

Özgün Araştırmalar / Original Investigations

Toxoplasma gondii Seropozitifliği

Toxoplasma gondii Seropositivity

Erdoğan Malatyali, İbrahim Yıldız, Evren Tileklioğlu, Hatice Ertabaklar, Sema Ertuğ; Aydın, Türkiye

Kedilerde 2016 Yılında Toxoplasma gondii

Toxoplasma Gondii in Cats in 2016

Banuççek Yücesan, Cahit Babür, Nafiye Koç, Figen Sezen, Selçuk Kılıç, Yüksel Gürüz; Ankara, İzmir, Türkiye

Radiofrequency Thermal Ablation

Radyofrekans Termal Ablasyon

Bekir Sarıçık, Adil Kartal, Hasan Esen, Mehmet Emin Demircili; Isparta, Konya, Türkiye

Parasitic Intestinal Among Food Handlers

Gıda İşleyicileri Arasında Paraziter Barsak

Mojtaba Shahnazi, Mahboobeh Sadeghi, Mehrzad Saraei, Mahmood Alipour, Elham Hajjalilo; Qazvin, İran

Kıl Kurdu Görülen Apendektomilerde Bulgular

Findings in Appendices with Pinworm Infection

Burçin Pehlivanoğlu, Bilge Aydın Türk, Serap İşler, Sabri Özdaş, Musa Abeş; Adıyaman, Turkey

Türkiye'nin Doğusunda Kırım Kongo Kanamalı Ateşi

Crimean Congo Hemorrhagic Fever In Eastern Turkey

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

Tick Bites on Humans in Turkey

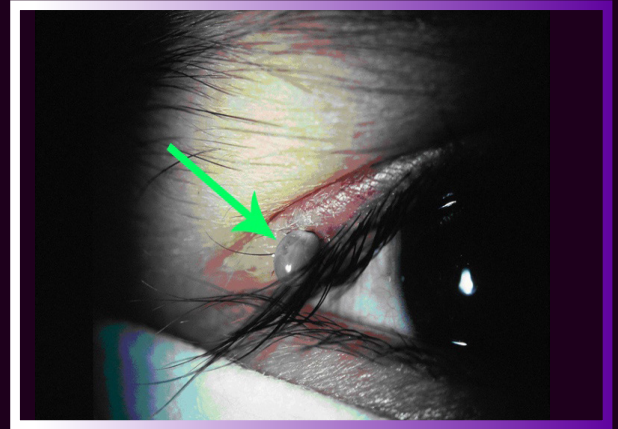
Türkiye'de İnsanları Tutan Keneler

Serkan Bakırcı, Nuran Aysul, Hüseyin Bilgin Bilgiç, Selin Hacılarlıoğlu, Hasan Eren, Tülin Karagenç; Aydın, Türkiye

Hamam böceği Yumurta Parazitoiti

Cockroach Egg Parasitoid

Emre Öz, Atilla Yanıkoğlu, Hüseyin Çetin; Antalya, Türkiye



■ **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
Erkan Mor

Genel Yayın Koordinatörü/Publication
Coordinator
Burak Sever

Web Koordinatörleri/Web Coordinators
Soner Yıldırım
Turgay Akpınar

Grafik Departmanı/Graphics Department
Ayda Alaca
Çiğdem Birinci
Gülşah Özgül

Proje Koordinatörleri/Project Coordinators

Eda Kolukisa
Hatice Balta
Lütfiye Aryan İrtem
Sedanur Sert
Zeynep Altındağ

Proje Asistanları/Project Assistants
Gamze Aksoy
Nurcan Acarçak

Finans Koordinatörü/Finance Coordinator
Sevinç Çakmak

Araştırma&Geliştirme/Research&Development
Kerim Sancar Ölmez
Mert Köse

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

Printing Date: xxx 2019

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

■ 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 Gürler

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

Abdullah İnci

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

Adil Allahverdiyev

Yıldız Teknik Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü, İstanbul, Türkiye
Department of Bioengineering, Yıldız Teknik University, 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 Aydoğdu

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

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

Barış 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 Kıvçak

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 Akısı

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

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 Ögüt

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

Hamza Avcıoğlu

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

Handan Çetinkaya

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

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

İ. Soner Koltaş

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

Khosrow Hazrati Tappeh

Urmia Tıp Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji ve
Mikoloji Anabilim Dalı, Urmia, İran
Urmia Tıp Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji ve
Mikoloji Anabilim Dalı, Urmia, İran

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

Ziya Alkan

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

Mucide Ak

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 Açıçı

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

Nazmiye Altıntaş

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

Nermin Şakru

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

Nilgün Daldal

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı,
Malatya, Türkiye
Department of Parasitology, School of Medicine, İnönü
University, Malatya, 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 Sarımehtemetoğlu

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 Düzlü

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

Özgür Kurt

Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim
Dalı, İstanbul, Türkiye
Department of Microbiology, 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

Ramazan İnci

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

Renate Radek

Berlin Serbest Üniversitesi Biyoloji/Zooloji Enstitüsü, Berlin,
Almanya
Institut 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 Yılgör 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

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



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 ve editöre mektup 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 alanlardaki yüksek lisans öğrencileridir.

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 biçimlendirilir. Türkiye Parazitoloji Dergisi, "Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing (doaj.org/bestpractice)" ilkelerini benimsemiştir.

Türkiye Parazitoloji Dergisi, PubMed/MEDLINE, BIOSIS-Zoological Record, BIOSIS Previews Biological Abstracts, CABI Abstracts and Bibliographic Databases, SCOPUS, Embase ve TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizin tarafından indekslenmektedir.

Makale değerlendirme ve yayın işlemleri için yazarlardan ücret talep edilmemektedir. Tüm makaleler <http://turkiyeparazitolderg.org/tr/Anasayfa> sayfasındaki online makale değerlendirme sistemi kullanılarak dergiye gönderilmelidir. Derginin yazım kurallarına, gerekli formlara ve dergiyle ilgili diğer bilgilere web sayfasından erişilebilir.

Derginin tüm masrafları Türkiye Parazitoloji Derneği tarafından karşılanmaktadır. Basılı kopyalarda tıbbi ilaç, malzeme ve cihaz üreticilerinin reklamları yayınlanabilir. Reklam vermek isteyenlerin Editöryel Ofis ile iletişime geçmeleri gerekmektedir. Reklam görselleri sadece Baş Editör onayı ile yayınlanmaktadır.

Dergide yayınlanan makalelerde ifade edilen bilgi, fikir ve görüşler Türkiye Parazitoloji Derneği, Baş Editör, Editörler, Yayın Kurulu ve Yayıncı'nın değil, yazar(lar)ın bilgi ve görüşlerini yansıtır. Baş Editör, Editörler, Yayın Kurulu ve

Yayıncı, bu gibi yazarlara ait bilgi ve görüşler için hiçbir sorumluluk ya da yükümlülük kabul etmemektedir.

Yayınlanan tüm içeriğe <http://turkiyeparazitolderg.org/tr/Anasayfa> adresinden ücretsiz olarak erişilebilir. Basılı kopyalar Türkiye Parazitoloji Derneği üyelerine ücretsiz olarak dağıtılır.

Dergide yayınlanan içeriğin tüm telif hakları Türkiye Parazitoloji Derneği'ne aittir.

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

Açık Erişim Politikası

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

Açık Erişim, "[hakem değerlendirmesinden geçmiş bilimsel literatürün], İnternet aracılığıyla; finansal, yasal ve teknik engeller olmaksızın, serbestçe erişilebilir, okunabilir, indirilebilir, kopyalanabilir, dağıtılabilir, basılabilir, taranabilir, tam metinlere bağlantı verilebilir, dizinlenebilir, yazılıma veri olarak aktarılabilir ve her türlü yasal amaç için kullanılabilir olması"dır. Çoğaltma ve dağıtım üzerindeki tek kısıtlama yetkisi ve bu alandaki tek telif hakkı rolü; kendi çalışmalarının bütünlüğü üzerinde kontrol sahibi olabilmeleri, gerektiği gibi tanınmalarının ve alıntılanmalarının sağlanması için, yazarlara verilmelidir.

Baskı İzinleri

CC BY-NC-ND lisansı altında yayınlanan materyalin ticari amaçlı kullanım (satış vb.) için telif hakkı sahibi ve yazar haklarının korunması için izin gereklidir. Baskı izinleri için başvurular Editör ofisine yapılmalıdır.



AIMS AND SCOPE

Turkish Journal of Parasitology (Türkiye Parazitolojisi Dergisi) 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, and letters to the editor 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, BIOSIS Previews Biological Abstracts, CABI Abstracts and Bibliographic Databases, SCOPUS, Embase, and TUBITAK ULAKBIM TR Index.

Processing and publication are free of charge with the journal. No fees are requested from the authors at any point throughout the evaluation and publication process. All manuscripts must be submitted via the online submission system, which is available at <http://turkiyeparazitolderg.org/eng/Anasayfa>. The journal guidelines, technical information, and the required forms are available on the journal's web page.

All expenses of the journal are covered by the Turkish Society for Parasitology. Potential advertisers should contact the Editorial Office. Advertisement images are published only upon the Editor-in-Chief's approval.

Statements or opinions expressed in the manuscripts published in the journal reflect the views of the author(s)

and not the opinions of the Turkish Society for Parasitology, editors, editorial board, and/or publisher; the editors, editorial board, and publisher disclaim any responsibility or liability for such materials.

All published content is available online, free of charge at <http://turkiyeparazitolderg.org/eng/Anasayfa>. Printed copies of the journal are distributed to the members of the Turkish Society for Parasitology, free of charge.

Turkish Society for Parasitology holds the international copyright of all the content published in the journal.

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

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.

Open Access Policy is based on the rules of the Budapest Open Access Initiative (BOAI) <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/>. 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.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.



YAZIM KURALLARI

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 ve editöre mektup 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 sürecinin 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:

1. Çalışmanın konseptine/tasarımına; ya da çalışma için verilerin toplanmasına, analiz edilmesine ve yorumlanmasına önemli katkı sağlamış olmak; VE
2. Yazı taslağını hazırlamış ya da önemli fıkırsel içeriğin eleştirel incelemelerini yapmış olmak; VE
3. Yazının yayından önceki son halini gözden geçirmiş ve onaylamış olmak; VE
4. 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,

YAZIM KURALLARI

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, tanısal 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 amacıyla taşımaktadır. Yazarları, dergi tarafından seçilip davet edilir. Özet, anahtar sözcük, tablo, şekil, resim ve diğer görseller kullanılmaz.



YAZIM KURALLARI

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 konunun klinikte kullanılması için varlığı 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.

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

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, asteriskler 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 sıraylanumara 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:

Dergi makalesi: Blasco V, Colavolpe JC, Antonini F, Zieskiewicz 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.

YAZIM KURALLARI

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 IJ, 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 yayının onaylarının 2 gün içerisinde dergiye iletilmesi istenir.

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



INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

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, and letters to the editor biological, medical and veterinary parasitology.

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

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 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, an 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, an 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 fulfill 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 contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND
1. Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND
1. Final approval of the version to be published; AND
1. 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 in 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, 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



INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

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 Turkish Journal of Parasitology, authors accept to assign the copyright of their manuscript to 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 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>). Authors are required to prepare manuscripts in accordance with the CONSORT guidelines for randomized research studies, STROBE guidelines for observational original research studies, STARD guidelines for studies on diagnostic accuracy, PRISMA guidelines for systematic reviews and meta-analysis, ARRIVE guidelines for experimental animal studies, and TREND guidelines for non-randomized public behavior.

Manuscripts can only be submitted through the journal's online manuscript submission and evaluation system, available at <http://turkiyeparazitolderg.org/eng/Anasayfa>. 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's 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 do not fulfill 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 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.



INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

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 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.

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

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 labeled (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 too should 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 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 the 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

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

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.

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 human primary

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](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 canceled. 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.

Editor in Chief

Yusuf Özbek, 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



İÇİNDEKİLER/CONTENS

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL INVESTIGATIONS

- 1 **Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarı 2007-2017 Yılları Arası *Toxoplasma gondii* Seroloji Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi**
Retrospective Analysis of *Toxoplasma gondii* Serology Results from Adnan Menderes University Faculty of Medicine Parasitology Laboratory from 2007 to 2017
Erdoğan Malatyalı, İbrahim Yıldız, Evren Tileklioğlu, Hatice Ertabaklar, Sema Ertuğ; Aydın, Türkiye
- 5 **Ankara Yöresindeki Kedilerde 2016 Yılında Sabin-Feldman Dye Testi (SFDT) ile Anti-*Toxoplasma gondii* Antikorlarının Araştırılması**
Investigation of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Cats Using Sabin-Feldman Dye Test in Ankara in 2016
Banuçiçek Yücesan, Cahit Babür, Nafiye Koç, Figen Sezen, Selçuk Kılıç, Yüksel Gürüz; Ankara, İzmir, Türkiye
- 10 **The Use of Radiofrequency Thermal Ablation Method in The Treatment of Hepatic Hydatid Cysts: *Ex vivo* Sheep Study**
Radyofrekans Termal Ablasyon Yönteminin Karaciğer Hidatik Kistlerinin Tedavisinde Kullanımı: *Ex vivo* Koyun Çalışması
Bekir Sarıçık, Adil Kartal, Hasan Esen, Mehmet Emin Demircili; Isparta, Konya, Türkiye
- 16 **Prevalence of Parasitic Intestinal Infections Among Food Handlers in Qazvin, İran**
İran'ın Kazvin Şehrindeki Yemekhane Personellerinde Parazitik Bağırsak Enfeksiyonlarının Prevelansı
Mojtaba Shahnazi, Mahboobeh Sadeghi, Mehrzad Saraei, Mahmood Alipour, Elham Hajjalilo; Qazvin, İran
- 21 ***Enterobius vermicularis* Enfeksiyonu Olan Appendektomilerde Bulgular: Kıl Kurdu Apendisit Nedeni Değil**
Findings in Appendectomies with *Enterobius vermicularis* Infection: Pinworm Is Not A Cause of Appendicitis
Burçin Pehlivanoğlu, Bile Aydın Türk, Serap İşler, Sabri Özdaş, Musa Abeş; Adıyaman, Turkey
- 26 **Türkiye'nin Doğusunda Kırım Kongo Kanamalı Ateşi: Epidemiyolojik ve Klinik Değerlendirme**
Crimean Congo Hemorrhagic Fever in Eastern Turkey: Epidemiological and Clinical Evaluation
Ayşe Sağmak Tartar, Şafak Özer Balın, Ayhan Akbulut, Kutbeddin Demirdağ; Elazığ, Türkiye
- 30 **Tick Bites on Humans in Southwestern Region of Turkey: Species Diversity**
Türkiye'nin Güney Batı Bölgesinde İnsanlardaki Kene Isırıkları: Türlerin Çeşitliliği
Serkan Bakırcı, Nuran Aysul, Hüseyin Bilgin Bilgiç, Selin Hacılarlıoğlu, Hasan Eren, Tülin Karagenç; Aydın, Türkiye
- 36 **Antalya Şehir Merkezinde Amerikan Hamam Böceği (*Periplaneta americana* L.) Popülasyonlarında Yumurta Parazitoitlerinin Araştırılması**
Investigation of Egg Parasitoids in American Cockroach (*Periplaneta americana* L.) Populations in Antalya City Center
Emre Öz, Atila Yanıkoğlu, Hüseyin Çetin; Antalya, Türkiye



İÇİNDEKİLER/CONTENS

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

- 41 *Leishmania infantum*'un Etken Olduğu Bir Kutanöz Leishmaniasis Olgusu
A Case of Cutaneous Leishmaniasis Caused by *Leishmania Infantum*
Serhat Sirekbasan, Erdal Polat, Zekayi Kutlubay, Burhan Engin; İstanbul, Türkiye
- 44 *Lophomonas blattarum* Associated Broncho-Pulmonary Infection After Immunotherapy: A Case Report and A Smart-phone Based Video of Trophozoite
İmmünoterapi Sonrasında *Lophomonas blattarum* ile İlişkili Bronkopulmoner Enfeksiyon: Bir Olgu Sunumu ve Trofozoitin Akıllı Telefon Kamerası ile Çekilmiş Videosu
Orçun Zorbozan, Ahmet Uysal, Feza Bacakoğlu, Nevin Turgay, Seray Töz; İzmir, Türkiye
- 47 A Rare Case; Hydatid Cyst of the Breast
Nadir Bir Olgu; Memenin Kist Hidatik Hastalığı
Mehmet Patmano, Durmuş Ali Çetin, Tufan Gümüş, Yusuf Yavuz; Şanlıurfa, Türkiye
- 50 Cutaneous Pseudolymphoma Due to Hirudotherapy
Hirudoterapiye Bağlı Kutanöz Psödolenfoma
Selami Aykut Temiz, İlkay Özer, Arzu Ataseven, Recep Dursun, Sıddıka Fındık; Konya, Türkiye

EDİTÖRE MEKTUP / LETTER TO EDITOR

- 53 A Small Bite on the Eyelid
Göz Kapağında Küçük Bir Isırık
Nermin Şakru, Ayşegül Taylan Özkan, Ömer Benian, Duygu Aksoy; Edirne, Çorum, Turkey
- 54 *Fasciola hepatica*'ya Türkçe Karşılık Olarak; "Kelebek" Yerine "KEPENEK" Önerisi
Kepenek Proposal As A Turkish Name for *Fasciola Hepatica*
Şinasi Umur; Samsun, Türkiye



EDİTÖRDEN

2019 yılının ilk sayısını, yayınevi değişikliğinden kaynaklanan yeni bir yüz ve yeni bir dizayn ile çıkarmaktayız. Geçtiğimiz yıl sonlarına doğru çeşitli yayın evleri ile yaptığımız görüşmeler sonrasında Galenos Yayınevi ile çalışmaya karar vermiş bulunuyoruz. Her iki taraf için de hayırlı olmasını dilerim.

Bu sayımızı, 1'i yurt dışından gelen 8 özgün araştırma makalesi ve 4 olgu sunumu ve 2 editöre mektup olmak üzere 14 makale ile çıkarmaktayız.

Özgün araştırmalarda, dokularda yerleşen protozoon parazitlerden *Toxoplasma* ile ilgili iki çalışma, karaciğer hidatik kistlerinin tedavisinde kullanılabilecek ilginç bir yöntemi içeren bir çalışma, apendektomilerde kıl kurdunun neden olup olamayacağını irdeleyen bir makale, KKKA'nın doğu illerimizdeki epidemiyolojisi ile ilgili kapsamlı bir çalışmanın yanı sıra ülkemizin güneybatısında insanları ısırarak kene türlerini araştırarak bir çalışmaya yer verilmiştir. Ayrıca, İran'da barsak parazitlerinin durumunu araştırarak bir çalışma ve daha sıklıkla entomofobiye yol açması nedeniyle insanlara zarar veren hamam böceklerinin yumurtalarında bulunan parazitoidlerin araştırıldığı oldukça ilginç bir çalışma da bu sayımızda yer almaktadır.

Olgu sunumlarında ise yine ilginç bulacağınızı düşündüğümüz dört farklı konuda olguya detaylı olarak yer verilmiştir. *Lophomonas blattarum* ile ilgili makalede, özellikle parazitoloji laboratuvarlarında çalışan arkadaşlarımız başta olmak üzere videonun (<https://youtu.be/EQlAsFl6AJY>) izlenmesini tüm okurlara tavsiye ederim.

Dergimizin yazım kuralları daha da detaylandırılarak yenilenmiştir. Makalelerin hazırlanması sırasında bu kurallara uyulması ve makalelerin sisteme yüklenmesi sürecindeki süreci hızlandırmak açısından hazırlanan bilgilerin yazarlara önemli kolaylık sağlayacağını belirtmek isterim. Yazım kuralları ve gerekli formların tamamı dergimizin web sayfasında "Yazım Kuralları" sekmesinde yer almaktadır.

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

Prof. Dr. Yusuf Özbel

Baş Editör

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarı 2007-2017 Yılları Arası *Toxoplasma gondii* Seroloji Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Retrospective Analysis of Toxoplasma gondii Serology Results from Adnan Menderes University Faculty of Medicine Parasitology Laboratory from 2007 to 2017

Erdoğan Malatyalı, İbrahim Yıldız, Evren Tileklioglu, Hatice Ertabaklar, Sema Ertuğ

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

Cite this article as: Malatyalı E, Yıldız İ, Tileklioglu E, Ertabaklar H, Ertuğ S. Adnan Menderes Üniversitesi tıp fakültesi parazitoloji laboratuvarı 2007-2017 yılları arası *Toxoplasma gondii* seroloji sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi. Türkiye Parazitol Derg 2019;43(1):1-4

ÖZ

Amaç: *Toxoplasma gondii* insanlarda yaygın görülen bir apikompleksa parazit olup konjenital bulaşma ve immün yetmezliği olan hastalarda önemli bir morbidite ve mortalite etkeni olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı; 11 yıllık *T. gondii* seroloji sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi ve kullanılan serolojik tanı yöntemleri arasındaki uyumluluğun belirlenmesidir.

Yöntemler: Çalışma kapsamında 2007 ile 2017 yılları arası değerlendirilmiş olup bu yıllar arasında *T. gondii* serolojisi istemiyle gönderilen serum örneklerinde anti-*T. gondii* IgG antikorları in-house Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) ve Indirect Fluorescence Antibody (IFA) testleri ile araştırılmıştır. Ayrıca *T. gondii*'ye özgü IgM antikorları ELISA yöntemiyle ve ticari bir kit ile değerlendirilmiştir. Çalışmamızda ayrıca ELISA ve IFA yöntemleri arasındaki uyumluluk istatistiksel olarak araştırılmıştır.

Bulgular: Belirtilen zaman aralığında, 1123'ü (%13,9) erkek, 6972'si (%86,1) kadın olmak üzere toplam 8095 kişiye ait serum örneğinde *T. gondii* serolojisi çalışılmıştır. Tüm yıllar değerlendirildiğinde anti-*T. gondii* IgG pozitifliği %31,5 (n= 2550) ve anti-*T. gondii* IgM pozitifliği %1,6 (n=127) olarak saptanmıştır. Olguların cinsiyeti ve seropozitiflik arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Çalışmada kullanılan serolojik tanı yöntemlerinden ELISA ve IFA arasında yüksek bir uyumluluk saptanmıştır.

Sonuç: Elde edilen bulgular toxoplasmosisin ilimizde halk sağlığı açısından önemini koruduğunu ve seropozitiflik oranının bölge geneliyle uyumlu olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca laboratuvar tanısında IFA ve ELISA yöntemlerinin birlikte kullanılması faydalı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii*, seropozitiflik, Aydın

ABSTRACT

Objective: *Toxoplasma gondii* is a common apicomplexan parasite of humans and can cause significant morbidity and mortality due to congenital transmission and in patients with immune deficiency. The aim of this study was to evaluate *T. gondii* serology results of 11 years and to determine compatibility of serologic diagnosis methods.

Methods: The study was conducted between 2007 and 2017, and anti-*T. gondii* IgG antibodies were investigated by an in-house Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) and Indirect Fluorescence Antibody (IFA) methods. Moreover, *T. gondii*-specific IgM antibodies were also studied by ELISA and a commercial kit. In our study, compatibility of ELISA and IFA methods was also investigated statistically.

Results: Serology of *T. gondii* was studied in 8095 individuals including 1123 (13.9%) males and 6972 (86.1%) females. The overall rate of anti-*T. gondii* IgG positivity was 31.5% (n=2550) and anti-*T. gondii* IgM positivity was 1.6% (n=127). There was no significant relationship between sex and seropositivity. A high degree of correlation was found between ELISA and IFA.

Conclusion: The current findings reveal that toxoplasmosis is still an important public health disease and that the seropositivity rate is consistent with the region in general. Moreover, using IFA and ELISA methods together in the laboratory seems to be effective.

Keywords: *Toxoplasma gondii*, seropositivity, Aydın



Geliş Tarihi/Received: 13 .07. 2018 Kabul Tarihi/Accepted: 13.11.2018

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Dr. Erdoğan Malatyalı, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

Tel/Phone: +90 505 380 06 58 **E-Posta/E-mail:** erdogan.malatyalı@adu.edu.tr **ORCID ID:** orcid.org/0000-0002-3943-467X

GİRİŞ

Toxoplasmosis hastalığının etkeni olan *Toxoplasma gondii*, zorunlu hücre içi paraziti olup insan dışında birçok sıcakkanlı canlıda da enfeksiyon oluşturabilmektedir. Felidae ailesinin üyeleri parazitin son konağı olup parazit insana birçok farklı şekilde: kedi dışkılarındaki ookistlerle, doku kistleri içeren etlerle ve konjenital yolla bulaşabilmektedir. Bunlara ek olarak, *T. gondii* ile enfekte donörlerden kan ve organ nakli ile alıcılara bulaşmanın mümkün olduğu bildirilmektedir (1). Enfeksiyon bağışıklık sistemi sağlam erişkinlerde büyük oranda sub-klinik seyretmekte nadiren ateş, halsizlik, baş ağrısı ve servikal lenfadenopati gibi semptomlara neden olmaktadır. Ancak bağışıklık sistemi baskılanmış olgularda ensefalit, miyokardit ve pnömoni gibi ciddi klinik belirtilere neden olabilmekte ve ölümle sonuçlanabilmektedir. Bir diğer ciddi klinik tablo olan konjenital Toxoplasmosis de oldukça geniş bir klinik spektrum (asemptomatik, ölü doğum, hidrosefali, mikrosefali, intrauterin gelişme geriliği, retinokoroidit vb.) ile kendini gösterebilmektedir (2).

Toxoplasmosis tanısında antikor tespitine dayanan indirekt tanı yöntemlerinin yanı sıra parazitin veya DNA'sının tespitini hedefleyen direkt yöntemler (kültür, hayvan inokülasyonu ve polimeraz zincir reaksiyonu) de kullanılmaktadır. Bağışıklığı sağlam bireylerde ancak çoklu organ tutulumu olan ağır olgularda kanda ve patolojik örneklerde parazite rastlanabilmektedir (3). Günümüzde birçok rutin laboratuvarında toxoplasmosis tanısı Indirect Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), Indirect Fluorescence Antibody (IFA) ve ISAGA gibi serolojik testler ile yapılmaktadır. Tanıda güvenilirliği artırmak için birden fazla yöntemin birlikte kullanılmasının daha doğru bir yaklaşım olduğu ifade edilmektedir (4).

Küresel bir yayılıma sahip olan *T. gondii*'nin insidansının yılda 190.100 olgu ve hızının yaklaşık her 1000 canlı doğumda 1,5 olduğu rapor edilmiştir (5). Parazitin seroprevalansı etkileyen başlıca faktörler: sosyo-ekonomik düzey, yemek alışkanlıkları, hijyen ve sanitasyon, konak duyarlılığı, coğrafi konum ve toprağın nem oranı olarak bildirilmiştir (6). Ülkemizde farklı çalışma gruplarında *T. gondii* seropozitifliğinin araştırıldığı çok sayıda araştırma yer almaktadır. Son yıllardaki veriler göz önüne alındığında anti-*T. gondii* IgG pozitifliği %17,5 ile %69,5 arasında, anti-*T. gondii* IgM pozitifliği ise 0-%5,4 arasında bildirilmiştir (7,8).

Bu çalışmanın amacı Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarında 11 yıllık *T. gondii* seroloji sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi olarak belirlenmiştir. Ayrıca tanıda kullanılan iki farklı yöntemin (IFA ve ELISA) uyumluluklarının araştırılması da amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Çalışma öncesinde Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Çalışmalar Etik Kurulundan onay alınmıştır (2018/1369). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına 2007-2017 yılları arasında *T. gondii* serolojisi istemi ile gönderilen örneklerinin tamamı değerlendirmeye alınmıştır. Laboratuvara gönderilen kan örnekleri bekletilmeden santrifüj edilerek serumları ayrılmış ve serolojik testlerde kullanılmıştır.

Serum örneklerinde anti-*T. gondii* IgG antikorlarının varlığı in-house ELISA ve IFA, anti-*T. gondii* IgM antikorlarının varlığı

ise ELISA yöntemiyle araştırılmıştır (9,10). Çalışmada ELISA yönteminde eriyik *T. gondii* antijenleri, IFA yönteminde ise daha önceden parazitle kaplanarak -20°C de saklanan IFA lamaları kullanılmıştır. Her testte pozitif, negatif ve ara kontrol kullanılmıştır. Serum örneklerinden IgM ELISA yöntemiyle sınır-değer (border-line) olarak belirlenen ticari bir ELISA kiti ile Chemiluminescent Microparticle İmmunological (CMIA, Abbott-Architect system, Weisbaden, Almanya) ile tekrar çalışılmıştır. Bu kit sonucuna göre pozitiflik saptanan serumlarda avidite yapılması önerilerek diğer laboratuvar birimlerine yönlendirilmiştir. Aynı olguya ait birden fazla örnek olması durumunda en son seroloji sonuçları değerlendirmeye alınarak tekrarların önüne geçilmiştir. Olguların *T. gondii* seroloji sonuçları, cinsiyet ve tarih bilgileri hastane bilgi sisteminden ve laboratuvar defterinden elde edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 17.0 programıyla yapılmış olup gruplar ki-kare testi ile karşılaştırılmış ve $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir. İki tanı yöntemi arasındaki uyumu belirlemek amacıyla "kappa" istatistiği hesaplanmıştır.

BULGULAR

Çalışma kapsamında değerlendirilen 11 yıllık sürede 6972'si (%86,1) kadın ve 1123'ü (%13,9) erkek olmak üzere toplam 8095 kişide *T. gondii* seropozitifliği araştırılmıştır. Olguların yaşları yenidoğan ile 82 arasında değişmekte olup yaş ortalaması $30,2 \pm 9,1$ olarak hesaplanmıştır. En fazla *T. gondii* seroloji istemi yapılan bölümler: Kadın Hastalıkları ve Doğum ($n=3250$, %40,1), Enfeksiyon Hastalıkları ($n=2132$, %26,3), Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları (1100, %13,6), Göz Hastalıkları ($n=962$, %11,9) ve diğer birimler ($n=651$, %8) olarak sıralanmıştır.

Seroloji sonuçlarına göre toplam 127 (%1,6) olguda anti- *T. gondii* IgM pozitifliği saptanmış olup aynı zaman aralığında ELISA veya IFA yöntemlerinden biriyle anti- *T. gondii* IgG pozitifliği saptanan olgu sayısı 2550 (%31,5) olarak bulunmuştur. Serumlarda anti-*T. gondii* IgG antikorlarının saptanmasında kullanılan ELISA ve IFA yöntemlerinin karşılaştırılması Tablo 1'de verilmiştir. Olgulardan 2526'sı (%31,2) ELISA yöntemiyle, 2508'i (%31) IFA yöntemiyle, 2484'ü (%30,7) ise her iki yöntemle pozitif olarak bulunmuştur.

Tablo 1. Anti-*Toxoplasma* IgG antikorlarının tespitinde indirect fluorescence antibody ve enzyme linked immunosorbent assay yöntemlerinin karşılaştırılması

			IFA		Toplam
			Pozitif	Negatif	
ELISA	Pozitif	Sayı	2484	42	2526
		%	%98,3	%1,7	%100
	Negatif	Sayı	24	5545	5569
		%	%0,4	%99,6	%100
Toplam		Sayı	2508	5587	8095
		%	%31	%69	%100

IFA: Indirect fluorescence antibody, ELISA: Enzyme linked immunosorbent assay

Tablo 2. Cinsiyete göre anti-*T. gondii* IgG ve IgM pozitifliğinin değerlendirilmesi

	anti- <i>T. gondii</i> IgG Pozitif (n, %)	anti- <i>T. gondii</i> IgM Pozitif (n, %)
Erkek	329 (29,3)	10 (0,9)
Kadın	2221 (31,9)	117 (1,7)
Toplam	2550 (31,5)	127 (1,6)

İki yöntem "kappa" testi ile karşılaştırıldığında yüksek bir uyumluluk bulunmuştur ($p < 0,0005$). Olguların cinsiyeti ile anti-*T. gondii* IgM ve IgG pozitifliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır (Tablo 2).

TARTIŞMA

Dünya genelinde en yaygın görülen protozoon enfeksiyonları arasında yer alan *T. Gondii*'nin görülme sıklığı çevresel ve kişisel faktörlere bağlı olarak yerleşim yerleri arasında önemli farklılıklar göstermektedir. Genelde sıcaklığın yüksek, nem oranının düşük olduğu bölgelerde düşük seroprevalans nemli ve ılıman bölgelerde daha yüksek seroprevalans bildirilmektedir (11). Ancak coğrafi olarak yakın bölgelerde sosyo-ekonomik durum ve beslenme alışkanlığı gibi faktörlere bağlı olarak oldukça farklı *T. gondii* seropozitifliklerinin gözlenebileceği rapor edilmektedir (12). Çalışmamızda 11 yıllık süreçte anti-*T. gondii* IgG pozitifliği %31,5 olarak saptanmıştır. İlimizde geçmiş yıllarda *T. gondii* seropozitifliğinin değerlendirildiği birkaç çalışma bulunmaktadır. Sarı ve ark. (9) toxoplasmosis şüpheli 103 olgunun 48'inde (%46,6) IFA yöntemiyle, 43'ünde (%41,7) ELISA yöntemiyle seropozitiflik saptamışlardır. Yaman ve ark. (10) ELISA yöntemiyle 483 örneğin 144'ünde (%30) anti-*T. gondii* IgG pozitifliği, 18'inde (%2,6) ise anti-*T. gondii* IgM pozitifliği saptadıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada 263 olgunun 79'unda (%30) IFA yöntemiyle anti-*T. gondii* IgG pozitifliği saptandığı rapor edilmiştir. Son olarak Ertuğ ve ark. (13) gebelerde yaptıkları çalışmada birinci trimesterdeki kadınlarda %30'luk anti-*T. gondii* IgG pozitifliği belirlemişlerdir.

Ülkemizde genelde ticari tanı kitlerin kullanıldığı çok sayıda *T. gondii* seroprevalans çalışması gerçekleştirilmiştir. Ege bölgesinde yapılanlar incelendiğinde: Muğla ve Denizli'de gebelerde sırasıyla %20,6 ve %37, Manisa'da şüpheli olgularda %23,5, İzmir'de doğurganlık çağındaki kadınlarda %44,4 olarak bildirilmiştir (7,14-16). Bizim çalışmamızda da kadınlar ayrıca değerlendirildiğinde seropozitiflik oranının %31,9 olduğu görülmüştür. Ülkemizde diğer bölgelerde anti-*T. gondii* IgG pozitifliğinin araştırıldığı çalışmalarda: Şanlıurfa'da kadınlarda %69,5, Malatya'da %30,7, Bolu'da %31, Edirne'de doğurganlık çağındakilerde %34,4, yalnızca gebelerin değerlendirildiği Kahramanmaraş, Hatay, Çanakkale ve Afyon'daki çalışmalarda %22,7-57 arasında bir seropozitiflik bildirilmiştir (17-24). Çalışmamızda kadınlar ve erkekler arasında anti-*T. gondii* IgG pozitifliği yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (sırasıyla, %29,3 ve %31,6). Bu bulgumuzu destekler şekilde birçok çalışmada cinsiyet ile anti-*T. gondii* IgG pozitifliği arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bildirilmiştir (25,26). Ancak bu bulgunun aksini bildiren araştırmalar da bulunmaktadır (12). Aydın'da yapılan önceki çalışmalarda anti-*T. gondii* IgM pozitifliği 0-2,6 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir (10,13). Ege bölgesindeki diğer illerden bildirilen çalışmalar incelendiğinde

İzmir'de doğurganlık yaş grubunda %2,2, Muğla'da gebelerde %2,4, Denizli'de gebelerde %1,4, Manisa'da toxoplasmosis şüphelilerde %0,3 oranında anti-*T. gondii* IgM pozitifliği saptandığı bildirilmiştir (7,14-16). Bizim çalışmamızda saptanan %1,2'lik anti-*T. gondii* IgM pozitifliği yakın illerden bildirilen oranlar ile örtüşmektedir. Ülkemizin diğer bölgelerinden bildirilen anti-*T. gondii* IgM pozitiflikleri birbirinden oldukça farklılık göstermektedir. Bolu'da laboratuvara başvuranlarda %1,2, Erzurum'da gebelerde %0,4, Kayseri'de kadınlarda %2,9, Malatya'da seroloji istenilen kişilerde %0,9 ve Şanlıurfa'da kadınlarda %3 olarak bildirilmiştir (17-19,27,28). Gebelerde farklı illerde (Erzurum, Edirne, Afyon, Kahramanmaraş, Çanakkale ve Hatay) yapılan çalışmalarda %0,6-3,6 arasında değişen anti-*T. gondii* IgM pozitifliği rapor edilmiştir (8,20-24,29). Çalışmamızda ELISA ve IFA olmak üzere iki farklı yöntemle *T. gondii*'ye özgü IgG antikorları test edilmiş ve yöntemler arasında yüksek bir uyumluluk saptanmıştır. Sarı ve ark. (9) toxoplasmosis tanısında serolojik yöntemleri karşılaştırdıkları çalışmalarında IFA IgG, in-house ELISA IgG ve ticari ELISA kiti arasında çalışmamızdaki gibi yüksek seviyede uyumluluk saptadıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca Yaman ve ark. (10) ELISA ve IFA yöntemleri arasında %93 uyumluluk saptamışlardır. Birçok araştırmacı toxoplasmosis serolojik tanısında birden fazla testin birlikte kullanılmasının daha uygun bir yaklaşım olduğu bildirilmiştir (10,13). Çalışmamızda en fazla örnek gönderilen bölümün Kadın-Doğum Polikliniği olarak belirlenmesi (%40,1) ve yaş ortalamasına (30,2) bakıldığında doğurganlık çağındaki kadınlarda *T. gondii* serolojisinin araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu yaş grubu toxoplasmosis açısından bağışıklığı baskılanmışlar ile birlikte en önemli risk grubunu oluşturmaktadır (2).

