in the pathological examination of surgically removed materials. Thus, we aimed to emphasize the significance of pathological and microbiological examination in the differential diagnosis of spinal disorders.

Keywords: Spinal hydatid cyst, hydatidosis, echinococcosis, paraplegia, albendazole

ÖZ

Hidatik kist, çeşitli organ tutulumlarına neden olabilen, teşhisi ve tedavisi zor olan zoonotik bir hastalıktır. Spinal hidatik kist (SHK), tüm olguların %1'inde görülen nadir bir hidatik kist tutulumudur. Tutulumun yerine bağlı olarak çeşitli nörolojik semptomlara neden olabilir. Parapleji, bu nörolojik semptomların en yaygın olanlarından biridir. Burada, bilateral alt ekstremitte parapleji nedeniyle beyin cerrahisi tarafından opere edilen ve cerrahi olarak çıkarılan materyallerin patolojik incelemesinde T11 seviyesinde SHK tanısı konan 63 yaşında bir erkek hasta olgusu sunulmaktadır. Biz bu olgu ile, omurga hastalıklarının ayırıcı tanısında patolojik ve mikrobiyolojik incelemenin önemini vurgulamayı amaçladık.

Anahtar Kelimeler: Spinal kist hidatik, hidatidoz, ekinokokkoz, parapleji, albendazol

INTRODUCTION

Hydatid cyst (CH), Cystic echinococcosis, hydatidosis or hydatid disease is a zoonosis caused by the larval stage of *Echinococcus granulosus* or *E. multilocularis* and occurs worldwide. Although disease is common and on the notifiable list of diseases in our country, its incidence is not fully known because it can remain asymptomatic for years and is on the notifiable list of diseases. Most of the epidemiological data is based on reported cases, hospital records and studies based on serological methods and does not reflect the truth. Also, the absence of disease in most seropositive cases limits the value of studies based on serological test results. Although group C disease reporting has

been in the notifiable infectious disease category in our country since 2005, there are approximately 500 notifications annually. The number of cases reported to the Turkish Ministry of Health between 2008-2012 is 3006; according to the Social Security Administration data Republic of Turkey in this period, the number of surgical procedures for these infections reported as 12556 (1,2). *Echinococcus granulosus* lives in the intestines of hosts such as dogs and wolves. It is swallowed by intermediate hosts and thrown in the fecal material; disease occurs in humans by eating animals such as sheep, cattle and goats or by accident. Contamination occurs through eating contaminated food without cooking, drinking water and breathing. It may involve all organs (kidney, spleen, brain,



Received/Geliş Tarihi: 30.01.2021 Accepted/Kabul Tarihi: 29.10.2021

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Sevil Alkan Çevirker, Onsekiz Mart University Faculty of Medicine, Department of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, Çanakkale, Turkey

Phone/Tel: +90 506 687 37 68 E-mail/E-Posta: sevil3910@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-1944-2477

musculoskeletal and heart), especially the liver and then the lungs (3,4). While 0.5-2.0% of all reported cases occur in the musculoskeletal system, 50% of the cases are spinal hydatid cysts (SHC) (4).

In this case report, it was aimed to emphasize the importance of CH that although rarely, can cause spinal involvement, cause paraplegia, and should be considered in the differential diagnosis of undiagnosed mass lesions, especially in cystic structures.

CASE REPORT

A 63-year-old male patient living in rural area and dealing with animal husbandry, was admitted to the neurosurgery outpatient clinic of our center due to loss of bilateral lower extremity strength for the last one month and complete motor function loss, paraplegia and immobilization that developed in the last one week. He had been describing swelling in the back area for 3-4 years. It was learned that the swelling was tried to be excised with local anesthesia as pre-diagnosis of lipoma, but it was not successful. He had known diagnoses of diabetes mellitus, hypertension, chronic obstructive pulmonary disease, previously cerebrovascular disease and carotid artery stenosis. Vital signs at first admission was normal, except oxygen saturation was 98% under nasal O₂ treatment at 3 Lt/min. Physical examination revealed a distinct, painless swelling in the thoracolumbar region, which could be detected by inspection and palpation. In his neurological examination, bilateral paraplegia was found in the lower extremities, but no motor deficit in the upper extremities. The patient had urinary and fecal incontinence. On his chest examination revealed bilateral expiratory wheezing in both lungs. Laboratory test results in the patient's first application were normal expect white blood cells count with 14.500/mm³.

