

Türkiye

PARAZİTOLOJİ Dergisi

E-ISSN 2146-3077

Cilt/Volume: 44
Sayı/Issue: 2
Haziran/June 2020

— TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY —

Özgün Araştırmalar / Original Investigations

Cryptosporidium spp. Antijenin Araştırılması

Investigation of *Cryptosporidium* spp. Antigen

Yunus Emre Beyhan, Hasan Yılmaz; Van, Türkiye

Demodex ve Klinik Bulgular

Demodex and Clinical Findings

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

Scabies Epidemiology

Skabiyez Epidemiyolojisi

Çağrı Turan, Nurcan Metin, Zeynep Ufku; Erzurum, Turkey

Bağırsak Parazitleri Retrospektif Çalışma

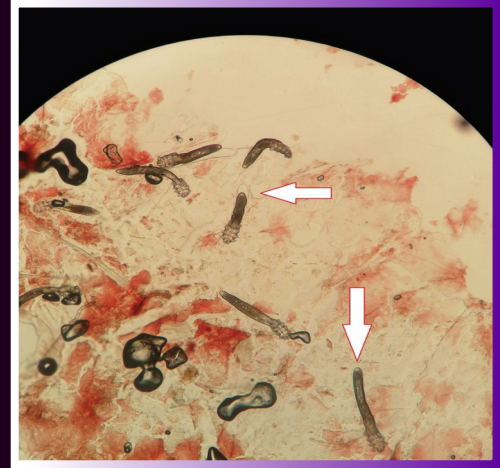
Retrospective Study on Intestinal Parasites

Ceren Ergüden Gürbüz, Abdurrahman Gülmez, Soykan Özkoç, Tonay İnceboz, Özlem Miman, Ümit Aksoy, Songül Bayram Delibaş; İzmir, Türkiye

Description of *P. allahabadii* with Scanning Electron Microscope

P. allahabadii'nin Taramalı Elektron Mikroskobu ile Deskripsiyonu

Ivy Kundu, Gözde Güreli; West Bengal, India, Kastamonu, Turkey



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

Yusuf Özbel

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

Baş Editör / Editor-in-Chief

Yusuf Özbel

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

**Biyoistatistik Editörü / Biostatistical
Consultant**

Aliye Mandıracıoğlu

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

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

Ziya Alkan

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

Nermin Şakru

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

Seray Töz

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

Nevin Turgay

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

Özlem Miman

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



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

Genel Yayın Koordinatörü/Publication
Coordinator
Burak Sever

Web Koordinatörleri/Web Coordinators
Turgay Akpınar
Fuat Hocalar

Grafik Departmanı/Graphics Department
Ayda Alaca
Çiğdem Birinci
Gülşah Özgül

Finans Koordinatörü/Finance Coordinator
Sevinç Çakmak

Proje Koordinatörleri/Project Coordinators

Pınar Akpınar
Gamze Aksoy
Saliha Tuğçe Evin
Melike Eren
Hatice Sever
Duygu Yıldırım

Proje Asistanları/Project Assistants

Rabia Palazoğlu
Gülay Akın
Özlem Çelik

Araştırma&Geliştirme/Research&Development

Mevlûde Özlem Akgüney
Mert Can 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
Publishing Date: June 2020
E-ISSN: 2146-3077

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



İ. Cüneyt Balcıoğlu

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

Songül Delibaş

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

Mert Döşkaya

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

Özgür Kuru

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

Özgür Kurt

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

■ Biyoloji/Biology**Hüseyin Çetin**

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

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

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

Ayşen Gargılı

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

Veli Yılğör Çırak

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

Tülin Karagenc

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

Bayram Şenlik

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

Sami Şimşek

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

Ahmet Doğanay

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

■ Uluslararası Danışma Kurulu /International Advisory Board

Tümay Gürler

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

Abdullah İnci

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

Adil Allahverdiyev

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

Ahmet Gökçen

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

Ahmet Özbilgin

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

Ahmet Üner

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

Ali Ahmet Kilimcioğlu

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

Ali Aydoğdu

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

A. İhsan Diker

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

Alparslan Yıldırım

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

André-Denis G. Wright

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

Anıl İça

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

A. Onur Girişgin

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

Aykut Özkul

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

Aynur Gülanber

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

Aysu Değirmenci Döşkaya

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

Ayşe Caner

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

Ayşe Çakmak

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

Ayşegül Taylan Özkan

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

Ayşegül Ünver

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

Aytül Önal

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

Bahadır Gönenc

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



Bariş Sarı

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

Bayram Ali Yukarı

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

Bayram Şenlik

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

Bekir Keskin

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

Bijen Kivçak

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
Niğde University Bor Vocational School, Niğde, Turkey

Burk A. Dehority

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

Cem Ecmel Şaki

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

Cem Vuruşaner

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

Çağrı Büke

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

Chizu Sanjoba

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

Çiğdem Banu Çetin

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

Çiler Akisü

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

Daniela Pilarska Kirilova

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

Davut Alptekin

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

M. Emin Limoncu

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

Derya Dirim Erdoğan

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

Emrah Şimşek

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

Engin Araz

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

Ergün Köroğlu

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

Erol Ayaz

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

Erol Tokşen

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

Esin Güven

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

Esmâ Kozan

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

Fadile Yıldız Zeyrek

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

Department of Microbiology, School of Medicine, Harran University, Şanlıurfa, Turkey

Ferda Sevinç

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

Feride Kırçalı

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

Feyzullah Güçlü

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

Funda Doğruman Al

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

Gönül Dinç

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

Gökman Zafer Pekmezci

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

Gülay Vural

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

Gülnaz Çulha

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

Gürol Cantürk

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

Hamdi Öğüt

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

Hamza Avcioğlu

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

Handan Çetinkaya

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

Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, İstanbul University, İstanbul, Turkey

Hande Dağcı

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

Hasan Eren

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

Hasan Yılmaz

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

Hatice Çiçek

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

Hatice Ertağlar

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

Hatice Öge

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

Hayrettin Akkaya

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

Hüseyin Arkan

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

Kırami Ölgen

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, İsrail

Kwang-Poo Chang

Rosalind Franklin Üniversitesi Mikrobiyoloji Bölümü, Şikago,
ABD
Department of Microbiology, Rosalind Franklin University,
Chicago, USA

Levent Aydın

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

Cemal Oğuz

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

Fatih Şimşek

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

Özkan Arslan

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

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

Mehmet Ziya Alkan

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

Mehmet Harman

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Deri ve Zührevi Hastalıklar
Anabilim Dalı, Diyarbakır
Department of Dermatology, Faculty of Medicine
University of Dicle, Diyarbakır, Turkey

Mehmet Karakuş

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

Mehmet Yaman

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

Mehtap Gül Altaş

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

Meral Aydenizöz

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

Meral Türk

Denizli Devlet Hastanesi, Parazitoloji Laboratuvarı, Denizli,
Türkiye
Denizli State Hospital, Parasitology, Denizli, Turkey

Metin Atambay

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

Metin Korkmaz

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

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 Açıcı

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 Güllük Şenler

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

Nalan Özdal

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

Nazif Elaldı

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

Nazir Dumanlı

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

Nazmiye Altıntaş

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

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
Institute of Biology/Zoology, Berlin University, Berlin, Germany

Bülent Alten

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

Sabri Ünal

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

Salih Gürel

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

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 Vatanserver

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, J-Gate, ROOT INDEXING, TÜBITAK ULAKBİM TR Dizin Türk Medline ve Türkiye Atıf Dizini 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 dergiyeye 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 (Turkiye 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, J-Gate, ROOT INDEXING, TUBITAK ULAKBIM TR, Turkish Medline and Turkish Citation 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 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

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 süresinin hızlanmasını sağlayacaktır. Toplantılarda sunulan çalışmalar için, sunum yapılan organizasyonun tam adı, tarihi, şehri ve ülkesi belirtilmelidir.

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

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

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

Bütün makalelerin benzerlik tespiti denetimi, iThenticate yazılımı aracılığıyla yapılmaktadır.

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

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

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

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

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

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 numaralandırılmamalıdır. Tabloların üzerinde tanımlayıcı bir başlık yer almalı ve tablo içerisinde geçen kısaltmaların açıkları 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 sıraylanıma 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 yayın 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 (Turkiye Parazitoloj 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 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: Bengisson 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 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



İÇİNDEKİLER/CONTENS

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL INVESTIGATIONS

- 68 Dışkı Örneklerinde *Cryptosporidium* spp. Antijen Varlığının ELISA Yöntemi ile Araştırılması: Dokuz Yıllık Değerlendirme
Investigation of *Cryptosporidium* spp. Antigen by ELISA in Stool Specimens: Nine Year Evaluation
Yunus Emre Beyhan, Hasan Yılmaz; Van, Türkiye
- 72 Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarı *Demodex* spp. Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi
The Retrospective Analysis of *Demodex* spp. Results in Aydın Adnan Menderes University Faculty of Medicine Hospital Parasitology Laboratory
Sema Ertuğ, Evren Tileklioğlu, İbrahim Yıldız, Erdoğan Malatyalı, Hatice Ertabaklar; Aydın, Türkiye
- 77 Epidemiological Evaluation of Scabies Cases Encountered in the Last Three Years as a Tertiary Health Center
Üçüncü Basamak Sağlık Merkezi Olarak Son Üç Yılda Karşılaşılan Skabiyez Olgularının Epidemiyolojik Değerlendirilmesi
Çağrı Turan, Nurcan Metin, Zeynep Utlü; Erzurum, Turkey
- 83 Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2011-2018 Yılları Arasında Saptanan Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı
Distribution of Intestinal Parasites Detected between September 2011-2018 at Dokuz Eylül University Medical Faculty Hospital
Ceren Ergüden Gürbüz, Abdurrahman Gülmez, Soykan Özkoç, Tonay İnceboz, Özlem Miman, Ümit Aksoy, Songül Bayram Delibaş; İzmir, Türkiye
- 88 Special Description of *Pallisentis (Brevitritospinus) allahabadii* Agarwal 1958 (Acanthocephala: Quadrigyridae) from *Channa punctata* (Bloch, 1793) by Scanning Electron Microscope
Channa punctata'dan (Bloch, 1793) *Pallisentis (Brevitritospinus) allahabadii* Agarwal 1958 (Acanthocephala: Quadrigyridae)'nin Taramalı Elektron Mikroskobu ile Özel Deskripsiyonu
Ivy Kundu, Gözde Gürelli; West Bengal, India, Kastamonu, Turkey

DERLEMELER / REVIEWS

- 94 Genel Özellikleri ve Laboratuvar Tanısı ile *Toxoplasma gondii* Enfeksiyonları
General Features and Laboratory Diagnosis of *Toxoplasma gondii* Infection
Duygu Beder, Fatma Esenkaya Taşbent; Konya, Türkiye
- 102 MikroRNA'ların Parazitolojideki Yeri
The Role of MicroRNAs in Parasitology
Özlem Ulusan Bağcı, Ayşe Caner; İzmir, Türkiye

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

- 109 Bir Buzağıda Klinik Kongenital Neosporozis
Clinic Congenital Neosporosis in a Calf
Sezgin Şentürk, Ethem Mutlu Temizel, Sevim Kasap; Bursa, Turkey

İÇİNDEKİLER/CONTENS

- 112 **A Case of Rheumatoid Arthritis with *Strongyloides stercoralis* Hyperinfection**
Strongyloides stercoralis Hiperinfeksiyonlu Bir Romatoid Artrit Olgusu
 Selçuk Nazik, Fatih Yıldız; Kahramanmaraş, Turkey
- 115 **Ectoparasitic Bat Flies (*Eucampsipoda hyrtl*) Detected on the Egyptian Fruit Bat (*Rousettus aegyptiacus*) in Antalya, Turkey**
 Antalya, Türkiye'de Meyve Yarasanası (*Rousettus aegyptiacus*) Üzerinde Tespit Edilen Ektoparazit Yarasa Sinekleri
 Hüseyin Çetin, Gökçe Coşkun, Carl W. Dick; Antalya, Turkey, Bowling Green, Kentucky, USA, Chicago, USA
- 118 **Bir Köpekte *Linognathus setosus* (von Olfers, 1816) (Phthiraptera: Anoplura) Enfestasyonu Olgusu**
 A Case of *Linognathus setosus* (von Olfers, 1816) (Phthiraptera: Anoplura) Infestation in a Dog
 Onur Ceylan, Ceylan Ceylan, Önder Öztürk, Bilal Dik; Konya, Türkiye

EDİTÖRE MEKTUPLAR/ LETTER TO THE EDITORS

- 122 **A Rare Cause of Healthcare-associated Infection in a Pediatric Infectious Diseases Unit**
 Bir Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Biriminde Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonun Nadir Bir Nedeni
 Sevgi Yaşar Durmuş, Gönül Tanır, Fatma Nur Öz, Ayşe Kaman, Türkan Aydın Teke; Ankara, Turkey
- 124 **Şanlıurfa Harrankapı'da Şark Çıbanı**
 Cutaneous Leishmaniasis in Harrankapı, Şanlıurfa
 İlhan Akaslan; İstanbul, Türkiye



EDİTÖRDEN

Bu sayımızı, Coronavirüs'ün sebep olduğu COVID-19 hastalığının küresel ve ulusal boyutta yürütülen mücadelenin devam ettiği günlerde çıkartıyoruz. Önümüzdeki aylarda hayatımıza giren "yeni normal" olarak tanımlanan zaman sürecini yaşayacağız. Tüm dünyada 190'dan fazla ülkede görülen ve gün itibarıyla 5,5 milyon olgu ve 350'den fazla ölüme yol açan bu hastalığın sona ermesi için yürütülen çok sayıdaki aşı ve ilaç çalışmaları ile "eski normale" döneceğimizi düşünüyoruz.

*Bu sayımızda, beş özgün araştırma makalesi, iki derleme ve dört olgu sunumu ve iki editöre mektup olmak üzere 13 makale ile çıkarmaktayız. Özgün araştırmalar arasında; eskiye göre oldukça azalan ancak ülke bazında gelişme göstergesi kabul edilen verilerin ortaya konulduğu ve alanımızda önem taşıyan epidemiyolojik bağirsak parazitlerinin incelendiği iki çalışmaya yer vermekteyiz. Ayrıca günümüzde önemi gittikçe artan uyuz ve demodikozis ile ilgili iki makale de bulunmaktadır. Derleme makalelerimizde ise *Toxoplasma gondii*'nin genel özellikleri ve tanısı ile gelişen çalışma alanlarından olan mikroRNA'ların parazitoloji alanında kullanımını irdeleyen iki yazı bu sayımızda dikkatinize sunulmaktadır. Olgu sunumlarında ise ilginç bulacağınızı düşündüğümüz üzere dört farklı konuda olguya detaylı olarak yer verilmiştir.*

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

Dışkı Örneklerinde *Cryptosporidium* spp. Antijen Varlığının ELISA Yöntemi ile Araştırılması: Dokuz Yıllık Değerlendirme

Investigation of *Cryptosporidium* spp. Antigen by ELISA in Stool Specimens: Nine Year Evaluation

✉ Yunus Emre Beyhan, 📧 Hasan Yılmaz

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

Cite this article as: Beyhan YE, Yılmaz H. Dışkı Örneklerinde *Cryptosporidium* spp. Antijen Varlığının ELISA Yöntemi ile Araştırılması: Dokuz Yıllık Değerlendirme. Türkiye Parazitoloj Derg 2020;44(2):68-71.