SONUÇ

Geçmiş 11 yıllık laboratuvar verilerini derlediğimiz bu çalışmada elde ettiğimiz bulgulara göre ilimizde toxoplasmosis seroprevalansı bölgemiz ve ülke genelinde örtüşmektedir. Ayrıca çalışmamızda saptanan %31,5'lik anti-*T. gondii* IgG ve %1,6'lık IgM pozitifliği *T. gondii*'nin göz ardı edilmemesi gereken bir parazit olduğunu göstermektedir. Toxoplasmosisin laboratuvar tanısında birden fazla yöntemin birlikte kullanılmasının önemli olduğu bu çalışmada da vurgulanmıştır. Benzer çalışmalar ile enfeksiyonun seyrinin takip edilmesi ve buna paralel olarak toplumun bilgilendirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

* Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma öncesinde Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Çalışmalar Etik Kurulundan onay alınmıştır (2018/1369).

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

* Yazarlık Katkıları

Konsept: E.M., H.E., S.E., Dizayn: E.M., H.E., S.E., Veri Toplama veya İşleme: S.E., H.E., Analiz veya Yorumlama: E.M., E.T., İ.Y., Literatür Arama: E.M., İ.Y., E.T., Yazan: E.M., S.E., H.E.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Halonen SK, Weiss LM. Toxoplasmosis. Handb Clin Neurol 2013;114:125-45.
- Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. Lancet 2004;363:1965-76.
- Robert-Gangneux F, Dardé ML. Epidemiology of and diagnostic strategies for toxoplasmosis. Clin Microbiol Rev 2012;25:264-96.
- Liu Q, Wang Z-D, Huang S-Y, Zhu X-Q. Diagnosis of toxoplasmosis and typing of *Toxoplasma gondii*. Parasit Vec 2015;8:292.
- Torgerson PR, Mastroiacovo P. The global burden of congenital toxoplasmosis: a systematic review. Bull W H Org 2013;91:501-8.
- Borkakoty B, Biswas D, Jakharia A, Mahanta J. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* among pregnant women in Northeast India. J Assoc Physicians India 2016;64:24-8.
- Sankur F, Ayturan Ş, Malatyalı E, Çitil BE, Ertabaklar H, Ertuğ S. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda 2012-2013 yılları arasında çalışılan *Toxoplasma* serolojik test sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi. Türkiye Parazit Derg 2015;39:179-84.
- Çınar Tanrıverdi E, Göktuğ BK, Alay H, Özkurt Z. Erzurum Nenehatun Doğum Hastanesine 2013-2017 yılları arasında başvuran ilk trimester gebelerde, anti-*Toxoplasma gondii* antikor sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi. Türkiye Parazit Derg 2018;42:101-5.
- Sarı C, Okyay P, Ertuğ S. Agreement of the commercial ELISA kit with IFA-ELISA kits prepared in our laboratory for detecting *Toxoplasma* specific IgG antibodies and comparison of the cost of the methods. Türkiye Parazit Derg 2003;27:1-3.
- Yaman S, Ertabaklar H, Kapdağlı A, Ertuğ S. 2002 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına toxoplasmosis araştırılması amacıyla başvuran olguların retrospektif olarak değerlendirilmesi. Türkiye Parazit Derg 2004;28:1-4.
- Meerburg BG, Kijlstra A. Changing climate-changing pathogens: *Toxoplasma gondii* in North-Western Europe. Parasitol Res 2009;105:17-24.
- Willing 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.
- Ertuğ S, Okyay P, Türkmen MK, Yüksel H. Seroprevalence and risk factors for *Toxoplasma* infection among pregnant women in Aydın province, Turkey. BMC Public Health 2005;5:66.
- Karabulut A, Polat Y, Turk M, Balci YI. Evaluation of rubella, *Toxoplasma gondii*, and cytomegalovirus seroprevalences among pregnant women in Denizli province. Turk J Med Sci 2011;41:159-64.
- Bölük S, Ozyurt BC, Girginkardeşler N, Kilimcioğlu AA. Celal Bayar Üniversitesi Hastanesi Tıbbi Parazitoloji laboratuvarına 2006-2010 yıllarında toksoplazmozis şüphesi ile başvuran hastaların serolojik sonuçlarının değerlendirilmesi. Türkiye Parazit Derg 2012;36:137-41.
- Kurt S, Erler A, Demir N, Konuk E. Ege Bölgesinde toksoplazma seropozitifliği. Türkiye Ekopatol Derg 1996;2:28-30.
- Tekay F, Özbek E. Çiğ köftenin yaygın olarak tüketildiği Şanlıurfa ilinde kadınlarda *Toxoplasma gondii* seropozitifliği. Türkiye Parazit Derg 2007;31:176-9.
- Beytur L, İraz M, Karadan M, Karıcı E, Fırat PY, Turan A, ve ark. Devlet Hastanesinde bir yıllık Toksoplazma seropozitifliği. Marmara Med J 2010;23:347-52.
- Türkoğlu ŞA, Karabörk Ş, Çakmak M, Orallar H, Yaman K, Ayaz E. Investigation of a 6-year seropositivity of *Toxoplasma gondii* in Abant İzzet Baysal University Educational Research Hospital. Türkiye Parazit Derg 2018;42:106-12.
- Tansel O, Ekkulu G, Kunduraçlar H, Eker A, Yuluğkural Z, Yüksel P. Edirne'de doğurganlık çağındaki kadınlarda toksoplazmoz seroepidemiolojisi ve teorik konjenital toksoplazmoz insidansının belirlenmesi: toplum tabanlı bir çalışma. Türkiye Klinikleri J Med Sci 2009;29:84-90.
- Bakacak M, Bostancı MS, Köstü B, Ercan Ö, Serin S, Avcı F, ve ark. Gebelerde *Toxoplasma gondii*, rubella ve sitomegalovirüs seroprevalansı. Dicle Med J 2014;41:326-31.
- Okyay AG, Karateke A, Yula E, İnci M, Şifeler DB, Motor VK. Hatay yöresindeki gebelerde Toksoplazma IgG seroprevalansı ve avidite testinin tanıya katkısı. J Turk Soc Obstet Gynecol 2013;10:160-4.
- Gencer M, Cevizci S, Saçar S, Vural A, Çakır Güngör AN, Uysal A, ve ark. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi obstetri polikliniğine müracat eden gebelerde anti-*Toxoplasma gondii* antikorlarının dağılımı ve risk faktörlerinin irdelenmesi. Türkiye Parazit Derg 2014;38:76-80.
- Aşık G, Ünlü BS, Er H, Yoldaş Ö, Köken G, Çufalı D, ve ark. Afyon bölgesinde gebelerde Toksoplazma ve Rubella seroprevalansı. Pam Tıp Derg 2013;6:128-32.
- Gargaté MJ, Ferreira I, Vilares A, Martins S, Cardoso C, Silva S, et al. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in the Portuguese population: comparison of three cross-sectional studies spanning three decades. BMJ Open 2016;6:e011648.
- Tilahun B, Hailu Y, Tilahun G, Ashenafi H, Vitale M, Di Marco V, et al. Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in humans in East Hararghe Zone, Ethiopia. Epidemiol Infect 2016;144:64-71.
- Yiğit N, Aktaş AE, Uslu H, Aydın F, Babacan M. Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na gelen toxoplazmozis şüpheli hasta serumlarında *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. Türkiye Parazit Derg 2000;24:22-4.
- İnci M, Yağmur G, Aksebzeci T, Kaya E, Yazar S. Kayseri'de kadınlarda *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin araştırılması. Türkiye Parazit Derg 2009;33:191-4.
- Varol FG, Sayın NC, Soysüren S. Trakya yöresinde antenatal bakım alan gebelerde *Toxoplasma gondii* antikor seroprevalansı. J Turk Soc Obstet Gynecol 2011;8:93-6.

Ankara Yöresindeki Kedilerde 2016 Yılında Sabin-Feldman Dye Testi (SFDT) ile Anti-Toxoplasma gondii Antikorlarının Araştırılması

Investigation of Anti-Toxoplasma gondii Antibodies in Cats Using Sabin-Feldman Dye Test in Ankara in 2016

İ Banuçiçek Yücesan¹, İ Cahit Babür¹, İ Nafiye Koç², İ Figen Sezen³, İ Selçuk Kılıç¹, İ Yüksel Gürüz⁴

¹Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Dairesi Başkanlığı
Ulusal Parazitoloji Referans Laboratuvarı, Ankara, Türkiye

²Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

³Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Tehditleri, Erken Uyarı ve Cevap Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye

⁴Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Cite this article as: Yücesan B, Babür C, Koç N, Sezen F, Kılıç S, Gürüz Y. Ankara Yöresindeki Kedilerde 2016 Yılında Sabin-Feldman Dye Testi (SFDT) ile Anti-Toxoplasma gondii Antikorlarının Araştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):5-9

ÖZ

Amaç: Toksoplazmozis, zorunlu hücre içi protozoon olan *Toxoplasma gondii*'nin (*T.gondii*) etken olduğu, tüm dünyada yaygın görülebilen ve tüm vertebralları tutabilen multisistemik bir hastalıktır. *T. gondii* için bilinen tek kesin konak Felidae ailesinin üyeleridir. Çalışmamızda Ankara'da kedilerde Sabin-Feldman Dye Testi (SFDT) ile anti-Toxoplasma gondii antikorlarının tespiti amaçlanmıştır. Aynı bölgede daha önceden yapılan çalışmalar ile karşılaştırmalar yapılarak Toksoplazmozun yayılımı açısından günümüzdeki durumun değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Yöntemler: Çalışmamızda kullanılan Toxoplasma Rh suşunun idamesi laboratuvarımızda sağlanmaktadır. *T.gondii* tanımlanmasında kullanılan SFDT serolojik bir testtir ve altın standart olarak kabul edilmektedir. Çalışmanın materyali Mart 2016 - Ekim 2016 tarihleri arasında Ankara'da kliniklere müracaat eden kedilerden kan örnekleri alınarak sağlanmıştır. Kedilerden alınan kan örnekleri inaktive edilerek SFDT 1/4, 1/16, 1/64, 1/256, 1/1024 titrelerde çalışılmıştır.

Bulgular: *Toxoplasma gondii* araştırması yapılan kedilerin 56'sında (%43,4) SFDT 1/16 titrede, 7'sinde (%5,4) 1/64 titrede, 23'ünde (%17,8) 1/256 titrede pozitif saptanırken, 43'ünde (%33,3) negatif çıkmıştır. Demografik bilgiler ile SFDT sonuçlarının karşılaştırılmasında; pozitif test sonuçlarının cinsiyet ve yaş ile ilişki göstermediği bulunmuştur (Sırasıyla P=0,803 ve P=0,991). Sokak kedilerinde ev kedilerine göre seropozitiflik fazladır (P<0,001). Sadece ticari kuru mama ile beslenen kedilerde test sonuçları negatiftir (P<0,001). Avlanan kedilerde pozitiflik avlanmayanlara göre fazladır (P<0,001).

Sonuç: Bu çalışma ile kedilerin %66,6'sında seropozitiflik tespit edilmiştir ki halen oldukça yüksek bir orandır. Sonuçta, avlanan ve doğal beslenen sokak kedilerinde Toxoplasma açısından önlemlerin alınması halk sağlığı için bir zorunluluktur.

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii*, Sabin-feldman dye testi, kediler

ABSTRACT

Objective: Toxoplasmosis, in which obligate intracellular protozoa *Toxoplasma gondii* (*T.gondii*) is the causative organism, is a multisystemic disease that can be seen all over the world and can impair all vertebrates. The only hosts known for *T.gondii* are members of Felidae family. Our study aimed to determine anti-Toxoplasma gondii antibodies with Sabin-Feldman Dye Test (SFDT) in cats in Ankara. It's aimed to evaluate the current situation in terms of Toxoplasmosis spread by comparing our findings with previous studies in the same region.

Methods: Rh strain of *Toxoplasma* used in our study is maintained in our laboratory. SFDT is still accepted as the gold standard. Material of the study was obtained by taking blood samples from cats who were admitted to the clinics between March 2016 and October 2016 in Ankara. Blood samples were inactivated and measurements were done with SFDT 1/4, 1/16, 1/64, 1/256, 1/1024 titers.

Results: SFDT resulted positive in 56 (43.4%) cats at a dilution of 1/16, in 7 (5.4%) cats at a dilution of 1/64, in 23 (17.8%) cats at a dilution of 1/256 and negative in 43 (33.3%) cats. Comparison of demographic data with SFDT results showed that positive test results did not differ according to gender and age (P=0.803 and P=0.991, respectively). Seropositivity was higher in stray cats



Geliş Tarihi/Received: 13.09.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 24.02.2019

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Dr. Banuçiçek Yücesan, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Dairesi Başkanlığı Ulusal Parazitoloji Referans Laboratuvarı, Ankara, Türkiye

E-Posta/E-mail: yucesanbanu@yahoo.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-7051-3045

than house cats ($P < 0.001$). Test results were negative in the cats that fed only by commercial dry food ($P < 0.001$). Positivity in hunter cats was more than in non-hunters ($P < 0.001$).

Conclusion: Seropositivity was detected in 66.6% of the cats, which was quite a high rate. As a result, taking precautions in terms of *Toxoplasma* for stray cats that are hunting and feeding naturally is a necessity for public health.

Keywords: *Toxoplasma gondii*, Sabin-feldman dye test, cats

GİRİŞ

Toksoplazmozis, zorunlu hücre içi protozoonların dan *Toxoplasma gondii*'nin (*T.gondii*) neden olduğu, dünyada oldukça yaygın görülen, tüm vertebralları tutabilen bir multi sistem hastalığıdır (1). Dünya nüfusunun en az 1/3'ünde bu protozoona karşı gelişen antikorların varlığı tespit edilmiştir (2).

Bu enfeksiyon bulaşında ve yaygınlığında başlıca role sahip kediler üzerinde oldukça yoğun araştırmalar yapılmıştır. Toksoplazmozisin kedilerde genellikle latent seyrettiği, yetişkin kedilerin %74'ünde *T.gondii* seropozitifliği tespit edildiği yayınlanmıştır (3,4). Toksoplazmozisin kedilerdeki yaşam döngüsü oldukça karmaşıktır. Yapılan çalışmalarda akut dönemdeki parazit formu olan takizoitler, adından da anlaşılacağı üzere hızlı çoğalan ve yayılan formlardır. Bazı takizoitler yaklaşık 3 günlük bölünme süreci sonrasında latent dönemin yaşam şekli olan doku kistleri içindeki bradizoitlere dönüşür. Bradizoitler kedi barsağında interaepitelyal gelişim dönemine (ookist üretimine) yol açan tek evredir. Oluşan doku kistlerinin çoğunun kedi kalbinde yerleştiği ve 1,3 yıl kadar canlı kaldığı iddia edilmiştir. Kediler doku kistini yiyerek enfekte olduklarında mideden geçerken serbestleşen bradizoitler enterositlere girerek ookist üretimi ile sonlanacak evreyi tetiklerken bazıları da lamina propriayı istila ederek takizoitlere dönüşür ve yaklaşık 8 saat içinde karaciğer ve mezenterik lenf bezlerine ulaşarak kronik evreyi başlatırlar. Kalın ve ince bağırsak enterositlerinde 3-4. günlerde seksüel evreyi oluşturacak, farklı yapılarla 5 şizont oluşumu gözlemlenmiştir. Doku kisti ile oluşan enfeksiyonlarda prepatent dönemin 3-10 gün sürdüğü, ookist atımının da 7-20 gün boyunca devam ettiği bildirilmiştir. Doku kisti ile enfekte olan kedilerin %97'sinin ookist çıkardığı, ookist veya takizoit ile enfekte olan kedilerin ookist çıkarma oranının %16-20 arasında kaldığı izlenmiştir. Ookist ile enfekte olan kedilerde prepatent dönemin 18 gün civarında olmasının nedeni sporozoitlerin veya takizoitlerin önce doku içinde bradizoitlere dönüşmesi gerekmekte daha sonra serbest kalan bradizoitlerin bir yolunu bulup barsağa gelip epitel hücrelerine girerek ookist atımını tetiklemesi gerekmektedir (5) Primer enfeksiyon sonrasında kedilerin doğaya dışkılarıyla doğaya saçtıkları ookistler hastalığın bulaşında çok önemli role sahiptir. Doğal yolla oluşmuş akut enfeksiyon sonrası bir kedi, dışkısı ile yüz milyonlarca ookist çıkarabilir. Ookist atımı yapan kedilerde hücresel kökenli çok güçlü bir bağırsak immünitesi gelişmekte, kediler serokonversiyon göstermeden önce ookist çıkartmaya başlamaktadırlar. İmmün kedilerde kısmi olarak gözlenen intraepitelyal döngü ookist atımıyla sonuçlanmamakta, bir kez ookist çıkaran kedi 6-12 ay içinde yeniden enfekte edilse bile ookist çıkarmayan bazı kedilerde (%55) bu koruyuculuğun 6 yıl kadar sürdüğü, immün yetmezlik virüsüyle enfekte olsalar bile serolojik reaktivasyona rağmen ookist çıkartmadıkları veya klinik oluşturmadıkları görülmüştür (5).

Kedilerde toksoplazmozis sıklıkla enterit, LAP, ensefalit, pnömoni, kronik interstisyel nefrit, multipl skleroz lezyonları ile karşımıza çıkabilir. Nadiren gebelik esnasında kistlerdeki bradizoitlerin akivasyonu ile konjenital enfeksiyonlar da şekillenebilir (3,4).

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki hastalık kontrol ve önleme merkezi halen toksoplazmozisi ihmal edilmiş hastalıklar arasında saymaktadır (6). Ülkemizde ise toksoplazmozis C grubu bildirimi zorunlu hastalıklar arasında kabul edilir ve süreyansı önerilmektedir.

Yapılan çalışmalar dünya nüfusunun %25-%30'unun *Toxoplasma* ile enfekte olduğunu ortaya çıkarmıştır (7). Seroprevalans örf, adet, gelenek ve beslenme şekilleri gibi çeşitli etkiler nedeniyle ülkeler arasında %10 ile %80 arasında farklılık gösterir (8). Kuzey Amerika, Güneydoğu Asya, Kuzey Avrupa ve Sahelian Afrika ülkelerinde düşük olan seroprevalans, Orta ve Güney Avrupa ülkelerinde dünya ortalamasına yakın (%30-50) iken Latin Amerika ve tropikal Afrika ülkelerinde ise ortalama yüksek (6).

Seroprevalans dalgalanmasını etkileyen faktörlerden biri de, iklimdir (sıcaklık, nem, rüzgar gibi). Ookistlerin çevresel sağkalımını doğrudan etkileyerek besli hayvanlarında enfeksiyonun yayılmasını kolaylaştırır. Nemli ve ılıman iklim ookist sağkalımını olumlu yönde etkilerken, soğuk ve kurak iklim ookistlerin yaşamını engeller (9). Seroprevalansı doğrudan etkileyen antropojenik faktörler (beslenme alışkanlıkları, et pişirme yöntemleri, el yıkama alışkanlığı, et ve sebze tüketimi ve sebze yıkama alışkanlıkları vb.), ekonomik, sosyal, kültürel alışkanlıklar, içme/kullanma suyunun kalitesi, sanitasyon işlemleri göz ardı edilmemelidir (10,11). Çalışmalar seroprevalansın yaşla birlikte arttığını, bulaşın sosyo-ekonomik seviye ile doğru orantılı olduğunu da göstermiştir (12). En yüksek seroprevalansın kötü hijyen şartlarında yaşayan toplumların çocukluk çağlarında görüldüğü saptanmıştır (12). Çocukların sokakta oynaması, kedilerle yakın temasta bulunması, iyileştirilmemiş yüzey sularının tüketilmesi bu olumsuz tabloya katkı sağlamaktadır (12-14). Örneğin; Rio de Janeiro (Brezilya) kentinin sosyo-ekonomik seviyesi düşük yerleşim yerinde %84 olan seroprevalans, orta gelir düzeyindeki bölgede %62 ve yüksek gelir grubunun yaşadığı bölgede %23 bulunmuştur (12).

İnsanlarda santral sinir sistemi üzerinde ciddi tahribat yapan toksoplazmozis, kedilerde de santral sinir sistemi tutuluşu yapabilmekte ama nadiren nörolojik bulgular gösterdiği, klinik olarak sıklıkla 40-41,5 °C ateşin görüldüğü, bunlara ek olarak dispne, polipne, ikter, abdominal rahatsızlıklara sık rastlanıldığı bildirilmektedir. Akciğer ve karaciğerde ciddi hasar oluşturabildiği, akciğer ödemi, konjesyon, kollabe olamama, lokal-yaygın renk değişiklikleri (beyaz-sarımtırak) perikardiyal ve plevral efüzyon, yaygın nekrotizan hepatit, mezenterik lenf bezlerinde ve pankreasta nekroz gelişebilmektedir. Oküler lezyonlara da neden olduğu, çoğunlukla da ön kamerayı tuttuğu saptanmış, kısmi/total körlük, aköz sıvıda yangı, hifema, iritis, midriasis, anizokori, retinal kanama/atrofi, retinokoroidit ve yavaşlamış pupilla refleksi gibi bulgular bildirilmiştir. Nörolojik olarak hipotermi, stupor, inkoordinasyon, etrafında dönme, tortikolis, baş titremesi, kulak seğirmesi, atipik ağlama, sevgi düşkünü bir duygulanım gözlenebilmektedir. Konjenital olgularda ise tablo ağırdır ve ölüme neden olabilmektedir. En sık rastlanan bulgu anoreksi, letarji, hipotermi ve ani ölümdür (5).

T. gondii 4°C'de 50 gün canlı kalabildiği, tam kan ve lökosit transfüzyonu ile bulaşabildiği de bilinmektedir (15,16).

Toksoplazmozis karakteristiği gereği tüm vetebralları tutabilen bir multi sistem hastalığıdır. Bu nedenle Türkiye'de ara konaklardaki dağılımın gözlenebilmesi amacıyla farklı yıllarda vahşi domuzlar, koyunlar, kuzular, develer, atlar, maymunlar, köpekler, sığırlar, ceylanlar, keçiler ve tavuklar gibi birçok memelide toksoplazmozis araştırmaları yapılmış ve seroprevalansları tespit edilmiştir (17-28). Ayrıca enfeksiyonun yayılımında önemli bir yere sahip olan kediler üzerinde de farklı yörelerde çok sayıda seroprevalans çalışması yapılmıştır. Elazığ'da, Sivas'da, Kırıkkale'de, Niğde'de ve Kars'ta yapılan çalışmalar bunlardan bazılarıdır (29-33).

T. gondii, ilk tanımlandığı 1908 yılından bu yana gerek yaygınlığı, gerekse hamile ve immünoşüprese kişilerde yol açtığı ciddi klinik nedeniyle günümüzde de önemini korumaktadır. Toksoplazmozis tanısı; Anti-*Toxoplasma* antikorlarının serolojik olarak saptanmasıyla, fare/hücre kültürü inokülasyon deneyleriyle, doku kesitlerinden histolojik değerlendirmeye veya vücut sıvılarından hazırlanan yaymalarda takizoitlerin araştırılması ile konabilir. *T. gondii* DNA'sının moleküler yöntemlerle tespiti özellikle konjenital toxoplazmozis ve immün sistemi baskılanmış hastalarda reaktivasyonu belirlemede pek çok tanı sorununa son vermiştir (1,34).

Tablo 1. Ankara'da çalışmaya dahil edilen kedilerin demografik özellikleri ve Sabin-Feldman boya testi sonuçları (n=129)

Demografik özellikler	Sayı	Yüzde
Cinsiyet		
Dişi	64	49,6
Erkek	65	50,04
Yaş grubu		
<1	21	16,3
1-212	58	45
>2	50	38,07
Yaşam alanı		
Ev	87	67,4
Ev/sokak	9	7,0
Sokak	33	25,06
Beslenme		
Bilinmiyor	6	4,07
Doğal beslenme	38	29,05
Ticari kuru mama	85	65,9
Avlanma		
Bilinmiyor	5	3,9
Evet	37	28,7
Hayır	87	67,4
Test sonucu		
1-16	56	43,4
1-64	7	5,4
1-256	23	17,8
Negatif	43	33,3

Bu çalışma ile Ankara'da kedilerde Sabin-Feldman boya testi (SFDT) ile anti-*T. gondii* tespitinin yanı sıra ilimizdeki *T. gondii* seropozitivitesinin bugünkü durumunu tanımlamak ve demografik bilgiler ile perçinlemek amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Çalışmamızda laboratuvarımızda haftada 3 kez fare peritonuna verilerek yapılan pasajlarla idamesi sağlanan *Toxoplasma* Rh suşuna ait takizoitlerle gerçekleştirilen SFDT kullanılmıştır. *T. gondii* tanısında 1948 yılından bu yana altın standart olarak kabul edilen SFDT, kompleman varlığında serumdaki total özgün antikorların takizoitleri eritmesi prensibine dayanır (34-36). Araştırmamızda Mart 2016-Ekim 2016 tarihleri arasında Ankara'da özel veteriner kliniklerine getirilen 129 kediye ait kan örneği çalışılmıştır. Alınan kan örnekleri 4000 rpm'de 10 dakika santrifüj edildikten sonra elde edilen serumlar numaralanmış ve çalışılmasına kadar -20°C'de saklanmıştır. Antijen olarak kullanılan *T. gondii* Rh suşuna ait takizoitler 50 saat önce intraperitoneal olarak enfekte edilmiş Swiss Albino farelerin peritoneal eksudasyonundan elde edilmiştir. Testte boya olarak alkali metilen mavisi kullanılmıştır.

Tablo 2. Kedilerde Sabin-Feldman boya testi seropozitifliğinin risk faktörlerine göre değerlendirilmesi (n=129)

Özellikler	Test Sonuçları (SFDT)		İstatistiksel Analiz
	Pozitif	Negatif	
	Sayı (%)	Sayı (%)	
Cinsiyet			
Dişi	42 (65,6)	22 (34,4)	P=0,803
Erkek	44 (67,7)	21 (32,3)	
Yaş			
<1	14 (66,7)	7 (33,3)	P=0,991
1-2	39 (67,2)	19 (32,8)	
>2	33 (66,0)	17 (34,0)	
Yaşam Alanı			
Ev	48 (55,2)	39 (44,8)	P<0,001
Ev/Sokak	6 (66,7)	3 (33,3)	
Sokak	32 (97,0)	1 (3,0)	
Beslenme			
Doğal beslenme	34 (89,5)	4 (10,5)	P<0,001
Ticari kuru mama	47 (55,3)	38 (44,7)	
Avlanma			
Evet	34 (91,9)	3 (8,1)	P<0,001
Hayır	48 (55,2)	39 (44,8)	
SFDT: Sabin-Feldman boya testi			

SFDT: Sabin-Feldman boya testi

Kedilerden alınan serum örnekleri 56°C 30 dk inaktive edilmiş ve sonrasında SFDT 1/4, 1/16, 1/64, 1/256, 1/1024 titrelerde çalışılmıştır. Işık mikroskopunda %50'den daha fazla takizoitin boya almadığı durumlar pozitif reaksiyonlar olarak kabul edilmiştir. Ayrıca kedilerde yaş, cinsiyet, yaşam alanı, beslenme ve avlanıp avlanmama gibi demografik bilgiler de incelenmiştir.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 23 yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı özellikler sıklık ve yüzdelere kullanılarak verilmiştir. Gruplar arası bu sıklıklar bakımından fark bulunup bulunmadığı ki-kare veya hücrelerde gözlenen değerlerin ki-kare test varsayımlarını sağlayamadığı durumlarda da Fisher testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. $P < 0,05$ olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar olarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya 64'ü (%49,6) dişi, 65'i (%50,4) erkek olmak üzere toplam 129 kedi dahil edilmiştir. Kedilerin 21'inin (%16,3) 1 yaşından küçük, 58'inin (%45,0) 1-2 yaşında, 50'sinin (%38,7) 3 ve üzeri yaşta olduğu görülmüştür. 87'si (%67,4) sahipli ev kedisi, 33'ü (%25,6) sokak kedisi, 9'u da (%7) sahipli ev kedisi olmakla beraber zaman zaman sokağa çıkan kedilerdir. Ev kedilerinin 87'si (%67,4) sadece kuru mama ile beslenirken, 42 (%32,4) kedi bazen kuru mama, bazen de avcılık ile beslenmektedir. SFDT kedilerin 56'sında (%43,4) 1/16, 7'sinde (%5,4) 1/64, 23'ünde (%17,8) 1/256 titrelerde pozitif, 43'ü (%33,3) negatif olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).

İstatistiksel analiz sonucunda; SFDT sonuçları cinsiyet ve yaş grubuna göre karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ($p=0,803$ ve $p=0,991$). Sokak kedilerinde seropozitivite, ev kedilerine göre istatistiksel olarak anlamlı yönde yüksektir ($P < 0,001$). Doğal olarak avcılığın seropozitivite üzerindeki etkisi de istatistiksel olarak anlamlı ($P < 0,001$) bulunmuştur. Ticari kuru mama ile beslenen ve doğaya çıkarılmayan kedilerde gözlemladığımız seronegativite istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0,001$). (Tablo 2).

TARTIŞMA

Türkiye'de ve dünya genelinde *toxoplasmosis* yaygınlığı veteriner ve tıbbi açıdan çok çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Kediler hem ara hem de kesin konak olmaları nedeniyle insan sağlığı açısından da önemli bir tehdit oluşturmaktadır (5,37). *T. gondii* çoğunlukla hayvanlarda da asemptomatik seyrettiği için tanı konulamamaktadır. Bu nedenle serodiagnostik ve moleküler yöntemler iyi ve güvenilir teşhis yöntemleridir. IgM, IgG antikorlarının varlığının araştırılması, avidite testi yapılması akut ve kronik enfeksiyonların ayırımında yararlıdır (38). SFDT *T. gondii* tanısında halen altın standart olarak kabul görmektedir (39). SFDT ile hem erken, hem de geç dönemde tanı konulabilmekte, 1/16 ve üzeri titreler pozitif kabul edilmektedir (40).

Bu çalışmada sadece kedilerdeki *Toxoplasma gondii* seropozitifliği değil, ayrıca kedilerin demografik bilgileri de derlenmiş, verilerle seropozitiflik arasındaki ilişki gösterilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar kedilerde seropozitifliğin yaş ve cinsiyet ile ilgili olmadığı sonucuna varılmıştır. Sokakta yaşayan kedilerde, ev

kedilerine göre seropozitifliğin daha yüksek olduğu, avcılık ve sokaktan beslenen kedilerde seropozitivitenin anlamlı olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz %66 seropozitivite oldukça önemli bir orandır. Ankara'da daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda kedilerde seropozitivite %23,4 (1970 Ekmen), %43 (1996 İnci), %40 (2008 Özkan) olarak yayınlamıştır (41-43). Bu çalışma ile Ankara'da daha önce yapılmış olan kedi çalışmaları ile günümüz arasında seroprevalansda bir değişiklik olup olmadığı da incelenmiştir. Türkiye'nin değişik yörelerinde yapılan kedilerde toksoplazmozis seroprevalans araştırmalarında Elazığ'da %55,5, Sivas'ta %78, Kırıkkale'de %69, Niğde'de %76,4, Kars'ta %44,1 gibi oranlar yayınlanmıştır (29-33). Bunun yanı sıra aynı il içinde dahi farklı bölgelerden alınan örnekler arasında seropozitiflik açısından farklı sonuçlar olduğu görülmüştür (33). Çalışmamızda *Toxoplasma*'nın yüksek bulunmasının nedeninin daha önceki çalışmalardan sonraki yıllarda seropozitifliğin artmış olma ihtimali yanı sıra, seçilen deney grubundaki kedilerin daha öncekilerden farklı bölgelerden elde edilmesinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu artışın test materyalinin toplandığı dönemde sıcaklığın arttığı ve ookistlerin çevrede sağkalımının bu zaman periyodu içerisinde fazlalaşması nedeniyle de gerçekleşmiş olabileceği düşünülmektedir (44). *T. Gondii*'ye karşı seroprevalans, ülkeler arasında olduğu kadar ülkenin farklı alanları ve hatta aynı ilin farklı ilçelerinde sosyo-kültürel farklılıklar nedeniyle değişimler göstermektedir (39).

SONUÇ

Sonuç olarak; insan sağlığı açısından önemini koruyan ve kedi-insan ilişkilerinin etkin olduğu bir hastalık olan *toxoplasmosis*, kedilerde yüksek oranlarda pozitif bulunmaktadır. Bu nedenle takibi yetersiz olan ev kedilerinde ve avlanan, doğal beslenen sokak kedilerinde *toxoplazmozis* açısından gerekli önlemlerin alınması zorunludur. Bu konu bir halk sağlığı sorunu olarak değerlendirilmeli ve gerekirse surveyans çalışmaları ile çözüme kavuşturulmaya çalışılmalıdır.

* Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışmanın başında etik kurula müracaat edilmiş, ancak bu çalışmanın konusu olan kanlar kedilerden daha önce kliniklerde kan sayımı için alınan örneklerden artan numunelerden oluştuğu için buna gerek olmadığı tarafımıza bildirilmiştir.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

* Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: B.Y., C.B., Konsept: B.Y., Dizayn: B.Y., C.B., Veri Toplama veya İşleme: B.Y., N.K., C.B., Y.G., Analiz veya Yorumlama: B.Y., C.B., N.K., F.Z., Literatür Arama: B.Y., Yazan: B.Y., Y.G.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Tlamçani Z, Lemkenete Z, Lmimouni BE. Toksl: thevalue of molecular methods in diagnosis compared to conventional methods. J Microbiol Infect Dis 2013;3:93-9.
2. Galvan-Ramirez ML, Troyo R, Roman S, Calvillo-Sanchez C, Bernal-Redondo R. A systematic review and meta-analysis of *Toxoplasma gondii* infection among the Mexican population. Parasit Vectors 2012;5:271.
3. Baneth G, Thamsborg SM, Otranto D, Guillot J, Blaga R, Deplazes P, et al. Major parasitic zoonoses associated with dogs and cats in Europe. J Comp Pathol 2016; 155(1 Suppl 1):S54-74.
4. Vanwormer E, Fritz H, Sharipo K, Mazet JAK, Conrad PA. Molecule stomodelling: *Toxoplasma gondii* oocysts at the human animal environment interface. Comp Immunol Microbiol Infect Dis 2013;36:217-31.
5. Bowman DD, Hendrix CM, Lindsay DS, Barr SC, Feline Clinical Parasitology. Iowa State Univ, 2002, p14-28
6. CDC(Center for Disease Control and Prevention) <http://www.cdc.gov/parasites/toksl/biology.html> (2016) Son erişim tarihi:27.01.2018
7. Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. Lancet 2004;363:1965-76.
8. Pappas G, Roussos N, Falagas ME Toksoplazmozis snapshots: global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence an dimplications for pregnancy and congenital toksoplazmozis. Int J Parasitol 2009;39:1385-94.
9. ÖzcelMA. Tıbbi parazit hastahkları. In: GürüzY, ÖzcelMA. Toksoplazmozis. Türkiye Parazitoloji Derneği yayını No:22, İzmir 2007. p.141-189
10. Jones JL, Kruszon-Moran D, Wilson M. *Toxoplasma gondii* Infection in the United States, 1999–2000. Emerg Infect Dis 2003;9:1371-4.
11. Jones JL, Kruszon-Moran D, Sanders-Lewis K, Wilson M. *Toxoplasma gondii* infection in United States, 1999-2004, decline from the prior decade. Am J Trop Med Hyg 2007;77:405-10.
12. Bahia-Oliveira LM. Highly endemic, water borne toksoplazmozis in north Rio de Janeiro state, Brazil. Emerg Infect Dis 2003;9:55-62.
13. Ertuğ S, Okay P, Turkmen M, Yüksel H. Seroprevalence and risk factors for Toxoplasma infection among pregnant women in Aydın province, Turkey. BMC Public Health 2005;5:66.
14. Jones JL, Dubey JP. Water born toksoplazmozis—recent developments. Exp Parasitol 2010;124:10-25.
15. Robert-Gangneux F, Dardé ML. Epidemiology of and diagnostic strategies for toksoplazmozis. Clin Microbiol Rev 2012;2:264-296.
16. Karımı G, Mardani A, Zadsar M. Toxoplasma and Blood Trasfusion. Iranian J Parasitol 2014;4:597-8.
17. Balkaya I, Utuk AE, Babür C, Beyhan YE, Pişkin FC, Sozdutalmaz I. Detection of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* antibodies in wild boars in Eastern Turkey. Israel J Vet Med 2015;70:28-31.
18. Yıldız K, Kul O, Gökpinar S, Atmaca HT, Gencay YE, Gazyağcı AN, et al. The relationship seropositivity an tissue cysts in sheep naturally infected with *Toxoplasma gondii*. Turk J Vet Anim Sci 2014;38:169-75.
19. Atmaca HT, Öcal N, Babür C, Kul O. Reactivated and clinical *Toxoplasma gondii* infection in young lambs: clinical serological and pathological evidences. Elsevier Small Ruminant Research 2012;335-40.
20. Utuk AE, Kirbaş A, Babür C, Balkaya I. Detection of *Toxoplasma gondii* Antibodies and some Helmitic Parasits in Camel from Nevşehir Province of Turkey. Israel J Vet Med 2012;67:106-8.
21. Gazyağcı S, Macun HC, Babür C. Investigation of seroprevalance of toksoplazmozis in mares and stallions in Ankara province, Turkey. Iran J Vet Research 2011;12:354-6.
22. Balkaya I, Babür C, Çelebi B, Uruk AE. Seroprevalance of Toksoplazmozis in donkey in Eastern Turkey. Israel J Vet Med 2011;66:39-42.
23. Balkaya I, Aktaş MS, Özkanlar Y, Babür C, Çelebi B. Seroprevalance of *Toxoplasma gondii* in dogs in Eastern Turkey. Israel J Vet Med 2010;65:58-61.
24. Yıldız K, Kul O, Babür C, Kılıç S, Aycan N, Gazyağcı S, et al. Seroprevalance of *Neospora caninum* in dairy cattle ranches with high abortion rate: special emphaiss to serologic co-existence with *Toxoplasma gondii*, *Brucella abortus* and *Listeria monocytogenes*. Elsevier Vet Para 2009;164:306-10.
25. Öcal N, Babür C, Yağcı BB, Macun HC, Çelebi B, Kılıç S, et al. Kırıkkale yöresinde süt sığırlarında Brusellozis, Listeriozis ve Toksoplazmozis'in seroprevlansı ve birlikte görülme sıklığı. Kafkas Üniv Vet Fak Dreg 2008;14:75-81.
26. Gökçen A, Altaş MG, Sevgili M, Babür C, Çelebi B, Kılıç S. Detecting Toxoplasma, Listeria and Brucella antibodies in goitered gazelles in Turkey. Medycyna Wet 2007;63:1064-6.
27. Guzel M, Yaman M, Babür C, Duzgün A, Yağcı Ş, Kılıç S. Seroprevalance of Toksoplazmozis and Babesiosis in Shami Goats. Indian Vet J 2007;84:241-2.
28. Çiçek H, Babür C, Kılıç S, Çakmak A. Serologic prevalence of *Toxoplasma gondii* in Chickens in Afyon, Turkey. Indian Vet J 2004;81:1091-2.
29. Babür C, Aktaş M, Dumanlı N, Altaş MG. Investigation of Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in cats Using Sabin-Feldman Dye Test in Elazığ. Vet Bil Derg 1998;14:55-8.
30. Özçelik S, Güneş T, Saygı G. Sivas yöresi sokak kedilerinde indirek hemaglutünasyon yöntemiyle Anti *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. T.Parazitoloji der. (1991) 15(1):35-38
31. Poyraz Ö, Özçelik S, Güneş T, Saygı G. Presence of Anti *Toxoplasma gondii* antibodies in the sera cats. T. Parazitoloji Der 1995;19:191-4.
32. Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Kiliç S, Dünder B. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies and intestinal parasites in stray catsfrom Niğde, Turkey. Ital J Anim Sci 2008;7:113-8.
33. Erkilic EE, Mor N, Babür C, Kırmızıgül AH, Beyhan YE. The seroprevalans of *Toxoplasma gondii* in cats from Kars region, Turkey. İsrail Journal of Vet Med 2016;73:31-5.
34. Liu Q, Wang ZD, Huang SY, Zhu XQ. Diagnosis of toksoplazmozis and typing of *Toxoplasma gondii*. Parasit Vectors 2015;8 292.
35. Dubey JP. The History of *Toxoplasma gondii*—The First 100 Years. J. Eukaryot. Microbiol 2008;55:467-75.
36. Ed. D O Ho-Yen, A W L Human Toksoplazmozis. Joss Oxford Univ Press 1992, p.86-87.
37. Miró G, Montoya A, Jiménez S, Frisuelos C, Mateo M, Fuentes I. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. Vet Parasitol 2004;126:249-55.
38. Al-Qassab S, Reichel MP, Su C, Jenkins D, Hall C, Windsor PA, et al. Isolation of *Toxoplasma gondii* from the brain of a dog in Australia and its biological and molecular characterization. Vet Parasitol 2009;164:335-9.
39. Dubey JP. Toksoplazmozis of animals and humans. Tecniques. Second edition. Maryland USA. CRC press Taylor and Francis group. (2010) p:55-71.
40. Babür C, Kılıç S, Özkan AT, Esen B. Refik Saydam Merkezi Başkanlığında 1995-2000 yılları arasında çalışılmış Sabin Feldman Dye Test sonuçlarının değerlendirilmesi. Türkiye Parazitoloji Der 2002;26:124-8.
41. Ekmen H, Altıntaş K. Toksoplazmozis'te enfeksiyon kaynakları II. Köpek ve kedilerde toxoplasma antikorları. Mikrobiyol Bül 1970;4:11-5.
42. İnci A, Babür C, Dinçer Ş. Ankara'da kedilerde Sabin Feldman Boya testi ile Anti-*Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. Türkiye Parazitoloji Der 1996;20:407-11.
43. Özkan AT, Çelebi B, Babür C, Forster AL, Bowman DD, Lindsay DS. İntestigation of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in cats of the Ankara region of Turkey using the Sabin Feldman Dye test and an indirect fluorescent antibody test. J Parasitol 2008;94:817-20.
44. Fayer R. Toksoplazmozis update and public health implications. Canadian Veterinary Journal 1981;22:344-52.

The Use of Radiofrequency Thermal Ablation Method in The Treatment of Hepatic Hydatid Cysts: Ex vivo Sheep Study

Radyofrekans Termal Ablasyon Yönteminin Karaciğer Hidatik Kistlerinin Tedavisinde Kullanımı: Ex vivo Koyun Çalışması

✉ Bekir Sarıçık¹, ✉ Adil Kartal², ✉ Hasan Esen³, ✉ Mehmet Emin Demircili⁴

¹Süleyman Demirel University Training and Research Hospital, Clinic of General Surgery, Isparta, Türkiye

²Necmeddin Erbakan University Faculty of Medical, Department of General Surgery, Konya, Türkiye

³Necmeddin Erbakan University Faculty of Medical, Department of Medical Pathology, Konya, Türkiye

⁴Necmeddin Erbakan University Faculty of Medical, Department of Medical Microbiology, Konya, Türkiye

Cite this article as: Sarıçık B, Kartal A, Esen H, Demircili M.E. The Use of Radiofrequency Thermal Ablation Method in The Treatment of Hepatic Hydatid Cysts: Ex vivo Sheep Study Türkiye Parazitol Derg 2019;43(1):10-5.

ABSTRACT

Objective: Hydatid disease is a disease caused by parasites belonging to the echinococcus family. This disease is often caused by *Echinococcus granulosus* and rarely by *echinococcus alveolaris*. The parasite may cause illness anywhere in the human body, mainly in liver. In this study, we aimed to destroy the hydatid cyst viability by Radiofrequency Thermal Ablation (RFTA) method which has been used in many areas in medicine.

Methods: We used fresh sheep liver with hydatid cysts. Average diameter of cysts was 3.3 cm. The study was performed in 3 groups, each of which involved 20 cysts. After more than half of the cyst fluid was drained, ablation was performed. When the core temperature of the cyst exceeded 95°C, ablation procedure was continued for 3 minute in 1st group and for 4 minutes in 2nd group. Third group was the control group. And then, cyst fluid and germinative membrane were collected for microbiologic and pathologic assessment.

Results: In 1st group, the cysts could not be destroyed at the desired level. In 2nd group, it was observed that 100% of the protoscolex died and 100% of the germinative membranes was degenerated. In control group, %13 of protoscolex died and %10 of germinative membranes was degenerated.

Conclusion: We destroyed all the protoscolex and germinative membranes by using RFTA in 2nd group.

Keywords: Radiofrequency thermal ablation, hepatic hydatid cysts, liver

ÖZ

Amaç: Hidatik kist hastalığı, echinococcus ailesine mensup parazitlerin etken olduğu bir hastalıktır. Ülkemizde hastalığın etkeni sıklıkla *Echinococcus granulosus*, nadiren de *echinococcus alveolaris*'tir. İnsanda başlıca karaciğer olmak üzere birçok yerde hastalık oluşturabilir. Bu çalışmada, birçok alanda kullanılan Radyofrekans Termal Ablasyon (RFTA) yöntemiyle hidatik kistin canlılığını yok etmeyi amaçladık.

Yöntemler: Çalışmada yeni kesilmiş hidatik kistli taze koyun karaciğerleri kullanıldı. Kistlerin ortalama çapı 3,3 cm idi. Her birinde 20 kist olan 3 grupta çalışma yapıldı. Kist içeriğinin yarısından fazlası boşaltılarak radyofrekans ablasyon iğnesi yerleştirilip işlemler uygulandı. Kist içi sıcaklığı 95°C'nin üzerine çıktıktan sonra 1. gruba 3 dakika, 2. gruba 4 dakika daha ablasyon işlemi uygulandı. Üçüncü grup kontrol grubuydu. Kist sıvısı mikrobiyoloji, germinatif membran da patoloji değerlendirmesine gönderildi.

Bulgular: Birinci grupta kist canlılığını yok etmek için amaçlanan etki sağlanamadı. İkinci grupta %100 protoskoleks ölümü ve %100 germinatif membran dejenerasyonu tespit edildi. Kontrol grubunda % 13 ölü protoskoleks oranı ve %10 germinatif membran hasarı izlendi.

Sonuç: Grup 2'de uyguladığımız RFTA yöntemi ile protoskoleksler tamamen öldürülmüş ve tam bir germinatif membran dejenerasyonu sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Radyofrekans termal ablasyon, karaciğer hidatik kisti, karaciğer



Received/Geliş Tarihi: 24.07.2017 Accepted/Kabul Tarihi: 24.02.2019

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Bekir Sarıçık MD, Süleyman Demirel University Training and Research and Application Hospital, Clinic of General Surgery, Isparta, Türkiye

E-mail/E-Posta: drbekirsaricik@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-0509-0394

INTRODUCTION

Parasitic diseases still threats animal and human health all over the world and cause serious economic losses. Hydatid cyst is one of such diseases.

Although surgical and percutaneous drainage methods are used in the treatment of hydatid cyst, generally surgical treatment is required. Medical treatment alone is not curative (1). It is used supplementary to surgical or percutaneous drainage methods. Percutaneous drainage procedures yield good results in cysts of early stages (2,3). Since conventional surgery is more invasive and involves risks of high morbidity, laparoscopic surgery, which is less invasive, has become more popular.

Ablation of liver tumours using radiofrequency thermal energy still maintains its relevance. Inspired by this, it has been thought that although they are benign especially small cysts that are located in the depths of liver parenchyma can be denatured using radiofrequency.

Therefore, we intended to apply our idea first on cysts in sheep liver in ex-vivo study.

We believe that if the favourable results that we obtained as *Ex vivo* in liver can be replicated in the clinic, this will bring a new perspective to the treatment of early stage hydatid cysts of liver.

METHODS

The study was conducted at Necmetin Erbakan University Experimental Medical Research and Application Centre between March 2009 and September 2009 by approval of the ethical committee. Meram medical faculty deanery ethics committee. Approval number: 2009/083. Livers with hydatid cysts of sheep that were obtained from the slaughterhouse and slaughtered fresh under supervision of a veterinary doctor were used in the study. The livers were carried from the place of slaughter to the test location in appropriate maintenance conditions (0°C- +4°C). Twenty cysts from 9 livers were investigated in group 1. In groups 2 and 3, on the other hand, 40 cysts from 16 livers were studied. Cool Type Radiofrequency device (Valleylab, 0-200 watts, 480 kHz) and a 17 G, 15 cm needle (ACT1520) were used for the thermal ablation procedure. The current device can produce radiofrequency energy manually or impedance-dependently at desired power and for a desired period of time. The impedance range is 25-1000 ohm and temperature range is 10-99°C. The device can prevent carbonisation around the needle by cooling the electrode tip with cold water. However, this feature of the device was not used in our study as there was no possibility of carbonisation due to the fact that the needle tip got stuck in the cystic fluid.

Assistance was obtained from radiologists during the procedures of measurement and implementation in the selection of cysts from the livers. The cysts were of Type 1 according to Gharbi classification. The study included total of 60 cysts which were 3-3.5 cm in diameter were evaluated by radiologist using ultrasonography (USG).

The livers were divided into 3 groups.

Group 1: The procedure was applied on 20 cysts of 9 livers. The procedure was continued for 3 minutes after the cyst temperature reached 95°C.

Group 2: In this group, the procedure was applied on 20 cysts from 8 livers. The procedure was continued for 4 more minutes after the temperature within the cystic fluid reached 95°C.

Group 3 (control group): Twenty cysts from 8 livers were taken for evaluation in this group. The ablation procedure was not implemented.

First, diameters of the cysts in all groups were measured using USG (Figure 1-2). Then, a little more than half of the liquids were discharged using a 21 G needle 20 cc disposable syringe under USG and the syringe was removed. Then, a radiofrequency needle was placed into the cyst under the guidance of USG.

The radiofrequency thermal ablation (RFTA) procedure was initiated for the cysts in the first group with 75±15 W. After the temperature within the cyst reached 95°C, the automatic turn-off function of the device, which is sensitive to heat, was deactivated and the ablation procedure was continued for 3 more minutes. Then, the needle was removed. Right after that, the cyst fluid was aspirated with a disposable syringe as microbiological specimen and kept at a temperature of (0°C- +4°C) after being enumerated. The aspirated cysts were subjected to cystotomy and their germinative membranes were removed. They were enumerated and stored in 10% formaldehyde solution as pathological specimen.



Figure 1. Ultrasonography image of the cyst before radiofrequency thermal ablation procedure (Group 1)



Figure 2. The ultrasonography image of the cyst after the radiofrequency thermal ablation procedure (Group 1)

The same procedure was applied for the cysts in the second group but the procedure was continued four minutes, more.

A little more than half of the cyst fluid was aspirated under USG and radiofrequency electrode was placed into the cysts selected for the third group, which was the control group. The needle was removed without any ablation procedure being applied. The fluid and germinative membrane were enumerated for microbiology and pathology specimen respectively and stored in appropriate conditions.

For microbiological evaluation method one was ensured that protoscoleces settle in vertically held tubes under the influence of gravity 1 cc samples were taken from the supernatant section separately for each sample. They were mixed with 1 % Eosin Y stain and then incubated in drying oven for 5 minutes; 100 protoscoleces were counted for each sample in 10x and 40x magnification. Rates of dead protoscoleces that turned pink with Eosin Y and those that did not color were noted.

Germinative membranes were fixed in 10% formaldehyde solution for histopathological evaluation. Ten samples were taken from all of the cysts and they were put into a process of tissue follow-up on the autotechnicon (Leica ASP 300) device after being cassette. Subsequent to the embedding of tissues whose follow-up procedures were completed in paraffin blocks, sectioning was performed in the microtome device. Four micron-thick sections were taken from all blocks onto lysine slides. The sections were stained with Hematoxylin & Eosin stain. The preparations stained with Hematoxylin & Eosin were evaluated using Olympus BX51 model light microscope. Percentage values were obtained on the basis of degeneration to germinative membrane in each of the 10 sections in all samples.

Statistical data were entered in the SPSS 13.0 computer software and analysed. Kruskal-Wallis variance analysis was used for intergroup comparisons. Bonferroni corrected Mann - Whitney U test was used for dual group comparisons. $P < 0.05$ was taken to be the significance level.

RESULTS

A total of 60 cysts were included for evaluation in three groups. Average cyst diameters were 3.3, 3.2 and 3.25 cm for groups 1, 2 and 3 respectively. No difference was identified among the groups according to an evaluation conducted statistically on the basis of cyst diameters.

Results of the Microbiological Analysis

91.5% protoscoleces death was identified in the first group (Figure 3).

100% protoscoleces death was identified in the second group (Figure 4).

Although an ablation procedure was not applied in the third group, protoscoleces death was observed at a rate of 13%. Results of microbiological analysis are given in table 1.

Results of the Histopathological Analysis

Germinative membrane degeneration was identified at a rate of 90% in the first group, 100% in the second group and 10% in the third group (Figure 5-6, Table 1).

When a between-group evaluation was conducted for results of statistical analysis according to the pathological and

microbiological data, it was observed that there was a significant difference among all the groups and within the groups themselves ($p < 0.05$, Table 2).

Table 1. Rates of dead protoscoleces and germinative membrane of groups

Groups	Number of cysts (n)	Rate of dead protoscoleces	Germinative membrane degeneration
Group I (+3 min)	20	91.5%	90%
Group II (+4 min)	20	100%	100%
Group III (control)	20	13%	10%
min: Minimum			

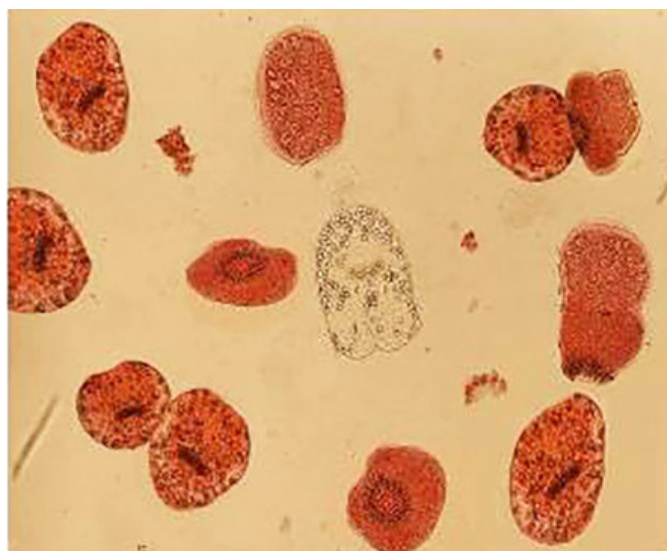


Figure 3. The image of a preparation from group 1 microbiological study under light microscope. There is one live protoscolec in the field that does not stain (Eosin Y stain, x20)

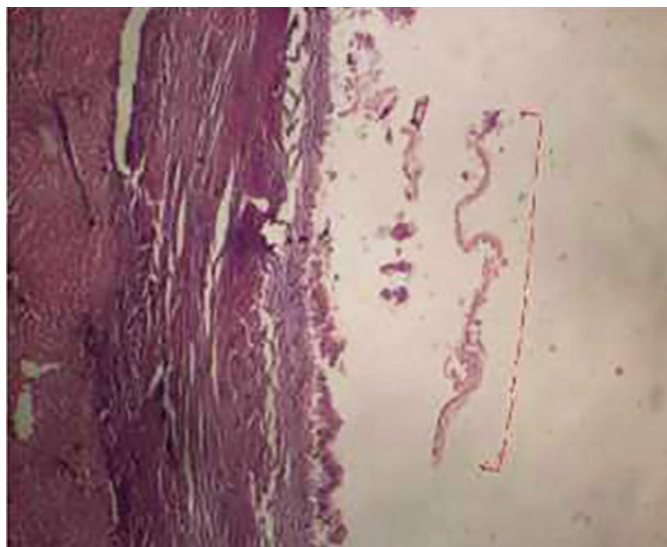
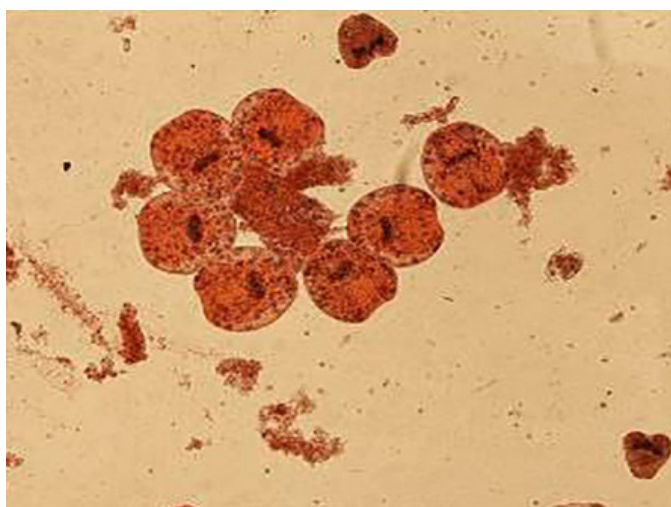


Figure 4. The image of a preparation from group 2 microbiological study that is composed of protoscoleces all of which are dead under light microscope (Eosin Y stain, x 20)

Table 2. Evaluation results of between-group Mann-Whitney U test

	Groups	Number of cysts (n)	Average	Standard Deviation	Significance
Microbiology	Group I	20	90.25	4.756	p<0.05
	Group II	20	100	0.00	
	Group I	20	90.25	4.756	p<0.05
	Group III	20	11.90	5.99	
	Group II	20	100	0.00	p<0.05
	Group III	20	11.90	5.99	
Histopathology	Group I	20	90	6.489	p<0.05
	Group II	20	100	0.00	
	Group I	20	90	6.489	p<0.05
	Group III	20	11	7.881	
	Group II	20	100	0.00	p<0.05
	Group III	20	11	7.881	

**Figure 5.** Tissues belonging to liver parenchyma on the left and hydatid cyst on the right are seen in a preparation from a group 2 study (H E, x20)**Figure 6.** Germinative membrane which is largely healthy in the area indicated with an arrow is seen in an image belonging to group 3 (H E, x20)

DISCUSSION

The hydatid disease might progress asymptotically for long years or appears in a complicated state even when it has been diagnosed. While its treatment is sometimes very simple, it may become so serious as to require liver transplantation (1,2). During the planning of the treatment of liver hydatid cysts, the location of the cyst, its number, type, whether it exhibits symptoms or not, whether it is complicated or not, the facilities of the centre and the experience of the surgeon should be taken into consideration. Medical treatment is not a treatment method on its own, but it is one that is used as a supplement to other methods. Until recently, surgery was considered without alternative in the treatment of hydatid cysts. Although conventional surgical methods maintain their importance in complicated patients, percutaneous applications are used more appropriately especially in the treatment of early stage cysts (3,4). Today, monitoring of advanced stage, asymptomatic and degenerated liver cysts is essential (1).

The cyst in the depths of the right lobe of the liver which is smaller than 4 cm and not suitable for puncture, aspiration, injection, reaspiration (PAIR) was monitored with antihelminthic treatment. We considered trying RFTA on such cysts as an alternative treatment. Our purpose was both not to use scolicedal and bring an alternative perspective to the treatment of this group which had no alternative other than medical treatment and monitoring. We did not find more than a few works in the relevant literature that could enlighten us on this issue (5,6). The RFTA device firstly was used in the ablation of metastatic tumours of the liver (7). Apart from this, radiofrequency has many other different uses (8-13).

To our understanding small cyst(s) deeply located in the liver parenchyma is not suitable for PAIR or surgery. Medical treatment (albendazole) alone is not alternative to PAIR or surgery. Just it is used before and after both treatments. We think that after puncture the cyst by RFTA needle, destruction of the cyst will be easier and will take shorter time than PAIR application.

So, how to manage small hydatid cyst located in depth of liver parenchyma? Neither surgery nor PAIR have indication in such cases as we said. Medical treatment and follow up looks like

treatment of choice. But we thought that RFTA application might be other treatment modality for such cases.

As we have already explained that the methodology of PAIR and RFTA is different. PAIR needs to introduce pig tail catheter into cyst. This catheter has distally many holes all of which should be inserted in cyst. This part is about 5 cm in length. In case of one hole out of cyst the procedure will be insufficient.

Unlike PAIR, the RFTA application kills the protoscoleces in the cysts with thermal energy after puncture and aspiration without using scolicalidal agents. During the application, the pressure within the fluid needs to be reduced via puncture due to evaporation of the fluid caused by heating. An application contrary to this may lead to the bursting of the cyst and its spread into the parenchyma. The amount of fluid to be drained away from inside the cyst was determined via pilot studies. The existing RFTA needle possess a canal system that enables water circulation and or steam formation within the syringe in order to prevent carbonisation. Carbonisation does not occur in the hydatid cyst application because the syringe is in fluid.

We have prepared another similar project as *in vivo* study. We try to get permission from ethical commission to do it on human with hydatid cyst. We changed some points of methodology in the project for example instead of both needles we use one needle and one puncture. We hope that in the future the results will be published.

When we start to do human study small size cysts will be our first cases for denaturation. With time as the experience increases indication will extend for larger cysts as seen in RFTA tumor application. At beginning, RFTA was applied for small lesion then it became indication for bigger (7 cm) tumor lesion, too.

It is clear that without doing such a *Ex vivo* study it is too much difficult to evaluate cyst contents including fluid for protoscoleces and germinative membrane after RFTA application. That is why firstly we did this *ex-vivo* study. In the literature there is just a few cases treated by RFTA and to us is not eligible to make large comment on these cases.

The use of scolicalidal agents maintains its importance both in surgical methods and percutaneous applications. There are various scolicalidal agents used for this purpose in the literature but most of them have unfavourable side effects (14,15). Especially, injection of scolicalidal substance into the cyst should be avoided in cysts that open up to bile tract because this may lead to undesirable conditions such as sclerosing cholangitis. In our study, the scolicalidal agent effect was obtained through the thermal ablation property of the radiofrequency waves. However, since our study is an *ex-vivo* study, it does not provide information about the side effects of radiofrequency. It is necessary to conduct *in-vivo* studies for this purpose. According to the technical data of the device that used, it provides effective thermal ablation up to a diameter of 3.6 cm with single needle and a diameter of 5 cm with cluster needle.

Application of PAIR in cysts with a multivesicular form usually ends in failure. Though some studies refer to scolicalidal agents that convert multivesicular cyst into a univesicular one as a result of vesicular wall destruction, this has not taken its place in clinical use yet (16). Apart from this, in methods such as hot water application to produce protoscoleces death and germinative membrane degeneration through thermal impact will be sufficient because multivesicular form constitutes a barrier against heat transfer and prevents other vesicles from being

affected by the procedure (17). We think that Radiofrequency waves are not influenced by physical barriers and can be effective in multivesicular cysts.

All of the cysts used in our study were univesicular (cysts). We would like to have included multivesicular cysts in our study, too, but almost all of the cysts in the sheep livers were univesicular. The study was conducted on sheep livers by virtue of the fact that the cysts with the highest rates of fertility were in sheep. In our study, we did not take into consideration the damage that would occur in the parenchyma in the immediate periphery of the cyst. We believe that the contraindications that occur in RFTA tumour denaturation should also be considered in cyst hydatid applications in humans.

There are many dead protoscoleces in human hydatid cysts depending on type of cyst. The rate of dead protoscoleces (13%) should not be surprised. It can be found such dead protoscoleces without dying in aspirated fluid. The same explanation should be valid for germinative membrane degeneration, too.

CONCLUSION

According to the results of this study, which we conducted on sheep liver with hydatid cysts, when the procedure was continued for 4 more minutes after the temperature within the cyst has reached 95°C, all protoscoleces have lost their vitality. RFTA still has no place in regular use of treatment of hydatid cyst. We believe that if we can get similar results in *in-vivo* studies and RFTA application will be alternative modality to surgery in treatment of hydatid cyst.

* Ethics

Ethics Committee Approval: Meram medical faculty deanery ethics committee. Approval number: 2009/083

Peer-review: Internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Surgical and Medical Practices: B.S., Concept: B.S., A.K., Design: B.S., Data Collection or Processing: B.S., Analysis or Interpretation: H.E., M.E.D., Literature Search: B.S., Writing: B.S.

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

- Mihmanli M, Idiz UO, Kaya C, Demir U, Bostancı O, Omeroglu S, et al. Current status of diagnosis and treatment of hepatic echinococcosis. *World J Hepatol* 2016;8:1169-81.
- Patrono D, Tandoi F, Rizza G, Catalano G, Mirabella S, Celoria P, et al. Liver transplantation with an uncommon full right hemiliver graft after hydatid cysts resection: Case report and review of the literature. *Transpl Infect Dis* 2017;(3).
- Chen X, Cen C, Xie H, Zhou L, Wen H, Zheng S. The Comparison of 2 New Promising Weapons for the Treatment of Hydatid Cyst Disease. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2015;25:358-62.
- Jabbari Nooghabi A, Mehrabi Bahar M, Asadi M, Jabbari Nooghabi M, Jangjoo A. Evaluation and Comparison of the Early Outcomes of Open and Laparoscopic Surgery of Liver Hydatid Cyst. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2015;25:403-7.

5. Thanos L, Mylona S, Brontzakakis P, Ptohis N, Karaliotas K. A complicated postsurgical echinococcal cyst treated with radiofrequency ablation. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008;31:215-8.
6. Brunetti E, Filice C. Radiofrequency thermal ablation of echinococcal liver cysts. *Lancet*. 2001;358(9291):1464.
7. Wang YH, Liu JF, Li F, Li A, Liu Q, Liu D Bin, et al. Radiofrequency ablation combined with transarterial chemoembolization for unresectable primary liver cancer. *Chin Med J (Engl)* 2009;122:889-94.
8. Petrou A, Moris D, Paul Tabet P, David Wensley Richards B, Kourounis G. Ablation of the locally advanced pancreatic cancer: An introduction and brief summary of techniques. *J BUON* 2016;21:650-8.
9. Keltz J, Levie M, Chudnoff S. Pregnancy Outcomes After Direct Uterine Myoma Thermal Ablation: Review of the Literature. *J Minim Invasive Gynecol* 2017;24:538-45.
10. Diaz-Nieto R, Fenwick S, Malik H, Poston G. Defining the Optimal Use of Ablation for Metastatic Colorectal Cancer to the Liver Without High-Level Evidence. *Curr Treat Options Oncol* 2017;18:8.
11. de Baere T, Tselikas L, Gravel G, Deschamps F. Lung ablation: Best practice/ results/response assessment/role alongside other ablative therapies. *Clin Radiol* 2017;72:657-64.
12. Thompson SM, Schmitz JJ, Schmit GD, Callstrom MR, Kurup AN. Image-Guided Thermal Ablative Therapies in the Treatment of Sarcoma. *Curr Treat Options Oncol* 2017;18:25.
13. Ringe K, Panzica M, von Falck C. Thermoablation of Bone Tumors. *Rofo*. 2016 Jun;188(6):539-50.
14. Tripathy S, Sasmal P, Rao Pb, Mishra T, Nayak S. Cetrimide-chlorhexidine-induced multiorgan failure in surgery of pulmonary hydatid cyst. *Ann Card Anaesth* 2016;19:557.
15. Lashkarizadeh MR, Asgaripour K, Saedi Dezaki E, Fasihi Harandi M. Comparison of Scolicidal Effects of Amphotricin B, Silver Nanoparticles, and *Foeniculum vulgare* Mill on Hydatid Cysts *Protoscoleces*. *Iran J Parasitol* 2015;10:206-12.
16. Örmeci N, Idilman R, Tüzün A, Erdem H, Palabıyıkoglu M. A New Percutaneous Approach for the Treatment of Hydatid Cyst of the Kidney: Long-term Follow-up. *Int Urol Nephrol* 2005;37:461-4.
17. Akmatov BA. A thermal method of disinfection of the cavity of echinococcal cyst. *Khirurgiia (Sofia)* 1989;(8):123-5.

Prevalence of Parasitic Intestinal Infections Among Food Handlers in Qazvin, İran

İran'ın Kazvin Şehirindeki Yemekhane Personellerinde Parazitik Bağırsak Enfeksiyonlarının Prevelansı

© Mojtaba Shahnazi^{1,2}, © Mahboobeh Sadeghi^{1,3}, © Mehrzad Saraei^{1,2}, © Mahmood Alipour⁴, © Elham Hajialilo^{1,5}

¹Qazvin University of Medical Science Faculty of Medicine, Department of Medical Parasitology and Mycology, Qazvin, İran

²Qazvin University of Medical Science, Medical Microbiology Research Center, Qazvin, İran

³Qazvin University of Medical Science, Student Research Committee, Qazvin, İran

⁴Qazvin University of Medical Science, Department of Social Medicine, Qazvin, İran

⁵Qazvin University of Medical Sciences, Cellular and Molecular Research Center, Qazvin, İran

Cite this article as: Shahnazi M, Sadeghi M, Saraei M, Alipour M, Hajialilo E. Prevalence of Parasitic Intestinal Infections Among Food Handlers in Qazvin, İran. Türkiye Parazit Derg 2019;43(1):16-20.

ABSTRACT

Objective: Food handlers play an important role in the production and distribution of parasitic contaminations in these societies. The aim of this study was to assess the prevalence of intestinal parasitic infections among the food handlers in Qazvin, İran.

Methods: Totally, 1530 stool samples were collected from food handlers in Qazvin, İran. Direct feces examination and formalin-ethyl acetate concentration method followed by Trichrome staining were performed to detect the parasites.

Results: The prevalence of intestinal parasites was 82 (5.4%) among food handlers. The species of protozoan parasites found were *Blastocystis hominis*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba coli*, and *Endolimax nana*. The outbreaks of *Blastocystis hominis* (2.9%), and *Endolimax nana* (0.3%) were the most and the least protozoan infections observed among the specimens, respectively. Also, there was no helminthic infection detected among the samples. The prevalence of intestinal parasites among the food handlers, based on variables including sex, age, job, and education, did not differ, whereas the prevalence of intestinal symptoms was shown to be higher in infected food handlers ($p < 0.05$).

Conclusions: Despite a decrease in the incidence of intestinal parasites, the protozoan infections are still among the health concerns in these areas. Therefore, continuous monitoring and training of food handlers by local health authorities should be performed on a regular basis.

Keywords: Food handler, intestinal parasites, İran, stool samples, trichrome staining

ÖZ

Amaç: Bir toplumda parazit enfeksiyonlarının ortaya çıkması ve yayılmasında yemekhane personelleri önemli bir rol oynar. Bu çalışmada, İran'ın Kazvin şehrindeki yemekhane personellerinde, parazitik bağırsak enfeksiyonlarının prevalansı araştırılmıştır.

Yöntemler: İran'ın Kazvin şehrindeki yemekhane personellerinden toplam 1530 dışkı örneği toplanmıştır. Parazitleri tespit etmek için; doğrudan dışkı incelemesi ve formalin-etil asetat konsantrasyonu metodunu takiben Trichrome boyama yapılmıştır.

Bulgular: Örneklerin 82 tanesinde bağırsak paraziti tespit edilmiştir ve yemekhane personellerinde bağırsak paraziti prevalansı %5,4 olarak hesaplanmıştır. Tespit edilen protozoa parazitleri şunlardır: *Blastocystis hominis*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba coli* ve *Endolimax nana*. Örneklerde en sık saptanan protozoa paraziti *Blastocystis hominis* (%2,9) iken, en az saptanan *Endolimax nana* (%0,3) olmuştur. Örneklerin hiçbirinde helmint enfeksiyonuna rastlanmamıştır. Yemekhane personellerinde bağırsak paraziti prevalansı; cinsiyet, yaş, meslek ve eğitim düzeyine göre değişmezken, intestinal semptomların prevalansı enfekte yemekhane personellerinde daha yüksek saptandı ($p < 0,05$).

Sonuç: İntestinal parazitlerin insidansı azalsa da protozoa enfeksiyonları halen önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu yüzden, yemekhane çalışanlarının düzenli ve devamlı olarak bölgesel sağlık otoriteleri tarafından izlemi ve eğitilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yemekhane personeli, bağırsak parazitleri, İran, dışkı örneği, trichrome boyama



Received/Geliş Tarihi: 15.01.2019 Accepted/Kabul Tarihi: 24.02.2019

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Elham Hajialilo MD, Qazvin University of Medical Science Faculty of Medicine, Department of Medical Parasitology and Mycology, Qazvin, İran

Phone/Tel: +98 2833334971 E-mail/E-Posta: e.hajialilo@qums.ac.ir ORCID ID: orcid.org/0000-0003-2159-4066

INTRODUCTION

Parasitic infections are considered as one of the health problems, especially in developing countries. According to the World Health Organization (WHO) it is estimated that more than 2 billion people are infected with intestinal parasites, worldwide (1,2).