In thoracic (Th) magnetic resonance imaging (MRI) before admission and in Th computed tomography (CT) taken at our center, extradural mass lesions at Th 10-11 levels, initially thought to be compatible with metastasis, involving the dorsal colon, right pedicle and lamina and soft tissue densities were observed (Figure 1). In abdominal CT there was a hypodense cystic mass lesion with necrotic, hyperdense calcific foci extending towards the spinal canal and invading the spinal cord at the level of the Th 11 vertebra, originating from the right posterolateral part, causing bone destruction in the vertebral corpus and posterior elements, extending from the inferior to the right lower quadrant in the thorax, invading the paravertebral muscle groups.

As a result of the imaging, the differential diagnosis was considered to include SHC, and the indirect hemagglutination (IHA) test for CH was requested and it was found positive at 1/1280 titer. After this stage, the patient was consulted in terms of treatment recommendations and preoperative evaluation. With the pre-diagnosis of CH, we recommended that albendazole 2x400 mg/day (oral) treatment be initiated and the operation was postponed for two weeks.

Rose Bengal, wright, wright containing anti-human globulin (coombs wright), 2-mercaptoethanol, VDRL-RPR, quantitative VDRL, Treponema pallidum hemagglutination, heterophile antibody, acid resistant bacteria staining by Erlich Ziehl Nielsen technique tests were requested in terms of some other infective diseases that should be considered in the differential diagnosis while preoperative preparations were made. These examinations were negative.

The patient was operated approximately 3 weeks after his first admission. White membrane cysts draining spontaneously at intra-operative Th 11 level were seen. It was observed that the cysts destructed the Th 11 vertebral right lamina, the right facet joint and the right rib and went deep enough to almost reach the pleura. Appropriate samples were taken from these cysts and frozen for examination, pathology and microbiology. The cysts were cleaned with appropriate washing and excision, after the hemovac drain was placed, patient was closed and the operation was terminated. Frozen examination was evaluated as compatible with CH. A diagnosis of CH was made in the pathological examination of the bone biopsy abortion material sent intraoperative afterwards (Figure 2, 3).

The patient was consulted to us for discharge on the postoperative 9th day. In the postoperative period, the patient's paraparesis continued and was still immobile. The wound looked clean. The patient, who had been receiving albendazole 2x400 mg/day (oral) treatment for 28 days due to CH, was discharged with the recommendation of outpatient follow-up. In the outpatient clinic visit 1.5 months later, CH IHA test titer decreased to 1/320. Continuation of his current treatment was recommended. He was called for control again 15 days later. In the next period, detailed



Figure 1. Extradural cystic lesions at Th10-11 levels (vertebral MRI)

Th: Thoracic, MRI: Magnetic resonance imaging

information was given to the patient about the necessity of regular serology and imaging follow-up for CH every 3-6 months.

DISCUSSION

Although CH disease often causes liver and lung involvement, it may rarely (1-2%) cause bone involvement. The incidence of the disease is very low due to the accumulation of *Echinococcus* larval forms filtering from the liver/lungs into bone tissue. Vertebral involvement has also been shown in 45-50% of patients with bone involvement (1-5). Among the *Echinococcus* species, *E. granulosus* is the most common form, while *E. multilocularis* causes rare alveolar form. Since they can invade the neighboring tissue where they are located, they often misdiagnosed as carcinoma or sarcoma. Also, sometimes parts of the parasite can metastasize to distant areas. Initial imaging studies are often highly suspicious for carcinoma or sarcoma (4). The first SHC case was reported in 1948, and reports of cases continue worldwide today. It was suggested that; if a patient had involvement in any area other than liver or lung, other organs should be scanned by imaging methods (5). Paraplegia has been reported in 66-70% of cases with vertebral involvement (4,6). In a pooled analysis by Suntur and Çavuş (7); 86 cases of SCH from our country were examined. 48 (56%) of the cases were male, the mean age was 36.4 ± 16.8 (8-73 years) years. The most common complaints were back pain (83%), walking difficulty (47%), urine and/or stool incontinence (27%) and numbness in the legs (22%). In the case presented, there was bilateral paraplegia and complete motor function loss were found in the lower extremities, similar to the literature. A suspected image of metastasis or SCH was detected in the MR and CT examinations of the patient.