ÖZ

Amaç: *Cryptosporidium*, dünya çapında insan ve birçok hayvan türünü etkileyen enterik bir protozoan parazittir. Dışkıda *Cryptosporidium* türlerinin teşhisinde genellikle özel boyama yöntemleri ya da dışkıda antijen aranmasına yönelik testler kullanılmaktadır. Bunlardan ELISA yönteminin pratikte yüksek özgüllük ve duyarlılığa sahip olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı Ocak 2010-Eylül 2018 yılları arasında laboratuvarımıza gönderilen dışkı örneklerde bu parazitin sıklığını ELISA yöntemi ile ortaya koymaktır.

Yöntemler: Çalışma, Parazitoloji Laboratuvarı'na sindirim sistemi rahatsızlığı nedeniyle çeşitli polikliniklerden gönderilen 431'i erkek, 292'si kadın olmak üzere toplam 723 hasta üzerinde yürütülmüştür. Dışkı örnekleri rutin olarak Nativ-lugol yöntemiyle incelendikten sonra *Cryptosporidium* spp. antijen varlığı ELISA ile araştırılmıştır.

Bulgular: Nativ-lugol yöntemiyle hiçbir hastada *Cryptosporidium* spp.'ye rastlanmazken, *Cryptosporidium* spp. antijen pozitifliği 723 hastanın %2,8'inde tespit edilmiştir. Çalışmada erkeklerin %2,5'inde ve kadınların %3,1'inde parazit saptanmış olup parazit sıklığı bakımından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Parazit pozitifliği en yüksek oranda (%4,5) 0-6 yaş grubunda saptanmıştır. Parazit sıklığı bakımından bu yaş gruplarının kendi arasında yapılan karşılaştırmalarında anlamlı bir fark belirlenmemiştir.

Sonuç: Çalışmamızda saptanan yüksek cryptosporidiosis oranının, yöremizde hayvancılığın yaygın olması, hijyen kurallarına yeterince uyulmaması ve düşük sosyo-ekonomik düzey gibi faktörlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak çalışmamızın bulguları dikkate alındığında, intestinal şikayetleri olan hastaların ishali ve/veya immünsüprese olup olmaması dikkate alınmadan *Cryptosporidium* spp. yönünden değerlendirilmesi doğru tanı açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Cryptosporidium*, ELISA, Van, Türkiye

ABSTRACT

Objective: *Cryptosporidium* is an enteric protozoan parasite that affects human and many animal species in worldwide. Staining methods or stool antigen detecting methods are using for detection of *Cryptosporidium* in faeces. It is known that the ELISA method has high sensitivity and specificity in practice. The aim of this study is to demonstrate the frequency of this parasite by ELISA in samples sent to our laboratory between 2010 January and 2018 September.

Methods: The study was conducted on a total of 723 patients, 431 men and 292 women, who were referred to the Parasitology Laboratory from various outpatient clinics due to digestive system complaints. The presence of *Cryptosporidium* spp. antigen was investigated by ELISA method.

Results: *Cryptosporidium* spp. was not found in any patient with Nativ-lugol method, whereas *Cryptosporidium* spp. antigen positivity was detected in 2.8% of 723 patients. In the study, 2.5% of the males and 3.1% of the females were found positive in terms of having the parasite, and there was no significant difference in gender between the parasite frequencies. The highest rate of parasite positivity (4.5%) was found in the 0-6 age group.

Conclusion: The high rate of cryptosporidiosis detected in our study is thought to be related to factors such as widespread animal husbandry in our region, poor hygiene rules and low socio-economic level. As a result of considering the findings of our study, evaluation of patients with intestinal complaints in terms of *Cryptosporidium* will be useful for accurate diagnosis, regardless of whether they have diarrhea and/or they are immunocompromised.

Keywords: *Cryptosporidium*, ELISA, Van, Turkey



Geliş Tarihi/Received: 6.02.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 24.03.2020

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Yunus Emre Bayhan, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

Tel/Phone: +90 506 995 25 25 E-Posta/E-mail: yebeyhan@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-1696-4803

GİRİŞ

Cryptosporidium insanları da içine alan ve birçok omurgalı konakta hastalık meydana getirebilen enterik bir protozoan parazittir. Parazit sindirim ve solunum yollarını kapsayan epitel hücrelerinin mikrovillus bölgesinde yerleşerek enfeksiyona neden olur. Enfeksiyon kozmopolit bir yayılışa sahip olmakla beraber az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde daha da sık görülmektedir (1-4).

Bugüne kadar bu cinse ait 27 farklı tür memeliler, kuşlar, sürüngenler ve balık türlerinden izole edilmiştir. Enfeksiyon fekal-oral yolla insan ve hayvan dışkılarında bulunan ookistlerin gıda, hava, su ve yüzme havuzları yolu ile alınması ile bulaşmakta, hatta su kaynaklı büyük salgınlara da neden olabilmektedir. İnsan enfeksiyonlarının çoğundan iki *Cryptosporidium* türü (*C. hominis* ve *C. parvum*) sorumlu olmakla birlikte hayvanlarda görülen farklı türler de enfeksiyona yol açabilmektedir (3-6).

Enfeksiyon başlıca diyare ile kendini gösterir. Daha az sıklıkla rastlanan diğer klinik belirtiler karın ağrısı, bulantı, kusma ve ateştir. Hastalığın kliniği kişiden kişiye değişmekle beraber sıklıkla atılan ookist miktarı, konağın immünitesi ve yaşı ile yakından ilişkilidir. Sağlıklı kişilerde genellikle asemptomatik seyreden veya 1-2 haftalık bir süreden sonra tedaviye gerek kalmaksızın genellikle kendiliğinden iyileşen enfeksiyon, özellikle çocuklar, beslenme yetersizliği olanlar, immünsüpresyonlu ve yaşlı kişilerde daha ağır klinik semptomlara neden olmaktadır (3,5,7,8). *Cryptosporidium*'un beş yaş altı çocuklarda ölümlerin %30-50'sinden sorumlu olduğu ve rotavirüs sonrası çocuklarda diyare ve ölümün en büyük ikinci nedeni olduğu tahmin edilmektedir (6). Tüm bu bilgilere rağmen cryptosporidiosis çok fazla bilinmemekte, başta korunma tedbirleri olmak üzere, teşhis ve tedavide yetersiz kalmaktadır.

Enfeksiyon dışkı, mukus ve safra örneklerinde parazitin ookistlerini tanıyarak veya bağırsak dokusu biyopsisinde parazitin farklı evrelerinden birini görerek teşhis edilmektedir. Dışkıda *Cryptosporidium* türlerinin teşhisinde genellikle boyama yöntemleri ya da bu yöntemlerle beraber dışkıda antijen aranmasına yönelik testler tercih edilmektedir. Bunlar arasında sıklıkla kullanılan ELISA yöntemi oldukça pratik olup, yüksek özgüllük ve duyarlılığa sahip olduğu bilinmektedir (7-9).

Bu çalışmanın amacı cryptosporidiosis şüphesi bulunan hastalarda, bu parazitin varlığını ELISA yöntemi ile ortaya koymaktır.

YÖNTEMLER

Bu çalışma, Ocak 2010 ile Eylül 2018 tarihleri arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarı'na cryptosporidiosis şüphesi ile çeşitli polikliniklerden gönderilen 723 örnek üzerinde yürütülmüştür. Hasta onamları ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (2019/04-04). Dışkı örnekleri rutin olarak Nativ-lugol yöntemiyle incelendikten sonra hiçbir koruyucu madde eklenmeden plastik tüpler içerisine alınarak kullanılıncaya kadar -20 °C saklanmıştır. Toplanan örnekler *Cryptosporidium* spp. antijen varlığı yönünden haftada bir gün toplu olarak rutin tanıda kullanılan ELISA yöntemiyle incelenmiş ve değerlendirme 450 nm. dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. Testin uygulanması üretici firma (Ridascreen; R-Biopharm, Almanya) protokolüne uygun olarak yürütülmüştür. *Cryptosporidium* spp. için çalışılan

negatif kontrol absorbans değerine 0,150 eklenerek cut-off değeri belirlenmiştir. Numunelerin absorbans değerleri cut-off değerinin %10 altındaysa negatif, %10 üstündeyse pozitif, bu değerler arasında ise sınır değer olarak kabul edilmiştir. Sınır değer olarak tespit edilen örnekler tekrar çalışılmıştır.

İstatistik analizde üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Çalışmamızda X^2 testleri kullanılmış olup bütün hesaplamalar MINITAB (ver: 14) istatistik paket programında yapılmıştır. İstatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

İstatistik analizde üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Çalışmamızda X^2 testleri kullanılmış olup bütün hesaplamalar MINITAB (ver: 14) istatistik paket programında yapılmıştır. İstatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmıştır.

BULGULAR

Bu çalışma 431'i erkek, 292'si kadın olmak üzere toplam 723 hasta üzerinde yürütüldü. Nativ-lugol bakışı yapılan 723 örneğin hiçbirinde *Cryptosporidium* spp.'ye rastlanmadı, ancak ELISA ile örneklerin %2,8'inde (20 örnek) *Cryptosporidium* spp. antijen pozitifliği belirlendi. Yedi örnek (%1) ise sınır değerde tespit edilmiş, tekrar çalışılması sonucunda da örneklerin sınır değerde oldukları görüldü.

Çalışmada erkeklerin %2,5'i, kadınların %3,1'i pozitif bulunmuş olup parazit sıklığı bakımından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p=0,339$) (Tablo 1).

Hastaların yaş aralıkları "0-6 yaş, 7-14 yaş, 15-24 yaş, 25-44 yaş, 45 ve üstü yaş" şeklinde gruplandırıldı ve bu yaş grupları sırasıyla 178, 160, 89, 175 ve 121 hastadan oluştu. *Cryptosporidium* antijen pozitifliği en yüksek %4,5 ile 6 yaş grubunda, en düşük pozitiflik ise %1,1 ile 15-24 yaş grubunda saptandı (Tablo 2). Fakat, pozitiflik ve yaş grupları arasında yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p=0,869$).

Tablo 1. Cinsiyete göre *Cryptosporidium* spp. pozitifliği

	Pozitif	Negatif	Sınır değeri	Toplam
Erkek	11 (%2,5)	414	6	431 (%59)
Kadın	9 (%3,1)	282	1	292 (%40,7)
Toplam	20 (%2,8)	696	7	723

$X^2: 2,162, p=0,339$

Tablo 2. Yaş gruplarına göre *Cryptosporidium* spp. pozitifliği

Yaş	Negatif	Pozitif (%)	Sınır değeri	Toplam (%)
0-6	170	8 (%4,5)	0	178 (24,6)
7-14	157	3 (1,9)	0	160 (22,1)
15-24	85	1 (%1,1)	3	89 (12,4)
25-44	166	6 (3,4)	3	175 (24,2)
45 ve üstü	118	2 (1,7)	1	121 (16,7)
Toplam	696	20 (%2,8)	7 (%1)	723

$X^2: 13,808, p=0,869$

2011 yılında 355, 2010 yılında 206 örnek incelenirken, 2012 yılında ise sadece 6 örnek incelendi. En yüksek *Cryptosporidium* spp. antijen pozitifliği 2014 yılında görülürken (%23,1), bazı yıllarda hiç pozitifliğe rastlanmamıştır ($p=0,001$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Cryptosporidium spp. enfeksiyonunun, özellikle iki yaşın altındaki çocuklarda, diyarelielerde, beslenme bozukluğu olanlarda, evcil hayvan besleyenlerde ve immünsüprese kişilerde daha sık görüldüğü bilinmektedir (2,4,8).

Bugüne kadar dünyada ve ülkemizde cryptosporidiosis yaygınlığı üzerine yapılan çalışmalarda farklı tanı yöntemleri kullanılmıştır. Bunlardan özel boyama yöntemleri ve ELISA gibi tanı yöntemlerinin daha yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Enfeksiyonun en önemli klinik semptomu diyare olduğu ve immünsüprese hastalarda enfeksiyona daha sık rastlanıldığı için parazitin sıklığı üzerine yapılan çalışmalar daha çok bu olgular üzerinden yürütülmüştür.

Dünya genelinde yapılan çalışmalarda cryptosporidiosis sıklığı farklı hasta gruplarında araştırılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir. Abaza ve ark. (10) 427 immünsüprese hastanın %6,3'ünde, Raja ve ark. (11) böbrek nakli yapılmış 644 hastanın %53'ünde, Sulzyc-Bielicka ve ark. (12) kolorektal kanserli 87 hastanın %12,6'sında, Al-Qobati ve ark. (13) 206 kanserli hastanın %30,1'inde, Kulkarni ve ark. (14) 137 ishali AIDS hastasının %12'sinde enfeksiyona rastladıklarını bildirmişlerdir.

Ülkemizde de *Cryptosporidium* spp. enfeksiyonunun genel toplumsal sıklığı ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Bu kapsamda, Börekçi ve ark. (15) gecekondu mahallesinde yaşayan 361 kişinin %3,1'inde, Otağ ve ark. (16) 8-12 yaş grubu 72 ilkokul öğrencisinin %5,5'inde, yaşları 19-71 arasında değişen ve klinik olarak asemptomatik 100 kişinin %3'ünde parazite saptamışlardır (17). Ülkemizde immünsüprese hastalar üzerinde parazitin sıklığının araştırıldığı çalışmalarda; Tanyüksel ve ark. (18) 106 neoplastik hastanın %16,9'unda, Ok ve ark. (19) kronik böbrek yetmezliği olan 46 hemodiyaliz hastasının %30,4'ünde, Sarı ve ark. (20) yine kronik böbrek yetmezliği olan 47 hastanın %6,4'ünde, Karlı ve ark. (21) ishali ve immünitesi normal 229 çocuğun %5,6'sında, 11 immün yetmezlikli hastanın %27'sinde *Cryptosporidium* spp. pozitifliği belirlemişlerdir. Yine ülkemizde ishali hastalarda yapılan çalışmalarda; Çiçek ve Yılmaz (22) 450 çocuğun %2,2'sinde, Atambay ve ark. (23) 500 hastanın %1,6'sında enfeksiyona rastlamışlardır. Genel olarak görüldüğü üzere ishali ve immünsüprese hastalarda parazite daha yüksek oranlarda rastlandığı görülmektedir (22-24).

Yaptığımız bu çalışma ise sindirim sistemi şikayeti ile farklı kliniklere başvuran ve rutin olarak laboratuvarımıza gönderilen hastaların dışkı örnekleri, sadece Nativ-lugol ve ELISA yöntemleri

ile değerlendirilmiştir. Hastalığın tanısında boyama yöntemlerinin uygulanması kesin tanı için gerekli olmakla birlikte, laboratuvar personel sayısının yetersiz olması nedeniyle rutin tanı Modifiye Kinyoun asit-fast gibi özel boyama yöntemleri uygulanamamakta, sadece bilimsel çalışmalar ve özel istek dahilinde bu yöntemlere başvurulmaktadır. Wang ve ark. (25) hastaların %2,36'sında *Cryptosporidium* oookistlerine rastlarken, ELISA ile hastaların %21,81'inde; Yılmaz ve ark. (24), modifiye asit-fast boyama ile 2000 çocuğun %1,95'inde, ELISA yöntemi ile %4,9'unda; yine Tamer ve Gülenç (9) gastrointestinal şikayetleri olan 80 hastanın boyama yöntemi ile %3,75'inde, ELISA yöntemi ile %6,25'inde enfeksiyonu tespit etmişlerdir. *Cryptosporidium* oookistlerinin direk mikroskopi ile görülmesi pratik olarak mümkün olmadığı için, bu çalışmada Nativ-lugol ile 723 hastanın hiçbirinde parazite rastlanmazken, ELISA testi ile hastaların %2,8'inde parazit antijeni tespit edilmiştir. Yedi örnek ise sınır değerde tespit edilmiş, bunun özellikle apikompleksan parazitler gibi farklı mikroorganizmalarda mevcut ortak antijenlere karşı gösterilen çapraz reaksiyondan kaynaklanabileceğini düşündürmüştür. Boyama yöntemleri uygulanamamış olsa da hasta sayısının fazla olması, çalışmanın uzun bir zaman aralığını kapsaması ve elde edilen oranın görece yüksek olması nedeniyle çalışma sonuçlarının önemli olduğu düşünülmektedir.