Among the protozoan parasites, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, and a number of helminthes such as hook worms (*Necator americanus* and *Ancylostoma duodenale*), *Ascaris lumbricoides*, and *Enterobius vermicularis* could contaminate food and water sources (3,4). Considering the climate, geographical location, culture characterizations and the use of human and animal fertilizers in farms, the developing countries are the most susceptible regions to parasitic infections (5-10).

The major rout of transmission to human by intestinal parasites is the fecal- oral pathway i.e. the parasite infection could be easily produced in human host through contaminated food and water supplies (11-14).

The most common symptoms of food poisoning including vomiting, gastroenteritis, and diarrhea occur by consumption of raw food and unsafe sources of foods (15) followed by contaminated finger, fingernail, money, fruits, and vegetables which could easily transmit the intestinal parasites to human (13). Foodborne diseases are among the major concerns of public health system and therefore improving the safety of foods is a substantial obligation in different societies. Food handlers have a major role in the production, processing, and distribution of foods and are considered as the main agents for human infections. Moreover, the asymptomatic carries of infection can also be the source of contaminations among people (4,12,16).

Improper food handling and poor sanitation among food workers are of important risk factors for the occurrence of pathogenic infections by food handlers (11,17).

Considering the significant role of food handlers in transmitting widespread parasitic infections in a society, every effort to determine the parasitic contamination among the workers of food industry is extremely valuable, and this leads to establish better prevention and control programs to deal with such contaminations within the food chain production. Numerous studies have been performed regarding the prevalence of intestinal parasites among the food handlers, worldwide (12,16,18,19).

However, the number of research conducted in Iran is limited in this regard. In addition, there is no such study reported from Qazvin dealing with the parasitic infections among the local food handlers. Therefore, this study was designed to determine the prevalence of intestinal parasites among the food handlers in Qazvin, Iran.

METHODS

Study area and sample collection

This was a cross-sectional study performed from April to September 2016. Totally, 1530 stool samples were collected from the local food handlers including 1275 (83.3%) male and 255 (16.67%) female with an age range of 14-75 years (mean age 35±11 years), who were referred to either Shahid Bolandian health center or the laboratory at 22 Bahman hospital both in Qazvin province (36°15'N, 50°0'E) located in the northern margin of central Iran. Ethical approval of the study was obtained from

the Medical Ethics Committee of Qazvin University of Medical Sciences (IR. QUMS. REG. 1396. 293).

Stool examination

A questionnaire was designed to contain the following information including the level of education, age, gender, occupation, residence, gastrointestinal symptoms (abdominal pain, diarrhea, weight loss and fever) and also the stool consistency of each individual. The research was approved by the Ethics Committee of Qazvin University of Medical Sciences.

Fecal samples were collected in clean stool containers, and then transferred to the parasitology laboratory at Qazvin Medical School. Direct wet mounts prepared with normal saline and lugol were used for microscopic observation of eggs, cysts, and trophozoites of parasites. Formalin-ethyl acetate concentration.

Formalin-ethyl acetate concentration method was performed for all specimens. Using an applicator, an approximate weight of 1 g of fresh feces was transferred into a clean 15 mL conical centrifuge tube containing formalin saline. The sample was immediately mixed and the suspension filtered into a new tube. Following discarding the entire debris, 3 mL ethyl acetate was added to the filtered specimen, mixed thoroughly, centrifuged at 2000 x g for 3 minutes, and the supernatant discarded. The pellet was placed on a glass slide, covered with a cover slip, and examined under a light microscope (× 400).

Trichrome staining

Trichrome staining was performed to confirm protozoa positive specimens. Before staining, a smear was prepared using horse serum to bind feces specimen to the slide. Finally, each slide was cleaned in xylene and mounted with Canada balsam. Microscopic examination was done at 1000x magnification (20).

Statistical analysis

Statistical analyses were performed by statistical tests including chi-square test and independent t-test using SPSS software version 18 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). A p-value of < 0.05 was considered as significant, statistically.

RESULTS

The Prevalence rate of intestinal parasites was 82 cases (5.4%) out of 1530 stool samples collected from the food handlers. All positive samples were found to be protozoan infections without any helminths contamination. The highest outbreaks of protozoan infections were related to *Blastocystis hominis* whereas *Endolimax nana* showed the lowest incidence (Figure 1). The prevalence rates of contamination in male and female specimens were 4.9% and 7.8%, respectively. There was no significant difference in the presence of infection among the two genders however; *Blastocystis hominis* was significantly higher in specimens taken from the female individuals. The incidence rates of parasite infections were found 3.5 times higher in females compared to males (Table1). According to the results of this study, the highest and lowest frequency of parasite contamination was seen in illiterates (12.3%) and people with associate's degree, (2.8%) respectively. Also, there was no significant difference in parasitic infections among different education groups. Food Production Company workers showed the highest level of infection (7.3%) while those working in dairy plant were found to be infection free (0%).

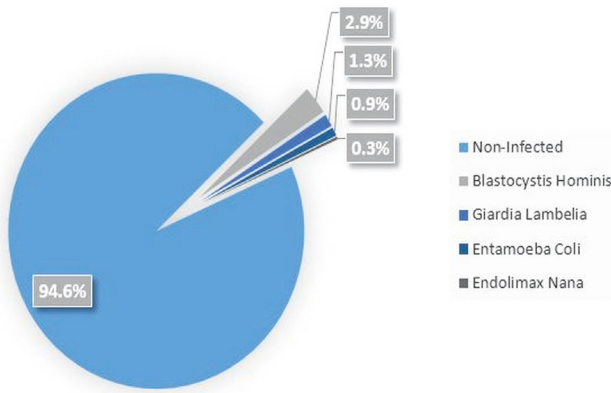


Figure 1. Frequency of food handler contamination with intestinal parasite in Qazvin, Iran from April to September 2016.

However, no significant correlation between the occupation and parasite infection among food handlers was established. The prevalence for abdominal pain was 90.2% which demonstrated the highest level compared to other symptoms. Meanwhile, it has to be emphasized that intestinal symptoms demonstrated a significant correlation with all study variables including gender, age, education, and job ($p=0.00$) (Table1).

DISCUSSION

In the present study, the contamination rate of intestinal parasites among food handlers was 5.4% (82 cases) in which all positive samples was associated with protozoan infections, with no helminth infection. According to the results of our study, a lower incidence of infectivity was observed in these areas compared to the infectivity incidence rate (74%) reported from neighboring provinces with the same climate and geographical characteristics (21).

Variation in sample size may be to the reason for this difference found in two studies (22). However, low incidence rate of contamination among the food handlers in some parts of the country has been reported with 3% and 6% parasite infection in northwest and north of Iran, respectively (6, 23).

A decline in the incidence rate of infectivity may be due to the improvement of cultural conditions in different societies which could be attributed to the expansion of health care system, increased health awareness, education, and familiarity with antiparasitic drugs.

Despite low incidence rate of *Blastocystis hominis* infection in this study (2.9%), it was the most prevalent infection among those with positive specimens. Similar to our result, *Blastocystis* infection has been shown to have a low incidence rate in several studies (2, 24-25).

In contrast, high incidence rate for *Blastocystis* protozoan infection has also been reported in a number of studies (3,10,26). Another protozoa infection after *Blastocystis hominis* was *Giardia lamblia*, a pathogenic protozoon with a low incidence rate of 1.3% among the food handler of the present study. Our findings are similar to some reports from Ethiopia, Nigeria, and Iran (2,19,23, 27)

Table 1. Socio-demographic features of food handler working in Qazvin, Iran from April to September 2016

Variable	Numbers (Percentage)	Number of infected (Percentage)	Odds ratio	P. value
Male	(83.33) 1275	(4.9) 62	0.78-2.8	0.054
Female	(16.67) 255	(7.8) 20		0.000
<30	(35) 536	24 (4.5)	1	0.529
30-39	556 (36.4)	(5.2) 29		
40-49	268 (17.5)	(6.7) 18		
50-59	129 (8.4)	6 (4.7)		
>60	41 (2.7)	(12.2) 5		
Illiterate	57 (3.72)	7 (12.3)	1	0.115
Primary School	556 (36.43)	(4.8) 27		
Diploma	615 (40.2)	(5.5) 34		
Associate's degree	141 (9.2)	4 (2.8)		
Master	161 (10.5)	10 (6.2)		
Company of foods production	193 (12.6)	(7.3) 14	1	0.980
Restaurant	271 (17.7)	15 (5.5)		
Confectionary	117 (7.6)	8 (6.8)		
Bakery	273 (17.8)	15 (5.5)		
Fast Foods Center	167 (10.9)	8 (4.8)		
Butcher shop	30 (2)	1 (3.3)		
Dairy	51 (3.4)	0 (0)		
Super Market	(19) 290	17 (5.9)		
Kindergartens	(6.9) 105	3 (2.8)		
chicken shop	(2.1) 33	1 (3)		
Abdominal pain	(2.7) 41	37 (90.2)	30	0.00
Diarrhea	10 (0.7)	10 (100)	21	
Weight Loss	2 (0.1)	2 (100)	19	
Fever	2 (0.1)	0 (0)	1	
Feeds Symbols	1475 (96.4)	33 (2.2)	-	

Entamoeba coli with a frequency of 0.9% showed a trend similar to other studies (23,24) although in some investigations a high prevalence of this nonpathogenic protozoon has been shown (2, 26).

Finally, *Endolimax nana* (0.3%) demonstrated the lowest frequency among the study isolates. The decrease in helminthic contamination was reported to be associated with improvement in health standards in the area under the study (28).

The variation in incidence rate of parasite in the current study and those of other surveys could be attributed to various factors such as drinking water supplies, health information of individuals, and weather conditions in different regions.

Based on the results found in the current study, the prevalence rate of intestinal parasites among the food handlers was insignificant when variables such as sex, age, job, and education were taken into account. The intestinal symptoms observed in this study were abdominal pain, diarrhea, weight loss, and fever. Our results showed that gastrointestinal symptoms were the most significant symptoms seen in different groups ($p < 0.05$).

In this study, a higher infectivity rate was seen among females compared to isolates collected from males nevertheless the difference was insignificant. Consistent with our study, in a number of studies lack of significant correlation between infectivity rate and gender was reported, while some have found a quite opposite result i.e. a significant correlation between gender and infectivity was revealed (6,29).

Higher rate of infectivity in female participants in our study could be related to variations in sample size, gender differences in various jobs associated with production and distribution of foodstuffs although this suggestion needs further investigations. We did not observe any significant difference regarding the age variable, but the highest level of contamination was found in group older than 60 years (12.2%) and individuals aged 30 (4.5%) demonstrated the lowest contamination rate. Also, in some studies, the highest infectivity was reported in groups with age over 50 (16,23). It should be noted that in a number of other studies, contrary to our study, the highest frequency of intestinal parasites was seen at lower ages (2, 30) a finding that may be due to the employment of people at different ages in food preparation workshops and food associated industries in different parts of the country. Although the incidence of intestinal parasites was insignificant when job variation considered as a variable \ nevertheless, the highest prevalence for *Giardia lamblia* infection was found in the workers associated with food Production Company. Considering the important role of these jobs in public health, strict and accurate monitoring of food workers is of vital priority within such food industries. In the present study, although the highest frequency of intestinal parasites was found among the illiterate individuals, nevertheless this relationship was not significant (6,23,24,26).

Therefore, more investigations are suggested to illustrate the role of education in promoting general public health.

CONCLUSION

This study revealed a decrease in the incidence of intestinal parasite infection among the food handlers of Qazvin. Also, no helminth contamination was observed in the study isolates. The reason for this could be due to increased individual and professional health in different businesses associated with food preparation and distribution industry in the area. However,

regarding the presence of some protozoan infections, in particular *Giardia lamblia*, among the food handlers and the risk of their transmission via the chain of associated businesses, the continuous and strict monitoring of food-handlers by the local health authorities is of prime importance.

* Ethics

Ethics Committee Approval: Ethical approval of the study was obtained from the Medical Ethics Committee of Qazvin University of Medical Sciences (IR. QUMS. REG. 1396. 293).

Informed Consent: Patient was not informed.

* Authorship Contributions

Surgical and Medical Practices: M.S., Concept: M.S., Design: E.H., M.S., Data Collection or Processing: M.S., Analysis or Interpretation: M.S., M.A., Literature Search: M.S., E.H., Writing: E.H.

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

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

* Acknowledgments

The project was supported financially by Deputy of research and technology of Qazvin University of Medical Sciences. The present study was a part of thesis for receiving the degree of MSc in medical parasitology at the Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

REFERENCES

1. World Health Organization. Prevention and control of intestinal parasitic infections.1987; <http://apps.who.int/iris/handle/10665/41298>.
2. Motazedian M H, Ebrahimi-pour M, Asgari Q, Mojtavavi S, Mansouri M. Prevalence of Intestinal Parasites among Food-handlers in Shiraz, Iran. Iran J Parasitol 2015;10:652-57.
3. Saki J, Khademvatan S, Masoumi K, Chafghani M. Prevalence of intestinal parasitic infections among food handlers in Khuzestan, southwest of Iran: A 10-year retrospective study. Afr J Microbiol Res 2012;6:2475-80.
4. Ayeh-Kumi PF, Quarcoo S, Kwakye-Nuako G. Prevalence of intestinal parasitic infections among food vendors in Accra, Ghana. J Trop Med Parasitol 2009;32:1-8.
5. Hazrati TK, Mostaghim M, Khalkhali HA, Badr AM. The prevalence of intestinal parasitic infection in the students of primary schools in Nazloo region in Urmia during 2004- 2005. Urmia Medical Journal 2004;16:212-17.
6. Balarak D, Modrek MJ, Bazrafshan E, Ansari H, Kord Mostafapour F. Prevalence of Intestinal Parasitic Infection among Food Handlers in Northwest Iran. J Parasitol Res 2016;2016:8461965.
7. Daryani A, Ettihad GH, Sharif M, Ghorbani L, Ziaei H. Prevalence of intestinal parasites in vegetables consumed in Ardebil, Iran. Food Control 2008;19:790-4.
8. Bahmani P, Maleki A, Sadeghi S, Shahmoradi B, Ghahremani E. Prevalence of Intestinal Protozoa Infections and Associated Risk Factors among Schoolchildren in Sanandaj City, Iran. Iran J Parasitol 2017;12:108-16.
9. Anvari Tafti MJ, Mirjalili MM, Aghabagheri M. Prevalence of Intestinal Parasites in Children Attending Day-Care Centers in Yazd City, Iran. Journal of Community Health Research 2014;3:96-102.
10. Shojaei Arani A, Alaghebandan R, Akhlaghi L, Shahi M, Rastegar LARI L. Prevalence of intestinal parasites in a population in south of Tehran, Iran. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo 2008;50:145-9.

11. Scott E. Food safety and foodborne disease in 21st century homes. *Can J Infect Dis* 2003;14:277-80.
12. Zagloul DA, Khodari YA, Othman RA, Farooq MU. Prevalence of intestinal parasites and bacteria among food handlers in a tertiary care hospital. *Niger Med J* 2011;52:266.
13. Ayeh-Kumi PF, Quarcoo S, Kwakye-Nuako G, Kretschy JP, Osafo-Kantanka A, Mortu S. Prevalence of intestinal parasitic infections among food vendors in Accra, Ghana. *J Trop Med Parasitol* 2009;32:1-8.
14. Shahnazi M, Sharifi M, Kalantari Z, Allipour Heidar M, Agamirkarimi N. The study of consumed vegetable parasitic infections in Qazvin. *The Journal of Qazvin University of Medical Sciences* 2009;12:83-9.
15. Kassania A, Shaterianb M, Sharifirad G, Menatid M, Abbastabara H, Ebrahimipourf M, et al. The Prevalence of some Intestinal Parasites in Food- Handlers of Asian and African Countries: A Meta-Analysis. *Arch Hyg Sci* 2015;4:49-56.
16. Babiker MA, Ali MSM, Ahmed ES. Frequency of intestinal parasites among food-handlers in Khartoum, Sudan. *East Med Health J* 2009;15:1098-104.
17. World Health Organization: Food safety and food borne illness. Geneva: WHO; 2007.
18. Abu-Madi MA, Behnke JM, Ismail A. Patterns of infection with intestinal parasites in Qatar among food handlers and housemaids from different geographical regions of origin. *Acta tropica* 2008;106:213-20.
19. Andargie G, Kassu A, Moges F, Tiruneh A, Huruy K. Prevalence of bacteria and intestinal parasites among food-handlers in Gondar town, northwest Ethiopia. *J Health Popul Nutr* 2008;26:451.
20. Garcia LS. *Diagnostic medical parasitology*. 5th.ed. Washington: ASM Press. 2007.
21. Fallah M, Sadeghian S, Taherkhani H, Habibi F, Heidar Barghi Z. Study of parasitic and bacterial infections in the food-handling personnel, Ramadan, Iran. *Journal of Research in Health Sciences* 2011;4:3-10.
22. Molavi G, Masoud J, Moubedi I, Hassanpour GH. Prevalence of intestinal parasites in Esfahan municipal workers. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research* 2007;5:43-50.
23. Koohsar F, Amini A, Ayatollahi AA, Noshak GH, Hedayat Mofidi HS, Namjoo M. The Prevalence of intestinal parasitic Infections in food handlers in Gorgan, Iran. *Med Lab J* 2012;6:26-34.
24. Abdel-Dayem M, Al Zou'bi R, Hani RB, Amr ZS. Microbiological and parasitological investigation among food handlers in hotels in the Dead Sea area, Jordan. *J Microbiol Immunol Infect* 2014;47:37780.
25. Kheirandish F, Tarahi MJ, Haghighi M, Nazemalhosseini - Mojarad E, Kheirandish M. Prevalence of Intestinal Parasites in Bakery Workers in Khorramabad, Lorestan Iran. *Iran J Parasitol* 2011;6:76-83.
26. Sharif M, Daryani A, Kia E. Prevalence of intestinal parasites among food handlers of Sari, northern Iran. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2015;57:139-44.
27. Ifeadike CO, Ironkwe OC, Adogu PO, Nnebue CC, Emelumadu OF, Nwabueze SA, et al. Prevalence and pattern of bacteria and intestinal parasites among food handlers in the Federal Capital Territory of Nigeria. *Niger Med J* 2012;53:166-71.
28. Takizawa MD, Falavigna DL, Gomes ML. Enteroparasitosis and their ethnographic relationship to food handlers in a tourist and economic center in Parana southern Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2009;51:31-5.
29. Salary S, Safizade H. Prevalence of intestinal parasite of intestinal parasite infestation in the food supply in Kerman city, Iran, in 2010. *JHSS* 2013;1:315-22.
30. Manan WS. Intestinal Parasites from Fingernails of Sidewalk Food Vendors. *Univ Med* 2011;30:120-5.

Enterobius vermicularis Enfeksiyonu Olan Appendektomilerde Bulgular: Kıl Kurdu Apendisit Nedeni Değil

Findings in Appendectomies with Enterobius vermicularis Infection: Pinworm Is Not A Cause of Appendicitis

✉ Burçin Pehlivanoglu¹, ✉ Bilge Aydın Türk¹, ✉ Serap İşler¹, ✉ Sabri Özdaş², ✉ Musa Abeş³

¹Adıyaman University Training and Research Hospital, Department of Pathology, Adıyaman, Turkey

²Adıyaman University Training and Research Hospital, Department of General Surgery, Adıyaman, Turkey

³Adıyaman University Faculty of Medicine, Department of Pediatric Surgery, Adıyaman, Turkey

Cite this article as: Pehlivanoglu B, İşler S, Özdaş S, Abes M. Findings in Appendectomies with Enterobius vermicularis Infection: Pinworm Is Not A Cause of Appendicitis. Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):21-5.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the histopathological findings in appendectomy materials with *E. vermicularis* infection.

Methods: Appendectomy materials with *E. vermicularis* infection of 24 cases were evaluated for the presence of acute inflammation, congestion, hemorrhage, perforation, lymphoid hyperplasia (LH), necrosis, granuloma, fecalith, obliteration, hyalinization, eosinophilic infiltration and mucosal architectural distortion.

Results: The frequency of *E. vermicularis* among 3222 appendectomies that were scanned for the study was 0.74% (24/3222). Female: male ratio was 1:1 and the median age was 12±9.34 years. The most common findings were LH (100%), and congestion (91.7%). Acute inflammation was found in one third (n=8), with phlegmonous inflammation and/or periappendicitis in 4 of them. The patients with periappendicitis were significantly younger (mean age 4 vs. 14.2 years, p=0.008). Feces was present in the lumen in 79.1% of the patients (fecalith in 25%, soft feces in 29.1% and feces mixed with blood and/or suppuration in 25%). In 6 cases (25%), only *E. vermicularis* was observed in the lumen, with acute appendicitis in 2 of them. Appendiceal lumen was completely obstructed in 12.5% (n=3), while it seemed narrow due to extensive LH in 3 (12.5%) cases. Fibrous obliteration was seen in 4 patients and it was correlated with age and eosinophil count in lamina propria p<0.05.

Conclusion: While *E. vermicularis* infection appears to be an incidental finding in appendectomies rather than being a cause of appendicitis, it probably stimulates LH which may mimic acute appendicitis clinically.

Keywords: Appendix, appendicitis, *Enterobius vermicularis*, eosinophilic infiltration, lymphoid hyperplasia

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, *E. vermicularis* enfeksiyonu ile karşılaşılan apendektomi materyallerinde histopatolojik bulguların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntemler: *E. vermicularis* enfeksiyonu ile karşılaşılan 24 olgunun apendektomi materyalleri; akut yangı, konjesyon, perforasyon, lenfoid hiperplazi (LH), nekroz, granülom, fekalit, obliterasyon, hyalinizasyon, eozinofil infiltrasyonu ve mukozal arşitektürel düzensizlik varlığı açısından yeniden değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışma için taranan 3222 apendektomi materyalinde *E. vermicularis* sıklığı %0,74 idi (24/3222). Kadın: erkek oranı 1:1, median yaş 12±9,34 idi. En sık bulgular LH (%100) ve konjesyon (%91,7) idi. Akut yangı olguların sadece 1/3'ünde mevcuttu (n=8); bunların 4'ünde flegmonöz yangı ve/veya periapendisit görüldü. Periapendisit olan olgular daha gençti (ortalama yaş 4 vs. 14.2, p=0,008). Olguların çoğunda (%79,1) lümeninde feçes saptandı (fekalit %25, yumuşak feçes %29,1 ve kan ve/veya süpürasyonla karışık feçes %25). Altı olguda (%25) lümeninde yalnızca *E. vermicularis* gözlemlendi ve bunların yalnızca ikisinde akut apendisit vardı. Apendiks lümeni 3 olguda (%12,5) tamamen tıkalıyken 3 olguda (%12,5) yaygın LH nedeniyle lümen görece dardı. Dört olguda görülen fibröz obliterasyon ile yaş ve lamina propriadaki eozinofil sayısı arasında anlamlı ilişki bulundu (p<0,05).

Sonuç: *E. vermicularis* enfeksiyonu sıklıkla akut apendisit nedeni değildir ve apendektomilerde insidental olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte; parazitin varlığı klinik olarak akut apendisit tablosunu taklit edebilen LH gelişimine neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Apendiks, apendisit, *Enterobius vermicularis*, eozinofil infiltrasyonu, lenfoid hiperplazi



Received/Geliş Tarihi: 20.10.2018 Accepted/Kabul Tarihi: 05.02.2019

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Burçin Pehlivanoglu MD, Adıyaman University Training and Research Hospital, Department of Pathology, Adıyaman, Turkey

E-mail/E-Posta: burcinp@yahoo.com ORCID ID: orcid.org/0000-0001-6535-8845

INTRODUCTION

Appendicitis usually presents with abdominal pain, nausea and loss of appetite and is characterized by the inflammation of the appendiceal wall, albeit in a relatively broad spectrum, changing from mild inflammation to gangrenous inflammation. It is still an important cause of emergency abdominal surgery, although some cases might be self-limiting or respond to antibiotics alone (1). While the incidence of appendectomy has been decreased and the incidence of appendicitis has been stabilized in the Western countries, the incidence of appendicitis or appendectomy is still high in newly industrialized countries in Asia, the Middle East, and Southern America (2). Appendicitis may occur due to several etiologic factors, including parasitic infections. *Enterobius vermicularis* (*E. vermicularis*), a nematode, also known as “pinworm” affects more than 200 million people worldwide (3). Children are more commonly infected by *E. vermicularis* but adults may also be infected. Pinworms are found in 0.6% to 13% of appendectomies (4), but the casual relationship between *E. vermicularis* and acute appendicitis remains controversial. Some authors have suggested that the pinworm invades the mucosa after the removal of appendix to escape hypoxia (5), but appendiceal mucosal invasion by the parasite associated with ulceration and inflammation has also been reported (4).

In this study, we aimed to evaluate the histopathological findings in *E. vermicularis* infected appendectomies and to reveal whether there is any causal relationship between *E. vermicularis* infection and acute appendicitis.

METHODS

The study protocol was approved by Institutional Ethics Committee. A total of 3.222 appendectomies that were evaluated in our department in a seven-year period (between January 2010 and January 2017) were retrospectively scanned using the hospital information system to identify the cases with *E. vermicularis* infection and hematoxylin-eosin stained slides of 24 appendectomies with *E. vermicularis* infection were re-examined for the presence of acute inflammation, congestion, hemorrhage, perforation, lymphoid hyperplasia (LH; lymphoid follicles forming germinal centers), necrosis, granuloma, obliteration, hyalinization, tip involution/obliteration and mucosal architectural distortion. Luminal content was noted. The localization of the parasite was also noted as in the tip, corpus and/or proximal edge. The number of the eosinophils per one high-power field (HPF) in lamina propria was counted. Clinical data was recruited from patient records.

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using the software SPSS version 24.0 (SPSS Inc. Chicago, IL). Descriptive analyses were used and variables were compared using nonparametric tests since the sample size was small and showed non-normal distribution (χ^2 to compare between frequencies and Kruskal Wallis test to compare means between more than 2 groups). $P < 0.05$ was considered significant.

RESULTS

Clinicopathologic findings are summarized in Table 1. The frequency of *E. vermicularis* among 3222 appendectomies that

were scanned for the study was 0.74%. Female: male ratio was 1:1 and the median age was 12 ± 9.34 (interquartile range: 3-40 years old). All cases underwent appendectomy due to suspicion of acute appendicitis, with abdominal pain (58.3%) and nausea (50%) being the most common symptoms.

The appendix had been entirely submitted for histopathologic evaluation in 5 cases and the mean number of the pieces submitted per case was 3.73 (2-7 pieces) in the remaining 19 patients. The largest diameter of the appendix ranged between 5 to 10 mm (mean: 5.75 mm). The most common findings were LH (n=24, 100%), which was seen in all cases, (Figure 1A, B and 2A, B) and congestion (n=22, 91.7%) (Figure 2A). *E. vermicularis* was seen in corpus in 18 cases (75%), followed by the tip (n=5, 20.8%) and involving both tip and corpus in only one patient (4.2%). The localization and/or number of the parasites was not associated with histopathological features ($p > 0.05$).

Feces was present in the lumen in more than half of the patients (n=18, 79.1%), as fecalith in 6 (25%) (Figure 3A), soft feces in 7 (29.1%) and admixed with blood and/or suppuration in 5 (20.8%) (Figure 2B). In 6 cases (25%), only *E. vermicularis* was observed in the lumen. Appendiceal lumen was completely obstructed in 3 patients (12.5%), while the lumen seemed to be narrower due to extensive lymphoid hyperplasia in another 3 cases (12.5%).

Acute inflammation was found in one third (n=8), with phlegmonous inflammation and/or periappendicitis in 4 of them (Figure 3B). Acute inflammation was not associated with age, however, the patients with periappendicitis were significantly younger than the patients without periappendicitis (mean 4 vs. 14.20, $p = 0.008$). The presence of acute inflammation was

Table 1. Clinicopathologic characteristics

The frequency of <i>E. vermicularis</i>	0.74% (n=24 in 3222 appendectomies)
Female: male ratio	1:1 (12 females and 12 males)
Age range	3-40 years old
Mean age	13.83 ± 9.34
Median age	12 ± 9.34
The largest diameter of the appendix	Range 5-10 mm (mean: 5.75 mm)
Lymphoid hyperplasia	100% (n=24)
Congestion	91.7% (n=22)
Acute appendicitis	33.3% (n=8)
Hemorrhage	45.8%
The location of the parasite	
Corpus	75%
Corpus and tip	20.8%
Tip	4.2%
The status of the appendiceal lumen	
Obstructed	12.5% (n=3)
Narrow due to lymphoid hyperplasia	12.5% (n=3)
Open	75% (n=18)
Luminal content	
Fecalith	25% (n=6)
Soft feces	29.1% (n=7)
Feces admixed with blood and/or suppuration	25% (n=6)
Only <i>E. vermicularis</i>	25% (n=6)

associated with the presence of hemorrhage and periappendicitis ($p=0.043$ and $p=0.002$, respectively). No significant association was found between acute inflammation and other parameters. Mucosal parasite invasion was noted in only one patient (4.2%) (Figure 3C). Mucosal architecture was slightly distorted in 3 cases (12.5%) due to hemorrhage, LH and necrosis (Figure 3D). Almost half of the cases ($n=11$, 45.8%) had hemorrhage in the appendiceal wall, with necrosis present in only 1 case. No granuloma, hyalinization or perforation was detected.

The number of the eosinophils per 1 HPF in lamina propria ranged between 6 and 138 (median: 28 ± 27.41). The mean number of the eosinophils was significantly higher in patients that were older than 18 years old (mean 18.80 vs. 10.84, $p=0.025$). The eosinophil count also tended to increase by age but the difference was not statistically significant ($p>0.05$). We found a significant association between the eosinophil count and the presence of tip involution/obliteration (mean 19.50 vs. 11.10, $p=0.03$). While tip was fibrotic in 4 patients at ages 16, 21, 23, and 37, the presence of tip involution/obliteration was found to be associated with age as well (mean age 20.88 vs. 10.83, $p=0.009$). No significant association was found between the number of the eosinophils/HPF and luminal content, although higher eosinophil counts were observed in cases with feces in the lumen (mean 13.12 vs. 11.77, $p=0.64$). No significant association was found between the number of the eosinophils/HPF and other parameters.

DISCUSSION

The frequency of *E. vermicularis* (0.74%) in the study group is consistent with the literature (4). We observed lymphoid hyperplasia in all cases as lymphoid hyperplasia of the appendix is another disputed entity. Excessive lymphoid hyperplasia of the appendix was suggested as the cause of recurrent appendiceal symptoms in children and to be classified as a separate entity among the diseases of the appendix in 1924 by Smith (6). Three decades later, Nathans and colleagues reported lymphoid hyperplasia as a frequent precursor of acute appendicitis (7). In 1976, Jona and colleagues described acute and chronic forms of lymphoid hyperplasia of the bowel and they concluded that an infectious process precipitated the acute lymphoid hyperplasia and that it usually manifested as acute appendicitis (8). For the last two decades, the lymphoid follicles are considered as a part of functional appendix histology based on its important role in the intestinal immune system (9). However, the extent of the lymphoid hyperplasia is still not well-delineated in healthy individuals. Lymphoid hyperplasia has been reported as a major finding without acute appendicitis in a recent study focusing on *E. vermicularis*-appendicitis association (10), similar to our findings. Also, da Silva and colleagues have suggested an association between *E. vermicularis* and lymphoid hyperplasia (11). We detected acute inflammation in only one third of the patients, but the presence of abdominal pain, nausea and leukocytosis in almost all patients with available clinical data suggests that lymphoid hyperplasia causes a clinical entity resembling acute appendicitis, which may not be distinguished from appendicitis even radiologically (12), and along with congestion, which is the second most common finding in the present study, it may be representing an exaggerated response of the intestinal immune system. On the other hand, some authors have suggested that *E. vermicularis* may cause an abdominal pain, mimicking appendicitis (13,14).

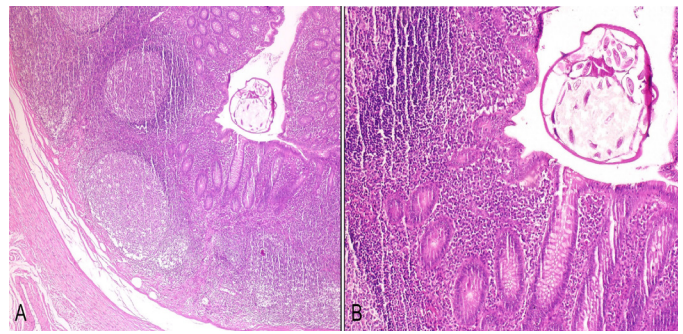


Figure 1. a, b. Lymphoid hyperplasia, the most common finding in our series (100%). In this case, only *E. vermicularis* was present in the lumen, hematoxylin-eosin, x100 and x200

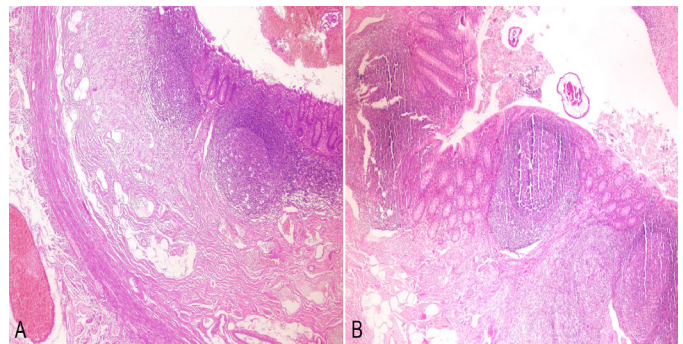


Figure 2. a. The pinworm and blood are seen in the lumen, accompanied by lymphoid hyperplasia and congestion in the appendiceal wall, hematoxylin-eosin, x100, and b. More than one parasite sections are seen in the lumen admixed with suppuration and feces. Lymphoid hyperplasia is also prominent. Hematoxylin-eosin, x200

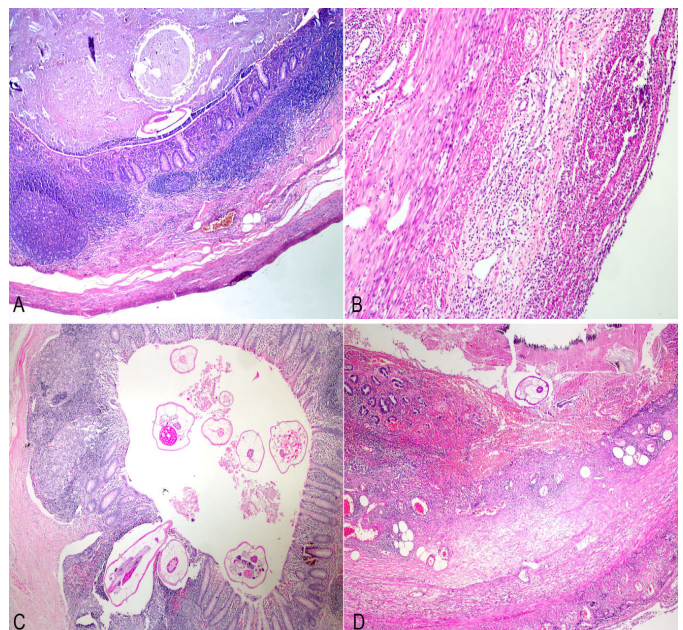


Figure 3. a. Fecalith in the lumen, hematoxylin-eosin, x100, b. Phlegmonous appendicitis and periappendicitis, hematoxylin-eosin, x200, c. Multiple pinworms in appendiceal lumen and mucosal invasion by *E. vermicularis*, hematoxylin-eosin, x40, and d. Mucosal erosion and necrosis, hematoxylin-eosin, x40

E. vermicularis was mostly seen in corpus (75%) and the number of the parasites in the lumen differed between 1 and 14, however, neither location nor number of the parasites was associated with histopathological features. Mucosal parasite invasion was observed in one case without any tissue reaction to the parasite. Although mucosal architecture was slightly distorted in 3 cases (12.5%), it was due to hemorrhage, lymphoid hyperplasia and necrosis; not the parasite itself. Sinniah et al. (5) has attempted to explain the lack of reaction to the parasite's mucosa invasion by claiming that the pinworm migrates into the mucosa after the appendix was excised to escape hypoxia. However, why this phenomenon is observed occasionally remains to be unknown.