Neumayr et al. (8) analyzed the SHC literature reported between 1965 and 2012, in a review study that included 189 publications in which 367 publications were reviewed. As a result of the analysis, it was reported that the mean age was 35 years (3-77), and the prevalence was higher (56.9%) especially in male patients. The presented case was also 63-year-old male patient.

The most common locations of spinal HC are the Th region (range 45-50%), followed by the lumbar (range 20-39%), sacral (20%) and cervical (10%) areas. The reason for the involvement

in the Th and lumbar regions is thought to be due to the intense local vascularization and the rich blood circulation of the spongy vertebral bones. The presented case also had Th 11 involvement.

Often specific in routine laboratory tests changes are not seen in CH cases. Often liver function tests detected as normal or rarely may increase the level of transaminases and cholestasis enzymes due to biliary tract involvement (9). No abnormality was found in our patient's laboratory examinations other than serology. Laboratory tests, immunological methods and radiological imaging methods are used for diagnosis. Secondary infection in the cyst can develop; may be fistulized to neighboring organ; allergic reactions may develop due to the allergen content of the cyst (9). The diagnosis of the presented patient was made both serologically, radiologically and pathological examination of the tissues taken peroperatively.

In the differential diagnosis of SCH, pathologies such as pyogenic infections, tuberculosis, metastatic malignancies, fibrous dysplasia, multiple myeloma, giant cell tumor and enchondroma should be considered (4-6). No abnormality was found in the tests performed for the differential diagnosis of the presented case.

Braithwaite and Less (6), stated according to their radiological involvement; SCHs divided into 5 groups as intramedullary, intradural extramedullary, extradural, vertebral, and paravertebral involvement that spread to spinal structures. While the first 3 groups are extremely rare, the last two groups affect spinal neural structures and are common. In our case, the involvement was primarily in the spinal region and other examinations performed and no other organ involvement was detected.

SCH usually progresses with dorsal vertebral involvement and is mostly multiple involvement. In spinal involvement, the vertebral corpus is initially involved, usually through a port-venous shunt. *Echinococcus* embryos grow multilocular in vertebral bodies, causing tumor-like infiltration and damage. Subsequently, it invades the pedicle and lamina. Finally, it spreads across the cortex to surrounding soft tissues and bone structures (4-6). CT and MRI findings of presented case were typical for SCH.

SCH infection may cause various symptoms such as pain, sensory defects, motor loss, neurogenic bladder, and bowel dysfunction, Paraplegia depending on the region it is involved due to direct

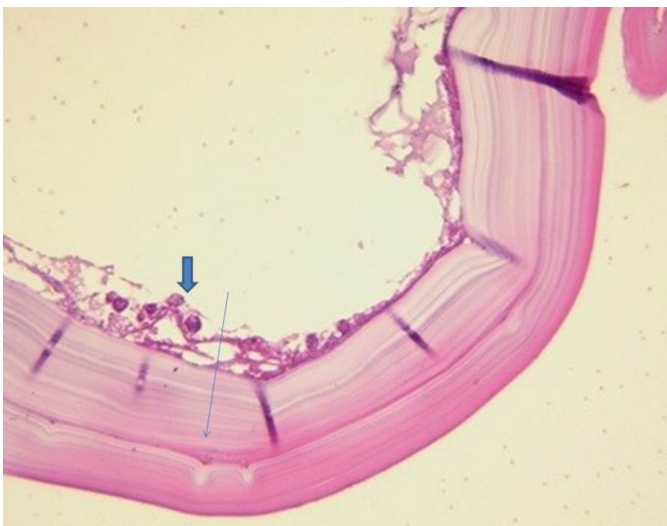


Figure 2. The germinative membrane and scolexes seen in the microscopic examination of the bone biopsy material