Cryptosporidium spp. sıklığının belirlendiği çalışmalarda çoğunlukla yaş grupları ve cinsiyetler arasında istatistik değerlendirme yapılmamıştır. Yapılan bir çalışmada bu kriterler istatistik olarak karşılaştırılmış ve çalışmamızda olduğu gibi parazit sıklığı bakımından anlamlı bir fark belirlenmemiştir (21). Her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da diğer yaş gruplarına kıyasla 0-6 yaş grubunda daha yüksek pozitifliğe rastlanmıştır. Çalışmamızda yıllara göre yapılan bakı sayısı incelendiğinde, 2010 ve 2011 yıllarında oldukça fazla sayıda hasta örneğinin incelendiği dikkat çekmektedir. Bunun sebebinin, o dönemlerde farklı kliniklerde görev yapan ilgili hekimlerde kişisel olarak *Cryptosporidium* farkındalığı olması ve parazit şüphesi ile laboratuvarımıza gönderilen örnek sayısının artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

SONUÇ

Çalışmamızda saptanan yüksek cryptosporidiosis oranının, yöremizde hayvancılığın yaygın olması, hijyen kurallarına yeterince uyulmaması ve düşük sosyo-ekonomik düzey ile olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak çalışmamızın bulguları dikkate alındığında, intestinal şikayetleri olan hastaların ishali ve/veya immünsüprese olup olmaması dikkate alınmadan *Cryptosporidium* spp. yönünden değerlendirilmesi doğru tanı açısından yararlı olacaktır.

Tablo 3. Yıllara gruplarına göre *Cryptosporidium* spp. pozitifliği

Yıllar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*	Toplam
Pozitif	4 (%1,9)	9 (%2,5)	0	0	6 (%23,1)	1 (%4,8)	0	0	0	20
Sınır değer	1	1	2	0	2	0	1	0	0	7
Negatif	201	345	4	11	18	21	22	21	53	696
Toplam	206	355	6	11	26	22	23	21	53	723

*: İlk dokuz aylık sonuçları içermektedir, $p=0,001$

*** Etik**

Etik Kurul Onayı: Hasta onamları ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (2019/04-04).

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

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

*** Yazarlık Katkıları**

Konsept: Y.E.B., H.Y., Dizayn: Y.E.B., H.Y., Veri Toplama veya İşleme: Y.E.B., H.Y., Analiz veya Yorumlama: Y.E.B., H.Y., Yazan: Y.E.B., H.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

KAYNAKLAR

- Xiao L, Fayer R, Ryan U, Upton SJ. *Cryptosporidium* taxonomy: Recent advances and implications for public health. Clin Microbiol Rev 2004;17:72-97.
- Fayer R, Ungar BLP. *Cryptosporidium* spp. and cryptosporidiosis. Microbiol Rev 1986;50:458-83.
- Caccio SM, Widmer G. *Cryptosporidium*: Parasite and Disease. New York: Springer Wien Heidelberg; 2014.
- Dillingham RA, Lima AA, Guerrant RL. Cryptosporidiosis: epidemiology and impact. Microbes Infect 2002;4:1059-66.
- Adal KA, Sterling CR, Guerrant RL. *Cryptosporidium* and related species. In: Blaser MJ, Smith PD, Ravdin JI, Greenberg HB, Guerrant RL, editors. Infections of the Gastrointestinal Tract. New York: Raven Press; 1995. p.1107-28.
- Ryan U, Hijawi N. New developments in *Cryptosporidium* research. Int J Parasitol 2015;45:367-73.
- Korkmaz M, Ok ÜZ. Parazitolojide Laboratuvar. İzmir: Meta Basım; 2011.
- Özcel MA, Özbek Y, Ak M. Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. İzmir: Meta Basım; 2007.
- Tamer GS, Gülenç S. The investigation of the presence of antibodies for *Cryptosporidium* spp. in fecal samples using ELISA. Acta Parasitol Turcica 2008;32:198-201.
- Abaza SM, Makhlof LM, El-Shewy K, El-Moamly A. Intestinal opportunistic parasites among different groups of immunocompromised hosts. J Egypt Soc Parasitol 1995;25:713-27.
- Raja K, Abbas Z, Hassan SM, Luck NH, Aziz T, Mubarak M. Prevalence of cryptosporidiosis in renal transplant recipients presenting with acute diarrhea at a single center in Pakistan. J Nephropathol 2014;3:127-31.
- Sulzyc-Bielicka V, Kolodziejczyk L, Jaczewska S, Bielicki D, Kladny J, Safranow K. Prevalence of *Cryptosporidium* sp. in patients with colorectal cancer. Pol Przegl Chir 2012;84:348-51.
- Al-Qobati S, Al-Maktari M, Al-Zoa A, Derhim M. Intestinal parasitosis among Yemeni patients with cancer, Sana'a, Yemen. J Egypt Soc Parasitol 2012;42:727-34.
- Kulkarni S, Kairon R, Sane S, Padmawar P, Kale V, Thakar M, et al. Opportunistic parasitic infections in HIV/AIDS patients presenting with diarrhoea by the level of immunosuppression. Indian J Med Res 2009;130:63-6.
- Börekeçi G, Otağ F, Emekdaş G. Mersin'de bir gecekondu mahallesinde yaşayan ailelerde *Cryptosporidium* prevalansı. İnfeksiyon Derg 2005;19:39-46.
- Otağ F, Aslan G, Emekdaş E, Aydın E, Taylan Özkan A, Çeber K. Mersin ilinde ilkokul öğrencilerinde *Cryptosporidium* spp. oookistlerinin araştırılması. Türkiye Parazitolojisi Dergisi 2007;31:17-9.
- Türegün Özdemir E, Tanyüksel M, Kuştımur S, Araz E, Uygun A, Can C, et al. Cryptosporidiosis açısından asemptomatik olan bireylerde *Cryptosporidium parvum* araştırılması. Gülhane Tıp Derg 2002;44:249-53.
- Tanyüksel M, Gün H, Doganci L. Prevalence of *Cryptosporidium* sp. in patients with neoplasia and diarrhea. Scand J Infect Dis 1995;27:69-70.
- Ok ÜZ, Korkmaz M, Ok GE, Özkan AT, Ünsal A, Özcel MA. Kronik böbrek yetmezliğinde cryptosporidiosis ve blastocystosis. Türkiye Parazitolojisi Dergisi 1996;20:41-9.
- Sarı C, Sarı K, Ertuğ S. Kronik böbrek yetmezliği olan hastalarda *Cryptosporidium* spp. ve *Blastocystis hominis* sıklığının araştırılması. Türkiye Parazitolojisi Dergisi 2003;27:187-90.
- Karlı A, Metin A, Ergen S, Şimşir H, Köse G. İshalli çocuklarda *Cryptosporidium* sıklığı. Çocuk Enf Derg 2013;7:92-6.
- Çiçek M, Yılmaz H. İshalli çocuklarda *Cryptosporidium* spp. ve diğer barsak parazitlerinin yaygınlığı. Dicle Tıp Derg 2011;38:70-5.
- Atambay M, Daldal N, Çelik T. Malatya'da ishalleri dışkıları *Cryptosporidium* spp. araştırılması. Türkiye Parazitolojisi Dergisi 2003;27:12-4.
- Yılmaz H, Tas-Cengiz Z, Cicek M. Investigation of cryptosporidiosis by enzyme-linked immunosorbent assay and microscopy in children with diarrhea. Saudi Med J 2008;29:526-9.
- Wang QQ, Guo JD, Cao ZG, Wang QZ, Liu DH, Wang TP. Investigation on human *Cryptosporidium* infection in local area of Anhui Province. Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Zhi Za Zhi 2015;27:263-7.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarı *Demodex* spp. Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

The Retrospective Analysis of Demodex spp. Results in Aydın Adnan Menderes University Faculty of Medicine Hospital Parasitology Laboratory

✉ Sema Ertuğ, ✉ Evren Tileklioğlu, ✉ İbrahim Yıldız, ✉ Erdoğan Malatyalı, ✉ Hatice Ertabaklar

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

Cite this article as: Ertuğ S, Tileklioğlu E, Yıldız İ, Malatyalı E, Ertabaklar H. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarı *Demodex* spp. Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. Türkiye Parazitol Derg 2020;44(2):72-6.

ÖZ

Amaç: *Demodex* spp., insanlarda en yaygın görülen ektoparazitlerin başında gelmektedir. Bu çalışmanın amacı parazitoloji laboratuvarımızdaki *Demodex* spp. sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesidir.

Yöntemler: Çalışma, 2008-2017 yılları arasında çeşitli birimlerden *Demodex* spp. araştırılması amacıyla gönderilen olguları kapsamaktadır. Parazit görülmesi ile olguların demografik özellikleri ve klinik bulguları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Olgular ayrıca parazit yoğunluğu, semptomlar ve örnek alınan bölge (T, U ve yaygın bölge) açısından değerlendirilmiştir.

Bulgular: Toplam 738 olgunun 576'sında (%78) *Demodex* spp. saptanmıştır. Cinsiyet ile parazit görülmesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış ancak 19 yaş altı olgularda yaygınlığın daha düşük olduğu görülmüştür. Parazit görülmesi ile kızarıklık, kaşıntı, yanma ve döküntü şikayetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Parazit yoğunluğu, U bölgesinde (n=335, %58,2) istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek bulunmuştur. Klinik bulgular ve parazit sayısı istatistiksel olarak karşılaştırıldığında, parazit yoğunluğu ≥ 5 parazit/cm² olanlarda kaşıntı, yanma ve döküntü şikayetleri anlamlı ölçüde yüksek iken kızarıklık şikayeti olanlarda benzer bir durum gözlenmemiştir.

Sonuç: *Demodex* spp.'nin hem klinik bulgularla ilişkisi hem de yaygınlığı göz önüne alındığında ilimiz için önemli bir paraziter hastalık olduğu ve yüzde çeşitli dermatolojik şikayetleri olan olgularda değerlendirilmesi gereken bir etken olduğu kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: *Demodex* spp., yaygınlık, klinik bulgular

ABSTRACT

Objective: *Demodex* spp. is one of the most common ectoparasites in humans. The aim of the present study is to evaluate the positivity of *Demodex* spp. in our Parasitology Laboratory, retrospectively.

Methods: The study included *Demodex* spp. suspected cases from different departments between 2008 and 2017. The link between *Demodex* spp. and demographics and symptoms was investigated. In addition, *Demodex* spp. was evaluated regarding symptoms and distribution pattern (U, T and diffuse region).

Results: *Demodex* spp. was detected in 576 (78%) of 738 cases. There was no relationship between sex and parasite positivity, but frequency was lower in cases below 19 years. There was a relationship between presence of parasite and redness, itching, burning and rash. The parasite density was higher in U region (n=335, 58.2%). When clinical findings and parasite number were statistically compared; itching, burning and rash were significantly higher in patients with parasite density ≥ 5 parasites/cm², while a similar result was not observed in patients with redness.

Conclusion: Given its prevalence and its relationship with the clinical findings; we believe that *Demodex* is an important parasitic disease for our province and should be evaluated in cases with various dermatological complaints in the face.

Keywords: *Demodex* spp., prevalence, symptoms



Geliş Tarihi/Received: 26.05.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 13.02.2020

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Evren Tileklioğlu, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

E-Posta/E-mail: evren.tileklioglu@adu.edu.tr ORCID ID: orcid.org/0000-0003-2141-1311

GİRİŞ

İlk kez 1841'de Zürih'te Henle tarafından solucan olarak tanımlanan ve daha sonra 1842'de Berlin'de dermatolog Theodor Simon tarafından bir akar olarak sınıflandırılan *Demodex* türleri, başta insanlar olmak üzere birçok canlıda yerleşerek parazitlik yapmaktadır. Bu türlerden *D. folliculorum* kıl foliküllerinde, *D. brevis* ise yüzün sebese bezlerinde yerleşerek insanlarda demodikozis olarak adlandırılan enfestasyona neden olmaktadır (1). Tek veya gruplar halinde yaşayan bu parazitler deri altı dokularla ve özellikle sebemla beslenerek yaşamlarını sürdürmektedirler. Erişkin hale gelmeleri yaklaşık olarak 15 gün sürmekte olup tüm gelişim evreleri saç kökü veya sebese bezlerde tamamlanmaktadır. Parazit, derinin pH'si ve ısı koşulları uygun olduğu durumlarda sürekli olarak çoğalmakta ve hayatta kalma şansını korumaktadır (2).

Enfestasyonun insandan insana yakın temas ile bulaştığı düşünülmektedir. Parazit, sıklıkla yüzde yerleşim göstermekle birlikte dış kulak yolu, meme ucu, sırt, penis ve kalça gibi vücudun çeşitli kısımlarında da görülebileceği bilinmektedir (3). *Demodex* türlerinin neden olduğu enfestasyon, genellikle asemptomatik seyretmekle birlikte sayısal yoğunluğunun artmasıyla (*Demodex* spp. sayısı $\geq 5/cm^2$) semptomatik olduğu bildirilmektedir (4,5). Parazitin patojenitesi henüz tam olarak aydınlatılmamasına rağmen akne vulgaris, rozasea, perioral dermatit, seboreik dermatit, keratokonjonktivit, pitriasis folikülorum ve blefarit gibi hastalıkların etyopatogenezinde rol oynadığı ifade edilmektedir (6).

Parazitin tanısında; deri kazıntısı, selofan-bant, punch biyopsisi ve standart yüzeysel deri biyopsisi (SYDB) gibi yöntemler kullanılmaktadır (7).

Demodikozis tedavisinde başta sistemik ve topikal olmak üzere birçok ilaç ile tedavi yöntemi bulunmaktadır. Günümüzde, metronidazol, ivermektin, doksisisiklin, permetrin, krotamiton, lindan (gama heksaklorosikloheksan), benzil benzoat ve pilokarpinin anti-*Demodex* etkileri olduğu kanıtlanmıştır. Ancak, *Demodex* türlerine karşı kullanılan bu ilaçların %100 etkili olmadığı bildirilmektedir (8).