E. vermicularis may occasionally be associated with severe inflammation, ulceration and perforation (15). Acute inflammation was found in one third (33.3%) of our cases, with phlegmonous inflammation and/or periappendicitis in 4 of them. Acute inflammation was found to be associated with the presence of hemorrhage and periappendicitis. Periappendicitis is defined as accumulation of inflammatory cells in the serosa and subserosa, usually accompanied by reactive mesothelial cells and a serosal exudate (16) and it may also be caused by other inflammatory processes in the pelvic region. However, the association between acute appendicitis and periappendicitis shows that periappendicitis was the extension of the appendiceal inflammatory reaction into peritoneal surface. Notably, the patients with periappendicitis were significantly younger.

We also counted the number of the eosinophils in the lamina propria. The number of the eosinophils/HPF was not associated with the luminal content. Although eosinophils are considered to have a major role in the defense against helminthic infections (17) and all our cases had *E. vermicularis* infection, the eosinophil count was quite variable, supporting that eosinophilic infiltration is a nonspecific finding in parasitic infections, as previously shown (15).

There was a significant association between the eosinophil count and the presence of tip involution/obliteration. The occurrence of fibrous obliteration of the appendix, a process in which neurogenic tissue is thought to be an essential part of, increases with age (18). It is considered a reactive process, either as a part of ageing or as a consequence of prior attacks of inflammation, with a final phase of fibrosis (18). Eosinophils and mast cells accompany fibroblastic and neural cells in fibrous obliteration, and we think that the increased number of eosinophils in the lamina propria in patients with tip obliteration suggests that eosinophils may play a role in this fibrosing process, considering that eosinophils have been shown to be profibrogenic in *in vitro* studies (17). Although increased numbers of eosinophils and mast cells are detected in acute appendicitis (19,20), the absence of acute inflammation in 3 of 4 patients with tip obliteration supports the possible profibrogenic effect of eosinophils in fibrous obliteration of the appendix.

The presence of lymphoid hyperplasia in all patients while acute inflammation was found in only 8 patients suggest that lymphoid hyperplasia caused the appendicitis-mimicking clinical symptoms in the majority of our cases and we think that lymphoid hyperplasia may be the most common underlying pathology in patients with negative appendectomy. Moreover, we did not find any tissue reaction to the parasite in the case with mucosal invasion of the pinworm and did not observe any significant association between the number and/or localization

of the parasite and other histopathological findings, indicating that *E. vermicularis* was most likely a bystander in the appendiceal lumen in our cases. Hence, we conclude that the presence of *E. vermicularis* in appendectomy specimens appears to be incidental rather than being a cause of appendicitis. On the other hand, the presence of *E. vermicularis* probably stimulates the formation of reactive lymphoid follicles, resulting in lymphoid hyperplasia which may mimic acute appendicitis clinically.

* Ethics

Ethics Committee Approval: Study protocol was approved by Adiyaman University Faculty of Medicine Non-interventional Clinical Research Ethics Board (Approval number: 2017/7-4).

Informed Consent: Informed consent of the patients was not obtained due to the retrospective nature of the study and clinical and pathologic data of the patients were de-identified and analyzed anonymously.

Peer-review: Internally peer-reviewed.

* Author Contributions

Concept: B.P., Design: B.P., B.A.K., Data Collection or Processing: B.P., B.A.K., S.İ., S.Ö., M.A., Analysis or Interpretation: B.P., Literature Search: B.P., B.A.K., S.İ., Writing: B.P.

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. Bhangu A, Soreide K, Di Saverio S, Assarsson JH, Drake FT. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *Lancet* 2015;386:1278-87.
2. Ferris M, Quan S, Kaplan BS, Molodecky N, Ball CG, Chernoff GW, et al. The Global Incidence of Appendicitis: A Systematic Review of Population-based Studies. *Ann Surg* 2017;266:237-41.
3. <https://web.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2006/Enterobius/epidemiology.htm>. Access date: February 10, 2018.
4. Lamps LW. Infectious causes of appendicitis. *Infect Dis Clin North Am* 2010; 24: 995-1018, ix-x.
5. Sinniah B, Leopairut J, Neafie RC, Connor DH, Voge M. Enterobiasis: a histopathological study of 259 patients. *Ann Trop Med Parasitol* 1991;85:625-35.
6. Smith TA. Lymphoid hyperplasia of the appendix in children; its relation to recurrent appendicitis. *Ann Surg* 1924;79:871-8.
7. Nathans AA, Merenstein H, Brown SS. Lymphoid hyperplasia of the appendix; clinical study. *Pediatrics* 1953;12:516-24.
8. Jona JZ, Belin RP, Burke JA. Lymphoid hyperplasia of the bowel and its surgical significance in children. *J Pediatr Surg* 1976;11:997-1006.
9. Kooij IA, Sahami S, Meijer SL, Buskens CJ, Te Velde AA. The immunology of the vermiform appendix: a review of the literature. *Clin Exp Immunol* 2016;186:1-9.
10. Akkapulu N, Abdullazade S. Is *Enterobius vermicularis* infestation associated with acute appendicitis? *Eur J Trauma Emerg Surg* 2016;42:465-70.
11. da Silva DF, da Silva RJ, da Silva MG, Sartorelli AC, Rodrigues MA. Parasitic infection of the appendix as a cause of acute appendicitis. *Parasitol Res* 2007;102:99-102.
12. Xu Y, Jeffrey RB, DiMaio MA, Olcott EW. Lymphoid Hyperplasia of the Appendix: A Potential Pitfall in the Sonographic Diagnosis of Appendicitis. *AJR Am J Roentgenol* 2016;206:189-94.

13. Budd JS, Armstrong C. Role of *Enterobius vermicularis* in the aetiology of appendicitis. *Br J Surg* 1987;74:748-9.
14. Gialamas E, Papavramidis T, Michalopoulos N, Karayannopoulou G, Cheva A, Vasilaki O, et al. *Enterobius vermicularis*: a rare cause of appendicitis. *Türkiye Parazitol Derg* 2012;36:37-40.
15. Pehlivanoglu B, Doganavsargil B, Sezak M, Nalbantoglu I, Korkmaz M. Gastrointestinal Parasitosis: Histopathological Insights to Rare but Intriguing Lesions of the Gastrointestinal Tract. *Türk Patoloji Derg* 2016;32:82-90.
16. Carr NJ. The pathology of acute appendicitis. *Ann Diagn Pathol* 2000;4:46-58.
17. Akuthota P, Weller PF. Eosinophils and disease pathogenesis. *Semin Hematol* 2012;49:113-9.
18. McCarthy AJ, Karamchandani DM, Chetty R. Neural and neurogenic tumours of the gastroenteropancreaticobiliary tract. *J Clin Pathol* 2018;71:565-78.
19. Singh UR, Malhotra A, Bhatia A. Eosinophils, mast cells, nerves and ganglion cells in appendicitis. *Indian J Surg* 2008;70:231-4.
20. Karakus E, Azili MN, Karabulut B, Bayram Kabacam G, Karakus R. Is there a role of interstitial cells of Cajal and mast cells and eosinophils in appendicitis in children? *Türk J Med Sci* 2015;45:800-3.

Türkiye'nin Doğusunda Kırım Kongo Kanamalı Ateşi: Epidemiyolojik ve Klinik Değerlendirme

Crimean Congo Hemorrhagic Fever in Eastern Turkey: Epidemiological and Clinical Evaluation

● Ayşe Sağmak Tartar, ● Şafak Özer Balın, ● Ayhan Akbulut, ● Kutbeddin Demirdağ

Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, Elazığ, Türkiye

Cite this article as: Tartar A.S, Balın Ş.Ö, Akbulut A, Demirdağ K. Türkiye'nin Doğusunda Kırım Kongo Kanamalı Ateşi: Epidemiyolojik ve Klinik Değerlendirme. Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):26-9.

ÖZ

Amaç: Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA), dünyada yaygın olarak görülen viral kanamalı ateşlerin başında gelir. Bu çalışmada bir üniversite hastanesinde izlenen KKKA olguları irdelenmiştir.

Yöntemler: Ocak 2011- Ağustos 2018 tarihleri arasında kliniğimizde takip edilen, KKKA tanısı ELISA ile virüs spesifik IgM'nin saptanması ve/veya RT-PCR ile viral RNA'nın gösterilmesi ile doğrulanan 61 erişkin hastanın; epidemiyolojik özellikleri, klinik bulguları, tedavi ve prognozları retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular: Altmış bir olgunun 41'i (%67,2) erkek, 20'si (%32,8) kadındı. Yaş ortalaması 45,31±2,12 olarak saptandı. Hastaların 60'ı (%98,4) kırsal bölgede yaşamaktaydı. Kırk dört (%72,1) hastada ise kene temas öyküsü vardı. Aylara göre olgu dağılımında en çok olgu sırasıyla; haziran, temmuz ve mayıs aylarında görüldü. Hastaların başvuru şikayetleri arasında en fazla yüksek ateş, halsizlik ve iştahsızlık saptandı. Tüm hastalara başvuru gününde ribavirin tedavisi başlandı. Geç dönemde başvuran 1 hasta ex oldu. Diğer 60 hasta şifa ile taburcu edildi.

Sonuç: Özellikle hastalığın artış gösterdiği yaz aylarında şüpheli klinik bulgularla gelen hastalarda kene temas öyküsü mutlaka sorgulanmalı ve muayenede kene aranmalıdır. Hastaların önemli bir kısmında ise bilinen kene teması bulunmamaktadır. Bu açıdan endemik bölgelerde hastalığın semptom ve bulguları açısından hem halka hem de acil servis ve birinci basamakta görev yapan hekimlere eğitim toplantıları düzenlenmeli ve farkındalık artırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kırım Kongo Kanamalı Ateşi, epidemiyoloji, kene kaynaklı hastalık

ABSTRACT

Objective: The present study aimed to evaluate Crimean-Congo Haemorrhagic Fever (CCHF) in patients hospitalized in our hospital.

Methods: A total of 61 adult patients who were diagnosed as having CCHF between January 2011 and August 2018, in whom the diagnosis was confirmed by detecting virus-specific IgM by ELISA and/or by showing viral RNA by RT-PCR and who were managed at our clinic were evaluated retrospectively for their epidemiological and clinical findings, treatment and prognosis.

Results: Of the 61 cases, 41 (67.2%) were male and 20 (32.8%) female. The mean age of the patients was 45.31±2.12 years. Sixty (98.4%) patients were living in rural area. Forty four patients (72.1 %) had a tick-bite history. According to months, most of the cases were seen in June, July and May, respectively. Fever, weakness and loss of appetite were the most common complaints of the patients. Treatment of ribavirin was started on the day of admission in all patients. One patient who was admitted in the late period died. The other 60 patients were discharged after being healed.

Conclusions: Especially during summers when the disease is seen frequently, the history of tick contact should be questioned and tick should be searched in the examination in the patients with suspected clinical findings. A significant number of the patients do not have a known tick contact. Therefore, training meetings should be organized about the symptoms and findings of the disease in the endemic areas and awareness should be raised among the community and the doctors working in emergency services and primary care.

Keywords: Crimean-Congo Haemorrhagic Fever, epidemiology, tick borne disease



Geliş Tarihi/Received: 03.10.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 28.01.2019

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Dr. 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) virüsü, Bunyaviridae ailesinin Nairovirus cinsinden bir RNA virüsüdür. Afrika, Asya, Güney Doğu Avrupa ve Orta Doğu başta olmak üzere 30'dan fazla ülkede hastalık etkenidir. Hastalık, Türkiye'de ilk kez 2002 yılında görülmüştür ve ölüm oranı kabaca %5'tir (1,2).

Virüs insanlara enfekte kenelerin yapışması ile veya viremik hayvanlara ait kan, doku ve vücut sıvıları ile temasla bulaşabilir. Nozokomiyal ve cinsel yolla bulaşma da mümkündür (3,4). Enfeksiyonun oluşması için 1-10 virüsün alınması yeterlidir (5).

KKKA hastalığının ortaya çıkmasını iklimsel ve çevresel değişiklikler, kenelerin popülasyon yoğunluğunun artması, çiftlik hayvanlarının hareketi ve göçmen kuşlar aracılığıyla virüsle enfekte olmuş kenelerin taşınması etkiler (6). İlimizde ilk laboratuvar sonuçlarıyla doğrulanmış KKKA olgusu 2011 yılında saptanmıştır. Bu çalışmada KKKA tanısıyla takip ettiğimiz hastaların klinik, epidemiyolojik bulguları, tedavi ve sonuçları retrospektif olarak incelenmiştir.

YÖNTEMLER

Bu çalışma Helsinki Deklarasyonu esaslarına uygun olarak yürütüldü ve Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (5.3.2016 / toplantı no:5, Karar no:15). Çalışmaya Ocak 2011- Ağustos 2018 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği'nde yatarak tedavi gören KKKA tanısı ters transkriptaz- polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) ile viral-RNA ya da ELISA ile IgM antikorları gösterilerek doğrulanmış 61 hasta dahil edildi. Epidemiyolojik özellikleri, klinik bulguları, tedavi ve prognozları incelendi. Çalışma için hastaların demografik bilgileri, klinik bulguların yer alacağı bir form oluşturuldu. Hastalara ait bilgilere hastane otomasyon sistemi, dosya ve epikrizler incelenerek ulaşıldı.

İstatistiksel analiz

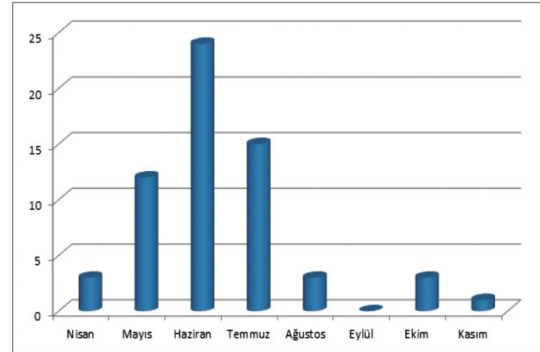
İstatistiksel analiz için IBM SPSS Statistics 22 versiyon paket programı (SPSS inc., Chicago, IL, USA) kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenler için ortalama + standart sapma, normal dağılım göstermeyen veriler için ortanca + 25th-75th kullanıldı. Sınıflandırılmış veriler sıklık ve yüzde olarak verildi.

BULGULAR

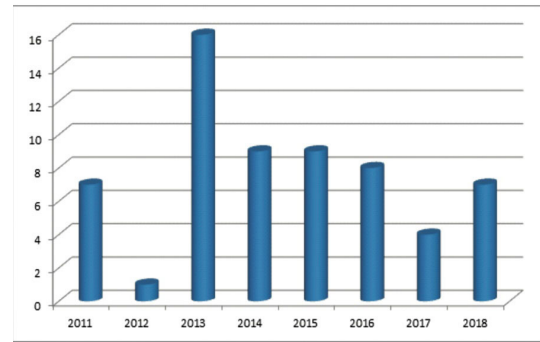
Ocak 2011- Ağustos 2018 yılları arasında KKKA tanısı doğrulanmış 61 hasta takip edildi. Hastaların 54 (%88,5)'ünde PCR ile, 7 (%11,5)'inde ise ELISA IgM pozitifliği ile tanı doğrulandı. Hastaların 20 (%32,8)'si kadın, 41 (%67,2)'i erkekti. Yaş ortalaması 45,31±2,12 olarak bulundu. Hastaların 60 (%98,4)'ü kırsal bölgede yaşamaktaydı. 44 (%72,1) hastada ise kene temas öyküsü vardı. Olguların yıllara ve aylara göre dağılımı Şekil 1 ve 2'de sunulmuştur. Hastaların başvurduğu illere göre dağılımına bakıldığında hastaların 22 (36,1)'si Bingöl'den, 18 (%29,5)'i Tunceli'den, 17 (%26,2)'si Elazığ'dan, 5 (%8,2)'i ise Muş'tan başvurdu. Hastaların şikayetlerinin başlaması ile hastaneye başvuruları arasında geçen süre değerlendirildiğinde; ortanca (25th- 75th) değeri 4 (3-5,5) gün arasında saptandı.

Hastaların başvuru şikayetlerinde en fazla yüksek ateş, halsizlik ve iştahsızlık saptandı. Hastalara ait çeşitli klinik belirti ve bulgular Tablo 1'de verilmiştir.

Tüm hastalara başvuru gününde ribavirin tedavisi başlandı. Hastaların takibinde 13 (%21,3) hastaya trombosit süspansiyonu, 8 (%13,1) hastaya taze donmuş plazma, 4 (%6,6) hastaya eritrosit süspansiyon replasmanı yapıldı. Geç dönemde başvuran 1 hasta ex oldu. Diğer 60 hasta şifa ile taburcu edildi.



Şekil 1. Kırım-Kongo kanamalı ateşi olgularının aylara göre dağılımı



Şekil 2. Kırım-Kongo kanamalı ateşi olgularının yıllara göre dağılımı

Tablo 1. Hastaların klinik belirti ve bulguları

Belirti ve bulgular	n (%)
Halsizlik	52 (85,2)
İştahsızlık	41 (67,2)
Bulantı- kusma	27 (44,3)
Baş ağrısı	23 (37,7)
Yüksek ateş	52 (85,2)
İshal	31 (50,8)
Şuur bulanıklığı	2 (3,3)
Solunum sıkıntısı	2 (3,3)
Hepatomegali	3 (4,9)
Splenomegali	2 (3,3)
Peteşi/ ekimoz	14 (23)
Hematuri	22 (36,1)
Proteinuri	20 (32,8)

TARTIŞMA

Türkiye'de bugüne kadar saptanan ilk viral kanamalı ateş KKKA olup, ülkemizde ilk semptomatik olgu 2002 yılında Tokat ili Kelkit vadisinden bildirilmiştir. Ardından Artvin, Amasya, Bayburt, Erzincan, Erzurum, Çorum, Çankırı, Kastamonu, Sivas, Yozgat illerinden bildirimler yapılmıştır (7). Son yıllarda hastalığın görüldüğü alan genişlemiş olup, ülkemizin her bölgesinden olgu bildirimleri mevcuttur (8,9). Hastalığın sporadik olarak görüldüğü Batı Anadolu'dan az sayıda olgu yayımlanmıştır (10,11). Şanlıurfa ve Adıyaman'dan da bildirimler olmuştur (12,13). Bölgemizde ise ilk doğrulanmış olgu 2011 yılında saptanmıştır ve bu süreçte hasta sayımız 61'e ulaşmıştır. Bu olgulardan küresel ısınma ve bölgemizin endemik bölgelere yakınlığı nedeniyle etkenin çeşitli etmenlerle taşınması sorumlu tutulabilir.

Kene tutunmasına maruz kalan insanlar ana risk grubunu oluşturmaktadır. Veterinerler, mezbaha işçileri, dış ortamlarda çalışanlar, hayvancılıkla uğraşanlar, kırsal bölgede yaşayanlar diğer riskli gruplardır. KKKA hastaların yaklaşık %60'ında kene ısırma öyküsü vardır (14). Bizim çalışmamızda ise oran %72,1'dir. Günaydın ve ark. nın (15) 102 hasta ile yaptıkları seride hastaların hepsi kırsal kesimde yaşamaktaydı ve hastaların %67,6'sında kene teması öyküsü vardı. Kadanalı ve ark. nın (16) çalışmasında ise hastaların %50,8'inde kene ısırığı öyküsü mevcuttu ve %93,6'sı kırsal kesimde yaşamaktaydı. Bizim hastalarımızdan ise biri hariç hepsinde kırsal alanda yaşama öyküsü mevcuttu. Endemik bölgelerde yaşayan insanların kişisel tedbirler alması önemlidir. Kenelerin yoğun olduğu bölgelerden uzak durmak, vücuda kene tutunup tutunmadığını kontrol etmek, özellikle riskli aylarda açık renk ve uzun giysiler giymek gibi kişisel korunma önlemlerine dikkat etmelidirler. Ayrıca vücudun açıkta kalan yerlerine kimyasal böcek savarlar uygulanarak kene teması önenebilir (17).

Semptomların başlamasından hastaneye başvurmaya dek geçen ortalama süre Türkiye'de 5,5 gün ve Birleşik Arap Emirlikleri'nde 3,5 gün olarak bildirilmiştir (14). Bizim çalışmamızda ise hastaneye başvuru süresi ortalama 4 gündür.

KKKA hastaları hafiften şiddetliye değişen bir dizi nonspesifik klinik belirti ve bulgularla başvurabilir. Halsizlik (%92,3), ani başlayan ateş (%89,4), yaygın kas ağrısı (%69,7), şiddetli baş ağrısı (%68,1), bulantı-kusma (%64,7), makülopapüler döküntü, peteşi, purpura, ekimoz, epistaksis gibi hemorajik semptomlar (%23) görülmektedir (18). Hastaların yaklaşık %30'unda hepatomegali ve splenomegali gelişir (19). Bizim hastalarımız da benzer şikayetlerle başvurdu. Ancak hastalarımızda hepatomegali ve splenomegali oranı beklenenden düşük saptandı (Tablo 1).

Hastalığın spesifik bir tedavisi olmayıp, temel yaklaşım destek tedavisidir. Ciddi mikrovasküler bozukluk nedeniyle agresif sıvı replasmanı gereklidir. Diğer yandan, hızlı sıvı tedavisi özellikle yaşlı hastalarda akciğer ödemine neden olabilir. KKKA hastalarında kan ürünleri ampirik olarak verilmemelidir; ancak klinik ve laboratuvar değerlendirme sonucunda verilebilir. Gerekğinde hastalara trombosit süspansiyonu, taze donmuş plazma ve tam kan verilmeli; solunum, dolaşım, diyaliz ve parenteral beslenme desteği sağlanmalı; sıvı-elektrolit dengesi takip edilmelidir. Bizim hastalarımızın takibinde, 13 (%21,3) hastaya trombosit süspansiyonu, 8 (%13,1) hastaya taze donmuş plazma, 4 (%6,6) hastaya eritrosit süspansiyon replasmanı yapıldı. Geç dönemde başvuran bir hastamızın

ventilasyon ihtiyacı oldu ve mortal seyretti. Tedavide ribavirin kullanımı tartışmalı olsa da hastalığın erken döneminde kullanımının etkili olduğu bildirilmektedir (20,21). Biz tüm hastalarımıza ribavirin tedavisi başladık. Farelerle yapılan çalışmalarda ribavirinin karaciğerde KKKA virüsünün çoğalmasını azalttığı gösterilmiştir (22). Ribavirin, bazı KKKA virüsü suşlarında daha etkili bulunmuştur (23). Vireminin olduğu ilk yedi gün, tedavinin etkinliği için çok önemlidir. Kanamalar başladıktan sonra viremi sonlanır ve sitokin fırtınasıyla birlikte immünolojik yanıt devreye girer. Bu nedenle kanama başladıktan sonra ribavirinin yararı tartışmalıdır. Üst gastrointestinal sistemde kanama olması da oral ribavirinin emilimini olumsuz yönde etkiler. Erken dönemden sonra steroid kullanımının da yararlı olabileceği bildirilmiştir (21). Bizim steroid kullandığımız hasta olmamıştır.

SONUÇ

Sonuç olarak değişen sıklıkta da olsa KKKA ülkemizin hemen her bölgesinden bildirilmektedir. Özellikle hastalığın artış gösterdiği yaz aylarında şüpheli klinik bulgularla gelen hastalarda kene teması öyküsü mutlaka sorgulanmalı ve muayenede kene aranmalıdır. Çalışmamızda da görüldüğü gibi hastaların önemli bir kısmında bilinen kene teması bulunmamaktadır. Bu açıdan endemik bölgelerde hastalıktan korunma ve hastalığın semptom ve bulguları açısından hem halka hem de acil serviste ve birinci basamakta görev yapan hekimlere eğitim toplantıları düzenlenmeli ve farkındalık artırılmalıdır.

* Etik

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Tarih 05.03.2016, Karar No: 15) alınmıştır.

Hasta Onamı: Retrospektif çalışma olduğundan alınmadı.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

* Yazarlık Katkıları

Fikir: A.S.T., Tasarım: A.S.T., Denetleme: A.A., Veri Toplanması ve/veya İşlemesi: A.S.T., Ş.Ö.B., Analiz ve/veya Yorum: A.A., K.D., Literatür Taraması: A.S.T., Yazıyı Yazan: A.S.T., Ş.Ö.B.,

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

KAYNAKLAR

1. Ergonul O, Celikbaş A, Dokuzoğuz B, Eren S, Baykam N, Esener H. Characteristics of patients with Crimean-Congo hemorrhagic fever in a recent outbreak in Turkey and impact of oral ribavirin therapy. *Clin Infect Dis* 2004;39:284-7.
2. Bakır M, Ugurlu M, Dokuzoguz B, Bodur H, Tasyaran MA, Vahaboglu H. Crimean-Congo haemorrhagic fever outbreak in Middle Anatolia: a multicentre study of clinical features and outcome measures. *J Med Microbiol* 2005;54:385-9.
3. Peters CJ, Zaki SR. Overview of viral hemorrhagic fevers. In: Guerrant RL, Walker DH, Weller PF, eds. *Tropical Infectious Diseases: Principles, Pathogens, and Practice*. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone, 2006:726-33.
4. Ergonul O, Battal I. Potential sexual transmission of Crimean- Congo hemorrhagic fever infection. *Jpn J Infect Dis* 2014;67:137-8.
5. Özkurt Z. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi. *Yoğun Bakım Dergisi* 2007;7:85-90.

6. Leblebicioğlu H. Crimean-Congo haemorrhagic fever in Eurasia. *Int. J. Antimicrob. Agents* 2010;36:43-6.
7. Leblebicioğlu H, Özaras R, Irmak H, Sencan I. Crimean-Congo hemorrhagic fever in Turkey: Current status and future challenges. *Antiviral Research J* 2016;126:21-34.
8. Yağci-Çağlayık D, Korukluoğlu 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.
9. Ozkurt Z, Kiki I, Erol S, Erdem F, Yılmaz N, Parlak M, et al. Crimean-Congo hemorrhagic fever in Eastern Turkey: clinical features, risk factors and efficacy of ribavirin therapy. *J Infect* 2006;52:207-15.
10. Ertugrul B, Uyar Y, Yavas K, Turan C, Oncu S, Saylak O, et al. An outbreak of Crimean-Congo hemorrhagic fever in western Anatolia, Turkey. *Int J Infect Dis* 2009;13:431-6.
11. Suntur BM, Hepgüler KS. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi: Kütahya'dan iki olgu sunumu. *İnfeksi Derg* 2007;21:45-7.
12. Daldal A, Tekin-Koruk S, Çalışır C. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi: Şanlıurfa'da ilk olgu. *Klimik Derg* 2012;25:44-6.
13. Sayiner HS, Şahin MS, Bıyık M, Selçuk MY, Aksöz S, Öznas O. Crimean-Congo haemorrhagic fever cases without travel history to endemic areas in Adıyaman. *Klimik Derg* 2017;30:142-5.
14. Ergonul O. Crimean-Congo haemorrhagic fever. *Lancet Infect Dis* 2006;6:203-14.
15. Günaydın NS, Aydın K, Yılmaz G, Çaylan R, Köksal İ. Crimean-Congo hemorrhagic fever cases in the eastern Black Sea Region of Turkey: demographic, geographic, climatic, and clinical characteristics *Turk J Med Sci* 2010;40:829-34.
16. Kadanali A, Erol S, Özkurt Z, Özden K. Epidemiological risk factors for Crimean-Congo hemorrhagic fever patients. *Turk J Med Sci* 2009;39:829-32.
17. Whitehouse CA. Risk groups and control measures for Crimean- Congo hemorrhagic fever. In: Ergonul O, Whitehouse CA, eds. *Crimean-Congo Hemorrhagic Fever: A Global Perspective*. Dordrecht (NL): Springer, 2007:273-80.
18. Yılmaz GR, Buzgan T, Irmak H, Safran A, Uzun R, Cevik MA, ve ark. The epidemiology of Crimean-Congo hemorrhagic fever in Turkey, 2002-2007. *Int J Infect Dis* 2009;13:380-6.
19. Duru F, Fışgın T. Hematological aspects of Crimean-Congo hemorrhagic fever. *Turk J Hematol* 2009;26:161-6.
20. Bakır Ozbey S, Kader Ç, Erbay A, Ergönül Ö. Early use of ribavirin is beneficial in Crimean-Congo hemorrhagic fever. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2014;14:300-2.
21. Dokuzoguz B, Kocagül Celikbas A, Gök SE, Baykam N, Eroglu MN, Ergönül Ö. Severity scoring index for Crimean-Congo hemorrhagic fever and the impact of ribavirin and corticosteroids on fatality. *Clin Infect Dis* 2013;57:1270-4.
22. Tignor GH, Hanham CA. Ribavirin efficacy in an in vivo model of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus (CCHF) infection. *Antiviral Res* 1993;22:309-25.
23. Watts DM, Usery MA, Nash D, Peters CJ. Inhibition of Crimean Congo hemorrhagic fever viral infectivity yields in vitro by ribavirin. *Am J Trop Med Hyg* 1989;41:581-5.

Tick Bites on Humans in Southwestern Region of Turkey: Species Diversity

Türkiye'nin Güney Batı Bölgesinde İnsanlardaki Kene Isırıkları: Türlerin Çeşitliliği

İD Serkan Bakırcı, İD Nuran Aysul, İD Hüseyin Bilgin Bilgiç, İD Selin Hacılarlıoğlu, İD Hasan Eren, İD Tülin Karagenc

Aydın Adnan Menderes University Faculty of Veterinary, Department of Parasitology, Aydın, Türkiye

Cite this article as: Bakırcı S, Aysul N, Bilgiç H.B, Hacılarlıoğlu S, Eren H, Karagenc T, Tick Bites on Humans in Southwestern Region of Turkey: Species Diversity. Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):30-5.

ABSTRACT

Objective: The aim of the present study was to determine tick species found on humans who suffered from tick bite in the Southwestern Anatolia Region, Turkey.

Methods: Between January and October 2007, ticks were collected from people admitted to the city and/or town hospitals with complaints of tick bites in nine different provinces of Turkey. Genus and/or species of the ticks in adult, larva and nymph stages were identified microscopically. Identification was done using related taxonomic keys.

Results: A total of 2.610 ticks were collected from humans who were admitted to the hospitals with complaints of tick bites in the Southwestern Anatolia Region in the present study. Of these, 1.858 samples were collected from the Aegean Region and the remaining 752 from the Mediterranean Region of the country. The ticks were identified as *Hyalomma* spp. (78.58%), *Rhipicephalus* spp. (18.89%), *Ixodes* spp. (0.88%), *Dermacentor* spp. (0.77%), *Haemaphysalis* spp. (0.61%), *Argas* spp. (0.23%), and *Ornithodoros* spp. (0.04%). Results indicated that the majority of the ticks were nymphs of *Hyalomma* spp. (n=1.582). Nymphal stage was most commonly encountered from the Aegean Region and the Mediterranean Region with a prevalence of 46.13% (n=1.204) and 14.48% (n=378) respectively. Within the collected adult ticks (n=913), the majority of the samples were identified as *H. marginatum* (n=233, 26.09%).

Conclusion: The results indicate the high diversity of tick species infesting humans in the Southwestern Anatolia Region, Turkey. So, it is crucial to publish information on tick bite prevention, which would play an important role in reducing the incidence of tick-borne diseases.

Keywords: Human, Southwestern region, tick bites, Turkey

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı; Türkiye'nin Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde, kene ısırmasından muzdarip insanlar üzerinde saptanan kene türlerini belirlemektir.

Yöntemler: Ocak-Ekim 2007 tarihleri arasında, Türkiye'nin 9 farklı ilinde kene ısırması şikayeti ile hastanelere başvuran insanlardan toplanan keneler incelenmiştir. Erişkin, larva ve nimf dönemindeki kene örnekleri cins ve/veya tür düzeyinde mikroskopik olarak tanımlanmıştır. Tanımlama ilgili taksonomik anahtarlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Bu çalışmada Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde kene ısırması şikayeti ile hastanelere başvuran insanlardan toplam 2.610 kene örneği toplanmıştır. Bunların 1.858'i Ege Bölgesi'nden, kalan 752 örnek Akdeniz Bölgesi'nden elde edilmiştir. Keneler, *Hyalomma* spp. (%78,58), *Rhipicephalus* spp. (%18,89), *Ixodes* spp. (%0,88), *Dermacentor* spp. (%0,77), *Haemaphysalis* spp. (%0,61), *Argas* spp. (%0,23), ve *Ornithodoros* spp. (%0,04) olarak tanımlanmıştır. Sonuçlar, kenelerin büyük çoğunluğunun *Hyalomma* spp. (n=1,582) nimflerine ait olduğunu göstermiştir. Nimf aşaması çoğunlukla Ege Bölgesi'nde ve %46,13 (n=1,204) oranında bulunurken, Akdeniz Bölgesi'nde %14,48 (n=378) oranında bulunmuştur. Toplanan erişkin keneler içinde (n=913), örneklerin büyük çoğunluğu *H. marginatum* (n=233, %26,09) olarak tanımlanmıştır.

Sonuç: Sonuçlar, Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde insanlarda enfestasyon oluşturabilecek kene türlerinin yüksek çeşitliliğini göstermektedir. Bu nedenle, kene kaynaklı hastalıkların insidansını azaltmada önemli bir rol oynayacak olan kene tutunmasının önlenmesine yönelik bilgiler yayınlamak önem arz etmektedir.



Received/Geliş Tarihi: 30.11.2018 Accepted/Kabul Tarihi: 24.02.2019

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Serkan Bakırcı MD, Aydın Adnan Menderes University Faculty of Veterinary, Department of Parasitology, Aydın, Türkiye

Phone/Tel: +90 256 247 07 00 E-mail/E-Posta: serkanbakirci@adu.edu.tr ORCID ID: orcid.org/0000-0002-6033-2205

INTRODUCTION

Ticks are obligate ectoparasites and a variety of pathogens, including *Rickettsia* and other types of bacteria, viruses and protozoa can be transmitted to humans and domestic animals (1). Ticks can cause serious health problems in humans not only by the direct effects of ticks but also as vectors for many pathogens like Crimean-Congo hemorrhagic fever, Lyme disease, Tick-borne rickettsioses and Tularemia (2). Hitherto, a total of 907 tick species including *Argasidae* (n=186), *Ixodidae* (n=720) and *Nuttalliella* (n=1) were identified throughout the world. 267 out of them have been recognized as the transmitting vectors of diseases that are responsible for the health-related problems of humans (3). Ticks are widespread throughout Turkey (4) and thousands of people are affected every year by tick bites and tick-borne diseases (2,5). Up to present, a total of 47 tick species have been identified in Turkey and 31 of them have been found on humans (2). Ticks frequently found on humans in Turkey are *Hyalomma marginatum*, *Hyalomma* spp. immatures, *Ixodes ricinus*, *Ixodes* spp. immatures, and *Rhipicephalus* spp. (5,6).

Even though ticks have host-selectivity, they have an ability to feed on various hosts (7). It is reported that 267 tick species feed on humans (3). Furthermore, population of ticks and infestation rate of the hosts differ in a given region depending on seasonal fluctuations, land structure, vegetation and climatic change in tick population. (8,9). This study aimed to determine tick species feeding on humans and the environmental factors affecting tick-host interactions in the Southwestern Anatolia Region of Turkey.

METHODS

Characteristics of Study Area

The present study was carried out in nine different provinces located in two different geographical regions of Turkey (Figure 1). A total of 2.610 ticks were examined in this study. Of these ticks, 1.858 were collected from human in the Aegean Region (Aydın, Denizli, İzmir, Manisa, Muğla and Uşak) and 752 from the Mediterranean Region (Antalya, Burdur, Isparta) of Turkey. The West Aegean Region (Denizli, İzmir, Manisa and Muğla province) has abundant superficial water resources and a mild Mediterranean climate with average temperatures of 8°C in winter and 28°C in summer. Additionally, a steppe climate is found in two neighboring provinces, namely Aydın and Uşak, in inner Western Anatolia Region. On the other hand, Burdur and Isparta provinces in Mediterranean Region are located in an area with a series of shallow tectonic lakes within the folds of the Taurus Mountains in Southwestern Anatolia, Turkey. Antalya Province, which is located on the Mediterranean coast of south-west Turkey, between the Taurus Mountains and the Mediterranean sea has a hot-summer Mediterranean climate with hot and dry summers and mild and rainy winters.

Identification of ticks and Data Analysis

Between January and October 2007, ticks were collected from people applied to the city and/or town hospitals with complains of tick bites in nine different provinces of Turkey. Adult ticks were identified microscopically on the genus/species levels using related taxonomic keys (10,11). Also, stage of larvae and nymph

were identified at the genus level, according to tick identification keys by Bakırcı et al., (2017) (12). Data including species and developmental stages of all identified ticks were recorded. For the age analysis of the patients, eight groups were formed as age groups 0-6, 7-12, 13-18, 19-25, 26-40, 41-55, 56-65 and over 65. Also, the places where the hosts were bitten by the ticks, were divided into two groups, rural and urban. The chi-squared test was used to test for association among hosts bitten by identified ticks relative to variables like sex, age and origin.

Statistical Analyses

Analyses were performed with SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, USA, version 22.0) and $P < 0.05$ was considered as statistically significant.