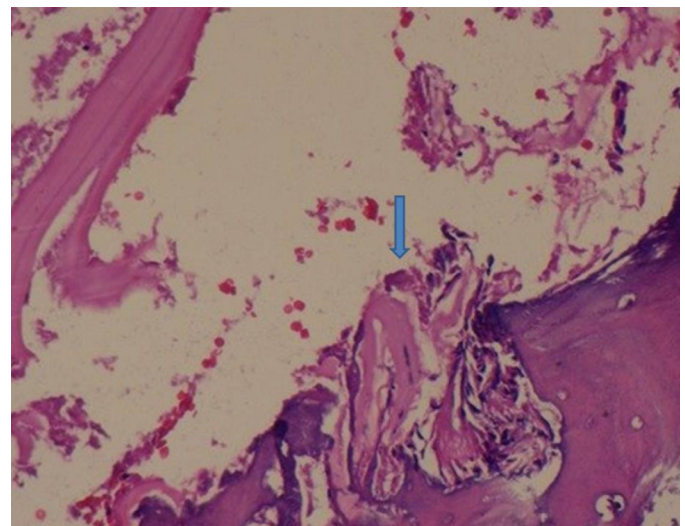


Figure 3. Mature bone trabeculae and germinative membrane between them

compression of the cyst, ischemic changes, or invasion of the cyst which is one of the most serious complication of the disease. In studies conducted, mortality was reported as 14-58% in cases with paraplegia, and the mean survival time after diagnosis was found to be 5 years. In our case; at the Th level, extradural, multiple cystic lesions destructing the dorsal column, right pedicle and lamina of the vertebra and invading the paravertebral muscle groups were detected. In his clinic, he had been describing loss of lower extremity muscle weakness and also incontinence for the last month and complete motor loss for the last week.

There are case reports of recurrence even with medical or surgical treatment. Albendazole and 6 month treatment duration was the most preferred treatment protocol in our country, but even despite the medical treatment, 51% of the patients have at least one relapse was observed (5,7,10). For example, Diktaş et al. (5) reported a 70-year-old male case who was operated 11 times for a CH with pelvic and spinal involvement. El-On (10) reported; a 53-year-old male patient with a severe destructive lesion of the L4 vertebral body caused by *E. granulosus*, who underwent two operations and was treated continuously with albendazole followed by albendazole and praziquantel, but no eradication could not be achieved despite long-term chemotherapeutic therapy combined with surgery.

Spinal CH treatment is particularly difficult in patients with vertebral and paraspinal involvement, spinal instability and recurrence. Control examination, radiology and serology follow-up are required at regular intervals. Cysts should be removed without rupture during surgery and the surgical site should be irrigated with hypertonic saline solution to reduce the risk of recurrence (11). The recommended duration of anthelmintic therapy is 4-6 months (3,11,12). The presented case treated with albendazole and operated approximately two weeks later of treatment. In the postoperative period, inpatient follow-up and treatment continued for about 10 days. The patient came for control once on the 15th day after discharge. Serological regression was detected, but the patient did not have a thorax CT, so radiological evaluation could not be evaluated. Detailed information on the necessity of regular serology and imaging follow-up for CHs was given to the patient at discharge and first check-ups in every 3-6 months. However, the patient did not come back for control after the first control.

Although this disease is rare worldwide, cases/case series reported from our country are available in the literature (4,5,9,11-16). This may be attributed to the fact that our country is one of the endemic regions for this disease.

In conclusion, SCH is one of the preliminary diagnoses that should be considered in the differential diagnosis of mass lesions with vertebral involvement. The importance of early diagnosis and treatment should be kept in mind for this disease which usually causes symptoms secondary to compression which can cause paraplegia and adversely affect the quality of life.

*Ethics

Informed Consent: Informed consent was obtained.