Son yıllarda ülkemizde ve dünyada semptomatik olgular ve *Demodex* türlerinin neden olduğu enfestasyon ilişkisi gittikçe önem kazanmaktadır. Bu çalışmada 2008-2017 yılları arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde farklı kliniklerde muayene olan ve *Demodex* spp. şüphesiyle parazitoloji laboratuvarına gönderilen olguların retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Bu çalışma için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Tıp Fakültesi Dekanlığı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar

Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır (2018/1445). Ocak 2008 ve Aralık 2017 tarihleri arasında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarı'na *Demodex* spp. şüphesi ile gönderilen olguların yaşı, cinsiyeti ve semptomları (kızarıklık, yanma, kaşıntı ve döküntü) kayıt altına alınmıştır. Her bir olgunun U, T ve yaygın bölgelerinden üç ile beş adet örnek alınarak SYDB yöntemi ile incelenmiştir (9,10). SYDB yöntemi için temiz bir lam üzerine cam kalemiyle bir cm^2 çapında daire çizilmiş ve bu dairenin içerisine yaklaşık olarak bir ml siyanoakrilat damlatılarak etkenin araştırılması istenen deri bölgesine yapıştırılmıştır. Yaklaşık bir dakika bekletildikten sonra lam tek hamlele kaldırılmış ve alınan materyal bekletilmeden üzerine immersiyon yağı damlatılarak lamelle kapatılmıştır. Hazırlanan örnekler, ışık mikroskopunda önce x10 daha sonra x40 büyütmelemlerde inceleme yapılarak cm^2 'deki parazit sayısı belirlenmiştir. Rutin olarak kayıt altına alınan tüm veriler retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz olarak Pearson ki-kare testi yapılmıştır ve $p < 0,05$ 'ten küçük sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışma süresince, yaşları bir ile 84 arasında değişen (ort: $41,9 \pm 15,7$) 534'ü (%72,4) kadın ve 204'ü (%27,6) erkek olmak üzere toplam 738 olguda *Demodex* spp. varlığı araştırılmıştır. Olguların 576'sında (%78) *Demodex* spp. pozitifliği saptanmıştır (Şekil 1). Cinsiyet ile parazit görülmesi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 1) ($\chi^2=1,077$; $p=0,299$). Olguların yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Yaş aralıkları istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, ilk yaş grubundaki olgular da parazit pozitifliğinin diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha az olduğu saptanmıştır ($\chi^2=20,6$; $p=0,001$).

Alınan örneklerde *Demodex* spp. yoğunluğunun (parazit sayısı/ cm^2) bir ile 98 (ort: $13,2 \pm 12,8$) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Pozitif olguların dağılım modellerine göre; U bölgesinde 335 (%58,2), T bölgesinde 140 (%24,3) ve yaygın

Tablo 1. *Demodex* spp. şüphesiyle başvuran olguların cinsiyete göre dağılımı

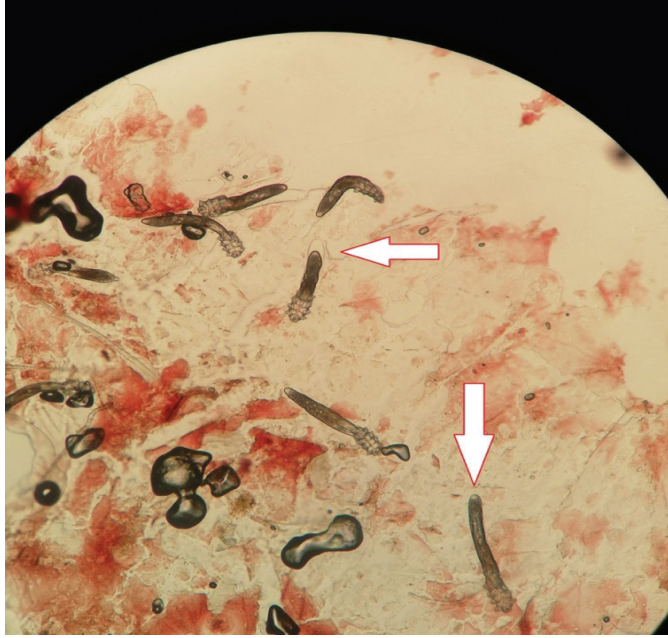
Cinsiyet	<i>Demodex</i> spp.		Toplam n (%)
	Pozitif n (%)	Negatif n (%)	
Erkek n (%)	154 (%75,5)	50 (%24,5)	204 (%100)
Kadın n (%)	422 (%79)	112 (%21)	534 (%100)
Toplam n (%)	576 (%78)	162 (%22)	738 (%100)

Tablo 2. Olguların yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş	<i>Demodex</i> spp.		Toplam n (%)
	Pozitif n (%)	Negatif n (%)	
≤ 19	29 (%56,9)	22 (%43,1)	51 (%100)
20-39	226 (%76,1)	71 (%23,9)	297 (%100)
40-59	250 (%84,2)	47 (%15,8)	297 (%100)
≥ 60	71 (%76,3)	22 (%23,7)	93 (%100)
Toplam n (%)	576 (%78)	162 (%22)	738 (%100)

bölgede 101 (%17,5) olguda *Demodex* spp. saptanmıştır. Dağılım modellerine göre *Demodex* spp. sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Sadece parazit varlığı ile U bölgesi arasında istatistiksel olarak bir ilişki saptanmıştır ($\chi^2=32,40$, $p=0,001$).

Olguların dağılım modellerindeki cm^2 'de ortalama parazit sayısı; U bölgesinde $13,2\pm 12,8$; T bölgesinde $12\pm 11,1$ ve yaygın bölgede



Şekil 1. Olgularda saptanan *Demodex* spp. mikroskopik görüntüsü

Tablo 3. Dağılım modellerine göre *Demodex* spp. sonuçları

Sonuç	Dağılım bölgesi			Toplam n (%)
	U bölgesi n (%)	Yaygın bölge n (%)	T bölgesi n (%)	
Pozitif n (%)	335 (%58,2)	101 (%17,5)	140 (%24,3)	576 (%100)
Negatif n (%)	59 (%36,4)	59 (%36,4)	44 (%27,2)	162 (%100)
Toplam n (%)	394 (%53,4)	160 (%21,7)	184 (%24,9)	738 (%100)

Tablo 4. *Demodex* spp. saptanan olgularda görülen semptomlar

Semptom	Olgu sayısı (n)	(%)
Kızarıklık, kaşıntı ve yanma	154	%26,7
Kızarıklık ve kaşıntı	128	%22,2
Kızarıklık, kaşıntı, yanma, döküntü	102	%17,7
Kızarıklık	80	%13,9
Kaşıntı	27	%4,7
Kızarıklık ve yanma	22	%3,8
Aseptomatik	20	%3,5
Kızarıklık, kaşıntı ve döküntü	12	%2,1
Kaşıntı ve yanma	10	%1,7
Diğer	21	%3,6
Toplam	576	%100

$14,7\pm 4,7$ olduğu belirlenmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Demodex saptanan olgularda görülen semptomlar Tablo 4'te özetlenmiştir. Olgularda çok çeşitli semptomların beraber olması nedeniyle, tek başına önemli olduğu düşünülen dört semptomun (kızarıklık, kaşıntı, yanma, döküntü) olgulara göre dağılımı ayrı ayrı olarak Tablo 5'te değerlendirilmiştir. Parazit saptanan olgular ile saptanmayan olguların istatistiksel karşılaştırılmasında kızarıklık, kaşıntı, yanma ve döküntü semptomlarının parazit saptanan olgularda anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). *Demodex* türleri saptanan olguların semptomları ile parazitin yoğunluğu istatistiksel olarak karşılaştırıldığında, parazit yoğunluğunun beş ve beşten büyük olduğu olgularda kaşıntı, yanma ve döküntü anlamlı iken kızarıklık şikayetine sahip olgularda anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Tablo 6).

TARTIŞMA

Saprofitik bir akar olan ve kozmopolit bir yayılış gösteren *Demodex* spp., insan derisinde parazitik enfestasyona neden olmaktadır (11).

Dünya genelinde *Demodex* spp. prevalansının araştırıldığı çok sayıda çalışma mevcut olup yaygınlığı değişen oranlarda bildirilmiştir (12-14). Ülkemizde ise Orak ve ark. (15) yaptıkları retrospektif bir çalışmada *Demodex* spp. şüphesi olan 204 semptomatik olgudan SYDB yöntemiyle alınan örneklerin %52'sinde *Demodex* spp. saptanmıştır. Başka bir çalışmada rozaseali 38 olgudan SYDB ile alınan örneklerinin %26,3'ünde *Demodex* spp. saptandığı bildirilmiştir (16). Yapılan bir çalışmada ise 117 rozaseali olgudan alınan biyopsi örneklerinin %61,5'inde, 29 akne vulgarisli olguların %27,6'sında ve 51 alerji şikayeti olan olguların %33,3'ünde *Demodex* spp. varlığı bildirilmiştir (4). Benzer bir çalışmada rozasea ön tanılı 28 hastadan alınan

Tablo 5. Olgularda saptanan semptomların istatistiksel olarak değerlendirilmesi

Semptom	<i>Demodex</i> spp.		χ^2	p
	Pozitif n (%)	Negatif n (%)		
Kızarıklık	508 (%90,1)	56 (%9,9)	201,8	<0,05
Kaşıntı	435 (%84,8)	78 (%15,2)	44,7	<0,05
Yanma	300 (%91,2)	29 (%8,8)	59,79	<0,05
Döküntü	128 (%94,1)	8 (%5,9)	25,12	<0,05

Tablo 6. Semptomların *Demodex* spp. yoğunluğu ile istatistiksel değerlendirilmesi

Semptom		<i>Demodex</i> spp.		χ^2	p
		<5 (n) (%)	≥ 5 (n) (%)		
Kızarıklık	Var	127, %25	381, %75	0	1
	Yok	17, %25	51, %75		
Kaşıntı	Var	100, %23	335, %77	3,83	<0,05
	Yok	44, %31,2	97, %68,8		
Yanma	Var	62, %20,7	238, %79,3	6,27	<0,05
	Yok	82, %29,7	194, %70,3		
Döküntü	Var	20, %15,6	108, %84,4	7,71	<0,05
	Yok	124, %27,7	324, %72,3		

kazıntı örneklerinin %60,7'sinde *Demodex* spp. saptanmıştır (17). İlimizde yapılan bir çalışmada üniversitede öğrenim gören 102 öğrenciden alınan biyopsi örneklerinin %34,8'inde *Demodex* spp. pozitifliği bildirilmiştir (18). Yapılan çalışmalarda, *Demodex* spp.'nin oldukça yaygın olduğu görülmektedir. Çalışmamızda 2008 ile 2017 yılları arasında *Demodex* spp. şüphesiyle tarafımıza yönlendirilen 738 olgu SYDB yöntemi ile incelenmiş ve olguların %78'inde (576) *Demodex* spp. saptanmıştır.

Dünya genelinde ve ülkemizde cinsiyetin *Demodex* spp. görülme sıklığını etkileyen bir faktör olup olmadığı tartışmalıdır. Yapılan çalışmalar kadınlarda *Demodex* spp.'nin erkeklerle oranla daha fazla oranda görüldüğünü bildirmiştir (19,20). Ancak, *Demodex* spp.'nin erkeklerde daha fazla görüldüğünü bildiren çalışmalar da mevcuttur (18,21). Literatürdeki diğer çalışmalarda ise parazitin görülme sıklığı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı belirtilmiştir (15,22). Çalışmamız kapsamında 738 olgunun 534'ü kadın, 204'ü erkeklerden oluşmaktadır. Olgular *Demodex* spp. açısından incelenmiş olup cinsiyet ile *Demodex* türlerinin varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

İnsanlarda *Demodex* türlerinin görülme sıklığı genellikle yaşa bağlı olarak arttığı rapor edilmektedir (2,3). Bunun olası nedenleri arasında; yaşın ilerlemesiyle bağışıklık sisteminin zayıflaması, kişisel hijyen alışkanlıklarının azalması, derinin kuruması ve yaşlanmaya bağlı olarak deride genişleyen foliküllerin *Demodex* spp. için uygun koşullar oluşturduğu belirtilmektedir (1-3). Zhao ve ark. (11) yaptıkları bir çalışmada rozasealı 18 yaş altı olgularda *Demodex* spp. görülme oranının istatistiksel olarak daha az saptandığı bildirilmiştir. Başka bir çalışmada ise alerjik deri hastalığına sahip 20 ve altındaki yaşlardaki olgularda *Demodex* spp.'nin anlamlı derecede daha az bulunduğu ifade edilmiştir (4). Çalışmamızda da bu çalışmalara benzer olarak, 19 yaşında ve daha küçük olgularda *Demodex* spp. daha az rastlanarak istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

İnsan sağlığı açısından önemli *Demodex* türlerinin tanısında selofan bant, deri kazıntısı, punch biyopsisi ve SYDB yöntemi kullanılmaktadır. SYDB yönteminin en büyük avantajı derinin korneum tabakası ile folikül içeriğinin birlikte incelenerek parazitin daha kolay saptandığı bildirilmiştir (6-9). Bu nedenle çalışmamızda da bu yöntem tercih edilmiştir. Parazit sıklıkla alın, yanak, çene, burun ve nazolabiyal bölgelerde bulunmaktadır (3,23). Özellikle alın ve burun bölgelerindeki sebum sekresyonunun daha fazla olması nedeniyle foliküllerin diğer bölgelere göre daha çok genişlemesine ve buna bağlı olarak *Demodex* spp.'nin sıklıkla bu bölgelere yerleşmesine neden olduğu bildirilmiştir (10,20,24). Son yıllarda yapılan çalışmalarda örnek alınan bölgeler dağılım modellerine göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma da temelde üç tanım kullanılmıştır. Bunlar; tüm yüz boyunca eşit dağılmış lezyonlar bulunan yaygın bölge, örtüntüsü esas olarak yanaklarda, çene çizgisi ve çenede lezyonlara sahip olan U bölgesi, son olarak alın, burun ve çene orta bölümünde ağırlıklı olarak dağılmış lezyonlara sahip olan T bölgesi olmak üzeredir (9). Akilov ve ark. (10) semptomatik olgularda yaptıkları bir çalışmada, alınan örnekler dağılım modellerine göre ayırdıklarında *Demodex* spp.'nin T bölgesinde anlamlı derecede yüksek oranda saptandığı bildirilmiştir. Başka bir çalışmada semptomatik olgulardan SYDB yöntemi ile alınan örneklerin dağılım modellerine göre istatistiksel karşılaştırılmasında yaygın bölgede *Demodex* spp.'nin daha yoğun bulunduğu ifade edilmiştir (9). Ülkemizde Tilki ve ark. (20) yaptıkları bir çalışmada ise *Demodex* spp. ile örnek

alınan bölgelerin istatistiksel değerlendirilmesinde en fazla yanak bölgesinde olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, *Demodex* türlerinin bu bölgede ki sayısal yoğunluğunun da anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır (25). Başka bir çalışmada ise rozasealı olgulardan SYDB ile alınan örneklerde *Demodex* spp.'nin daha çok çene bölgesine yerleştiği ancak parazit varlığı ile çene bölgesi arasında anlamlı bir ilişki saptanmadığı ifade edilmiştir (16). Çalışmamızdaki olguların örnek alınan bölgelerine bakıldığında; yaygın bölgede 101 (%17,5), U bölgesinde 335 (%58,2) ve T bölgesinde 140 (%24,3) olgu saptanmıştır. Dağılım modelleri ile *Demodex* spp. varlığının istatistiksel karşılaştırılmasında parazitin sadece U bölgesinde anlamlı derecede pozitif olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$).

Demodex türlerinin neden olduğu enfestasyonlar asemptomatik olabileceği gibi pityriasis folliculorum, blefarit, rozasea, püstüler folikülit, papülo-püstüler saçlı deri döküntüleri, perioral dermatit gibi birçok hastalıkta da rol oynayabileceği belirtilmektedir (26). Çeşitli klinik semptomları olan olgularda yapılan bir çalışmada *Demodex* spp. ile kaşıntı arasında anlamlı bir ilişkili olduğu saptanmıştır (23). Başka bir çalışmada ise *Demodex* spp. pozitif olguların yüz bölgesinde kızarıklık, döküntü, kaşıntı; akne veya aknetik lezyonlara neden olduğunu ve bu olguların da rozasea ve seboreik dermatit semptomlarından farklı olarak *Demodex* spp.'nin neden olduğu klinik tablo bildirmiştir (27). Papülo-püstüler rozasea ile *Demodex* spp. arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada parazit saptanan olgularda en sık görülen klinik semptomun deride yanma hissi ve döküntü olduğu saptanmıştır. Ayrıca parazitin varlığı ile kaşıntı arasında da anlamlı bir ilişki olduğu ifade edilmiştir (28). Ülkemizde yapılan bir çalışmada semptomatik olgulardaki *D. folliculorum* pozitifliği, eritemli olan veya olmayan yüz kaşıntısı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (29). Başka bir çalışmada akne, rozasea, kaşıntı ve deride kızarıklık şikayetiyle başvuran ve demodikozis şüphesiyle başvuran olgularda anlamlı derecede *Demodex* spp. varlığı saptanmıştır. Bu nedenle *Demodex* spp.'nin birçok dermatozların etiyolojisinde rolü olabileceği vurgulanmıştır (15). İlimizde yapılan bir çalışmada ise kızarıklık şikayetiyle başvuran ve atopik dermatit tanısı alan bir olguda *Demodex* spp. saptanmıştır (5). Çalışmamızdaki olgularda sıklıkla kızarıklık, buna ek olarak kaşıntı, yanma ve döküntü olduğu belirlenmiştir. Kızarıklık, kaşıntı, yanma ve döküntü belirtilerine sahip olgular, parazitin varlığı ile istatistiksel değerlendirilmesi ayrı ayrı anlamlı bulunmuştur.