RESULTS

A total of 2.610 samples collected from humans were identified microscopically and identified tick species, their developmental stages and distribution between rural and urban areas are summarised in table 1. In the present study, 14 different tick species within seven genus were identified from human in nine different provinces of Turkey.

Obtained results showed that seven out of 2.610 ticks were (0.27 %) *Argasidae* (six *Argas persicus* and one *Ornithodoros* spp. nymph) and the remaining 2.603 were (99.73%) *Ixodid*.

Larvae (n=55) and nymphs (n=1.642) were identified at the genus level in 2.1 % and 62.9 % of the collected ticks, respectively. In addition to larvae and nymphs, some of the collected adult ticks have been identified at species level. Among these different developmental stages, the most prevalent species was *Hyalomma* spp. (78.79%), followed by *Rhipicephalus* spp. (18.94%), *Ixodes* spp. (0.88%), *Dermacentor* spp. (0.77%) and *Haemaphysalis* spp. (0.62%). Species like *Ornithodoros* spp. was detected in a single sample collected from İzmir province.

In the present study, ticks collected from human were mainly in the genus of *Hyalomma* and generally at its nymphal stage. *Hyalomma* spp. nymphs were most commonly detected in the Aegean (46.13%, n=1.204) and Mediterranean (14.48%, n=378) Regions. The prevalence of *Hyalomma* spp. nymph detected in Muğla was significantly higher than other provinces ($P=0.000$).

Hyalomma marginatum (n=233, 26.09%) was the most commonly identified species among the adult ticks. This was followed by *R. bursa* (n=228, 25.53%), *R. turanicus* (n=209, 23.41%), *H. aegyptium* (n=108, 12.10%), *H. excavatum* (n=35, 3.92%), *H. anatolicum* (n=21, 2.35%), *D. marginatus* (n=19, 2.13%), *I. ricinus* (n=13, 1.46%), *R. sanguineus* (n=13, 1.46%), *Haemaphysalis parva* (n=9, 1.00%), *H. scupense* (syn=*H. detritum*) (n=4, 0.45%) and *H. rufipes* (n=1, 0.11%) (Table 1). *Hyalomma marginatum* was detected in all provinces (Table 1). The highest infestation rate was found in İzmir (2.1%), while the infestation rate in Antalya (0.38%), Isparta (0.38%) and Burdur (0.49%) provinces was much lower. The prevalence of *H. marginatum* was statistically significant ($P=0.000$) among provinces.

Hyalomma excavatum was detected in all provinces, except Aydın. The prevalence of *H. excavatum* among provinces was statistically significant ($p=0.000$) and the highest prevalence was found in Uşak (0.31%). *Hyalomma rufipes* was only detected in İzmir (Table 1).

Table 1. Cases of tick bites by species, type of locality and provinces

Tick species	Type of locality		The Province									P value
	Rural	Urban	Afyon	Denizli	İzmir	Manisa	Muğla	Uşak	Antalya	Burdur	Isparta	
<i>Hyalomma</i> spp. (larvae)	34	19	-	4	9	2	26	4	6	2	-	
<i>Hyalomma</i> spp. (nymphs)	851	731	10	123	346	129	528	68	298	25	55	0.000*
<i>Hyalomma</i> spp. (adults)	14	-	-	-	6	1	-	1	3	3	-	
<i>H. marginatum</i>	164	69	32	20	55	20	51	22	10	13	10	0.000*
<i>H. aegyptium</i>	73	35	3	8	31	12	16	7	17	3	11	
<i>H. excavatum</i>	28	7	-	3	7	5	4	8	2	4	2	0.000*
<i>H. anatolicum</i>	14	7	-	4	2	1	-	9	-	2	3	
<i>H. detritum</i>	2	2	-	-	2	-	-	-	1	-	1	
<i>H. rufipes</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Rhipicephalus</i> spp. (larvae)	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
<i>Rhipicephalus</i> spp. (nymphs)	24	18	-	4	13	2	4	4	14	-	1	
<i>R. bursa</i>	154	74	12	9	36	16	23	6	77	27	22	0.000*
<i>R. sanguineus</i>	4	9	-	3	1	-	4	-	5	-	-	
<i>R. turanicus</i>	136	73	11	14	30	7	31	11	80	10	15	0.000*
<i>Ixodes</i> spp. (larvae)	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
<i>Ixodes</i> spp. (nymphs)	5	4	-	1	1	-	-	-	7	-	-	
<i>I. ricinus</i>	11	2	-	1	2	1	5	-	3	1	-	
<i>Dermacentor</i> spp. (nymphs)	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
<i>D. marginatus</i>	13	6	2	-	2	-	2	2	6	3	2	
<i>Haemaphysalis</i> spp. (nymphs)	4	3	-	1	2	-	-	-	2	1	1	
<i>H. parva</i>	9	-	2	2	1	-	-	1	1	2	-	
<i>Argas persicus</i>	4	2	1	-	2	1	1	1	-	-	-	
<i>Ornithodoros</i> spp. (nymphs)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Total	1.546	1.064	73	197	552	197	695	144	533	96	123	

* statistically significant (P<0.05) based on the Chi-square test

The highest prevalence of *R. turanicus* (4%) and *R. bursa* (4.8%) was found in Mediterranean region (Antalya, Burdur and Isparta) with a statistically significant difference (P=0.000) among other regions. *Rhipicephalus bursa* and *R. turanicus* were seen most commonly in Antalya province. The highest infection rate of *R. bursa* was found in Antalya (2.95%), while the infection rate in Afyon (0.45 %), Denizli (0.34 %) and Uşak (0.22 %) provinces was much lower. The prevalence of *R. bursa* among provinces was also statistically significant (P=0.000).

Ixodes ricinus was detected in Denizli, İzmir, Manisa, Muğla, Antalya and Burdur provinces with the highest prevalence

detected in Muğla (0.19%). Nymphs and larvae of *Ixodes* spp. and nymphs and adults of *D. marginatus* were abundantly identified in Antalya province.

The data showing the locations of hosts bitten by ticks were further analyzed and the obtained results indicated that out of 2.610 samples, 1.546 were coming from rural areas including villages, farms, grasslands and picnic sites (59.23%), whereas 1.064 were from urban areas (40.77%).

Ticks were found mainly attached to human body and followed by extremities, head, inguinal region and other body regions with low infestation rate. Data gathered in the present study showed

Table 2. Distribution of ticks based on the ages of the humans

Genera	Age groups								Total
	0-6	7-12	13-18	19-25	26-40	41-55	56-65	65-over	
<i>Hyalomma</i> spp. (adults)	36	24	29	33	105	104	53	32	416
<i>Hyalomma</i> spp. (nymph, larvae)	452	222	112	117	274	241	120	97	1.635
<i>Rhipicephalus</i> spp. (adults)	107	61	18	28	72	82	50	32	450
<i>Rhipicephalus</i> spp. (nymph, larvae)	24	11	-	2	-	4	-	2	43
<i>Dermacentor marginatus</i>	5	3	3	-	3	2	-	3	19
<i>Dermacentor</i> spp. (nymph)	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Ixodes ricinus</i>	3	-	2	-	4	1	1	2	13
<i>Ixodes</i> spp. (nymph, larvae)	4	4	1	-	-	-	1	-	10
<i>Haemaphysalis parva</i>	3	1	-	1	-	1	1	2	9
<i>Haemaphysalis</i> spp. (nymph)	6	-	-	1	-	-	-	-	7
<i>Argas persicus</i>	1	-	-	1	2	1	1	-	6
<i>Ornithodoros</i> spp. (nymph)	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Total	641	326	165	183	461	437	227	170	2.610

that *Hyalomma* spp. nymphs were the main ticks attaching human in all age groups (0-6, 7-12, 13-18, 19-25, 26-40, 41-55, 56-65 and over 65). Regarding other species of ticks described in the present study, the age of the host was to be significant. (Table 2).

DISCUSSION

Ticks are the most important vectors within pests following mosquitoes (13). The cost of the control of the ticks and tick-borne disease in all over the world is estimated to be between 13.9 and 18.7 million US dollars per year (14). In order to develop effective control measures for ticks and tick-borne diseases detailed epidemiological information on the distribution and seasonal activities of ticks in a particular region should be obtained (5). In previous studies focused on ticks of animals, 47 species of ticks from seven genera were identified in Turkey. Of the 47 different species of ticks, 38 species of six genera in the family Ixodidae, viz. *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Ixodes* are of medical and veterinary importance (2,5).

In the present study, 14 different tick species within seven genus were collected from human (Table 1). It should be noted that tick species that feed on people living and/or vacationing in the Aegean (Afyon, Denizli, Manisa, Muğla and Uşak) and Mediterranean (Antalya, Burdur, Isparta) regions are presented for the first time with this study. The current study showed that ticks biting on humans were mostly belonging to the genus *Hyalomma* and that nymphs of *Hyalomma* spp. was the most commonly encountered form in this genus (Table 1). These findings are in accordance with the previous studies performed on humans in which the majority of tick bites shown to be caused by nymphal form of the ticks (2,5). Furthermore, the prevalence of *Hyalomma* spp. nymph (71.2%) detected in the Aegean region was significantly higher compared to Mediterranean Region ($P=0.000$). The genus *Hyalomma* (Koch, 1844), like all other tick species, has a great importance for human as well as animal health (15). *Hyalomma marginatum* is a characteristic species of steppe, savannah and

lightly wooded hill and valley biotopes with fairly low humidity (16). In the present study, *H. marginatum* was found to be the most prevalent adult ticks collected on humans and the highest prevalence was detected in Aegean region. Obtained results in Aegean region were in parallel with the previous studies (4,5). The micro and macro habitat of the Aegean Region provides a good environment for this tick species.

In the present study the adult forms of *H. aegyptium* are also detected on humans. In general, the larvae and nymph forms of *H. aegyptium* feed on partridges, lizards and a wide variety of rodents and the adults feed on turtles (17). However, number of reports on human infestation by *H. aegyptium* are increasing (2,5,6). This fact is highlight the importance of *H. aegyptium* for both human and animal health as they are shown to be the vector of pathogens like *Borrelia burgdorferi*, *Borrelia turcica*, *Theileria annulata*, *Pasteurella tularensis*, *Rickettsia aeschlimannii* (18). It should be noted the presence of *B. turcica*, *R. africae* and *R. aeschlimannii* were shown in *H. aegyptium* and *H. marginatum* in Turkey in previous studies form (19,20).

This study was also indicated that *Hyalomma* spp. especially *H. marginatum* were detected more often in rural area than that in urban areas (Table 1). These findings are in accordance with the previous studies that *H. marginatum* adults which are known to be abundant in rural areas (10). *Hyalomma rufipes*, another tick species detected in the present study (only İzmir province), is a rare species and restricted in Aegean, Central and Marmara Regions of Turkey. However, *Hyalomma rufipes* was previously found on cattles in Manisa and İzmir provinces (20) and on horses in Bursa province (6). In Turkey, the first human infestation by *H. rufipes* which is believed to be the carrier of the Crimean-Congo hemorrhagic fever in Africa (21) was detected in Amasya province (22) where this disease is endemic (23).

The current study demonstrated that *Rhipicephalus* species were found to be the second most abundant ticks biting on humans, following *Hyalomma* species (Table 1). Data gathered in the

present study, *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* species could not be determined on humans in all provinces, whereas was previously found on cattles in Burdur province (24) and on dogs in Antalya province (25). The unexistence of some species such as *R. (B.) annulatus* on human, could be explain with high host specificity and one-host biology (26). During the study, *R. bursa* was commonly found on humans, particularly in Antalya province (Table 1). Not only the present study but also the previous studies showed that *R. bursa* is one of the tick species often found on humans in Turkey (5,22). *Rhipicephalus bursa* and *R. turanicus* caused more biting cases in rural areas 67.54% and 65.07% respectively, whereas *R. sanguineus* caused more biting cases in urban areas (69.23%) (Table 1). The reason for this may be related to the fact that ticks of *R. sanguineus* are urban areas to support population of these ticks. On the other hand, *R. bursa* is a two-host species preferring ruminants (especially sheep), and its biology is mostly restricted to rural areas (10). It was indicated in previous studies that *R. bursa* carries several pathogens like *R. aeschlimannii* and CCHF (20,23).

There are 244 *Ixodes* species known to exist throughout the world. Among these, 63 species (26%) have been recorded as feeding on humans (3). In this study we encountered 13 *Ixodes ricinus*, nine *Ixodes* spp. nymphs and one *Ixodes* spp. larva (Table 1). *Ixodes ricinus* was previously found on sheep in Burdur province (24), on humans in İzmir province (27), on cattles in Manisa and İzmir province (14) and on goats in Antalya province (28). It is the main tick vector involved in the Tick-borne encephalitis virus (TBEV) infections in Europe (29). In addition, *Anaplasma phagocytophilum* was detected in cattle and sheep in the Middle and Eastern Black Sea Regions of Turkey where its potential vector, *I. ricinus*, is also widespread (30). The presence of *A. phagocytophilum* and *R. monacensis* was also demonstrated in *I. ricinus* collected from human in Turkey (20,30). Similar to *Hyalomma* spp., the proportion of *I. ricinus* bites in the present study was much higher in rural areas (84.61%) than that observed in urban areas (15.39%). The genus *Dermacentor* now has 35 species in the world. Notedly, it was demonstrated that 23 (66%) of the *Dermacentor* species have been feeding on humans. (3). In the present study, we encountered 19 adult *D. marginatus* and one *Dermacentor* spp. nymph on humans in all provinces except Denizli and Manisa province (Table 1). *Dermacentor marginatus* bite rate was also higher in rural areas in comparison to that observed in urban areas (68.42 % vs. 31.58%). *Dermacentor marginatus* is limited to areas with dense vegetation and trees in the Mediterranean region of Europe (10). It favours ecologically the areas under Oak and Pine plant cover. This situation would be an explanation, partly, why *D. marginatus* was not found in Denizli and Manisa provinces in which the ecology is not suitable for this tick species. *Dermacentor marginatus* was previously found on cattle, sheep and goats in Burdur province (24), on humans and cattle in İzmir province (14,27) and on goats in Antalya province (28). *Dermacentor marginatus* is a recognized vector for *Coxiella burnetii*, *Rickettsia conorii*, *R. slovaca*, *R. sibirica* (16). Furthermore, the presence of *R. raoultii* was also demonstrated in *D. marginatus* collected from human in Turkey (20). It has been reported that *R. raoultii* species was previously detected in a *D. marginatus* that bite humans who developed TIBOLA/DEBONEL symptoms (20).

CONCLUSION

Taken together, the results obtained in the present study indicate that the prevalence and distribution of tick species on humans are common in the Aegean and Mediterranean regions where the study was conducted. The data suggest that tick species, especially *H. marginatum*, *R. bursa*, *R. turanicus* and *H. aegyptium* as well as nymphs of *Hyalomma* spp. can feed on humans more commonly than other tick species and developmental stages. The studies like the present one on monitoring of the tick bite exposure to human provide valuable information for determining the risk level of the tick borne diseases in a given area humans.

* Ethics

Ethics Committee Approval: In this study, ethical committee approval was not obtained due to the samples were taken from the patients who admit to some health facilities with complaining tick bites and sent to our department for identification.

Peer-review: Externally and internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Surgical and Medical Practices: S.B., N.A., H.B.B., T.K., Concept: S.B., N.A., H.B.B., S.H., H.E., T.K., Design: S.B., N.A., H.B.B., S.H., H.E., T.K., Data Collection or Processing: S.B., N.A., S.H., T.K., Analysis or Interpretation: S.B., H.B.B., T.K., Literature Search: S.B., N.A., H.B.B., T.K., Writing: S.B.

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. Klompen JSH, Black WC, Keirans JE, Jr. Oliver JH. Evolution of ticks. Annu Rev Entomol 1996;41:141-61.
2. Keskin A, Keskin A, Bursali A, Tekin S. Ticks (Acari: Ixodida) parasitizing humans in Çorum and Yozgat provinces, Turkey. Exp Appl Acarol 2015;67:607-16.
3. Guglielmone AA, Robbins RG, Apanaskevich DA, Petney TN, Estrada-Penã A, Horak IG. The hard ticks of the world (Acari: Ixodida: Ixodidae). 1st ed. New York London: Springer Dordrecht Heidelberg; 2014.
4. Bursali A, Keskin A, Tekin S. A review of the ticks (Acari: Ixodidae) of Turkey: species diversity, hosts and geographical distribution. Exp App Acarol 2012;57:91-104.
5. Bakirci S, Aysul N, Eren H, Unlu AH, Karagenc T. Diversity of ticks biting humans in Aydın province of Turkey. Ank Univ Vet Fak Derg 2014;61:93-8.
6. Kar S, Derviş E, Akın A, Ergonul O, Gargili A. Preferences of different tick species for human hosts in Turkey. Exp Appl Acarol 2013;61:349-55.
7. Sonenshine DE and Roe RM. Overview: Ticks, People, and Animals. In: Sonenshine DE and Roe RM, editors. Biology of ticks. Volume I. 2nd ed. Oxford University Press: New York; 2014. p.3-16.
8. Gargılı A, Kar S, Yilmazer N, Cerit C, Sonmez G, Sahin F, et al. Evaluation of ticks biting humans in Thrace Province, Turkey. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2010;16:141-6.
9. Gargılı A, Kar S, Yilmazer N, Ergonul O, Vatansever Z. Different abundances of human-biting ticks in two neighboring provinces in Turkey. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2011;17(Suppl A):93-7.
10. Estrada-Pena A, Bouattour A, Camicas JL, Walker AR. Ticks of domestic

- animals in the Mediterranean Region: a guide to identification of species. Spain: University of Zaragoza; 2004.
11. Durden LA and Beati L. Modern Tick Systematics. In: Sonenshine DE and Roe RM, editors. Biology of ticks. Volume I. 2nd ed. Oxford University Press: New York; 2014. p.17-58.
 12. Bakırcı S, Aktaş M, Vatansever Z, Aydın L. Keneler (Acarina: Ixodidae / Argasidae) Vektörlükleri ve Mücadelesi. In: Özbel Y, editors. Vektör Artropodlar ve Mücadelesi. Türkiye Parazitoloji Derneği, Yayın No: 25, (E-kitap), ISBN: 978-605-87556-6-6, İzmir, 2017. p.427-466. (article in Turkish)
 13. Parola P and Raoult D. Ticks and tick-borne bacterial diseases in humans: An emerging infectious threat. Clin Infect Dis 2001;32:897-928.
 14. Ghosh S, Azhahianambi P, de la Fuente J. Control of ticks of ruminants, with special emphasis on livestock farming systems in India: present and future possibilities for integrated control—a review. Exp Appl Acarol 2006;40:49-66.
 15. Bakırcı S, Saralı H, Aydın L, Eren H, Karagenç T. Distribution and seasonal activity of tick species on cattle in the West Aegean region of Turkey. Exp Appl Acarol 2012;56:165-78.
 16. Farkas R, Estrada-Pena A, Jaenson TGT, Pascucci I, Maddler M. Basic biology and geographical distribution of tick species involved in the transmission of animal pathogens, including zoonoses. In: Salman M and Tarrés-Call J, editors. Ticks and tick-borne diseases geographical distribution and control strategies in the Euro-Asia Region. CAB: Boston; 2013.p.6-26.
 17. Široký P, Erhart J, Petrzalová KJ, Kamler M. Life cycle of tortoise tick *Hyalomma aegyptium* under laboratory conditions. Exp Appl Acarol 2011;54:277-84.
 18. Kireççi E, Özer A, Balkaya İ, Tanış H, Deveci S. Identification of ticks on tortoises (*Testudo graeca*) and investigation of some pathogens in these ticks in Kahramanmaraş, Turkey. KSÜ Doğa Bil Derg 2013;16:42-6.
 19. Orkun Ö, Karaer Z, Çakmak A, Nalbantoğlu S. Identification of tick-borne pathogens in ticks feeding on humans in Turkey. PLOS Neglect Trop D 2014;8:e3067.
 20. Gargılı A, Palomar AM, Midilli K, Portillo A, Kar S, Oteo JA. *Rickettsia* species in ticks removed from humans in Istanbul, Turkey. Vector Borne Zoonotic Dis 2012;12:938-41.
 21. Bakırcı S, Saralı H, Aydın L, Latif A, Eren H, Karagenç T. *Hyalomma rufipes* (Koch, 1844) infesting cattle in the West Aegean Region of Turkey. Turk J Vet Anim Sci 2011;35:359-63.
 22. Turell MJ. Role of ticks in the transmission of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus. In: Ergonul O and Whitehouse CA, editors. Crimean-Congo Hemorrhagic Fever A Global Perspective, Volume XII. Dordrecht: Springer; 2007.p.143-54.
 23. Bursalı A, Tekin S, Keskin A, Ekici M, Dundar E. Species diversity of ixodid ticks feeding on humans in Amasya, Turkey: seasonal abundance and presence of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus. J Med Entomol 2011;48:85-93.
 24. Tekin S, Bursalı A, Mutluay N, Keskin A, Dundar E. Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in various ixodid tick species from a highly endemic area. Vet Parasitol 2012;186:546-52.
 25. Yukarı BA and Umur Ş. The prevalence of tick species (Ixodoidea) in cattle, sheep and goats in the Burdur Region, Turkey. Turk J Vet Anim Sci 2002; 26: 1263-1270 (article in Turkish with an English abstract).
 26. Koç S, Aydın L, Cetin H. Tick species (Acari: Ixodida) in Antalya city, Turkey: species diversity and seasonal activity. Parasitol Res 2015;114:2581-6.
 27. Över L, İnceboz T, Yapar N, Bakırcı S, Gunay T, Akisu C. Investigation of the cases presenting to Dokuz Eylül University hospital with tick bites. Türkiye Parazitol Derg 2012; 36: 75-81 (article in Turkish with an English abstract).
 28. Tuncer D, Mutlu G, Karaer Z, Sayin F, Tuncer LB. Seasonal occurrence of ticks on goats and *Borrelia burgdorferi* influence in *Ixodes ricinus* in Antalya region. Türkiye Parazitol Derg 2004;28:158-60.
 29. Ergünay K, Saygan MB, Aydoğan S, Litzba N, Sener B, Lederer S, et al. Confirmed exposure to tick-borne encephalitis virus and probable human cases of tick-borne encephalitis in Central/Northern Anatolia, Turkey. Zoonoses Public Health 2011;58:220-27.
 30. Aktaş M, Vatansever Z, Altay K, Aydın MF, Dumanlı N. Molecular evidence for *Anaplasma phagocytophilum* in *Ixodes ricinus* from Turkey. Trans R Soc Trop Med Hyg 2010;104:10-5.

Antalya Şehir Merkezinde Amerikan Hamam Böceği (*Periplaneta americana* L.) Popülasyonlarında Yumurta Parazitoitlerinin Araştırılması

Investigation of Egg Parasitoids in American Cockroach (*Periplaneta americana* L.) Populations in Antalya City Center

Emre Öz, Atila Yanıkoğlu, Hüseyin Çetin

Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

Cite this article as: Öz E, Yanıkoğlu A, Çetin H. Antalya Şehir Merkezinde Amerikan Hamam böceği (*Periplaneta americana* L.) Popülasyonlarında Yumurta Parazitoitlerinin Araştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):36-40.

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada; Antalya şehir merkezinde, Amerikan hamam böceğinin (*Periplaneta americana* L.) üreme ve gelişme ortamlarından toplanan yumurta paketlerinde (ooteka) biyolojik mücadele ajanı canlılar olan parazitoitlerin (ootekal parazitoit) bulunup bulunmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntemler: 2014 yılı Nisan ve Eylül ayları arasında, Antalya şehir merkezinin 5 farklı lokalitesindeki rögar, kanalizasyon ve bodrum katlarından *P. americana*'nın yumurta paketleri toplanmıştır. Ergin parazitoit çıkışını belirlemek için yumurta paketleri plastik kaplara alınarak 26±2 °C sıcaklık, %60±5nem ve 12 saat aydınlık-12 saat karanlık fotoperiyot koşullarında 3 ay süreyle inkübe edilmiştir.

Bulgular: Üç aylık inkübasyon süresi sonunda Konyaaltı ilçesi, Toros mahallesinden toplanan yumurta paketlerinden 6 adet yumurta parazitoiti *Evania* sp. (Linnaeus) (*Hymenoptera: Evaniidae*) çıkışı olmuştur. Diğer bölgelerden toplanan yumurta paketlerinde parazitoit çıkışı gözlenmemiştir. Parazitoit çıkışı gözlenen yumurta paketlerinin her biri sadece bir adet çıkış deliğine sahiptir.

Sonuç: Doğal ortamlarda hamam böceği popülasyonları parazitoitler tarafından parazitlenmektedir. Bu nedenle biyolojik mücadele açısından önemli olan parazitoitlerin korunması, çoğaltılması ve hamam böceği mücadelesinde aktif olarak kullanılması yönünde daha çok araştırma yapılması önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Amerikan hamam böceği (*Periplaneta americana*), biyolojik mücadele, parazitoit, yumurta paketi (ooteka)

ABSTRACT

Objective: In this research, it was aimed to determine whether oothecal parasitoids, biological control agents, were found in the oothecae collected from the breeding and development areas of American cockroach (*Periplaneta americana* L.) in city center of Antalya, Turkey.

Methods: Between April and September 2014, the oothecae of *P. americana* were collected from the manholes, sewages and basements at five localities of Antalya city center. These oothecae were placed in plastic containers, and incubated for three months period at 26±2 °C and 60±5% RH with a photoperiod of 12:12 h (light: dark) conditions in the laboratory in order to determine the adult emergence of parasitoids.

Results: At the end of three-month-incubation period, six parasitoids, *Evania* sp. (Linnaeus) (*Hymenoptera: Evaniidae*), emerged from the oothecae collected from Toros neighborhood, Konyaaltı district. Parasitoid emergence was not observed in the oothecae collected from the other localities. Each ootheca with parasitoid emergence had only one exit hole.

Conclusion: Cockroach populations are parasitized by parasitoids in natural areas. That's why, it is important to carry out further investigations on the protection, reproduction and active use of parasitoids which are important in terms of biological management in the cockroach control.

Keywords: American cockroach (*Periplaneta americana*), biological control, parasitoid, ootheca



Geliş Tarihi/Received: 26.10.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 23.11.2018

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Dr. Emre Öz, Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye
Tel/Phone: +90 533 523 42 48 E-Posta/E-mail: emreoz2013@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-7662-5061

GİRİŞ

Tıbbi ve ekonomik öneme sahip kozmopolit bir zararlı grubu olan hamam böcekleri insanların günlük yaşantılarında kullandıkları ev, lokanta, otel ve benzeri birçok alanda çok sayıda bakteri, virüs, mantar vb. patojenik organizmanın mekanik vektörlüğünü yapmaktadırlar (1,2). Hamam böcekleri besinlerimize mikrop bulaştırmalarının yanı sıra, dışkıları ve deri döküntüleri çocuklarda ortaya çıkan alerjik astım reaksiyonuna da neden olabilmektedir (3,4). Ülkemizdeki en büyük hamam böceği türlerinden biri olan Amerikan hamam böceğine (*Periplaneta americana* L.) sıcak/ılık ve nemli yerleri tercih etmesi nedeniyle yerleşim yerlerinde daha çok rögarlar, bodrum katları, kanalizasyonlar, yağmur suyu drenajları ve buhar tünelleri gibi alanlarda rastlanmaktadır. Uzun süren nimf dönemine sahip olan Amerikan hamam böceği ergin hale geçinceye kadar 6-14 kez deri değiştirmektedir. Yumurta paketinden çıkan bir nimf yaklaşık bir yıl sonra erişkin hale gelmektedir. Ergin bir dişi abdomen ucunda gelişen yumurta paketini yaklaşık 6 gün taşıdıktan sonra uygun ve güvenli bir yere bırakır. Yumurta paketi yaklaşık 2 ay sonra açılmakta ve 12-15 adet nimf çıkmaktadır (5).

Vektörlerle mücadele çalışmalarında kültürel, fiziksel (mekanik), kimyasal ve biyolojik yöntemler kullanılsa da günümüzde hamam böceği ile mücadelede yoğun olarak kimyasal insektisitler kullanılmaktadır. İnsektisitler hamamböceklerinin bulunduğu ortama spreyleme, fümigasyon ve toksik yemleme yöntemiyle uygulanmaktadır. Kimyasal kullanımı birçok bölgede oldukça başarılı sonuç vermesinin yanı sıra, hedef dışı organizmaları olumsuz etkilemesi, direnç gelişimi gibi problemler nedeniyle insektisit kullanımında sıkıntılarla karşılaşmaktadır (6). Ayrıca birçok kimyasal ergin ve nimflere etkili olmasına rağmen yumurta paketleri içindeki embriyoya etki etmemektedir (7). Bu nedenle bilim insanları vektörlerle mücadelede alternatif yöntemleri araştırmaya yönelmişlerdir.

Zararlılarda hastalık yapan mikroorganizmaları (mantar, bakteri vb.) ya da zararlı canlıların doğadaki doğal düşmanlarını (predatör, parazit, parazitoit vb.) kullanarak vektör canlıların ekonomik zarar düzeyinin altında tutulması işlemine biyolojik mücadele denilmektedir. Biyolojik mücadelenin diğer mücadele yöntemlerine göre en önemli avantajı hedef dışı organizmalar üzerinde olumsuz etkilerinin minimum düzeyde olmasıdır (8). Biyolojik mücadele kapsamında bazı parazitoitlerin hamamböcekleri ile mücadelede kullanıldığı bilinmektedir (9, 10). Bu canlıların çoğu kendi larvalarının ve pupalarının gelişimi için diğer böcekleri veya örümcekleri besin kaynağı olarak kullanırlar (11, 12). Parazitoitler konukçularının farklı biyolojik dönemlerine (yumurta, larva, pupa) yumurta bırakarak konağın ölümüne sebep olurlar.

Parazitoitlerin en önemli grubunu *Hymenoptera* takımı içerisinde yer alan *Evaniidae* familyası oluşturmaktadır. Bu familya 14 cins ve 400 tür içermektedir (13). Ülkemizde ise *Evaniidae* familyasının 2 cinsine ait 5 tür olduğu rapor edilmiştir (14). Tropikal bölgelerde oldukça yaygın olan bu canlıların birkaç türü kozmopolit olup hamam böceği (*P. americana*, *Blatta orientalis* L. ve *Periplaneta australasiae* Fabricius) istilası olan depolarda veya binalarda yaşamaktadır. Önemli bir soliter parazitoit olan *Evanid*ler hamam böceğinin yumurta paketini delerek bir adet yumurtasını paketin içine bırakır ve bu süreç yaklaşık 15-30 dakika sürmektedir (15).

Yumurtadan çıkan parazitoit larvası çenesindeki küçük keskin dişlerinin yardımıyla hamam böceğinin yumurta ve embriyolarının tamamını tüketir. Parazitoit larvası birkaç adet deri değiştirerek gelişimini tamamlayıp pupaya geçer. Daha sonra ergin hale geçen parazitoit, yumurta paketinin uç kısmında delik açarak paketten dışarı çıkar (16). Yumurtadan çıkan bir bireyin ergin hale geçişi 25-30°C'de yaklaşık 36-42 gündür. Yumurta paketinden çıktıktan sonra hemen çiftleşme davranışı gösteren ergin bireyler bitki öz suları veya karbondihidrojenli besinlerle ile beslenerek yaklaşık 2-3 hafta yaşarlar (15).

Yumurta parazitoitlerinin yanı sıra, bazı parazitoitler kendi larvasına besin sağlayabilmek için yumurtasını hamam böceğinin vücuduna bırakırlar. Bu amaçla parazitoit ovipozitörünü avının baş bölgesine sokar ve beyin ganglionlarına nörotoksik maddeler bırakır. Nörotoksik maddeler hamam böceğini felç etmez ama hamam böceğinin kendi başına yürüme yeteneğini kaybetmesine neden olur. Parazitoit daha sonra savunmasız ve uyuşuk olan hamam böceğinin bacağına bir adet yumurta bırakır, ardından hamam böceğini uygun ortama çekerek hamam böceğinin hareketini kısıtlar ve ortamın ağzını kapatır. Böylelikle parazitoit bıraktığı yumurtanın gelişmesi için uygun bir ortam sağlar. Yumurtadan çıkan parazitoit larvası hamam böceğinin kutikülası içerisine girer ve birkaç gün hamam böceğinin iç organları üzerinde beslenir. Parazitoitin hamam böceğine nörotoksik maddeyi aktarmasından yaklaşık beş gün sonra hamam böceği ölür ve larva abdomenin içinde önce pupa daha sonrada ergin hale geçerek abdomenden ayrılır (17).

Yaptığımız literatür araştırmasına göre Türkiye'de özellikle tarımsal alandaki zararlılar üzerinde bulunan parazitoitler üzerinde taksonomik araştırmalar ve biyolojik mücadele çalışmaları bulunurken, hamam böceklerinin parazitoitleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Tarım zararlılarına yönelik biyolojik mücadele çalışmaları kapsamında 2014-2015 yıllarında İzmir, Manisa ve Çanakkale illerine bağlı bazı ilçelerde domates tarlalarında bulunan zararlı domates güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (*Lepidoptera: Gelechiidae*)'nın yumurta parazitoiti *Trichogramma euproctidis* (Girault, 1911) (*Hymenoptera: Trichogrammatidae*)'in yayılışı ve doğal etkinliği belirlenmiştir. Çalışmalar sonucunda, 2014 yılında örnekleme yapılan tüm ilçelerde domates güvesi yumurtalarında *Trichogramma* cinsine bağlı parazitoitler belirlenmiştir. Yumurta parazitoitlerinin doğal parazitlenme oranları 2015 yılında Ezine, Salihli, Torbalı ilçelerinde sırasıyla *T. euproctidis* türü için %32,8, %11,1, %14,4; Turgutlu ilçesinde *Trichogramma* sp. için %16,6; Menemen ilçesinde ise *T. brassicae* türü için %8,5 olarak kaydedilmiştir (18). Yapılan diğer bir çalışmada Muğla ili Ortaca ilçesinde 2009 ve 2010 yıllarında 5 farklı limon bahçesinde turuncuğil yaprak galeri güvesinin *Phyllocnistis citrella* Stainton (*Lepidoptera: Gracillariidae*) parazitoitlerinin tespiti ve parazitize oranları incelenmiştir. Bu çalışmada 9 tür parazitoit kayıt edilmiş ve en yüksek parazitlenme oranı her iki yılda da %28,57 ve %44,44 ile *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan) türünde saptanmıştır (19).

Sonuç olarak bu çalışmada ülkemizde ilk defa hamam böceklerinin yumurta paketlerinin parazitoit bulundurup bulundurmadığının araştırılması amacıyla Antalya kent merkezinin farklı bölgelerinden Amerikan hamam böceğine ait yumurta paketleri toplanmış ve incelenmiştir.

YÖNTEMLER

Amerikan hamam böceklerinin yumurta paketleri doğal gelişme ve üreme alanları olan rögarlar, su şebeke sistemleri, bodrum katları ve kanalizasyonlar gibi ortamlardan 2014 yılının Nisan ve Eylül ayları arasında Antalya ilinin Muratpaşa, Konyaaltı ve Kepez ilçelerinden olmak üzere 5 farklı lokaliteden (Toros mahallesi, 100. yıl bulvarı, Ahatlı mahallesi, Arapsuyu mahallesi, Dokuma mahallesi) yumuşak uçlu pens yardımıyla toplanmıştır. Her bölgeden yaklaşık 100 adet yumurta paketi toplanmıştır (Tablo 1). Toplanan yumurta paketleri laboratuvarda şeffaf plastik kaplara alınmıştır. Yumurta paketleri $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $60\pm 5\%$ nem ve 12 saat aydınlık, 12 saat karanlık fotoperiyot koşullarında tutulmuştur. Yumurta paketinden 3 ay süre ile parazitoit çıkıp çıkmadığı takip edilmiştir. Bu süre bir parazitoitin ideal koşullarda ergin hale geçebilmesi için yeterli bir süredir. Parazitoit çıkan yumurtaların hangi mahalleden örneklediği ve kaç yumurta paketinin parazitlendiği not edilmiştir (Tablo 1).

BULGULAR

Bütün örnekleme alanlarından toplanan yumurta paketlerinin açılma süresini ve parazitoitlerin gelişim evresini tamamlanabilmesi için gerekli süre (3 ay) geçtikten sonra Konyaaltı ilçesi, Toros mahallesinden toplanan 93 adet yumurta paketinden 6 adet parazitoit *Evania* sp. çıkışı gözlenmiştir (Resim 1). Diğer bölgelerden toplanan yumurta paketlerinden parazitoit çıkışı olmamıştır (Tablo 1). Parazitoit çıkışı gözlenen yumurta paketlerinin her biri sadece bir adet çıkış deliğine sahiptir (Resim 2).