Peer-review: Internally peer-reviewed

*Authorship Contributions

Surgical and Medical Practices: S.A.Ç., C.Y., M.H.M., Ç.Ö., Ö.S.A., Concept: S.A.Ç., C.Y., Design: S.A.Ç., Data Collection or Processing: C.Y., T.Ö., M.H.M., Analysis or Interpretation: S.A.Ç., C.Y., A.Ş., T.Ö., M.H.M., Literature Search: S.A.Ç., C.Y., T.Ö., Writing: S.A.Ç., A.Ş.

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

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

REFERENCES

1. Ok ÜZ, Kilimcioglu AA, Özkol M. Türkiye'de İnsanlarda Kistik Ekinokokkoz [Cystic *Echinococcosis* in Humans in Turkey]. Mikrobiyol Bul 2020; 54: 510-22.
2. Available from: URL: <http://file:///C:/Users/t%C4%B1p/Downloads/insanda-kistik-ekinokokkozis-ve-kontrol-programi-olusturulmasi.pdf>. [Accessed:20.01.2021]
3. King CH, Fairley JK. Tapeworms (Cestodes). In: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editors. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 8th ed. Philadelphia, PA, USA: Churchill Livingstone; 2015. p. 3233-5.
4. Karakasli A, Yilmaz M, Mucuoglu AO, Yurt A. A large primary dumbbell hydatid cyst causing neural foraminal widening of the thoracic spine: A case report and literature review. Int J Surg Case Rep 2015; 8C: 55-8.
5. Diktaş H, Cakmak S, Turhan V, Kantemir A, Gülec B, Öncül O, et al. Multiple rekürrensle seyreden pelvik tutulumlu hidatik kist: olgu sunumu [Hydatid cyst presenting with multiple recurrence and pelvic involvement: case report]. Türkiye Parazitol Derg 2011; 35: 178-80.
6. Braithwaite PA, Lees RF. Vertebral hydatid disease: radiological assessment. Radiology 1981; 140: 763-6.
7. Suntur BM, Çavuş G. Pooled Analysis of 86 Published Spinal Hydatid Cyst Cases From Turkey. Mediterr J Infect Microb Antimicrob 2019; 8: 7.
8. Neumayr A, Tamarozzi F, Goblirsch S, Blum J, Brunetti E. Spinal cystic *echinococcosis*--a systematic analysis and review of the literature: part 2. Treatment, follow-up and outcome. PLoS Negl Trop Dis 2013; 7: e2458.
9. Öztürk-Durmaz Ş, Kesimal U, Turan Mİ. Evaluation of cyst hydatid cases: One center's experience over a two-year period. Klimik Derg 2020; 33: 71-6.
10. El-On J. Benzimidazole treatment of cystic *echinococcosis*. Acta Trop 2003; 85: 243-52.
11. Gezeran Y, Ökten AI, Çavuş G, Açıık V, Bilgin E. Spinal Hydatid Cyst Disease. World Neurosurg 2017; 108: 407-17.
12. Sioutis S, Reppas L, Bekos A, Soulioti E, Saranteas T, Koulalis D, et al. *Echinococcosis* of the spine. EFORT Open Rev 2021; 6: 288-96.
13. Karadereler S, Orakdoğan M, Kiliç K, Özdoğan C. Primary spinal extradural hydatid cyst in a child: case report and review of the literature. Eur Spine J 2002; 11: 500-3.
14. Turgut M. Recurrence of chest wall hydatid cyst disease involving the thoracic spine in an Australian patient. J Clin Neurosci 2018; 47: 353.
15. Güneş M, Akdemir H, Tuğcu B, Güncü O, Gümüş E, Akpınar A. Multiple intradural spinal hydatid disease: a case report and review of literature. Spine (Phila Pa 1976) 2009; 34: E346-50.
16. Bulut HT, Yildirim A, Celik T, Baykan AH, Sürücü GD, Ekmekçi B. Hydatid cyst of paravertebral muscle mimicking disc herniation. Spine (Phila Pa 1976) 2013; 38: E1175-7.