Birçok dermatolojik bulgunun etyopatogenezinde rol oynayan *Demodex* spp.'nin patojenitesini saptayabilmek için parazitin sayısal yoğunluğunun bilinmesi (cm^2 'deki *Demodex* spp. ≥ 5 enfestasyon olarak kabul edilmektedir) önem taşımaktadır (1-3). Yapılan bir çalışmada rozasealı olgulardaki *Demodex* spp.'nin sayısal yoğunluğunun cm^2 'de beş ve beşten fazla olması istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve rozasea etyopatogenezinde bir faktör olabileceği bildirilmiştir (14). Başka bir çalışmada ise rozasea ve dermatit (perioral/seboreik) bulguları olan olgularda *Demodex* türlerinin sayısal yoğunluğunun artması istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (6). Ülkemizde yapılan bir çalışmada SYDB yöntemi ile semptomatik olgulardan alınan biyopsi örneklerinde cm^2 'deki *Demodex* spp. sayısal yoğunluğu ile seboreik dermatit arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır. Çalışmaya ek olarak *Demodex* spp. pozitif olan olguların tedavi edilmesiyle parazitin sayısal yoğunluğunun azaldığını ve buna bağlı olarak semptomların gerilediği saptanmıştır (29). Çalışmamızda parazitin sayısal yoğunluğu, cm^2 'de beş ve daha

fazla olan olgularda kaşıntı, yanma ve döküntü semptomlarına sahip olanlarda anlamlı derecede yüksek, kızarıklık semptomuna sahip olgularda ise istatistiksel açıdan bir fark saptanmamıştır.

Dokuz yıllık laboratuvar verilerinin değerlendirildiği bu çalışma sonucunda *Demodex* spp.'nin ilimizde oldukça yaygın olduğu ve birtakım dermatolojik bulguların ortaya çıkmasında rolü olabileceği görülmektedir. Ayrıca benzer ve daha kapsamlı epidemiyolojik araştırmalara ihtiyaç duyulduğu ve çalışmamızın literatüre katkı sağlayacağı kanısındayız.

* Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Tıp Fakültesi Dekanlığı Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır (2018/1445).

Hasta Onayı: Çalışmamızın retrospektif olmasından kaynaklı olarak hasta onay bilgisine gerek duyulmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

* Yazarlık Katkıları

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

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek bildirilmemiştir.

KAYNAKLAR

- Mullen GR, Oconnor RB. Mites (Acari). In: Mullen GR, Durden LA, editors. Medical and Veterinary Entomology. San Diego: USA; 2002. p.463-5.
- Yolaşmaz A, Budak S. Demodicosis. In: Özcel MA, Özbel Y, Ak M, editors. Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. İzmir: Türkiye; 2007. p.891-4.
- Chen W, Plewig G. Human demodicosis: revisit and a proposed classification. Bri J Dermatol 2014;170:1219-25.
- Aycan ÖM, Otlu GH, Karaman Ü, Daldal N, Atambay M. Çeşitli hasta ve yaş gruplarında *Demodex* sp. görülme sıklığı. Türkiye Parazitoloj Derg 2007;31:115-8.
- Yenigün A, Sancaklı Ö, Ertabaklar H. A rare cause of treatment-resistant atopic dermatitis: *Demodex folliculorum*. Asthma Allergy Immunol 2012;10:153-7.
- Zhao YE, Peng Y, Wang XL, Wu LP, Wang M, Yan HL, et al. Facial dermatosis associated with *Demodex*: a case-control study. J Zhejiang Univ Sci B 2011;12:1008-15.
- Litwin D, Chen W, Dzika E, Korycinska J. Human permanent ectoparasites; recent advances on biology and clinical significance of *Demodex* mites: narrative review article. Iran J. Parasitol 2017;12:12-21.
- Lam NS, Long X, Griffin RC, Doery JC G, Lu F. Human demodicosis and the current treatment options. Hong Kong J Dermatol 2018;26:10-7.
- Yun CH, Yun JH, Baek JO, Roh JY, Lee JR. *Demodex* mite density determinations by standardized skin surface biopsy and direct microscopic examination and their relations with clinical types and distribution patterns. Ann Dermatol 2017;29:137-42.
- Akilov OE, Butov YS, Mumcuoglu KY. A clinico-pathological approach to the classification of human demodicosis. J Dtsch Dermatol Ges 2005;3:607-14.
- Zhao YE, Guo N, Xun M, Xu JR, Wang M, Wang DL. Sociodemographic characteristics and risk factor analysis of *Demodex* infestation (Acari: Demodicidae). J Zhejiang Univ Sci 2011;12:998-1007.
- Dolenc-Voljc M, Pohar M, Lunder T. Density of *Demodex folliculorum* in perioral dermatitis. Acta Derm Venereol 2005;85:211-5.
- Moravvej H, Dehghan-Mangabadi M, Abbasian MR, Meshkat-Razavi G. Association of rosacea with demodicosis. Arch Iran Med 2007;10:199-203.
- Georgala S, Katoulis AC, Kylafis GD, Koumantaki-Mathiodaki E, Georgala C, Aroni K. Increased density of *D. folliculorum* and evidence of delayed hypersensitivity reaction in subjects with papulopustular rosacea. Eur Acad Dermatol Venereol 2001;15:441-4.
- Orak F, Yıldırım D, Set A, Hasbek M. Yüzeysel cilt biyopsisi yapılan hastalarda *Demodex* spp. sıklığının araştırılması. Ankem Derg 2015;29:90-4.
- Erbağcı Z, Özgöztaş O. The significance of *Demodex folliculorum* density in rosacea. Int J Dermatol 1998;37:421-5.
- Yücel A, Yılmaz M. Rosacea ön tanılı hastalarda *D.folliculorum* ve *D.brevis* yaygınlığının araştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg 2013;37:195-8.
- Okyay P, Ertabaklar H, Savk E, Erfug S. Prevalence of *Demodex folliculorum* in young adults: relation with sociodemographic/hygienic factors and acne vulgaris. J Eur Acad Dermatol Venereol 2006;20:474-6.
- Cengiz ZT, Yılmaz H, Özkol HU, Ekici A, Ödemiş, N. Yüzüncü yıl üniversitesi dursun odabaş tıp merkezi parazitoloji laboratuvarına başvuran hastalarda *Demodex* sp.'nin prevalansı. Türkiye Parazitoloj Derg 2014;38:9-11.
- Rusiecka-Ziółkowska J, Nokiel M, Fleischer M. *Demodex*-an old pathogen or a new one?. Adv Clin Exp Med 2014;23:295-8.
- Sönmez Ö, Yalçın ZG, Karakece E, Çiftçi İ, Erdem T. Associations between *Demodex* species infestation and various types of cancer. Acta Parasitol 2013;58:551-5.
- Ru-juan Z, Xue-Rong Y, Ying Z, Yi-Ning P, Wen-Ting X, Ting-Ting HZ, et al. Investigation on *Demodex* infection status and influencing factors in medical students in Wuhu City. Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Zhi Za Zhi 2017;29:358-62.
- Elston, Dirk M. *Demodex* mites: facts and controversies. Clinics in dermatology 2010;28:502-4.
- Jung HJ, Suh HY, Shim JH, Li K, Ahn JY, Park MY, et al. Analysis of the distribution of pores and factors affecting facial pores. Korean J Dermatol 2014;52:851-7.
- Tilki E, Zeytun E, Doğan S. Erzincan ilinde *Demodex folliculorum* ve *Demodex brevis* (Acari: Demodicidae) yaygınlığı ve yoğunluğu. Türkiye Parazitoloj Derg 2017;41:80-6.
- Baima B, Sticherling M. Demodicosis revisited. Acta Derm. Venereol 2002;82:3-6.
- Bikowski JB, Del Rosso JQ. *Demodex* dermatitis: a retrospective analysis of clinical diagnosis and successful treatment with topical crotamiton. J Clin Aesthet Dermatol 2009;2:20.
- Forton F, Germaux MA, Brasseur T, De Liever A, Laporte M, Mathys C, et al. Demodicosis and rosacea: epidemiology and significance in daily dermatologic practice. J Am Acad Dermatol 2005;52:74-87.
- Karıncaoğlu Y, Bayram N, Aycan O, Esrefoğlu M. The clinical importance of *Demodex folliculorum* presenting with nonspecific facial signs and symptoms. J Dermatol 2004;31:618-26.

Epidemiological Evaluation of Scabies Cases Encountered in the Last Three Years as a Tertiary Health Center

Üçüncü Basamak Sağlık Merkezi Olarak Son Üç Yılda Karşılaşılan Skabiyez Olgularının Epidemiyolojik Değerlendirilmesi

Çağrı Turan, Nurcan Metin, Zeynep Utlu

University of Health Sciences Erzurum Regional Training and Research Hospital, Clinic of Dermatology and Venereology, Erzurum, Turkey

Cite this article as: Turan Ç, Metin N, Utlu Z. Epidemiological Evaluation of Scabies Cases Encountered in the Last Three Years as a Tertiary Health Center. Türkiye Parazitoloj Derg 2020;44(2):77-82.

ABSTRACT

Objectives: We aimed to reveal the change in the demographic characteristics of patients with scabies in the last three years and the increase in frequency of patients with scabies observed in our region.

Methods: All patients diagnosed as having scabies in Erzurum Regional Training and Research Hospital and Palandöken State Hospital, Clinic of Dermatology between January 2017 and December 2019 were retrospectively evaluated. Data such as age, gender, citizenship, presentation dates were recorded from the hospital database by anonymizing.

Results: The disease was significantly more common in men than women ($p<0.001$). Of female patients, 40.9% and of male patients, 51.9% were young adults (15-44 years of age). Of 252.261 patients who were admitted to the dermatology outpatient clinic in the past three years, 1.952 (0.77%) were diagnosed as having scabies. It was observed that the frequency of scabies gradually increased in the last three years (0.55%, 0.80% and 0.94%, respectively). The case frequency was significantly higher in 2019 compared to 2017 ($p<0.001$). Considering the quarters of the year, the lowest rate was observed in the first quarter of 2017, while the highest was in the last quarter of 2019 (0.42% and 1.54%, respectively). It was determined that the frequency of scabies between the quarters of the year increased significantly in the last quarters ($p<0.001$). One hundred and twenty six (6.5%) patients had a recurrent presentation. It was remarkable that suspicion of treatment failure gradually increased from 3.2% to 6.2% in the past three years.

Conclusion: The frequency of scabies in our region was indeed increased significantly in 2019 and especially in the 3rd and 4th quarters.

Keywords: Epidemiology, scabies, treatment failure

ÖZ

Amaç: Çalışmamızda, son üç yılda uyuz hastalarının demografik özelliklerindeki değişimi ve bölgemizde gözlemlediğimiz uyuz olgularındaki artışı ortaya koymayı amaçladık.

Yöntemler: Ocak 2017 ve Aralık 2019 tarihleri arasında Erzurum Eğitim ve Araştırma Hastanesi ile Palandöken Devlet Hastanesi Dermatoloji kliniklerinde scabies tanısı alan tüm hastalar retrospektif olarak değerlendirilerek çalışmaya alındı. Yaş, cinsiyet, vatandaşlık ve başvuru tarihleri hastane veri tabanından anonimleştirilerek elde edildi.

Bulgular: Hastalık erkeklerde kadınlara oranla anlamlı olarak daha sıkı ($p<0,001$). Kadın hastaların %40,9'u ve erkek hastaların %51,9'u genç yetişkinlerdi (15-44 yaş). Son üç yıl içinde dermatoloji polikliniğine başvuran 252,261 hastadan 1,952'si (%0,77) uyuz tanısı aldı. Uyuz frekansının son üç yılda tedricen arttığı (%0,55, %0,80 ve %0,94; sırasıyla) gözlemlendi. Olgu sıklığı 2019'da, 2017 yılına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti ($p<0,001$). Yılın çeyrekleri değerlendirildiğinde yine en az oranda olgu 2017'nin ilk çeyreğinde görülürken en yüksek 2019'un son çeyreğinde idi (sırasıyla; %0,42 ve %1,54). Yılın çeyrekleri arasındaki uyuz frekansının, son çeyreklerde anlamlı derecede arttığı belirlendi ($p<0,001$). Yüz yirmi altı (%6,5) hastanın tekrarlayan başvurusu mevcuttu. Tedavi başarısızlığı şüphesinin son üç yıl içinde kademeli olarak %3,2'den %6,2'ye yükseldiği dikkat çekiciydi.

Sonuç: Bölgemizdeki uyuz sıklığının 2019'da ve özellikle 3. ve 4. çeyreklerde önemli ölçüde arttığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Epidemiyoloji, scabies, tedavi başarısızlığı



Received/Geliş Tarihi: 21.01.2020 Accepted/Kabul Tarihi: 10.03.2020

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Çağrı Turan MD, Health Sciences University Erzurum Regional Training and Research Hospital, Clinic of Dermatology and Venereology, Erzurum, Turkey

Phone/Tel: +90 544 525 25 04 E-mail/E-Posta: cagrituranmd@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-6111-4314

INTRODUCTION

Scabies is an ectoparasitic infestation caused by *Sarcoptes scabiei* var. *hominis*. It affects approximately 300 million people worldwide each year, causing severe morbidity (1). It is a relatively common infestation that affects people of all ages and socioeconomic status, although it is seen in tropical countries with a limited economy, especially with a high population density (2). Migration, deprivation of health services, living in common areas such as dormitories, and camps with poor housing and hygiene conditions are the most critical factors affecting the transmission of the disease, which increases in autumn and winter months (3,4). Besides, using common things such as beds, clothes, homelessness, dementia, and traveling to endemic areas are other risk factors (1). The infectivity of the disease is continuous and cause severe infestations if left untreated (3).