TARTIŞMA

İnsanlarla iç içe yaşayan ve birçok hastalık etmeninin mekanik vektörlüğünü yapan hamamböceklerine karşı mücadelenin bilinçli yapılması oldukça önemlidir. Ülkemizde hamam böcekleri popülasyonlarını ekonomik zarar seviyesinin altına indirmek için belediyelerin ve özel kuruluşların mücadele ekipleri tarafından çeşitli yöntemler ve insektisitler kullanılmaktadır. Ancak bu yöntem ve insektisitlerin bilinçsiz kullanılması zamanla hamam böceklerinde insektisitlere karşı duyarsızlaşma yani direnç kazanımına neden olmuştur (20). Kimyasal mücadelenin bu gibi dezavantajlarından dolayı bilim insanları direnç kazanımın ve çevreye zararlı etkilerinin minimum düzeyde olduğu alternatif mücadele yöntemlerini araştırmaya başlamışlardır. Bu nedenle araştırmacılar hamam böceğinin her üç yaşam evresini (ergin, nimf ve yumurta) hedeflemek için, kimyasal kontrol programlarına yumurta (ooteke) parazitoitleri dahil etme potansiyelini değerlendirmektedirler (9, 21).

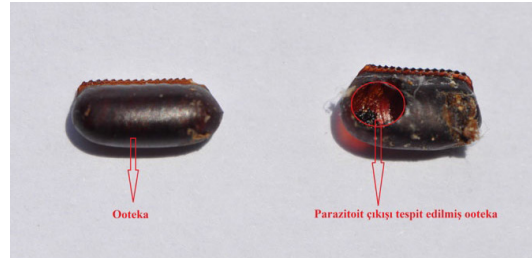
Bilim insanları hamam böceği popülasyonlarının yerel kontrolü için yumurta parazitoitlerinin kullanılmasını biyolojik mücadele açısından iyi bir uygulama olabileceğini düşünmektedir (9, 22). Hamam böcekleri yumurta paketlerini insektisitlerin ulaşamayacağı gizli yerlere bırakabildiğinden kimyasalların yumurtalara ulaşma ve etki etme olasılığı azalmaktadır. Kimyasal mücadele yerine parazitoit canlılar kullanılırsa, bu canlılar yumurta paketlerini bulup kendi yumurtasını paketin içine bırakırlar (23). Böylelikle çevreye herhangi bir kimyasal atılmadan hamam böcekleri ile etkin mücadele yapılmış olur.

Tablo 1. Parazitoitlerin toplandığı bölgeler, toplanan ooteka sayısı, parazitoit çıkış sayısı ve parazitoit yüzde çıkış oranları

Toplanan Bölge/İlçe	Toplanan ooteka sayısı	Parazitoit çıkış sayısı	Parazitoit yüzde çıkış oranı
100. yıl bulvarı / Muratpaşa	88	0	%0
Toros mahallesi / Konyaaltı	93	6	%6,45
Ahatlı mahallesi / Kepez	91	0	%0
Arapsuyu mahallesi / Konyaaltı	93	0	%0
Dokuma mahallesi / Kepez	95	0	%0



Resim 1. Ootekadan çıkan ergin bir parazitoit örneği



Resim 2. Parazitoit tarafından parazitlenmemiş ooteka ile parazitoit çıkışı gözlenen ooteka

Hamam böceğine karşı biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılan parazitoitler hakkında sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Cameron (9), parazitoitlerin laboratuvar ortamında kitlesel olarak üretildikten sonra hamam böceklerinin doğal yaşam ortamlarına bırakılarak biyolojik mücadelenin gerçekleştirilebileceğini, ayrıca *E. appendigaster* ve *Aprostocetus hagenowii* (Ratzeburg) türü parazitoitlerin hamam böceği mücadelesinde en az %50 katkı sağlayacağını bildirmiştir. Roth ve Willis (24)'in yaptığı bir çalışmada laboratuvardaki uygulama ortamına bir Amerikan hamam böceği parazitoiti olan *Tetrastichus hagenowii* (Ratzeburg)'i çok sayıda serbest bırakmışlar ve parazitlenme oranının %83 olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer bir çalışmada Hagenbuch ve ark. (21), laboratuvardaki uygulama odasına haftalık 300 adet dişi parazitoiti serbest bırakmış ve oldukça yüksek parazitizm (%95-98) başarıları elde etmişlerdir. Laboratuvar çalışmalarında *Aprostocetus hagenowii*'nin hamam böceği yumurta paketine yüksek oranda parazit olduğu rapor edilirken (21,24) arazi çalışmalarındaki kanalizasyon sistemlerinde düşük ve orta düzeyde parazitlenme

oranları bildirilmiştir (7). Thoms ve Robinson (25)'un arazi ve laboratuvarında yaptığı bir çalışmada, bir yumurta parazitoiti olan *Prosevania punctata* (Brullé)'nin Doğu hamam böceği (*B. orientalis*) yumurta paketleri üzerinde parazitlenme potansiyelini incelemişler, sonuç olarak parazitlenmenin arazide ortamında %35, laboratuvar ortamında %51'e ulaştığını rapor etmişlerdir. Diğer bir çalışmada yumurta parazitoiti olan *Comperia merceti* (Compere)'nin kullanılmasıyla kahverengi bantlı hamam böceğinin (*Supella longipalpa* Fabricius) mücadelesinde başarılı sonuçlar elde edildiği raporlanmıştır (26).

Parazitoitler nesillerini devam ettirebilmek için yumurtalarını en uygun konağa bırakma davranışı sergilerler. Konak tercihleri etkileyen unsurların başında konağın türü, büyüklüğü veya yaşı gelmektedir (27). Hamam böcekleri tarafından bırakılan yumurta paketinin yaşı parazitoitlerin yumurta paketlerini parazitlenme olasılığını etkilediği bilinmektedir. Tee ve Lee (27)'nin yaptığı bir çalışmada 1 günlük yumurta paketinde %45 parazitlenme varken, 10-40 günlük arası yumurta paketlerinde %1,6-20 arası parazitlenme olduğu bildirilmiştir. Konyaaltı ilçesi Toros mahallesinden tarafımızdan toplanan 93 yumurta paketinde parazitlenme oranının %6,45 olarak tespit edilmesi yumurta paketlerinin yaşından veya parazitoit yoğunluğunun az olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Biyolojik mücadelede sürekliliğin korunması için biyolojik mücadele ajanlarının korunması gerekmektedir. Bunun için zararlılarla mücadele ederken biyolojik mücadele ajanlarını göz ardı etmemek için bir takım tedbirler almalıyız. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta kimyasal insektisitlerin spesifik olmamalarından dolayı parazitoitlerin ölümüne neden olabilecekleridir. Bu sebeple parazitoit tespit edilen ortamlara insektisit uygulanması engellenmeli veya parazitoitler için toksik olmayacak ürünler tercih edilmelidir. Parazitoitlerin kitlesel olarak üretilip hamam böceklerinin bulunduğu ortama salınmaları bu zararlıları ekonomik zarar eşiğinin altında tutulmasına yardımcı olabilir. Bunların yanı sıra parazitoitlerin hayatta kalabilmesi için besinsel ihtiyaçları karşılanmalıdır ve parazitoit popülasyonunun azaldığı durumlarda ortama kitlesel olarak parazitoit eklemesi yapılmalıdır.

SONUÇ

Bu çalışma ülkemizde Amerikan hamam böceği yumurta paketlerinde parazitoitlerin araştırılması konusunda yapılan ilk çalışmadır. Bu çalışmanın devamı olarak özellikle evlerde, lokantalarda ve rögarlarda problem olan diğer hamam böceği türlerinin parazitoitleri araştırılmalı ve teşhis edilmelidir. Parazitoitlerin biyolojik mücadelede başarı seviyelerini ölçmek için laboratuvar ve arazi çalışmaları yapılmalıdır. Doğada biyolojik mücadele açısından önemli olan parazitoitlerin korunması, çoğaltılması ve hamam böceği mücadelesinde aktif olarak kullanılması yönünde daha çok araştırma yapılması önem arz etmektedir.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

* Yazarlık Katkıları

Konsept: E.Ö., A.Y., H.Ç., Dizayn: E.Ö., A.Y., H.Ç., Veri Toplama veya İşleme: E.Ö., A.Y., H.Ç., Analiz veya Yorumlama: E.Ö., A.Y., H.Ç., Literatür Arama: E.Ö., A.Y., H.Ç., Yazan: E.Ö., A.Y., H.Ç.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Teşekkür: Bu çalışmada Amerikan hamam böceği yumurta paketlerinin toplanmasındaki yardımlarından dolayı Antalya Büyükşehir Belediyesi çalışanlarına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Cochran DG. Cockroach: Biology and Control. WHO/VBC/82.856 1982;52 p.
2. Zarchi AAK, Vatani H. A survey on species and prevalence rate of bacterial agents isolated from cockroaches in three hospitals. Vector Borne Zoonotic Dis 2009;9:197-200.
3. Gelber EL, Seltzer LH, Bouzouk JK. Sensitization and exposure to indoor allergens as risk factors for asthma among patients presenting to hospitals. Am Rev Respir Dis 1993;147:573-8.
4. Rosenstreich DL, Eggleston P, Kattan M, Baker D, Slavin RG, Gergen P. The role of cockroach allergy and exposure to cockroach allergen in causing morbidity among inner city children with asthma. N Engl J Med 1997;336:1356-63.
5. Cornwell PB. The cockroach. London, Hutchinson 1968;1.
6. Collins WJ. German cockroach resistance: Propoxur selection induces the same resistance spectrum as diazinon selection. Pest Sci 1976;7:171-4.
7. Tee HS, Saad AR, Lee CY. Evaluation of *Aprostocetus hagenowii* (Hymenoptera: Eulophidae) for the control of American cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) in sewers and crevices around buildings. J Econ Entomol 2011;104:2031-8.
8. Çetin H. Kent Zararlıları-Biyoloji, Ekoloji, Mücadele Yöntemleri (Vektörler ve Diğerleri). Antalya: Yıldız Ofset Matbaacılık 2016;203 s.
9. Cameron E. On the parasites and predators of the cockroach. II. *Evania appendigaster* (L.). Bull Entomol Res 1957;48:199-209.
10. Zurek L, Watson DW, Schal C. Synergism between *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycota: Hyphomycetes) and boric acid against the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). Biol Control 2002;23:296-302.
11. Quicke DLJ. Parasitic Wasps. London, UK: Chapman & Hall 1997.
12. O'Neill KM. Solitary Wasps: Natural History and Behavior. Ithaca, NY: Cornell University Press 2001.
13. Goulet H, Hubner JT. Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Research Branch Agriculture Canada Publication 1894/E 1993;668 pp.
14. Yıldırım E. *Evaniidae* (Hymenoptera: *Evaniidae*) of Turkey. Linzer biol Beitr 2008;40:1.
15. Strange LA. A cockroach egg parasitoid, *Evania appendigaster* (Linnaeus) (Hymenoptera: *Evaniidae*). EENY-162 (IN319). Entomology and Nematology, Florida Cooperative Extension Service, University of Florida IFAS.
16. Townes H. The nearctic species of *Evaniidae*. Proc US Natl Museum 1949;99:525-39.
17. Gal R, Libersat F. On predatory wasps and zombie cockroaches: investigations of "free will" and spontaneous behavior in insects. Commun Integr Biol 2010;3:458-61.
18. Mihci B. İzmir ve Manisa illerinde domates alanlarında zararlı *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lep.: Gelechiidae)'nin yumurta parazitoiti *Trichogramma euproctidis* (Girault, 1911) (Hym.: Trichogrammatidae)'nin yayılışı, doğal etkinliği ve bazı pestisitlerin laboratuvar koşullarında yan etkilerinin araştırılması. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 2016.
19. Eskin A. Ortaca (Muğla) ilçesi turuncgil alanlarında turuncgil yaprak galeri güvesinin (*Phyllocnistis citrella stainton* (Lepidoptera: *Gracillariidae*)) popülasyon yoğunluğu, parazitoit kompleksi ve parazitlenme oranlarının

- belirlenmesi üzerine araştırmalar. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 2011.
20. Oz E. Antalya ilinde, Alman ve Amerikan hamam böceği popülasyonlarında sentetik piretroitlere karşı direnç seviyelerinin araştırılması. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 2018.
 21. Hagenbuch BE, Patterson RS, Koehler PG. Biological control of the American cockroach [Orthoptera: Blattidae] with inundative releases of *Tetrastichus hagenowii* (Hymenoptera: Eulophidae). J Econ Entomol 1989;82:90-4.
 22. Lebeck LM. A review of the hymenopterous natural enemies of cockroaches with emphasis on biological control. Entomophaga 1991;36:335-52.
 23. Fox EGP, Bressan-Nascimento S. Biological characteristics of *Evania appendigaster* (L.) (Hymenoptera: Evaniidae) in different densities of *Periplaneta americana* (L.) oothecae (Blattodea: Blattidae). Biol Control 2006;36:183-8.
 24. Roth LM, Willis ER. The biology of the cockroach egg parasite, *Tetrastichus hagenowii*. Trans Amer Entomol Soc 1954b; 80:53-72.
 25. Thoms EM, Robinson WH. Potential of the cockroach parasite *Prosevania puntacta* (Hymenoptera: Evaniidae) as a biological control agent for the oriental cockroach (Orthoptera: Blattidae). Environ Entomol 1987;16:938-44.
 26. Slater AJ, Hurlbert MJ, Lewis VR. Biological control of brownbanded cockroaches. Calif Agric 1980;34:16-8.
 27. Tee HS, Lee CY. Cockroach oothecal parasitoid, *Evania appendigaster* (Hymenoptera: Evaniidae) exhibits oviposition preference towards oothecal age most vulnerable to host cannibalism. J Econ Entomol 2017;110:2504-11.

Leishmania infantum'un Etken Olduğu Bir Kutanöz Leishmaniasis Olgusu

A Case of Cutaneous Leishmaniasis Caused by Leishmania infantum

① Serhat Sirekbasan¹, ② Erdal Polat², ③ Zekayi Kutlubay³, ④ Burhan Engin³

¹İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi TÜBİTAK Biyoterapi Araştırma ve Geliştirme Laboratuvarı, İstanbul, Türkiye

²İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

³İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Deri ve Zührevi Hastalıklar Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Cite this article as: Sirekbasan S, Polat E, Kutlubay Z, Engin B. *Leishmania infantum*'un Etken Olduğu Bir Kutanöz Leishmaniasis Olgusu. Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):41-3.

ÖZ

Flebotomların vektörlüğünü yaptığı *Leishmania*, insanlarda visseral ve kutanöz leishmaniasis olmak üzere iki klinik tablo oluşturmaktadır. Ülkemizde yaygın olarak görülen kutanöz leishmaniasis deride kalıcı bir iz bırakarak kendiliğinden iyileşebilmektedir. Visseral leishmaniasis ise tedavi edilmediğinde öldürücü olabilmektedir. Son yıllarda yapılan moleküler çalışmalar ile kutanöz leishmaniasis etkeninin visseral leishmaniasis, visseral leishmaniasis etkeninin ise kutanöz leishmaniasis'e neden olabildiği gösterilmiştir.

Kahramanmaraş'lı olan; 34 yaşındaki kadın hasta kutanöz leishmaniasis ön tanısı ile mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilmiştir. Alınan örneklerden hazırlanan yayma preparatı, Giemsa ile boyanarak ışık mikroskopunda incelenmiştir. Eküvyonla alınan örnekler ise Real Time PCR ve High Resolution Melting Analysis (HRMA) yöntemi ile çalışılmıştır.

Direkt mikroskopik incelemede *Leishmania* amastigotları görülerek tanı konulmuştur. Real Time PCR ile *Leishmania* pozitif saptanan örneğin HRMA incelemesinde *L. infantum* olduğu tespit edilmiştir.

Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine bağlayan bir konumda olan ülkemizde *Leishmania* enfeksiyonları ile ilgili epidemiyolojik verilerde yaşanan değişikliklerin farkında olunması gerekmektedir. Kutanöz leishmaniasis'in etkeninin *L. infantum* olması ve tedavi edilmeden kendiliğinden iyileşmesinden dolayı bize ilginç gelen bu olgunun sunulmasının uygun olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Kutanöz Leishmaniasis, *Leishmania infantum*, yüksek çözünürlüklü erime analizi

ABSTRACT

Leishmania is a disease that is transmitted via Phlebotomine sand flies. Two clinical forms of leishmaniasis are observed in humans: Visceral and cutaneous leishmaniasis. The latter is very widespread in our country and may resolve by itself with scar formation. Whereas visceral leishmaniasis can be lethal if left untreated. Recently, molecular studies have shown that agents causing visceral leishmaniasis may cause cutaneous leishmaniasis and vice-versa.

A 34-year-old female patient from Kahramanmaraş was sent to the microbiology laboratory with a pre-diagnosis of leishmaniasis. The smear taken from the patient was stained with Giemsa and was viewed by using a light microscopy. The materials taken via swab were examined with Real Time PCR and High Resolution Melting Analysis (HRMA).

Leishmania amastigotes were viewed by using microscopy and diagnosis was confirmed. Real Time PCR was positive for *Leishmania* and HRMA showed that the agent was *L. infantum*.

As our country has a bridging role between Asia and Europe, we should be aware of the recent epidemiological changes about *Leishmania* infections. We wanted to present this case because the causative agent of cutaneous leishmaniasis was *L. infantum* in this case and the disease resolved without treatment.

Keywords: Cutaneous leishmaniasis, *Leishmania infantum*, high resolution melting analysis



Geliş Tarihi/Received: 02.05.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 01.01.2019

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Dr. Serhat Sirekbasan, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi TÜBİTAK Biyoterapi Araştırma ve Geliştirme Laboratuvarı, İstanbul, Türkiye

Tel/Phone: +90 537 509 7755 **E-Posta/E-mail:** serhatsirekbasan@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-7967-3539

GİRİŞ

Leishmaniasis, dişi kum sineği (*Phlebotomus* ve *Lutzomyia*) sineklerinin kan emmesi esnasında insana bulaştırdığı bir hastalıktır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre en önemli yedi tropikal hastalıktan birisidir ve dünya üzerinde yaklaşık olarak 98 ülkede endemik olarak görülmektedir. Klinik olarak genel anlamda şekil bozukluğuna yol açıp iz bırakarak iyileşen Kutanöz Leishmaniasis (KL) ve tedavi edilmediğinde ölümcül olabilen Visseral leishmaniasis (VL) şeklinde ikiye ayrılabilir (1-3).

Klasik kitap bilgilerine bakıldığında VL etkeninin *L. infantum* ve *L. donovani*; KL etkeninin ise *L. tropica* ve *L. major* olduğu ifade edilmektedir (4,5). Ancak son zamanlarda *L. tropica*'nın VL, *L. donovani* ve *L. infantum*'un ise KL oluşturduğu vakalara rastlanmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte seyahat olanaklarındaki ve insan ilişkilerindeki artış, iklimsel değişiklikler, sosyo-ekonomik ve sosyo-politik koşullar gibi durumların yıllar içinde değişmesi; yeni türlerin ülkemizde görülmesine ve yıllardır aynı olan parazit türünün değişmesine katkı sağladığının bir göstergesidir (6-8).

Moleküler yöntemler ile etkeninin *L. infantum* olduğunu saptadığımız kutanöz leishmaniasis'li bu olguyu sunmanın uygun olacağını düşünmekteyiz.

OLGU SUNUMU

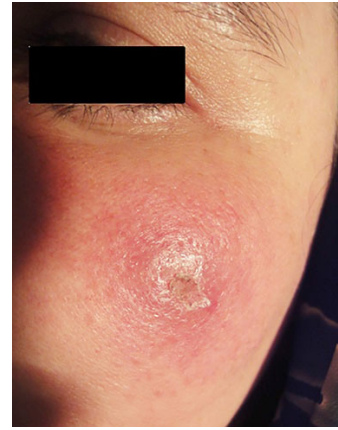
Kahramanmaraş'lı 34 yaşındaki kadın hastanın sol yanağında, üzeri krutlu ağrısız ülser lezyonla dermatoloji polikliniğine başvurmuştur (Resim 1). İstanbul'da ikamet eden hasta, yaz aylarında memleketi Kahramanmaraş'a seyahat öyküsü bulunmaktaydı. KL ön tanısı ile mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen hastanın yüzündeki lezyondan iğne yardımıyla yaranın sağlam deriyle olan kenarından mevcut lezyonun kabuğu kaldırılarak altındaki seröz sıvı alınmıştır. Alınan örneklerden yayma preparatlar hazırlanarak Giemsa ile boyanmış ve ışık mikroskopunda incelenmiştir. Direkt mikroskopik incelemede *Leishmania* amastigotları görülen hastaya KL tanısı konmuştur.

Moleküler çalışma için eküvyon ile alınan örnekler Real Time PCR ve High Resolution Melting Analysis (HRMA) yöntemi ile çalışılmıştır. Real Time PCR sonucuna göre pozitif saptanan örneğin HRMA incelemesinde elde edilen eğrinin *L. infantum* olduğu tespit edildi. Moleküler olarak pozitif saptanan bu izolat dizi analizi işlemine tabii tutularak elde ettiğimiz *L. infantum* türünün Gen bankasına kayıtlı olan diğer türlerle %96 oranında benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Hastadan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır ve haftada iki defa olmak üzere toplam sekiz doz intralezyonel meglumin antimonat tedavisi düzenlenmiştir. Hastanın altı ay sonra yapılan takibinde ilaç temininde yaşanan sıkıntıdan dolayı bu süre içerisinde tedavi almadığı ve buna rağmen yüzündeki lezyonun kendiliğinden iyileşmiş olduğu görülmüştür (Resim 2).

TARTIŞMA

Leishmaniasis hastalığına bilinen 20'den fazla *Leishmania* türü neden olduğu halde, hastalığın genelde KL ve VL olarak adlandırılan iki şekli vardır. İç organlar leishmaniasisi olarak da bilinen VL ciddi bir klinik tablo oluşturur. Ülkemizde genellikle Şark çbanı olarak da bilinen KL ise yaygın olarak görülen şeklidir (1,2).



Resim 1. Hastanın sol yanağında üzeri krutlu ülser lezyon



Resim 2. Hastanın yüzünde kendiliğinden iyileşen lezyon

Akdeniz bölgesi ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de VL etkeni *L. infantum* ve *L. donovani*; KL etkeni ise *L. tropica* ve *L. major* olduğu ortaya konmuştur (9). Fakat yakın zamanda yapılan moleküler ve epidemiyolojik çalışmalarla birlikte KL geçmişi olmayan VL hastalarında *L. tropica*, VL öyküsü olmayan KL hastalarında da *L. infantum* tespit edildiği çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (6,7,10,11).

Ülkemizde 1990-2010 yılları arasında bildirilen toplam 46,003 KL olgusunun illere göre dağılımına baktığımızda %50'si Şanlıurfa'da görülmekte, bunu sırasıyla Adana, Osmaniye, Hatay, Diyarbakır, İçel ve Kahramanmaraş illeri takip etmektedir. Bu dönemde Kahramanmaraş'tan bildirilen olgular, tüm olguların %2'sini oluşturmaktadır (12). İnci ve ark.'nın (13) 2011-2014 yılları arasında Kahramanmaraş'ta yaptıkları bir çalışmada olguların yıllık dağılımının yıllara bağlı arttığı belirtilmektedir. Ayrıca bu hastaların %69'unun savaştan kaçarak çadır kamplara yerleşen Suriyeli mülteciler olduğu bildirilmektedir (13).

Uygun tedavinin planlanması için etken olan *Leishmania* türünün hızlı bir şekilde belirlenmesi oldukça önemlidir. Ayrıca enfeksiyonun değişen epidemiyolojisinin takibi de o bölgede hastalığın önlenmesi ve mücadelesinde ayrı bir önem arz etmektedir.

Leishmania türlerinin genotiplemesi de; sınırlayıcı enzim parça uzunluğu çeşitliliği (RFLP), Multi Locus Enzyme Electrophoresis ve Multi Locus Sequence Typing (MLST) gibi yöntemler uzun yıllardır kullanılmaktadır (14,15). Bu yöntemlerin, maliyet yüksekliği ve karmaşık verilerin yorumlanması gibi uzun

prosedürlerinin olması, bazı dezavantajları beraberinde getirmektedir. Bu dezavantajların üstesinden gelebilmek için RFLP ve MLST gibi analiz türleri ile kıyaslandığında ortalama olarak üç kat daha hızlı ve beş kat daha ucuz olduğu bildirilen HRMA yönteminin muazzam bir potansiyele sahip olduğu belirtilmektedir (16,17).

Bizde KL şüphesiyle laboratuvarımıza tanı amacıyla gönderilen hastamızdan aldığımız örneğin Giemsa ile boyalı preparatlarında yapılan mikroskopik incelemesinde *Leishmania* amastigotlarını görüp pozitif olarak değerlendirdik ve Real Time PCR sonucuna göre de pozitif saptadığımız örneğin HRMA incelemesinde etkenin *L. infantum* olduğunu tespit ettik. Ayrıca dizi analizi sonucu ortaya çıkan gen dizileri BLAST ile analiz edilerek Gen Bankasına kayıtlı olan diğer türler ile %96 oranında benzerlik gösterdiği görüldü. Elde edilen DNA diziliminin BLAST analizi sonucunda benzerlik gösterdiği sekansın özelliğine bakıldığında post kala-azar dermal leishmaniasis tablosundan belirlenmiş Sudan izolatu ile benzerlik göstermektedir (18).

SONUÇ

Uygun tedavinin planlanması ve hastalığın önlenmesi noktasında hastalık etkeni parazitin tür düzeyinde belirlenmesi oldukça önemlidir. Çünkü aynı klinik tabloyu oluşturan farklı türlerde, hastalığın seyir şiddeti aynı olmamakta ve tedavi rejimleri değişmektedir. Tür düzeyinde tanı yaparak varsa ilaç direncine sebep olan genetik değişikliği saptamak gerekli tedbirlerin alınması hususunda önemlidir.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu olguya katılan hastadan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

* Yazar Katkıları

Fikir: S.S., E.P., Z.K., Tasarım: S.S., E.P., Denetleme: E.P., B.E., Veri Toplanması ve/veya İşlemesi: S.S., Z.K., Analiz ve/veya Yorum: S.S., E.P., Z.K., Literatür Taraması: S.S., Z.K., Yazıyı Yazan: S.S., E.P., Eleştirel İnceleme: E.P., B.E.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

KAYNAKLAR

- Alvar J, Velez ID, Bern C, Herrero M, Desjeux P, Cano J, et al. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. PLoS One 2012;7(5):e35671.
- Ozbel Y, Özensoy Toz S. Leishmaniasis. In: Özcel MA, editor. Tıbbi Parazit Hastalıkları (Medical Parasitic Diseases) İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri; 2007. pp. 197-244.
- Desjeux P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. Comp Immunol Microbiol Infectious Dis 2004;27:305-18.
- Unat EK, Yucel A, Altas K, Samastı M. Unat'ın Tıp Parazitolojisi. 5. Baskı. İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fak. Vakfı Yayınları No: 15, 1995;564-86.
- Aygun G. Kan ve Doku Protozoonları İçinde: Kiraz N, Samastı M, Aygun G (eds). Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Ders Kitabı, İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayın No: 283, 2011;1353-64.
- Alborzi A, Rasouli M, Shamsizadeh A. Leishmania tropica-isolated patient with visceral leishmaniasis in southern Iran. Am J Trop Med Hyg 2006;74:306-7.
- Koltas IS, Eroglu F, Alabaz D, Uzun S. The emergence of Leishmania major and Leishmania donovani in southern Turkey. Trans R Soc Trop Med Hyg 2014;108:154-8.
- 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.
- Özbel Y, Turgay N, Özensoy S, Özbilgin A, Alkan MZ, Özcel MA, et al. Epidemiology, diagnosis and control of leishmaniasis in the Mediterranean region. Ann Trop Med Parasitol 1995;89 Suppl 1:89-93.
- Serin MS, Daglioglu K, Bagirova M, Allahverdiyev A, Uzun S, Vural Z, et al. Rapid diagnosis and genotyping of Leishmania isolates from cutaneous and visceral leishmaniasis by microcapillary cultivation and polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism of minixon region. Diagn Microbiol Infect Dis 2005;53:209-14.
- Eroglu F, Koltas IS, Alabaz D, Uzun S, Karakas M. Clinical manifestations and genetic variation of Leishmania infantum and Leishmania tropica in Southern Turkey. Exp Parasitol 2015;154:67-74.
- T.C. Sağlık Bakanlığı istatistikleri. <http://www.saglik.gov.tr>.
- Inci R, Ozturk P, Mulayim MK, Ozyurt K, Alatas ET, Inci MF. Effect of the Syrian Civil War on Prevalence of Cutaneous Leishmaniasis in Southeastern Anatolia, Turkey. Med Sci Monit 2015;21:2100-4.
- Ozderdem D, Eroglu F, Genc A, Demirkazik M, Koltas IS. Comparison of microscopic examination, rK39, and PCR for visceral leishmaniasis diagnosis in Turkey. Parasitol Res 2009;106:197-200.
- Abd El-Salam NM, Ayaz S, Ullah R. PCR and Microscopic Identification of Isolated Leishmania tropica from Clinical Samples of Cutaneous Leishmaniasis in Human Population of Kohat Region in Khyber Pakhtunkhwa. Biomed Res Int 2014;861831.
- Hernandez C, Alvarez C, Gonzalez C, Ayala MS, Leon CM, Ramirez JD. Identification of Six New World Leishmania species through the implementation of a High-Resolution Melting (HRM) genotyping assay. Parasit Vectors 2014;7:501.
- Tsukayama P, Nunez JH, De Los Santos M, Soberon V, Lucas CM, Matlashewski G, et al. A FRET-based real-time PCR assay to identify the main causal agents of New World tegumentary leishmaniasis. PLoS Negl Trop Dis 2013;7:e1956.
- Kuhls K, Mauricio IL, Pratlong F, Presber W, Schöni G. Analysis of ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences of the Leishmania donovani complex. Microbes Infect 2005;7:1224-34.

Lophomonas blattarum Associated Broncho-Pulmonary Infection After Immunotherapy: A Case Report and A Smart-phone Based Video of Trophozoite

İmmünoterapi Sonrasında Lophomonas blattarum ile İlişkili
Bronkopulmoner Enfeksiyon: Bir Olgu Sunumu ve Trofozoitin Akıllı
Telefon Kamerası ile Çekilmiş Videosu

Orçun Zorbozan¹, Ahmet Uysal², Feza Bacakoğlu², Nevin Turgay¹, Seray Töz¹

¹Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

²Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Cite this article as: Zorbozan O , Uysal A, Bacakoğlu F, Turgay N, Töz S. Lophomonas blattarum Associated Broncho-Pulmonary Infection After Immunotherapy: A Case Report and A Smart-phone Based Video of Trophozoite. Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):44-6.

ABSTRACT

The frequency of bronchopulmonary protozoan infections has raised due to increased number of immunosuppressed patients in recent years. One of them is *Lophomonas blattarum* which is a multi-flagellated protozoan parasite of termites and several cockroach species. The drug regimens commonly used in bronchopulmonary infections are not effective against *L. blattarum*. Therefore, rapid and accurate diagnosis of *L. blattarum* infection is of great importance in the treatment success. The laboratory diagnosis of *L. blattarum* infection is made on the basis of observation of the characteristic trophozoite in various samples. It is of a great importance to distinguish the protozoan from ciliated respiratory epithelium to avoid wrong positivity. The presented case developed an acute respiratory distress syndrome a short while after taking nivolumab immunotherapy. The morphological features of *L. blattarum* were demonstrated by examining the bronchoalveolar lavage fluid of the patient under light microscopy. Additionally, URL (<https://youtu.be/EQIASFl6AJY>) of a smart-phone based video of trophozoite of this patient was added into this report.

Keywords: Flagellated protozoan, immunotherapy, smart-phone video

ÖZ

Bronkopulmoner protozoon enfeksiyonlarının sıklığı son yıllarda immün yetmezlikli hastaların sayısındaki artışa bağlı olarak artmıştır. Bunlardan biri de termitlerin ve çeşitli hamam böceği türlerinin çoklu kamçılı protozoon paraziti olan *Lophomonas blattarum*'dur. Bronkopulmoner enfeksiyonlarda yaygın olarak kullanılan ilaç rejimleri *L. blattarum*'a karşı etkili değildir. Bu nedenle tedavi başarısında *L. blattarum* enfeksiyonunun hızlı ve doğru tanısı büyük öneme sahiptir. *Lophomonas blattarum* enfeksiyonunun laboratuvar tanısı karakteristik trofozoitin çeşitli örneklerde gözlenmesine dayanır. Yalancı pozitiflikten kaçınmak için protozoonun silli solunum epitelinden ayırt edilmesi büyük öneme sahiptir. Sunulan olgu nivolumab immünoterapisinden hemen sonra gelişen bir akut respiratuvar distress sendromu olgusudur. Hastanın bronkoalveolar lavaj sıvısı ışık mikroskopunda incelenerek *L. blattarum*'un morfolojik özellikleri ortaya konmuştur. Ek olarak, hastanın trofozoitinin akıllı telefon kamerası ile elde edilmiş video URL'si (<https://youtu.be/EQIASFl6AJY>) olgu sunumuna eklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kamçılı protozoon, immünoterapi, akıllı telefon videosu



Received/Geliş Tarihi: 21.05.2018 Accepted/Kabul Tarihi: 03.12.2018

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Orçun Zorbozan MD, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Phone/Tel: +90 232 390 49 16 E-mail/E-Posta: orcun-zorbozan@hotmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-9645-7085

INTRODUCTION

Lophomonas species are members of the super group Excavata, first rank Parabasalia, and second rank Cristamonadida in protozoa (1). *Lophomonas blattarum* is a commensal multi-flagellated protozoan parasite of termites and several cockroach species including *Blatta orientalis*, *Periplaneta americana* and *Blatella germanica* (2). It also has been described in certain bird's faeces named *Chlamydotis undulata* (3). It is shed by the faeces of the host to the environment and encysts in external environmental conditions. The cyst form may be inhaled and parasitize in human respiratory tract and can cause sinusitis or broncho-pulmonary infection (4). *Lophomonas blattarum* is a rare but serious infectious agent of broncho-pulmonary region (4-6). It is difficult to distinguish *Lophomonas* associated broncho-pulmonary infection from common infections with similar symptoms. Antibacterial, antifungal or antiviral drugs that are used in common broncho-pulmonary infections are not effective against *L. blattarum* (5). Rapid and accurate diagnosis of *L. blattarum* infection is of great importance in the treatment success.

The laboratory diagnosis of *L. blattarum* infection is made on the basis of observation of the characteristic flagellated protozoa in various samples as sputum, broncho-alveolar lavage or tracheal aspirate. Characteristic protozoon is ovoid, round or piriform in shape, 20-60µm in length and 12-20µm in width. It has a granulated cytoplasm with phagocytosed food particles. On the apex, it has a tuft of several irregular flagella on a round basis. The nucleus is seen as a round body near the insertion of the flagella (3). It is of a great importance to distinguish the protozoon from ciliated respiratory epithelium to avoid wrong positivity (7-9).

CASE REPORT

A 68 years-old male patient was admitted to the Ege University Hospital, Department of Emergency Medicine with dyspnea symptom which was occurred in a short while after taking nivolumab immunotherapy for metastatic lung carcinoma and the patient was hospitalized in Respiratory Intensive Care Unit of Chest Diseases department with acute respiratory distress syndrome (ARDS) on March 3, 2016. Moxifloxacin (1x1), meropenem (3x1) and oseltamivir (2x1) treatment was started and respiration was supported with non-invasive mechanical

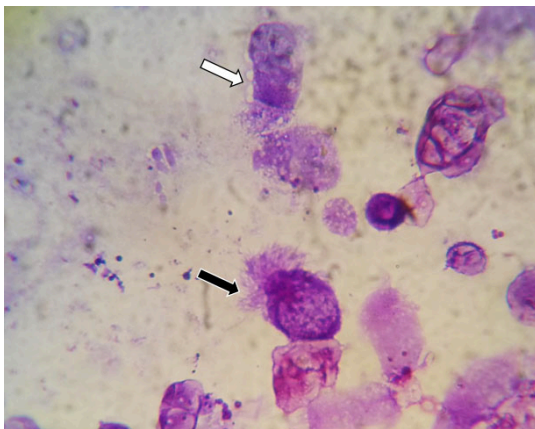


Figure 1. *L. blattarum* trophozoite (black arrow) and bronchial epithelium (white arrow) on Giemsa staining of broncho-alveolar lavage fluid smear (magnification x1000)

ventilation. Arterial blood gas was monitored and albumin replacement therapy was started. Respiration was supported with continuous positive airway pressure (CPAP) at 12cmH₂O pressure and FiO₂ 80% on March 07, 2016. Cefoperazon sulbactam treatment was started due to increased pulmonary secretion on March 16, 2016. Colistin and tigecycline treatment were started on March 18, 2016 because of the lack of response to the cefoperazon sulbactam treatment. Postero-anterior chest X-ray showed left lower zone and more intensive right lower and middle zone consolidation, the right-mid-zone suprahilar regions contained air bronchograms and the diaphragm contours on the left were not observed. Bronchoscopy and broncho-alveolar lavage were performed on March 18, 2016. Motile and flagellated trophozoites were seen in direct microscopic examination of broncho-alveolar lavage fluid after centrifugation at 2000 rpm for 15 minutes. The motility and morphologic features of trophozoites were recorded with mobile phone camera recorder (Video 1; URL: <https://youtu.be/EQIAsFl6AJY>). On the Giemsa staining of broncho-alveolar lavage fluid smear (Figure 1); the trophozoite was piriform in shape and had a tuft of several flagella on the apex, no terminal bar structure was present. The cytoplasm was in a granular appearance. The insertion of flagella was semicircle in shape and the length of each flagella were different. The body was unstriated. The trophozoites were evaluated as *L. blattarum*. No accompanying microorganisms were detected in broncho-alveolar lavage fluid. Metronidazole 500 mg tab twice a day treatment was started on the day of *L. blattarum* diagnosis (March 18, 2016). The patient died due to cardio-pulmonary dysfunction on March 21, 2016.