COVID-19 Incidence in Filariasis Endemic Area: Implication

Filariasis Endemik Bölgesinde COVID-19 İnsidansı: Çıkarım

Pathum Sookaromdee¹, Viroj Wiwanitkit²

¹Private Academic Consultant, Bangkok, Thailand

²Department of Community Medicine, Dr DY Patil University, Pune, India

Cite this article as: Sookaromdee P, Wiwanitkit V. COVID-19 Incidence in Filariasis Endemic Area: Implication. Türkiye Parazit Derg 2022;46(1):82-83.

Dear Editor,

Coronavirus disease-2019 (COVID-19) is still present big global problem. Finding for effective drug against severe acute respiratory syndrome-coronavirus-2 is ongoing. Of several new proposals, ivermectin is an interesting candidate (1). Clinically, ivermectin is an effective antiparasitic drug. It is also used as a main drug for management of filariasis. In some countries, such as India and Southeast Asian countries, the drug is currently used for filariasis prophylaxis. However, there is still a high incidence of COVID-19 in those countries (2). However, there is still limited data on area specific rate of COVID-19 in the settings where filariasis is endemic and ivermectin is regularly used. Here, the authors discuss on available COVID-19 statistics from an Indochina country, where COVID-19 has been occurred since early 2020.

The local available data from local Ministry of Public Health on COVID-19 (most update data on 14th August 2021) are retrospectively analyzed. The focused area is the northern region of the country, consisting 9 provinces, of which 1 province are classified as an endemic area of filariasis and ivermectin is locally widely used for disease control. The association between incidence of COVID-19 and endemic nature of filariasis is assessed (Table 1). Based on the analysis, the incidence of COVID-19 in the province which is an endemic nature of filariasis is lower than all other provinces which are non-endemic area of filariasis. However, from correlation analysis, there is no significant negative correlation between incidence of COVID-19 and endemic nature of filariasis ($r=-0.209$, $p=0.589$). This is an interesting observation which might imply a possible role of routine ivermectin

Table 1. Incidence of COVID-19 and endemic nature of filariasis

Province no.	Endemic nature of filariasis	Incidence of COVID-19 (case/100,00 local population)
1	No	2.94
2	No	3.51
3	No	1.72
4	No	49.33
5	No	6.95
6	No	4.67
7	No	3.90
8	Yes	1.41
9	No	15.38

COVID-19: Coronavirus disease-2019

medication in the filariasis endemic area. This real world data might be an evidence to support further study on role of ivermectin against COVID-19.

Keywords: COVID-19, incidence, filariasis

Anahtar Kelimeler: COVID-19, insidans, filarezis

*Ethics

Peer-review: Internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Surgical and Medical Practices: P.S., V.W., Concept: P.S., V.W., Design: P.S., V.W., Data Collection or Processing: P.S., V.W., Analysis or Interpretation: P.S., V.W., Literature Search: P.S., V.W., Writing: P.S., V.W.

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

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



Received/Geliş Tarihi: 01.09.2021 Accepted/Kabul Tarihi: 29.10.2021

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Pathum Sookaromdee, Private Academic Consultant, Bangkok, Thailand
Phone/Tel: +2828828222 **E-mail/E-Posta:** pathumsook@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0002-8859-5322

REFERENCES

1. Martin RJ, Robertson AP, Choudhary S. Ivermectin: An Anthelmintic, an Insecticide, and Much More. *Trends Parasitol* 2021; 37: 48-64.
2. Wiwanitkit V. Ivermectin and COVID-19. *Malays J Med Sci* 2021; 28: 177.

Malaria and COVID-19 in Malarial Endemic Area: Incidence and Coincidence

Sıtmanın Endemik Bölgesinde Sıtma ve COVID-19: İnsidans ve Tesadüf

✉ Rujittika Mungmunpantipantip¹, ✉ Viroj Wiwanitkit²

¹Consultant Center, Private Academic Consultant, Bangkok, Thailand

²Department of Community Medicine, Dr DY Patil University, Pune, India

Cite this article as: Mungmunpantipantip R, Wiwanitkit V. Malaria and COVID-19 in Malarial Endemic Area: Incidence and Coincidence. Türkiye Parazitol Derg 2022;46(1):84-85.