The life cycle of scabies mite begins with the entrance of the fertilized female parasite into the human epidermis and laying 2-3 eggs per day. The larvae that hatch from the eggs turn into adult mite within two weeks and complete their life cycle within 4-6 weeks. Contamination is most commonly caused by direct skin contact. However, mites can survive outside the human body for 24-36 hours under ordinary room conditions. It is accepted that mites that are still contagious during this period can be transmitted indirectly from clothes, beds, other inanimate objects (5). Symptoms such as itching exacerbated at night and skin rash result from sensitization to mite proteins and feces (type 4 hypersensitivity reaction). Therefore after the first infestation, symptoms appear 3 to 6 weeks later; this period is 1-2 days in re-infestation. Although it may involve the whole body, mostly hand fingers, flexor face of the wrist, axilla, back of the ear, ankles, feet, buttocks, belt region, lower abdomen, nipple in women, and genital region in men are affected. Unlike adults, the head, neck, palms, and soles of the feet may be involved in children and infants (6-8). Skin rashes are often small, erythematous, nonspecific, excoriated papules due to severe itching. Although the tunnel (sillion) and vesicle perle are pathognomic, it is difficult to see them intact due to itching (9). The 2020 IACS Criteria categorized diagnosis recently at three levels of diagnostic certainty (Confirmed, Clinical and Suspected Scabies) and eight subcategories to facilitate the standardization of scabies diagnosis in researches. Confirmed scabies (level A) requires direct visualisation of the mite or its products such as eggs or fecal pellets. Clinical scabies (level B) and suspected scabies (level C) rely on clinical assessment of signs and symptoms. Levels B and C are stated to be most suitable for clinical settings and field surveys because of high sensitivity (10). Clinical features such as excoriated papules in predisposing locations, typical distribution, intense nocturnal pruritic rash, family and contact history are usually sufficient for diagnosis (3). Scabies is an important public health problem due to causing widespread outbreaks, especially in schools and treatment costs. Scabies can affect the quality of life in patients and their family members on account of causing sleep disturbances, psychosocial problems, and stigmatization (1,6). Treatment of scabies includes the administration of permethrin 5% cream or lotion, lindane 1% lotion, crotamiton 10% cream, benzyl benzoate 25% lotion, systemic ivermectin tablet and topical magistral prescription containing 5-10% sulfur (2,11). Topical permethrin 5%, which is the most frequently used available drug in our country, has high cure rates, approaching 90% in randomized studies (12). It is emphasized in the current scabies guideline by the centers

for disease control (CDC) and prevention that if itching still is present more than 2 to 4 weeks after treatment or if new burrows or pimple-like rash lesions continue to appear, re-treatment may be required (13).

In this study, we aimed to determine the increase in scabies that we observed in our region in the last year and the change in the demographic characteristics of patients with scabies in the last three years.

METHODS

All scabies patients were enrolled consecutively from the Clinic of Dermatology and Venereology in the Erzurum Regional Training and Research Hospital and Palandöken State Hospital affiliated with training hospital, between 01 January 2017 and 31 December 2019. Data such as age, gender, citizenship, presentation dates, ICD-10 (International Classification of Diseases-10th Revision) codes were obtained from the electronic registration database by anonymizing. When diagnosing patients who presented for the first time or had recurrent persistent symptoms, almost no laboratory and imaging methods were used. Patients diagnosed with scabies according to levels B and C by the dermatology specialists were included in the study. Scabies diagnosed by departments other than dermatology were excluded from the study in order to ensure their diagnostic validity and to estimate the borders of the universe in the frequency study. Patients with recurrent presentations due to treatment failure or re-infestation were considered as single records. Patients who were re-evaluated with scabies after 10-30 days and 31 days were considered as treatment failure suspicion and re-infestation suspicion, respectively. All recurrent presentations within ten days after the previous application were considered trivial and were removed from the records.

This single-center cross-sectional study was approved by the Ethics Committee of Regional Training and Research Hospital, Erzurum, Turkey (decision no: 2020/02-17), and was performed according to the tenets of the Declaration of Helsinki.

Statistical Analysis

All statistical procedures were conducted using IBM SPSS Statistics 21.0 and MS-Excel 2010. Results were presented as the median (interquartile range) or number of patients (percentage). Pearson chi-square and Fisher's exact test were used for categorical variables, where appropriate. In chi-square tests with a degree of freedom greater than 1, pairwise comparisons (post-hoc) were performed using the z-test. After checking the normality distribution of scale variables by Kolmogorov-Smirnov, independent samples were compared with appropriate significance tests (Kruskal-Wallis H, Mann-Whitney U). The age distribution according to gender in scabies patients is shown on the horizontal bar chart. Two-sided p-values of <0.05 were considered statistically significant. Correction for alpha inflation (Bonferonni style) was applied as post-hoc after the Kruskal-Wallis H and chi-square tests.

RESULTS

A total of 252.261 patients, 1.952 of whom were scabies, presented to dermatology polyclinics in the last three years were enrolled in the study. The frequency of scabies among the patients

examined in our center according to the quarters in the last three years is shown in Table 1. The period with the lowest frequency of scabies was in the first quarter of 2017, while the highest was in the last quarter of 2019 (0.42% vs. 1.54%; respectively). It was noteworthy that there was a gradual increase in the frequency of scabies between 2017 and 2019 (0.55%, 0.80%, and 0.94%, respectively).

One thousand seventy-six (55.1%) patients with scabies were male, and 876 (44.9%) were female. This difference was statistically significant ($p < 0.001$). When evaluated separately on annual basis, in 2017, 2018 and 2019, the frequencies of scabies in male dominance were maintained consistently; however, the difference in 2018 was insignificant ($p = 0.004$, $p = 0.053$, and $p = 0.001$; respectively). There was no statistically difference in gender distribution within three years ($p = 0.437$) (Table 2). There were six groups according to the age: Infants (0-1), preschool children (1-6), school children (7-14), young adults (15-44), middle-aged persons (45-65), and aged persons (65+). The distribution of age groups according to the gender in the last three years was shown in Figure 1. Although scabies was observed in all age groups, 40.1% of women and 50.9% of men with scabies were young adults (15-44 years). While scabies was significantly more common in male infants and young male adults ($p = 0.019$, and $p < 0.01$; respectively), it was determined that it was significantly more common in women in middle age ($p = 0.045$). There was no difference in terms of gender distribution in preschool and school children and aged patients with scabies ($p = 0.491$, $p = 0.954$, and $p = 0.703$; respectively) (Figure 1).

The median age (interquartile range) of the patients with scabies was 25 (27), 20 (28), and 21 (23) years between 2017 and 2019, respectively. Although both men and women were significantly older in 2017 than in 2018, male and female patients were identical concerning age in 2018 and 2019. Besides, female patients were significantly younger in 2019 than in 2017. When the age distribution was examined by years, it was found that only in 2017, women were significantly older than men ($p < 0.001$) (Table 2).

The proportion of refugees with scabies was significantly lower in 2018 (1.7%) than in 2017 (4.2%) and 2019 (3.3%).

As shown in Table 2, the frequency of scabies between the quarters of a year increased significantly in the last quarter of the last three years, gradually ($p < 0.001$). In the first and third quarters, there were significantly more frequent scabies cases in 2018 and 2019 than in 2017. In the second quarter of the year, there was

no significant change in the frequency of scabies in the last three years ($p = 0.411$). When analyzed yearly, the frequency of scabies gradually increased in the last three years, but the increase was statistically significant only in 2019 compared to 2017.

When the proportional changes in the distribution in the age groups of the patients with scabies were examined in the last three years, a statistically significant increase was observed in the 0-6 age groups [Infants (0-1), pre-school children (1-6)] with the scabies patients in the last two years compared to 2017. There were no significant changes in the middle-aged persons and aged persons in point of the scabies distribution rates ($p = 0.052$, and $p = 0.884$; respectively). However, the decrease in the proportion of middle-aged patients was remarkable in the last two years compared to 2017 (Table 2).

One hundred and seven (84.9%) out of 126 patients with the repeated outpatient application were evaluated twice with the diagnosis of scabies. Treatment of scabies was reorganized in 17 (13.5%) patients three times and in 2 (1.6%) patients four times. There was no difference between the repeated outpatient application rates of refugees and Turkish citizens with scabies ($p = 0.398$). There was no significant increase in repeated application rates ($p = 0.579$). Nevertheless, the frequency of treatment failure suspicion among patients with re-applications was significantly increased compared to re-infestation suspicion in the last two years ($p = 0.006$, and $p < 0.001$; respectively). Rate of the treatment failure suspicion was higher, and rate of the

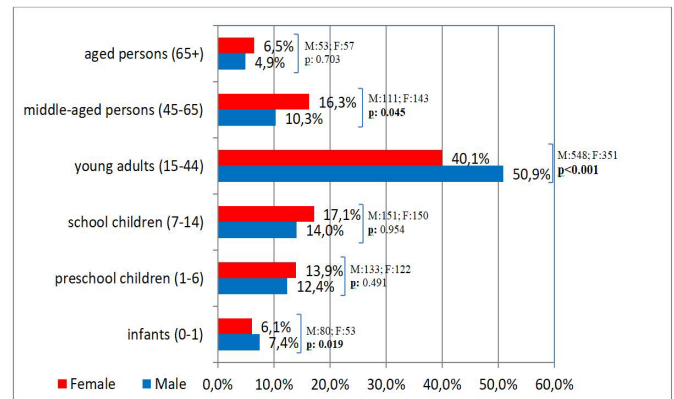


Figure 1. The distribution of age groups according to gender in scabies patients (M: male, F: Female)

Table 1. Frequency distribution of scabies according to years and quarters

	Number of outpatients	Quartiles of a year				Total
		Q1	Q2	Q3	Q4	
2017	Scabies/All outpatients	78/18672	128/17726	93/18492	102/18241	401/73131
	Scabies percentage	0.42%	0.72%	0.50%	0.56%	0.55%
2018	Scabies/All outpatients	154/25900	156/25124	231/23366	241/22953	782/97343
	Scabies percentage	0.60%	0.62%	0.99%	1.05%	0.80%
2019	Scabies/All outpatients	130/20215	120/18863	192/21480	327/21229	769/81787
	Scabies percentage	0.64%	0.64%	0.89%	1.54%	0.94%
Total	Scabies/All outpatients	362/64787	404/61713	516/63338	670/62423	1952/252261
	Scabies percentage	0.56%	0.66%	0.82%	1.07%	0.77%

Q1: January-March; Q2: April-June; Q3: July-September; Q4: October-December

re-infestation suspicion was lower in 2019, although there was no significant difference in 2019 compared to 2017 and 2018 ($p=0.067$, and $p=0.533$; respectively). It was noteworthy that treatment failure suspicion has gradually increased from 3.2% to 6.2% within the last three years (Table 2).

DISCUSSION

Scabies is a disease that does not require a vector in the life cycle and can be transmitted directly from person to person or indirectly from the objects and can easily cause outbreaks. Scabies continues to be a global health problem since all age, race, gender, and socioeconomic groups are susceptible to disease and cause severe itching to disrupt the comfort of life. As we found in the present study, a general increase in frequency has been reported in recent years (3,14,15). In light of the studies, it is essential to know the epidemiological data about the disease and to take the necessary precautions.

When the gender distribution of patients with scabies is examined, confusing results are noteworthy in recent studies. Unlike many other studies also from Turkey, where female dominance was observed, male dominance was noted in so many studies too (3,14,16-20). These contradictory results may arise from the population and geographical differences in the studies.

In the present study, there was a statistically significant male dominance in each of the last three years. When "Figure 1" was examined, it was understood that this difference was due to male dominance observed in young adults and the infantile period; though it was more common in women in the middle-aged period. No statistically significant difference was found between the genders in preschool children, school children and aged persons. Similar to our study, Dagne et al. (1) reported that they did not find any difference in gender distribution among school children with scabies, because school children share the same environment and are more frequently in close contact. In our region, where men are more dominant in social life, we think that as the place of women in social life increases, it will be in the same risk group as men in terms of the frequency of transmission of scabies. The distribution of scabies prevalence according to age groups varies in developed and developing countries. In low-income countries where scabies is an endemic disease, the prevalence of scabies peaking during infancy and childhood continues to decline towards the adult period. However, the prevalence in developed countries such as North America and Western Europe is equally low in all age groups (21-23). In our country, Aktaş et al. (14) reported that scabies tends to shift to younger ages from 2013 to 2018, although it was seen in patients with a mean age of 40 years. Çetinkaya et al. (3) reported that scabies was more common

Table 2. Change in age and several frequencies associated with scabies and age over the last 3 years

	2017 (n=401)	2018 (n=782)	2019 (n=769)	P
Age (years)	25 (27)	20 (28)	21 (23)	<0.001^{a,b}
Male-age (years)	21 (16)	20 (24)	21 (19)	0.019^a
Female-age (years)	37 (31)	20 (36)	19 (30)	<0.001^{a,b}
p	<0.001	0.125	0.289	-
Sex (male/female)	229/172	418/364	429/340	0.437
Proportion of refugees with scabies	17 (4.2%)	13 (1.7%)	25 (3.3%)	0.026^{a,c}
Change of scabies frequency in the quartiles				
Q1 (January-March)	78 (0.42%)	154 (0.60%)	130 (0.64%)	0.007^{a,b}
Q2 (April-June)	128 (0.72%)	156 (0.62%)	120 (0.64%)	0.411
Q3 (July-September)	93 (0.50%)	231 (0.99%)	192 (0.89%)	<0.001^{a,b}
Q4 (October-December)	102 (0.56%)	241 (1.05%)	327 (1.54%)	<0.001^{a,b,c}
Total (January-December)	401 (0.55%)	782 (0.80%)	670 (0.94%)	<0.001^b
Change in the age distribution of scabies patients				
Infants (0-1)	16 (4.0%)	66 (8.4%)	51 (6.6%)	<0.016^a
Preschool children (1-6)	34 (8.5%)	128 (16.4%)	93 (12.1%)	<0.001^{a,c}
School children (7-14)	48 (12.0%)	135 (17.3%)	118 (15.3%)	0.058
Young adults (15-44)	212 (52.9%)	312 (39.9%)	375 (48.8%)	<0.001^{a,c}
Middle-aged persons (45-65)	67 (16.7%)	96 (12.3%)	91 (11.8%)	0.052
Aged persons (65+)	24 (6.0%)	45 (5.8%)	41 (5.3%)	0.884
Repeated outpatient application	23 (5.7%)	48 (6.1%)	55 (7.2%)	0.579
Treatment failure suspicion	13 (3.2%)	36 (4.6%)	48 (6.2%)	0.067
Re-infestation suspicion	9 (2.2%)	16 (2.1%)	11 (1.4%)	0.533
p	0.394	0.006	<0.001	-

Data are expressed as median (interquartile range) or number of patients (percentage). Kruskal-Wallis H, Mann-Whitney U, and chi-square tests were used. Bonferroni correction was applied as post-hoc after Kruskal-Wallis H and chi-square tests. Significant values were shown in bold.

^a: adjusted $p < 0.05$ for the difference between 2017 and 2018, ^b: adjusted $p < 0.05$ for the difference between 2017 and 2019, ^c: adjusted $p < 0.05$ for the difference between 2018 and 2019

in patients aged 25-44 years. In the present study, we found that scabies was more common in young adults (15-44 ages). Also, similar to the study by Aktaş et al., we denoted that the mean age decreased significantly in 2018 and 2019 compared to 2017. Increasing socialization, personal and sexual contact, military participation in this age group may be the reasons for the spread of the disease.

The prevalence of scabies ranges from 0.2% to 71%, according to World Health Organization data (24). There is a need of recent studies on the frequency of scabies in our country. Aktaş et al. (14) reported that the scabies frequency in 2013 and 2018 was 0.4% and 1%, respectively, in patients applied to Karabük Training and Research Hospital. In the study of Çetinkaya et al. (3), the highest number of cases was reported in 2014, and the number of patients started to increase again in the first four months of 2017. We found that the frequency of scabies was 0.55% in 2017, 0.80% in 2018, and 0.94% in 2019. Among the reasons for this notable increase in 2018 and 2019, recent migration to our country, refugee growth, and related overcrowding come to mind. It is suggested to use oral ivermectin with the permission of the local health authority for effective control in communities with a high prevalence of scabies or outbreak (25). This drug is only available from abroad by producing an off-label drug report. Considering the increase in the frequency of scabies in recent years, we believed that the ivermectin tablet may be needed in the future.