DISCUSSION

The frequency of broncho-pulmonary protozoan infections has raised due to increased number of immunosuppressed patients in recent years. Immunosuppression in the respiratory tract can be due to human immunodeficiency virus infection, long-term use of immunosuppressive therapies, cancer, systemic illness, geriatric conditions, or chronic respiratory pathology (3,10). The presented case is an ARDS which was occurred in a short while after taking nivolumab immunotherapy.

The identification of *L. blattarum* has been based on the identification of microscopic morphological features using fresh and stained samples of sputum, broncho-alveolar lavage fluid, bronchial brushing and tracheal aspirate. It is difficult to differentiate multi-flagellated protozoa from ciliated bronchial epithelial cells, and this situation causes a significant risk of misidentification under light microscopy. It is possible for "detached ciliary tufts" (also described as "Ciliocytophthoria" phenomena) to be confused with protozoa in sputum samples. Cytoplasmic remnants with cilia are a frequent finding in the bronchial secretions from patients with obstructive pulmonary disease and asthma (8). Parasitic infection caused by the multiflagellated protozoon *L. blattarum* has been described (11), and its presence in respiratory secretions, in both fresh and stained smears, has been observed (12). Therefore, we aimed to draw attention to the importance of accurate microscopic diagnosis of *L. blattarum* in this case report.

In the presented case, morphological features of *L. blattarum* was demonstrated under light microscopy. Differential diagnosis from ciliated bronchial epithelial cells was done with key morphological

features such as ovoid shape of the cell, tuft of numerous and irregular flagella originated from a round basis, granular cytoplasm and absence of terminal bar. Additionally, pattern of the motility of *L. blattarum* was demonstrated with a smart-phone based video of light microscopic examination. This is the first report which demonstrated the morphology and motility of *L. blattarum* with a video of light microscopic examination.

CONCLUSION

Lophomonas associated broncho-pulmonary infection is hard to distinguish from common infections with such clinical features. The drug regimens commonly used in broncho-pulmonary infections are not effective against *L. blattarum*. Therefore, rapid and accurate diagnosis of *L. blattarum* infection is of great importance in the treatment success. Microscopy professionals should consider *L. blattarum* infection while evaluating respiratory specimens of immunosuppressed patients. Direct microscopy of fresh sample should be evaluated to detect the motile trophozoite forms of this flagellated protozoan parasite.

* Ethics

Informed Consent: Non-applicable

Peer-review: Internally peer-reviewed

* Authorship Contributions

Concept: N.T., F.B., O.Z., S.T., Design: N.T., F.B., O.Z., S.T., Data Collection or Processing: O.Z., A.U., Analysis or Interpretation: O.Z., A.U., Literature Search: O.Z., A.U., Writing: O.Z., A.U.

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. Adl SM, Simpson AGB, Farmer MA, Andersen RA, Anderson OE, Barta JR, et al. The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. *J Eukaryot Microbiol* 2005;52:399-451.
2. Alam-Eldin YH, Abdulaziz AM. Identification criteria of the rare multi-flagellate *Lophomonas blattarum*: comparison of different staining techniques. *Parasitol Res* 2015;114:3309-14.
3. Martínez-Giron R, van Woerden HC. *Lophomonas blattarum* and bronchopulmonary disease. *J Med Microbiol* 2013;62:1641-8.
4. Guozhong Y. Bronchopulmonary infection with *lophomonas blattarum*: two cases report and literature review. *Journal of Medical Colleges of PLA* 2008;23:176-82.
5. Xue J, Li YL, Yu XM, Li DK, Liu ME, Qiu JF, et al. Bronchopulmonary Infection of *Lophomonas blattarum*: A Case and Literature Review. *Korean J Parasitol* 2014;52:521-5.
6. Zhang X, Xu L, Wang LL, Liu S, Li J, Wang X. Bronchopulmonary Infection with *Lophomonas blattarum*: a Case Report and Literature Review. *J Int Med Res* 2011;39:944-9.
7. Martínez-Girón R, van Woerden HC. The burden of *Lophomonas blattarum* under the light microscope. *J Thorac Dis* 2014;6:E191-2.
8. Martínez-Girón R, van Woerden HC, Doganci L. *Lophomonas* misidentification in bronchoalveolar lavages. *Intern Med* 2011;50:2721; author reply 2723.
9. Martínez-Girón R, van Woerden HC. Bronchopulmonary lophomoniasis: emerging disease or unsubstantiated legend? *Parasit Vectors* 2014;7:284.
10. Kilimcioglu AA, Havlucu Y, Girginkardeşler N, Çelik P, Yereli K, Özbilgin A. Putative Bronchopulmonary Flagellated Protozoa in Immunosuppressed Patients. *Biomed Res Int* 2014;2014:912346.
11. Vijayan VK, Kilani T. Emerging and established parasitic lung infestations. *Infect Dis Clin North Am* 2010;24:579-602.
12. Martínez-Girón R. Protozoal infections. In *Parasitic diseases of the lungs*. Edited by Barrios R, Haque AK. New York: Springer-Verlag; 2013:47-68.

A Rare Case; Hydatid Cyst of the Breast

Nadir Bir Olgu; Memenin Kist Hidatik Hastalığı

✉ Mehmet Patmano¹, ✉ Durmuş Ali Çetin², ✉ Tufan Gümüş¹, ✉ Yusuf Yavuz¹

¹Şanlıurfa Training and Research Hospital, Clinic of General Surgery, Şanlıurfa, Türkiye

²Şanlıurfa Training and Research Hospital, Clinic of Gastroenterological Surgery, Şanlıurfa, Türkiye

Cite this article as: Patmano M, Çetin DA, Gümüş T, Yavuz Y. A Rare Case; Hydatid Cyst of the Breast. Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):47-9.

ABSTRACT

Hydatid cyst is a helminthic infection caused by *Echinococcus granulosus* that we encounter in various organs, especially in the liver and the lungs. Hydatid cyst of the breast is seen very rarely even in regions where the disease is endemic. In this article, we aimed to present a female patient who presented with complaints of a mass in her right breast, was diagnosed as having hydatid cyst as a result of physical examination and radiological imaging methods, and was treated.

Keywords: Hydatid cyst, mass in the breast, hydatid cyst of the breast

ÖZ

Kist hidatik hastalığı başta karaciğer ve akciğer olmak üzere birçok organda kistlerle karşımıza çıkan, *Echinococcus granulosus* kaynaklı helmintik bir enfeksiyondur. Meme kist hidatigi hastalığın endemik olduğu bölgelerde dahi oldukça nadir görülür. Biz bu yazıda sağ memede ele gelen sertlik nedeniyle başvuran, fizik muayene ve radyolojik görüntüleme yöntemleri sonucu meme kist hidatigi tespit edilen ve tedavi edilen bir hastayı sunmayı amaçladık.

Anahtar Kelimeler: Kist hidatik, memede kitle, meme kist hidatigi

INTRODUCTION

Echinococcus granulosus' introduction into the human body as an intermediate host occurs by intake of larvae through infected foods, absorption through the duodenum and venous system, it reaches the liver and clings to the sinusoids, and causes hydatid cysts. Larvae that reach beyond the sinusoids lead to the disease in peripheral organs via systemic circulation (1). Hydatid cyst is seen in the liver by 70% and in the lungs by 12%. While hydatid cyst of the breast is highly rare, it corresponds to 0.27% of all cases of the disease (2,3). Diagnosis involves utilization of anamnesis, physical examination, imaging methods and serological tests. The treatment approach in hydatid cyst of the breast is total cystectomy. In this article, we aimed to present our case who was diagnosed with hydatid cyst of the breast and given treatment.

CASE REPORT

The forty-eight-year-old female patient visited with complaints of a mass she noticed by hand in her right breast. She had a history of surgery about 1 year ago due to hydatid cyst in her lung. The physical

examination of the patient found a smooth-surface and mobile mass lesion with a size of approximately 10 cm in the outer medial quadrant of the patient's right breast. The thoracotomy incision line extended up to the anterior axillary line. Routine laboratory values were in the normal interval. Indirect hemagglutination test (IHA) was found to be positive (1/320). In the breast ultrasonography (USG), a high-pressure cystic mass of an 8 cm diameter was detected with regular boundaries and anechoic thick walls. An opacity with clear boundaries was observed in the mammography (Figure 1a, 1b). The breast magnetic resonance image (MRI) of the patient revealed a T2A hyperintense T1A hypointense non-contrasted septa-free thick-wall cystic lesion (Figure 2a, 2b). Surgery was planned for the patient with the preliminary diagnosis of hydatid cyst of the breast. The present cyst was excised in total without disturbing tissue integrity (Figure 3). There was no intraoperative complication. The patient was discharged in the 2nd postoperative days without an issue. Pathological examination reported that the mass matched hydatid cyst. The patient approval was received.



Received/Geliş Tarihi: 20.10.2018 Accepted/Kabul Tarihi: 27.12.2018

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Mehmet Patmano MD, Şanlıurfa Training and Research Hospital, Clinic of General Surgery, Şanlıurfa, Türkiye

Phone/Tel: +90 555 426 56 65 E-mail/E-Posta: mpatmano@yahoo.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-1755-614X

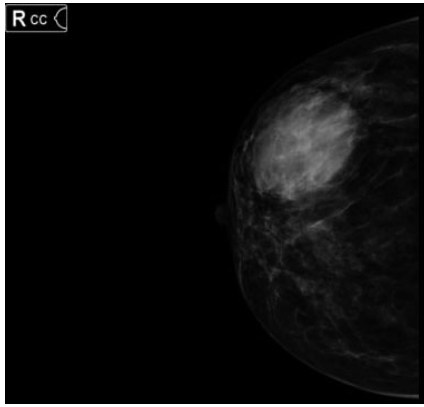


Figure 1a. The mammography craniocaudal image of the cystic mass in the right breast



Figure 1b. The mammography mediolateral oblique image of the cystic mass in the right breast

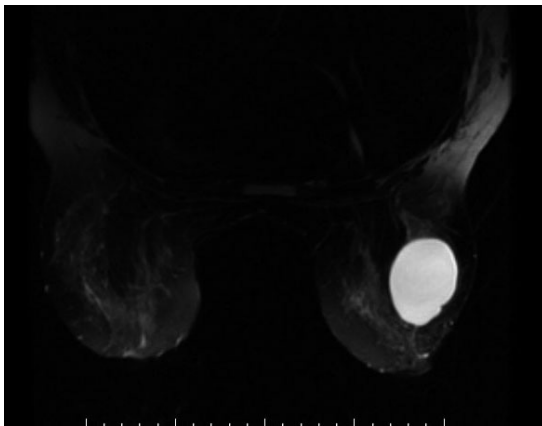


Figure 2a. The magnetic resonance image T1A image of the cystic mass in the right breast



Figure 2b. The magnetic resonance image T2A image of the cystic mass in the right breast,

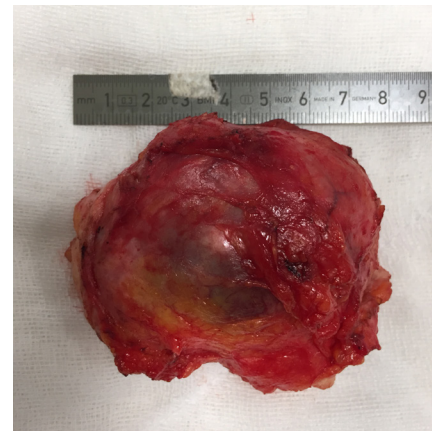


Figure 3. Image of the surgical handpiece

DISCUSSION

Hydatid cyst is a parasitic disease caused by the parasite *echinococcus granulosus* whose intermediate hosts are humans. This disease that is endemically seen in Turkey is frequently seen in parts of the world where animal husbandry is prevalent like South America, Australia, New Zealand, Russia and Mediterranean countries. The incidence of human hydatid cysts has been

recorded as 18-20 per 100.000 in Turkey (4,5). The organs where the disease settles most frequently are the liver and the lungs. The rarer settlement regions of the disease outside the liver and the lungs in order of frequency may be listed as the spleen, soft tissue, abdomen, kidney, brain, bone, pancreas, breast, pelvis, joints, bladder, heart, ovaries, thyroid, retroperitonea, incision scars and choledochus (6).

The breast is a very rare settlement point for hydatid cysts, and its frequency among all hydatid cysts was reported as 0.27% (3). Hydatid cyst of the breast is usually detected as a slowly growing mass without pain or by coincidence during routine mammography scans (6-8). Our case had a complaint of an increasingly growing mass that could be felt by hand. It is detected in physical examinations as a hard and mobile mass with regular boundaries. In our patient, it was felt by hand as a palpable mass with a regular surface at the outer medial quadrant of the right breast. Diagnosis involves history, radiological imaging methods and serological tests. The breast USG revealed lesions in the breast with clear boundaries contoured in a lobular way, which could contain cystic and solid regions (8,9). It is seen in mammography as a homogenous, regularly bounded, round and non-specific lesion. In differential diagnosis, other cystic lesions of the breast, fibroadenoma and chronic abscess should also be considered (7,8). Vega et al. (8), using high-dosage mammography, reported the presence of ring-shaped structures in the mass, they

thought daughter vesicles and different densities in the cyst walls formed in hydatid cysts full of fluids with this appearance, and they defined this situation as a characteristic for hydatid cysts. In breast MRI, this disease appears as a clearly-bounded cystic lesion with capsular contrast retention. In our patient, it was observed as a high-pressure cystic mass of an 8 cm diameter was detected with regular boundaries and anechoic thick walls in the breast USG, as a clearly-bounded opacity in the mammography, and as a T2A hyperintense T1A hypointense non-contrasted septa-free thick-wall cystic lesion in the breast MRI. After imaging, diagnosis may be made by fine-needle aspiration biopsy (FNAB) in case of detection of layered membranes or hooks. Surgical treatment, percutaneous interventions and drug therapy are the treatment of hydatid cyst disease caused by *Echinococcus granulosus*. Benzimidazoles are the most commonly used agents in the medical treatment of hydatid cyst disease in selected cases and are generally well tolerated. Albendazole is used for a shorter time than mebendazole and is still better responded. FNAB procedure was not carried out on our patient as she had a history of hydatid cyst surgery, a type 5 calcified cyst in her liver based on the Gharbi classification, her hydatid cyst IHA was positive and the imaging procedures supported the diagnosis of hydatid cyst. In the case of hydatid cyst of the breast, the recommended treatment approach is cystectomy (10,11). In our patient, only the cystic lesion was removed by a safe margin, and no additional treatment was provided.

CONCLUSION

Consequently, while hydatid cyst of the breast is very rare, it should be kept in mind in the case of cystic lesions in the breast in endemic regions such as Turkey. Its treatment is surgical, and the cyst should be excised in total.

* Ethics

Informed Consent: The patient approval was received.

Peer-review: Externally and internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Concept: M.P., D.A.Ç., Design: M.P., D.A.Ç., Data Collection or Processing: M.P., T.G., Analysis or Interpretation: M.P., Y.Y., Literature Search: M.P., Y.Y., T.G., Writing: M.P.

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

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

REFERENCES

1. Ammann RW, Eckert J. Cestodes Echinococcus. Gastroenterol Clin Nort Am 1996;25:655-89.
2. Ahmadi NA, Badi F. Human hydatidosis in Tehran, Iran: a retrospective epidemiological study of surgical cases between 1999 and 2009 at two university medical centers. Trop Biomed 2011;28:450-6.
3. Pezeshki A, Kia EB, Gholizadeh A, Koohzare A. An analysis of hydatid cyst surgeries in Tehran Milad hospital, Iran, during 2001-2004. Pak J Med Sci 2007;23:138-40.
4. Gündoğdu C, Arslan R, Arslan MÖ, Gıcık Y. Erzurum ve çevresinde insanlarda kistik ve alveolar Ekinokokkozis olgularının değerlendirilmesi. Türk Parazitol Derg 2005;29:163-6.
5. Kavuk S, Kilic D, Tokat AO, Kutlay H, Cangır AK, Enon S, et al. Parenchyma-preserving surgery in the management of pulmonary hydatid cysts: analysis of 1032 cases. J Invest Surg 2006;19:60-8.
6. Hakverdi S, Sayar H, Yıldız M, Erdoğan Ş, Akansu B, Canda MŞ. Çukurova yöresinde seyrek yerleşimli ekinokokkozis. Türk Parazitol Derg 2009;33:77-81.
7. İnci E, Aydın S, Baysal N, Çeliker FB, Hatipoğlu E, Bayramoğlu S, ve ark. İzole primer meme hidatik kisti: Olgu sunumu. Bakırköy Tıp Derg 2006;2:31-2.
8. Vega A, Ortega E, Cavada A, Garijo F. Hydatid cyst of the breast: mammographic findings. AJR Am Roentgenol 1994;162:825-6.
9. Yaghan RJ. Hydatid disease of the breast: a case report and literature review. Am J Trop Med Hyg 1999;61:714-5.
10. Ünlü Y, Özardalı İ, Er C. Memede kist hidatik olgu sunumu. Türk Patoloji Derg 1999;15:101-2.
11. Sagin HB, Kiroglu Y, Aksoy F. Hydatid cyst of the breast diagnosed by fine needle aspiration biopsy. A case report. Acta Cytol 1994;38:965-7.

Cutaneous Pseudolymphoma Due to Hirudotherapy

Hirudoterapiye Bağlı Kutanöz Psödolenfoma

● Selami Aykut Temiz¹, ● İlkey Özer¹, ● Arzu Ataseven¹, ● Recep Dursun¹, ● Sıddıka Fındık²

¹Necmettin Erbakan University Meram Faculty of Medicine, Department of Dermatology, Konya, Türkiye

²Necmettin Erbakan University Meram Faculty of Medicine, Department of Pathology, Konya, Türkiye

Cite this article as: Temiz SA, Özer İ, Ataseven A, Dursun R, Fındık S. Cutaneous Pseudolymphoma Due to Hirudotherapy Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):50-2.

ABSTRACT

Pseudolymphoma, also known as Jessner's lymphocytic infiltration, is a benign but usually chronic, T-cell infiltrating disease with erythematous papules and plaques usually seen on the skin of the face, neck, and back. The use of leech therapy also known as hirudotherapy has increased in recent years. Here, we report a 52-year-old male patient who had undergone hirudotherapy in his neck and developed infiltrating plaques after four months. A skin biopsy confirmed the diagnosis of Jessner's lymphocytic infiltration. In parallel with the increasing use of hirudotherapy in recent years, the side-effect reports will likely to increase. Indications and contraindications of hirudotherapy, which is being used officially in hospitals, should be taken into consideration. **Keywords:** Pseudolymphoma, hirudotherapy, leech, side effects

ÖZ

Psödolenfoma diğer adıyla Jessner'in lenfositik infiltrasyonu; genellikle yüz, boyun ve sırtta görülebilen, eritematöz papül ve plaklarla seyreden, derinin benign; ancak genellikle kronik, enfiltratif bir T-hücre hastalığıdır. Hirudoterapi olarak da bilinen sülüklerle tedavinin kullanımı son yıllarda giderek artmaya başlamıştır. Bu yazıda, dört ay önce boynuna hirudoterapi yaptırmış ve sonrasında enfiltratif plaklar gelişmiş 52 yaşında bir erkek olgu bildiriyoruz. Deri biyopsisi ile Jessner'in lenfositik infiltrasyonu tanısı doğrulanmıştır. Son yıllarda giderek artan kullanıma paralel olarak hirudoterapinin yan etki bildirimlerinin artacağı muhtemeldir. Hastanelerde de resmi olarak kullanılmaya başlanan hirudoterapinin endikasyonları ve kontrendikasyonları göz önünde tutulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Psödolenfoma, hirudoterapi, sülük, yan etkiler

INTRODUCTION

Jessner's lymphocytic skin infiltration is a benign disease in which cutaneous T-lymphocyte infiltration with unknown etiology occurs (1). The lesions usually reside in the head, neck, and body. The disease may show chronic or persistent resistance for months or years (2). The diagnosis of the disease, which can be confused with many other clinical conditions such as cutaneous lymphomas, discoid lupus erythematosus, polymorphic light eruptions, drug eruptions and angiolenfoid hyperplasia, is made by histopathologically demonstrating lymphocytic infiltration in a skin biopsy (1).

Most of the leeches are ectoparasites and are living organisms that feed by blood sucking (3). Leeches have been used in the treatment of certain diseases since ancient times, (3) and are mainly used for

phlebotomy. The U.S. Food and Drug Administration allowed the use of leeches in the USA in plastic surgery and microsurgery starting in 2004 (4). Pain, itching, hypotension, vasovagal attacks, anemia, infections, allergic reactions, and keloid formation have previously been reported as side effects in leech therapy (5).

We presented here a case of Jessner's lymphocytic infiltration after leech therapy which was not previously reported in the literature.

CASE REPORT

A 54-year-old male patient was admitted to our polyclinic complaining of an itchy red skin lesion in his neck over the last two weeks. He reported that leech therapy was applied to the areas corresponding to the zone of redness in his neck four months ago.



Received/Geliş Tarihi: 23.05.2018 Accepted/Kabul Tarihi: 27.12.2018

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Selami Aykut Temiz MD, Necmettin Erbakan University Meram Faculty of Medicine, Department of Dermatology, Konya, Türkiye

Phone/Tel: +90 535 843 00 68 E-mail/E-Posta: aykutmd42@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-4878-0045



Figure 1. The dermatological examination, there were two to three erythematous, central normal-looking, infiltrated plaques in his neck.

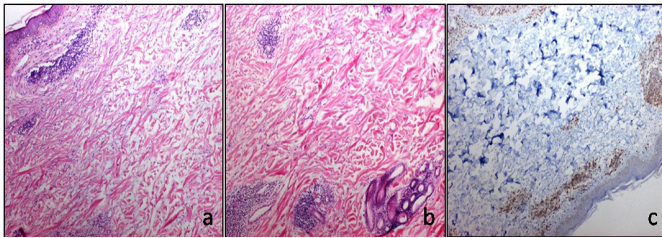


Figure 2 a. x40 H&E- perivascular lymphocyte infiltration in the dermis **b.** x40 H&E- perivascular lymphocyte infiltration in the dermis **c.** x40 Immunohistochemical CD-3 positive lymphocytes

The medical history of the patient had no additional features other than leech therapy. On dermatological examination, there were two to three erythematous, central normal-looking, infiltrated plaques in his neck (Figure 1). In terms of fungi, the native examination was negative.

In terms of a differential diagnosis, a skin biopsy was performed with polymorphic light eruption, cutaneous sarcoidosis, cutaneous lupus erythematosus, discoid lupus erythematosus, lupus tumidus, and lymphocytoma cutis preliminary diagnoses. A histopathological examination revealed mild hyperkeratosis of the epidermis and perivascular CD3 + intense patch-like lymphocytic infiltration of cells in the papillary and reticular dermis (Figure 2). The findings were consistent with Jessner's lymphocytic infiltration. Because no other trigger could be detected, it was thought that the cutaneous pseudolymphoma was due to leech therapy.

The patient was treated with intralesional corticosteroid, and at an inspection one month after treatment inspection, the lesions were regressed, and no recurrence was observed after six months of follow-up. Informed consent was obtained from the patient for the publication of this case report and images.

DISCUSSION

Cutaneous pseudolymphoma allude to a heterogenous group of benign hyperplastic lymphoid infiltrates of the skin (1). The etiopathogenesis of the disease is unclear; it is thought that cutaneous pseudolymphomas may be associated with drugs (antidepressant, phenothiazine, benzodiazepine, lithium,

anticonvulsants), trauma (arthropod bites, tattoos, vaccines, foreign matter injections), microbial agents (*Borrelia burgdorferi*, *Helicobacter pylori*) (1). The microscopic outlook can imitate cutaneous lymphomas clinically and/or histologically, but the clinical process is benign (6). Progression to cutaneous lymphoma has been observed but is an uncommon phenomenon (6). In addition to cutaneous lymphomas, a diagnosis can also be confused with polymorphic light eruption, cutaneous sarcoidosis, cutaneous lupus erythematosus, discoid lupus erythematosus, and lupus tumidus (7). Differential diagnosis is very important in terms of mixing with other important diseases. Cutaneous pseudolymphoma is very difficult to clinically differentiate with other differential diagnoses. Although the diagnosis of cutaneous pseudolymphoma can be made by histopathological examination, it is sometimes difficult to distinguish between malignant or benign cutaneous lymphocytic infiltration. Histopathologically, the lymphoid hyperplasia of the skin shows a very exaggerated dense nodular infiltrate that primarily covers the dermis and shows a decrease in the deep dermis and subcutaneous adipose tissue. The infiltrate is usually separated from the epidermis by a pronounced "grenz zone" osit and consists largely of mature, small large lymphocytes, histiocytes, plasma cells, dendritic cells and eosinophils (6,7,8). The histopathology of our case was compatible with lymphoid hyperplasia in these aspects.

Cutaneous pseudolymphoma is a chronic resistant skin pathology with relapses. Even though the disease itself is benign, many studies may be needed in terms of a differential diagnosis due to the importance of such a diagnosis. The lesions are usually asymptomatic, and symptoms such as burning and pruritus can also be observed (8). In our case, itching was present.

Topical, intralesional, and systemic corticosteroids; antimalarials; tetracycline; cryotherapy; radiotherapy; laser therapy; and dapsone may be prescribed for the treatment of cutaneous pseudolymphoma (9). However, the success of the treatment is limited, and recurrence is frequent. In our case, our treatment with intralesional corticosteroid treatment was successful.

The most common complication after leech therapy is the prolongation of bleeding time. Allergic reactions to leech saliva and some bacterial infections may also occur (10). Allergic reactions that start as simple itching can also be seen in the form of a burning sensation, and, even worse, can cause ulcerative necrosis. These complications are thought to be due to toxins found in leech saliva (11). Depending on the number of leech bites, severe anemia can result which can lead to serious bleeding and even death (12).

Due to the reuse of leeches, infection and scar tissue can develop on the treated area (6). *Aeromonas* spp., found in leech saliva, is the most common cause of leech infections (13). The use of prophylactic antibiotics may reduce this risk factor.

The cause of this cutaneous pseudolymphoma was suspected to be trauma caused by a leech bite. To the best of our knowledge, the development of cutaneous pseudolymphoma due to leech therapy has never been reported before.

CONCLUSION

Along with the increasing use of hirudotherapy, reports of side-effects are likely to increase and physicians should be aware.

* Ethics

Informed Consent: Informed consent was obtained from the patient for the publication of this case report and images.

Peer-review: Internally peer-reviewed

* Authorship Contributions

Concept: S.A.T., İ.Ö., R.D., A.A., S.F., Design: S.A.T., İ.Ö., R.D., Data Collection or Processing: S.A.T., İ.Ö., S.F., R.D., Analysis or Interpretation: S.A.T., İ.Ö., A.A., S.F., Literature Search: İ.Ö., S.A.T., R.D., Writing: S.A.T., İ.Ö., R.D.

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. Zhou LL, Mistry N. Cutaneous lymphoid hyperplasia (pseudolymphoma). *CMAJ* 2018;190:E398.
2. Miguel D, Peckruhn M, Elsner P. Treatment of Cutaneous Pseudolymphoma: A Systematic Review. *Acta Derm Venereol* 2018;98:310-317.
3. Gödekmerdan A, Arusan S, Bayar B, Sağlam N. Medicinal leeches and hirudotherapy. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2011;35:234.
4. U.S. Food and Drug Administration Dept of Health and Human Services. http://www.fda.gov/fdac/features/2004/504_leech.html
5. Okka B. Hirudotherapy from past to present. *Eur J Basic Med Sci* 2013;3:61-5.
6. Rai VM, Balachandran C. Multiple infiltrated nodules and plaques. Lymphocytic infiltrate of Jessner. *Dermatol Online J* 2006;12:26.
7. Lipsker D, Mitschler A, Grosshans E, Cribier B. Could Jessner's lymphocytic infiltrate of the skin be a dermal variant of lupus erythematosus? An analysis of 210 cases. *Dermatology* 2006;213:15-22.
8. Ziemer M, Eisendle K, Müller H, Zelger B. Lymphocytic infiltration of the skin (Jessner-Kanof) but not reticular erythematous mucinosis occasionally represents clinical manifestations of Borrelia-associated pseudolymphoma. *Br J Dermatol* 2009;161:583-90.
9. Michel JL, Perrin D. Pulsed dye laser treatment for Jessner's lymphocytic infiltration of the skin. *Ann Dermatol Venereol* 2010;137:803-7.
10. Karadag AS, Calka O, Akdeniz N, Cecen I. A case of irritant contact dermatitis with leech. *Cutan Ocul Toxicol* 2011;30:234-5.
11. Itrat M, Zarnigar, Haque N. Historical aspects of leech therapy: a critical review. *Int J Health Sci Res* 2013;3:78-83.
12. Kose A, Zengin S, Kose B, Gunay N, Yildirim C, Kilinc H, et al. Leech bites: massive bleeding, coagulation profile disorders, and severe anemia. *Am J Emerg Med* 2008;26:1067.e3-1067.e6.
13. Ardehali B, Hand K, Nduka C, Holmes A, Wood S. Delayed leech-borne infection with *Aeromonas hydrophila* in escharotic flap wound. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2006;59:94-5.

A Small Bite on the Eyelid

Göz Kapağında Küçük Bir Isırık

✉ Nermin Şakru¹, ✉ Ayşegül Taylan Özkan², ✉ Ömer Benian³, ✉ Mükerrerrem Duygu Aksoy¹

¹Trakya University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Edirne, Turkey

²Hitit University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Çorum, Turkey

³Trakya University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Edirne, Turkey

Cite this article as: Şakru N, Özkan AT, Benian Ö, Aksoy D. A Small Bite on the Eyelid. Türkiye Parazitol Derg 2019; 43(1):53.

A SMALL BITE ON THE EYELID

A 4-year-old boy presented with a 3 days history of a dark colored lesion on his right upper eyelid. The child's mother noticed the lesion between his lashes. He had very little pruritus and redness on his upper eyelid. When the small lesion was gradually getting larger, they admitted to the ophthalmology department of Trakya University Hospital. Close examination revealed that foreign body attached to the eyelid margin. As a result of inspection, it was found to be a tick (Figure 1). Tick was removed according to procedure without leaving any residual parts. Then, it was sent to Parasitology laboratory for identification. It was found to be a motile, female *Hyalomma* tick with microscopic examination. Patient was sent home and followed for ocular and tick-borne diseases during 10 days. There was no problem related to patients' health associated with the tick.

Hyalomma is a genus of hard-bodied ticks, common in Asia, Europe and North Africa. It is well-known

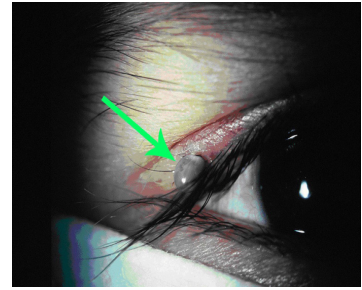


Figure 1. A feeding tick (arrow) on his right upper eyelid

vectors of viruses and parasites of human and animals. One of the most important diseases transmitted by *Hyalomma marginatum* is Crimean Congo hemorrhagic fever. Disease affects more than 30 countries including Turkey and most of the cases have been reported in the middle Black Sea and northern inner Anatolia regions in Turkey.



Received/Geliş Tarihi: 11.05.2017 Accepted/Kabul Tarihi: 23.11.2018

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Nermin Şakru MD, Trakya University Faculty of Medicine, Department of Medical Microbiology, Edirne, Turkey

E-mail/E-Posta: nsakru@yahoo.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-1312-7233

Fasciola Hepatica'ya Türkçe Karşılık Olarak; “Kelebek” Yerine “KEPENEK” Önerisi

Kepenek Proposal As A Turkish Name for Fasciola Hepatica

Şinasi Umur

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

Cite this article as: Umur Ş. Fasciola Hepatica'ya Türkçe Karşılık Olarak; “Kelebek” Yerine “KEPENEK” Önerisi. Türkiye Parazitoloj Derg 2019;43(1):54.

EDİTÖRE MEKTUP;

Tüm veteriner hekimler ve parazitologlar tarafından bilindiği üzere, insan dahil tüm memelilerde görülen ve karaciğere yerleşen *Fasciola hepatica*, ülkemiz ve tüm dünyada en çok koyunlarda görülmektedir. Dolayısıyla ilk isimlendirmeyi de büyük olasılıkla çobanlar yapmışlardır.

Dilbilim kurallarına göre; bir nesne, madde veya olguya isim verilirken, isim nesneyi tanımlamalı veya az çok nesneyle ilgili bir çağrışım yapan isimler tercih edilmelidir. Türk kültüründe koyun yetiştiriciliği göçebe yaşamın ayrılmaz parçasıdır. Bu nedenle küçükbaş hayvan, özellikle koyun yetiştiriciliğinde, muhtemelen başka dillerde tam karşılığı olmayan yüzlerce terim bulunmakta, hatta sadece dişi hayvanın yaşını ve özelliklerini belirtmek için toklu, tokluman, şişek, enek, yoz, kez yarma, azman gibi onlarca terim bulunmaktadır(1,2).

Çobanlar *Fasciola hepatica*'ya isim verirken doğal olarak da kendi bilgileri ve tecrübeleri ışığında, paraziti şekil olarak giydikleri kıyafet olan kepenek benzettikleri için kepenek hastalığı demişlerdir. Günümüzde bile, Tokat gibi bazı illerde yaşayan yaşlı çobanlar, paraziti hala kepenek olarak isimlendirmektedirler.

Nedeni tarafıma net olarak bilinmemekle birlikte, kepenek tanımayan veya bilmeyen veteriner hekimler tarafından sehven kelebek olarak isimlendirilmiş, ya da çobanlar kibarlık olsun diye kepenek, kelebeğe dönüştürmüşlerdir. Sebebi her ne olursa olsun parazitin Türkçe, doğru karşılığı “kepenek” olmalıdır.

Görüntü veya çağrışım olarak hiçbir ilgisi bulunmayan kelebek değil.

Bilindiği üzere kelebek, vücudu pullara kaplı, bir çift kanatlı ve uçucu böcekler verilen genel isimdir. Oysa *Fasciola* uçmayan, yassı, etlice, yaprak şeklinde bir parazittir. Kepenek fotoğrafı ile *F.hepatica* fotoğrafı yan yana getirilerek incelenirse, burada öne sürülen iddianın gerekçesi daha kolay anlaşılacak ve bu görüşü destekleyenler artacaktır.

Parazitin Latince ismi *Fasciola* kökeninin de küçük bandaj, kas demeti veya bant anlamına gelen fascia'dan türediği öne sürülmektedir. Benzer şekilde parazitin İngilizce karşılığı olan “fluke” yassı, dil biçiminde demektir ve köken olarak kelebek “butterfly” ile hiçbir ilgisi bulunmamaktadır.

Sonuç olarak *F.hepatica*'ya çobanların kıyafeti olan “kepenek” adının verilmesi, fasciolosis için de “kepenek hastalığı” denmesi, gerek Türkçe açısından, gerekse yapacağı çağrışım açısından daha doğru bir tercih olacaktır.

Kaynak:

1. Biray N. Hayvancılık terimleri ile ilgili bir makale ve bazı küçükbaş hayvancılık terimlerimiz1. Milli Folklor Derg, 2000; 12(46): 61-78.
2. Biray N. Hayvancılık terimleri ile ilgili bir makale ve bazı küçükbaş hayvancılık terimlerimiz2. Milli Folklor Derg, 2000; 12(47): 63-79.



Geliş Tarihi/Received: 03.10.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 23.11.2018

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Şinasi Umur, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

E-Posta/E-mail: sumur@omu.edu.tr ORCID ID: orcid.org/0000-0001-9766-2817