Dear Editor,

Interrelationship between parasitic disease and Coronavirus disease-2019 (COVID-19) is an interesting clinical issue. In the recent publication (1), the possible association between COVID-19 and liver fluke infestation is discussed. In addition to helminthiasis, the association between blood parasite and COVID-19 is interesting. Malaria is the important blood parasitic infection. It is common in tropical area. Regarding malaria, antimalarial drugs are widely mentioned on their possible role against COVID-19 (2).

Here, the authors discuss on incidence and coincidence malaria and COVID-19 in a malarial endemic area

in Indochina. The setting is the second area of the world which has been affected by COVID-19 since January 2020. At present (2021), there are more than 1 million COVID-19 cases. Since this area is also an endemic area of malaria, it is interesting to assess the incidence of both diseases. Data from a border province with another Indochina country, Cambodia, are retrospectively analyzed. In this province (GPS location 14.87346, 103.67555), malaria is still important problem. Four from seventeen districts of this province are considered malarial endemic area. The incidence of malaria and COVID-19 in year 2021 is presented in Table 1.

Table 1. Incidence of malaria and COVID-19 (year 2021 data from local CDC)

District	Malaria endemic area	Incidence of malaria	Incidence of COVID	Incidence of malaria and COVID coinfection
BC	Yes	64	2	0
SK	Yes	5	7	0
DR	Yes	55	2	0
KC	Yes	22	10	0
MU	No	0	20	0
PS	No	0	15	0
CP	No	0	16	0
SK	No	0	13	0
CP	No	0	10	0
RB	No	0	10	0
KS	No	0	10	0
TT	No	0	5	0
ST	No	0	5	0
SN	No	0	4	0
LD	No	0	4	0
SR	No	0	3	0
NN	No	0	1	0

COVID: Coronavirus, COVID-19: Coronavirus disease-2019, CDC: Centers for disease control



Received/Geliş Tarihi: 02.11.2021 Accepted/Kabul Tarihi: 04.11.2021

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Rujittika Mungmunpantipantip, Consultant Center, Private Academic Consultant, Bangkok, Thailand

Phone/Tel: +68328328822 E-mail/E-Posta: rujittika@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-0078-7897

Indeed, the incidence of COVID-19 in the studied malarial endemic province is significantly less than other areas of the country. Focusing on details, districts where malaria is endemic usually have a lower incidence of malaria than the district where malaria is not endemic. Whether there is any possible biological mechanism of *Plasmodium* spp. against severe acute respiratory syndrome-coronavirus-2 is interesting question. Also, whether it is an effect of local malaria chemoprophylaxis is an issue for further researching. However, an interesting observation is no coincidence of malaria and COVID-19. The co-infection is reported in some literatures (3,4). However, we found no coincidence. Based on the local, national prevalence of malaria and COVID-19 are 3.18 and 0.22 per 100,000 local populations, respectively (data according to local CDC, <https://ddc.moph.go.th/>), coinfection should be possible. Further real-world epidemiological study for association between malaria and COVID-19 is recommended.

Keywords: Malaria, COVID-19, incidence, coincidence

Anahtar Kelimeler: Sıtma, COVID-19, insidans, tesadüf

*Ethics

Peer-review: Internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Concept: R.M., V.W., Design: R.M., V.W., Data Collection or Processing: R.M., V.W., Analysis or Interpretation: R.M., V.W., Writing: R.M., V.W.

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

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

REFERENCES

1. Mungmunpantipantip R, Wiwanitkit V. Relationship Between Prevalence of Opisthorchiasis and Incidence of COVID-19: An Observation. Türkiye Parazitol Derg 2021; 45: 230.
2. Zang Y, Han X, He M, Shi J, Li Y. Hydroxychloroquine use and progression or prognosis of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Naunyn Schmiedeberg Arch Pharmacol 2021; 394: 775-82.
3. Pusparani A, Henrina J, Cahyadi A. Co-infection of COVID-19 and recurrent malaria. J Infect Dev Ctries 2021; 15: 625-9.
4. Sardar S, Sharma R, Alyamani TYM, Aboukamar M. COVID-19 and *Plasmodium vivax* malaria co-infection. IDCases 2020; 21: e00879.