In our study, although we observed that the proportions of refugees among patients with scabies were statistically more frequent in 2017 and 2019 than in 2018, we did not see a significant prominent increase in the number of foreign patients in our city as the western parts of the country hosted more refugees, unlike our region. Causes such as worsening of socioeconomic conditions, poor hygiene, and increased public living spaces may also be responsible for the increase in the frequency of scabies. In addition, treatment failure due to incomplete or incorrect application of drugs as well as possible resistance to conventional treatments or re-infestation of scabies may be reasons for increase in the frequency of scabies.

Patients with scabies may experience persistent itching for up to 4 weeks despite treatment, although its severity decreases. If this situation is not explained to the patients, there will be unnecessary hospital applications. However symptoms that persist or worsen beyond 2 to 4 weeks, especially if the rash worsens or new burrows appear, should trigger the physician and follow-up care should be arranged to assess for medication failure as well as re-infestation (13,26,27). In our clinical practice, there is a tendency to repeat the treatment in stubborn itching, the severity of which does not subside after the 10th day following the treatment of scabies, with the awareness that the disease is a public health issue. For this reason, the cut-off is considered 10 days instead of 14 days for "treatment failure suspicion". In the present study, there was a remarkable increase in the frequency of treatment failure suspicion of scabies patients in 2019 compared to 2017 (from 3.2% to 6.2%), although there was no significant difference ($p=0.067$). Nevertheless, after 2017, recording significant increases in favor of treatment failure suspicion as a reason for re-application suggests a suspicion that scabies in recent years is more resistant to conventional treatments. Rate of the re-infestation suspicion was lower in 2019, although there was no significant difference in 2019 compared to 2017 and 2018.

The fact that rates of the re-infestation suspicion have decreased may be related to the social consciousness developing due to the recent broadcasting about outbreaks of scabies (14,28). In our region, we found that scabies increased in late summer (3rd quarter of the year) and peaked in autumn (4th quarter of the year). In this respect, we have reached similar results with the studies of Aktaş et al. from Turkey and Kim and Cheong (21) from South Korea (11,18). There is no seasonal trend in incidence in tropical countries such as Taiwan, Brazil, Gambia, and Malawi (23,29). The lack of incidence differences in tropical climates may be because seasonal standards are not observed and that a positive heat balance is maintained throughout the year. However, in countries with seasonal standards, peaks in winter can be more easily understood as cool and humid weather is more suitable for living and fertility conditions of mites (29). One reason for the increase in cold months may be the tendency to share small areas that support increased close contact with infected persons.

The main limitation of our study was being retrospective. Besides, data from other departments such as internal medicine, pediatrics, emergency service, and primary care health centers were not included. Socioeconomic status, living conditions, number of individuals in the family, and treatments were not evaluated. Another limitation is that patients with suspected treatment failure and re-infestation were evaluated only by the clinician's decision, without being supported as a laboratory. Therefore, the reported treatment failure and re-infestation rates were probably higher than the actual rates.

This study was planned to base the increase in the frequency of scabies observed in our country in the recent period on a scientific basis and to guide the subsequent studies. Our results cannot be generalized to Turkey because of the methodology but are important in terms of being inspirational.

CONCLUSION

Scabies continues to exist as a global health problem. As seen in the present study, the frequency of scabies in our region was indeed increased significantly in 2019, especially in the 3rd and 4th quarters and there was an increase in treatment failure suspicion gradually from 3.2% to 6.2%, but not significantly, within the last three years. It was concluded that the perception that scabies is more resistant to treatment over the past year does not reflect the truth.

* Ethics

Ethics Committee Approval: This single-center cross-sectional study was approved by the Ethics Committee of Regional Training and Research Hospital, Erzurum, Turkey (decision no: 2020/02-17), and was performed according to the tenets of the Declaration of Helsinki.

Informed Consent: No patient consent was required, provided that the data such as name and citizenship numbers were anonymized by the IT team and with the permission of the ethics committee.

Peer-review: Externally and internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Concept: Ç.T., Design: Ç.T., N.M., Z.U., Data Collection or Processing: Ç.T., N.M., Z.U., Analysis or Interpretation: Ç.T., Literature Search: Ç.T., N.M., Z.U., Writing: Ç.T., N.M., Z.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

- Dagne H, Dessie A, Destaw B, Yallew WW, Gizaw Z. Prevalence and associated factors of scabies among schoolchildren in Dabat district, northwest Ethiopia, 2018. *Environ Health Prev Med* 2019;24:67.
- Rao MA, Raza N, Faheem M, Saleem MA. Comparison of efficacy of permethrin 5% cream with crotamiton 10% cream in patients with scabies. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2019;31:230-2.
- Çetinkaya Ü, Sahin S, Ulutabanca RÖ. The epidemiology of scabies and pediculosis in Kayseri. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2018;42:134-8.
- Heukelbach J, Mazigo HD, Ugbomoiko US. Impact of scabies in resource-poor communities. *Curr Opin Infect Dis* 2013;26:127-32.
- Chandler DJ, Fuller LC. A Review of Scabies: An Infestation More than Skin Deep. *Dermatology* 2019;235:79-90.
- Nair PA, Vora RV, Jivani NB, Gandhi SS. A study of clinical profile and quality of life in patients with scabies at a rural tertiary care centre. *Clin Diagn Res* 2016;10:WC01-WC5.
- Olsen JR, Gallacher J, Finlay AY, Piguat V, Francis NA. Quality of life impact of childhood skin conditions measured using the Children's Dermatology Life Quality Index (CDLQI): a meta-analysis. *Br J Dermatol* 2016;174:853-61.
- Pérez-Crespo M, Ramos-Rincón JM, Albares-Tendero MP, Betloch-Mas I. Dermatoses in Latin American Immigrant Children Seen in a University Hospital of Spain. *J Immigr Minor Health* 2016;18:16-20.
- Falay T, Gürel MS. Uyuz. *Türkiye Klinikleri J Dermatol-Special Topics* 2017;10:143-53.
- Engelman D, Yoshizumi J, Hay R, Osti M, Micali G, Norton S, et al. The 2020 IACS Consensus Criteria for the Diagnosis of Scabies. *Br J Dermatol* 2020 Feb 8. doi: 10.1111/BJD.18943. [Epub ahead of print]
- Ede C, Gunduz O, Modi D. Crusted scabies in a pediatric renal transplant recipient on immunosuppressants. *Transpl Infect Dis* 2019:e13193.
- Johnstone P, Stong M. Scabies. *Am Fam Physician* 2015;92:919-20.
- Global Health, Division of Parasitic Diseases. Parasites: Scabies - Treatment. Centers for Disease Control and Prevention 2018 (cited 2020 March 03). Available from: URL: <https://www.cdc.gov/parasites/scabies/treatment.html>
- Aktaş H, Cebecik A. Changes in incidence and age distribution of scabies: A retrospective cohort study in a tertiary hospital. *Arch Clin Exp Med* 2019;4:21-4.
- Sunderkötter C, Aebischer A, Neufeld M, Löser C, Kreuter A, Bialek R, et al. Increase of scabies in Germany and development of resistant mites? Evidence and consequences. *J Dtsch Dermatol Ges* 2019;17:15-23.
- Karaman Ü, Enginyurt Ö, Dündar Y, Baykal MK, Gür S. Sarcoptes Scabiei ve Pediculus Capitis Enfestasyonunun Sosyoekonomik Açıdan Değerlendirilmesi. *ODÜ Tıp Dergisi* 2014;1.
- Romani L, Whitfield MJ, Koroivuetu J, Kama M, Wand H, Tikoduadua L, et al. The epidemiology of scabies and impetigo in relation to demographic and residential characteristics: Baseline findings from the Skin Health Intervention Fiji Trial. *Am J Trop Med Hyg* 2017;97:845-50.
- Kalu EI, Wagbatsoma V, Ogbaini-Emovon E, Nwadike VU, Ojide CK. Age and sex prevalence of infectious dermatoses among primary school children in a rural South-Eastern Nigerian community. *Pan African Medical Journal* 2015;20:182.
- Kouotou EA, Nansseu JRN, Kouawa MK, Bissek A-CZ-K. Prevalence and drivers of human scabies among children and adolescents living and studying in Cameroonian boarding schools. *Parasit Vectors* 2016;9:400.
- Sara J, Haji Y, Gebretsadik A. Scabies outbreak investigation and risk factors in east Badewacho district, Southern Ethiopia: unmatched case control study. *Dermatol Res Pract* 2018;2018.
- Kim JH, Cheong HK. Epidemiologic Trends and Seasonality of Scabies in South Korea, 2010-2017. *Korean J Parasitol* 2019;57:399.
- Romani L, Steer AC, Whitfield MJ, Kaldor JM. Prevalence of scabies and impetigo worldwide: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2015;15:960-7.
- Karimkhani C, Colombara DV, Drucker AM, Norton SA, Hay R, Engelman D, et al. The global burden of scabies: a cross-sectional analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Infect Dis* 2017;17:1247-54.
- World Health Organization. Neglected tropical disease. Scabies 2017 (cited 2020 Jan 22). Available from: URL: https://www.who.int/neglected_diseases/diseases/scabies/en/
- Romani L, Marks M, Sokana O, Nasi T, Kamoriki B, Cordell B, et al. Efficacy of mass drug administration with ivermectin for control of scabies and impetigo, with coadministration of azithromycin: a single-arm community intervention trial. *Lancet Infect Dis* 2019;19:510-8.
- Rosumeck S, Nast A, Dressler C. Ivermectin and permethrin for treating scabies. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;4:CD012994.
- Cheng T, Mzahim B, Koenig KL, Alsugair A, Al-Wabel A, Almutairi BS, et al. Scabies: Application of the Novel Identify-Isolate-Inform Tool for Detection and Management. *West J Emerg Med* 2020;21:191-8.
- Mimouni D, Ankol O, Davidovitch N, Gdalevich M, Zangvil E, Grotto I. Seasonality trends of scabies in a young adult population: a 20-year follow-up. *Br J Dermatol* 2003;149:157-9.
- Liu J-M, Wang HW, Chang FW, Liu YP, Chiu FH, Lin YC, et al. The effects of climate factors on scabies. A 14-year population-based study in Taiwan. *Parasite* 2016;23.

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2011-2018 Yılları Arasında Saptanan Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı

Distribution of Intestinal Parasites Detected between September 2011-2018 at Dokuz Eylül University Medical Faculty Hospital

© Ceren Ergüden Gürbüz¹, © Abdurrahman Gülmez², © Soykan Özkoç¹, © Tonay İnceboz¹, © Özlem Miman¹, © Ümit Aksoy¹, © Songül Bayram Delibaş¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Cite this article as: Gürbüz CE, Gülmez A, Özkoç S, İnceboz T, Miman Ö, Aksoy Ü, Delibaş SB. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2011-2018 Yılları Arasında Saptanan Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı. Türkiye Parazitoloj Derg 2020;44(2):83-7.

ÖZ

Amaç: Bağırsak parazitlerinin neden olduğu hastalıklar dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de önemli bir halk sağlığı problemidir. Bu çalışmada çeşitli gastrointestinal sistem yakınmaları ile Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi'ne (DEÜH) başvuran hastalardaki bağırsak parazitleri araştırıldı.

Yöntemler: Çalışmaya Ocak 2011-Aralık 2018 tarihleri arasında DEÜH Merkez Parazitoloji Laboratuvarı'na gönderilen 18460 hasta dahil edildi. Hastalara ait dışkı örnekleri Nativ-lugol yöntemiyle incelendikten sonra bu örnekler formol etil-asetat çöktürme yöntemi uygulandı. Gerekli görülen örnekler trikrom ve kinyoun asit-fast boyama yapıldı. Hastalara ait demografik verilere ise hastane ve laboratuvar bilgi işletim sistemi üzerinden ulaşıldı.

Bulgular: İncelenen toplam 18460 hastanın %6'sında (1128) bir veya birden fazla parazit saptandı. Parazit saptanan olguların yaş ortalaması 39,7 (±23,1) yıl olmakla birlikte bunların %53,3'ü erkek, %47,6'sı kadındı. Pozitiflik oranının parazitlere göre dağılımı incelendiğinde ise; %4,8'i (879) *Blastocystis hominis*, %0,7'si (135) *Entamoeba histolytica/dispar* harici diğer amipler, %0,4'ü (70) *Giardia intestinalis*, %0,3'ü (49) *Enterobius vermicularis*, %0,1'i (21) *Entamoeba histolytica/dispar* ve %0,01'i (10) nadir görülen diğer parazitler şeklinde idi.

Sonuç: Çalışmamız, bağırsak parazit enfeksiyonlarının bölgemizde halen önemli bir halk sağlığı sorunu olarak devam ettiğini göstermekle birlikte; görülme sıklıklarındaki düşüşü ortaya koyması açısından da önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Bağırsak parazitleri, mikroskopik inceleme, İzmir

ABSTRACT

Objective: Intestinal parasitic diseases are important public health problems in our country as well as in the world. In this study, intestinal parasites were investigated in patients admitted to Dokuz Eylül University Hospital (DEUH) with various gastrointestinal system complaints.

Methods: Patients (n=18460) who were referred to the DEUH Central Parasitology Laboratory between January 2011 and December 2018, were included in the study. Fecal samples were examined with Nativ-lugol method and then formol ethyl-acetate precipitation method was applied. Trichrome and kinyoun acid-fast stainings were performed on the necessary samples. Demographic data of the patients were obtained from the hospital's and laboratory's information operating system.

Results: One or more parasites were detected in 6% (1128) of 18460 patients examined. The mean age of the patients with parasites was 39.7 (±23.1) years, of which 53.3% were male and 47.6% were female. The distribution of parasites detected were as follows; 4.8% (879) *Blastocystis hominis*, 0.7% (135) amoebas other than *Entamoeba histolytica/dispar*, 0.4% (70) *Giardia intestinalis*, 0.3% (49) *Enterobius vermicularis*, 0.1% (21) *Entamoeba histolytica/dispar*, and 0.01% (10) other rare parasites.

Conclusion: Our study shows that intestinal parasitic infections are still an important public health problem in our region and that there is a decrease in their incidence

Keywords: Intestinal parasites, microscopic examination, İzmir



Geliş Tarihi/Received: 29.11.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 12.02.2020

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Ceren Ergüden Gürbüz, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Tel/Phone: +90 232 412 45 48 **E-Posta/E-mail:** cerenerguden@hotmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-7032-2580

GİRİŞ

Bağırsak parazit enfeksiyonları tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir (1). Çoğu zaman asemptomatik seyreden bu enfeksiyonlar bazen ishal, kabızlık, karın ağrısı, bulantı, kusma, gelişme geriliği veya perianal bölge kaşıntısı gibi belirtilerle de kendini gösterebilmektedir (2).

Bağırsak parazitlerinde bulaş genellikle yumurta, kist veya ookist ile kontamine su ve besinlerin veya parazit içeren etlerin çiğ olarak ağız yoluyla alınmasıyla bulaşmaktadır. Bunun yanısıra enfektif helmint larvalarının toprakla temas sırasında deriden içeri girmesiyle de bulaş olabilmektedir (3). Parazit enfeksiyonlarının coğrafi dağılımında ekolojik faktörlerin (iklim, sıcaklık, nem, yağış, toprak özellikleri, bitki örtüsü vb) ve sosyo-kültürel faktörlerin (kişisel ve toplumsal hijyen kurallarına uyum, ekonomik yapı, beslenme ve yaşama şekilleri, alışkanlıkları vb) etkisi bilinmektedir (4). Ekolojik faktörler açısından incelediğimizde ülkemizin de içinde bulunduğu subtropikal iklim kuşağı parazitler hastalık etkenlerinin gelişip çoğalmasına olanak vermektedir (5). Bununla birlikte sosyo-kültürel faktörler açısından bakıldığında batı ve doğu illeri arasında bağırsak parazit görülme sıklığı açısından önemli farklılıklar gözlemlenebilmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde sanitasyonun yetersiz olduğu bölgelerde bağırsak parazitlerinin yaygınlığının arttığı gözlenmektedir (6-8).

Bağırsak parazit enfeksiyonlarının tanısında serolojik yöntemler de kullanılabilirlikle birlikte en yaygın olarak kullanılan yöntem mikroskopik incelemedir (9). Bu çalışmada 2011-2018 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Tıbbi Parazitoloji Laboratuvarı'na çeşitli şikayetlerle başvuran toplam 18460 hastanın dışkı ve selofan bant örneklerinin incelenmesinden elde edilen sonuçlar retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

YÖNTEMLER

Çalışmada Ocak 2011-Aralık 2018 tarihleri arasında, Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Merkez Parazitoloji Laboratuvarı'na çeşitli gastrointestinal şikayetlerle başvuran toplam 18460 olgu incelendi.

Hasta dışkı örnekleri makroskopik incelemenin ardından nativ-lugol ve formol etil asetat konsantrasyon yöntemleri ile mikroskopik olarak değerlendirildi. Trikróm ve kinyon asit-fast boyama yöntemleri gerekli durumlarda uygulandı. Hazırlanan nativ-lugollü preparatlar X40 büyütmede, konsantrasyon yöntemi ile hazırlanan preparatlar ve *Enterobius vermicularis* tanısı için gönderilen selofan bantlı lamalar X10 büyütmede, kalıcı boya yöntemi uygulanan preparatlar ise X100 büyütmede, ışık mikroskopunda değerlendirildi (10).

İstatistiksel Analiz

Pozitif olguların cinsiyet ve yaş bilgileri yanısıra gönderildikleri yıl ve ay bilgileri laboratuvar bilgi sistemi kayıtlarından elde edildi. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 15.0 istatistik paket programında yapılmıştır. Kategorik verilerin incelenmesinde Pearson ki-kare testi kullanıldı ve $p < 0,05$ değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

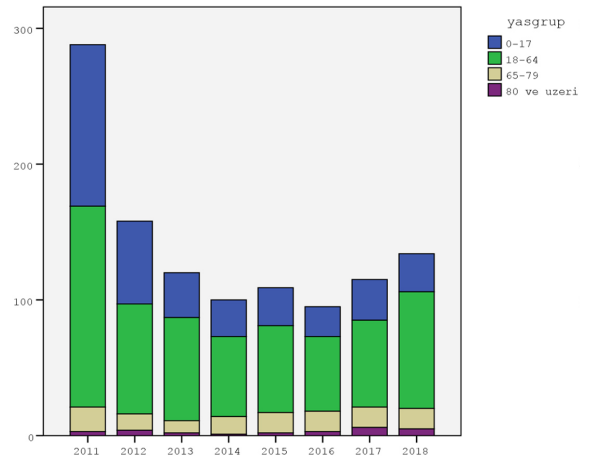
BULGULAR

Çalışmada incelenen toplam 18460 hastanın %6'sında (1128) bir veya birden fazla parazit saptandı. Parazit saptanan olguların yaş ortalaması 39,7 ($\pm 23,1$) (Şekil 1) olmakla birlikte bunların %53,3'ü erkek, %47,6'sı kadındı (Şekil 2).

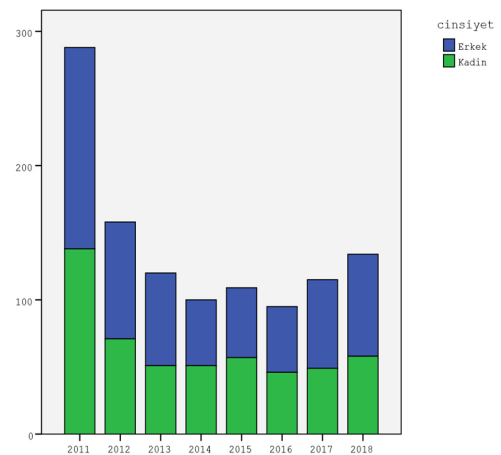
Yıllara göre dağılım incelendiğinde, 2011 yılında başvuran 2943 olgunun (288) %9,8'inde, 2012 yılında başvuran 2525 olgunun (156) %4,9'unda, 2013 yılında başvuran 1948 olgunun (131) %6,7'sinde, 2014 yılında başvuran 2328 olgunun (100) %4,3'ünde, 2015 yılında başvuran 2055 olgunun (109) %5,3'ünde, 2016 yılında başvuran 2079 olgunun (95) %4,5'inde, 2017 yılında başvuran 2261 olgunun (115) %5,1'inde, 2018 yılında başvuran 2321 olgunun (134) %5,8'inde bir veya birden fazla parazit saptandı (Şekil 3).

Çalışmanın başlangıç tarihinden itibaren parazit sayılarına bakıldığında yıllar arasında anlamlı oranda düşüş olduğu gözlemlendi; 2011-2012 ve 2013-2014 yılları arasındaki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Pozitiflik oranının parazitlere göre dağılımı incelendiğinde ise; %4,8'i (879) *Blastocystis hominis*, %0,7'si (135) *Entamoeba histolytica/dispar* harici diğer amipler, %0,4'ü (70) *Giardia intestinalis*, %0,3'ü (49) *Enterobius vermicularis*, %0,1'i (21)



Şekil 1. Yaş gruplarına göre parazitlerin dağılımı



Şekil 2. Cinsiyete göre parazitlerin dağılımı

Entamoeba histolytica/dispar ve %0,01'i (10) nadir görülen diğer parazitler şeklinde idi (Tablo 1). Ayrıca birden fazla parazitin birlikte görüldüğü olgular Tablo 2'de verildi.

Değerlendirilen parametrelerden biri de parazitlerin mevsimsel dağılışı ile ilişkili idi. Verilerimize baktığımızda yaz mevsiminde diğer mevsimlere göre anlamlı şekilde parazit sayısında artış gözlemlendi ($p=0,03$) (Şekil 4).

TARTIŞMA

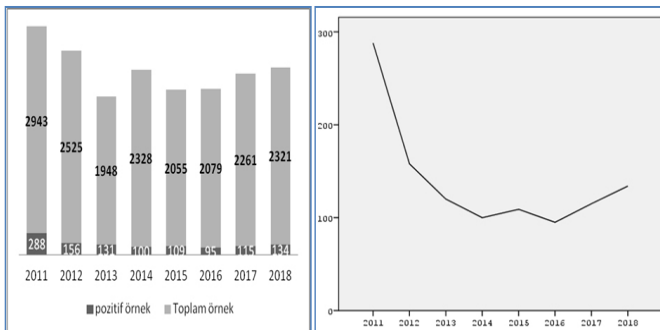
Paraziter hastalıklar dünya genelinde olduğu gibi ülkemiz için de önemli bir halk sağlığı problemidir. Ülkemizin ılıman bir iklimde bulunması, ekonomik koşullarının belirli bölgelerde düşük olması, çeşitli altyapı eksikliklerinin bulunması bağırsak parazit enfeksiyonlarının yaygınlığının en önemli nedenleri arasında gösterilmektedir (11,12).

Tablo 1. Parazitlerin yıllara göre dağılımı

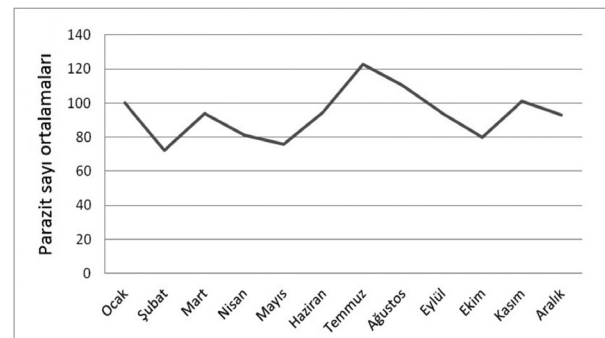
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Toplam
İncelenen toplam örnek	2943	2525	1948	2328	2055	2079	2261	2321	18460
B. hominis	224	122	94	76	82	71	100	110	879
G. intestinalis	25	8	6	9	7	8	2	5	70
E. histolytica/dispar	1	3	3	1	3	5	3	2	21
E. coli	9	9	4	6	8	5	5	3	49
Diğer amipler	16	9	2	5	5	1	4	5	47
E. Vermicularis	11	4	10	4	4	8	1	7	49
Diğer parazitler	4	2	2	1	2	1	1	0	13

Tablo 2. Parazit birlikteliği görülen olguların yıllara göre dağılımı

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
B. hominis + E. coli	6	2	2	-	1	-	1	1
B. hominis + E. nana	3	1	1	-	-	-	-	1
B. hominis + I. butschlii	2	2	1	-	1	1	2	-
B. hominis + E. hartmani	1	-	-	-	-	-	-	1
B. hominis + E. histolytica/E. dispar	-	1	-	1	-	-	1	-
E. histolytica/E. dispar + I. butschlii	-	-	-	-	-	1	-	-
E. hartmani + I. butschlii	-	1	-	-	-	-	-	-
E. nana + D. fragilis	-	1	-	-	-	-	-	-
E. coli + I. butschlii	-	-	1	-	-	-	-	-
G. intestinalis + E. histolytica/E. dispar	-	-	-	-	-	1	-	-
G. intestinalis + B. hominis	4	1	2	1	2	1	-	-
G. intestinalis + E. coli	1	-	-	-	-	-	-	-
G. intestinalis + I. butschlii	1	-	-	-	-	-	-	-
B. hominis + E. coli + I. butschlii	2	-	-	-	-	-	-	-
B. hominis + E. nana + I. butschlii	1	1	-	-	-	-	-	-
Toplam	21	10	7	2	4	4	4	3



Şekil 3. Yıllara göre toplam olgu sayısı ve pozitif örneklerin dağılımı



Şekil 4. Parazitlerin mevsimsel dağılımı

Türkiye'deki epidemiyolojik çalışmalar batı ve doğu bölgeler arasında bağırsak parazitinin görülme sıklığı açısından batıdan doğuya gidildikçe bir artış olduğunu göstermektedir. Türkiye'de 2000 sonrası yapılan çalışmalara bakıldığında, Ankara'da Gülmez ve ark. (12) yaptığı bir çalışmada dışkı örneklerinin %4,2'sinde bağırsak parazitine rastlanmıştır. Doğan ve ark. (6) Eskişehir'de yaptığı bir çalışmada ise dışkı örneklerinin %3,6'sında bağırsak paraziti saptanmıştır. Ataş ve ark. (13) tarafından Tokat'ta yapılan bir çalışmada Nativ-lugol yöntemi ile örneklerin %6,7'sinde, selofan bant yöntemi ile örneklerin %7,9'unda bağırsak paraziti saptanmıştır. Van'da Yılmaz ve ark. (2) yaptığı bir çalışmada dışkı örneklerinin %28,5'inde bir ya da birden fazla sayıda bağırsak parazitine rastlanmıştır. Yula ve ark. (14) Mardin'de yaptığı bir çalışmada dışkı örneklerinin %27,6'sı bağırsak parazitleri yönünden pozitif bulunurken, Öncel'in Şanlıurfa'da yaptığı bir çalışmada ise örneklerin %31,6'sında bir veya daha fazla bağırsak paraziti tespit edilmiştir (7). Çalışmamız ülkemizin en batısında bulunan bir bölgedeki oranlara ışık tutması açısından önemli bir veri sunmaktadır. Elde ettiğimiz sekiz yıllık ortalama %6'lık parazit görülme oranı ülkemizdeki epidemiyolojik verilerle paralellik göstermektedir. Diğer taraftan en sık saptanan parazitlerin sırasıyla *Blastocystis hominis* (%4,8), non-patojen amipler (%0,7) ve *Giardia intestinalis* (%0,4) şeklinde olması ülkemizde yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (1,2,7,15,16).

Ülkemizde bağırsak parazitlerinin görülme sıklığının yıllara göre değişkenlik gösterdiğini ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi'nde 1988-2012 yılları arasında yapılan 25 yıllık bir çalışmada bağırsak parazit prevalansı %5 olarak hesaplanmış, 2000 ve sonrasında saptanan bağırsak parazit prevalansında anlamlı bir azalma olduğu belirlenmiştir (17). Alver ve ark. (18), Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde yaptıkları iki farklı çalışmadan birinde 2005-2008 yılları arasında intestinal parazit prevalansı %10,25 bulurken; diğerinde 2009-2010 yılları arasında bağırsak parazit prevalansı %7,3 olarak saptamışlardır (18,19). Biz de bu çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları 2005-2008 yılları arasında yaptığımız daha önceki çalışmamızın sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda bağırsak parazit prevalansının toplamda %9,3'ten %6'ya düştüğünü gördük (20). Bu düşüşün parazite özel dağılımlar göz önüne alındığında *G.intestinalis* için %1,24'ten %0,4'e; *E.histolytica/dispar* için ise %0,24'ten %0,11'e olduğu görüldü. Diğer taraftan çalışmamızda 2011-2018 arasındaki prevalans farklılıkları da kendi arasında değerlendirildi ve genel düşüş eğilimine ek olarak 2011-2012 ve 2013-2014 yılları arasındaki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p<0,05$). Yukarıdaki çalışmalara benzer şekilde bu sonuçlar bize bölgemizdeki bağırsak paraziti prevalansının önceki yıllara göre azalmış olduğunu göstermiştir. Bu durum öncelikle İzmir ilindeki kullanılabilir su kaynaklarının ve altyapı olanaklarının zamanla daha da iyileştiğini düşündürmektedir.

Bağırsak parazitlerinin cinsiyete göre dağılımı ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda kadın ve erkekler arasında pozitiflik oranının birbirine yakın olduğu görülmüştür (15,19,21). Çalışmamızda pozitif olguların cinsiyet ve yaşa göre dağılımı sekiz yıl için değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda her ne kadar erkeklerde daha çok pozitiflik saptanmış olsa da aradaki fark anlamlı bulunmamıştır. Yaş gruplarına baktığımızda ise 18-65 yaş arası bireylerde parazit sayısının daha çok bulunduğu görülmüştür.

Saptanan parazitlerin mevsimlere göre dağılımına bakıldığında; ülkemizde ilkbahar ve yaz aylarında yüksek oranda parazit saptandığını bildiren çalışmalar olduğu görülmüştür (19,22).

Hastanemize 2003-2004 yılları arasında başvuran olgularda bağırsak parazitlerinin dağılımının incelendiği çalışmada parazitlerin en sık Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında saptandığı belirlenirken, 2005-2008 yılları arasında başvuran olgularda ise parazitlerin Şubat, Mart, Mayıs ve Ağustos aylarında daha fazla saptandığı belirlenmiştir (15,20). Bu çalışmamızda ise ilkbahar ayında başlayan yükselişin yazın Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek seviyelere ulaştığı saptanmıştır. Mevsimsel döngünün toprağın parazitlerle kontaminasyonunda önemli rol oynadığı ve toprakta en fazla parazit sayısına ilkbahar ve yaz aylarında rastlandığını bildiren çalışmalar mevcuttur (23).

SONUÇ

Ülkemizde, parazit prevalansını saptama amacıyla yapılmış çalışmalar, parazitler enfeksiyonlara karşı oluşturulacak etkin koruma ve tedavi stratejilerinin geliştirilmesinde oldukça büyük önem taşımaktadır. Çalışmamız, bağırsak parazit enfeksiyonlarının bölgemizde halen önemli bir halk sağlığı sorunu olarak devam ettiğini göstermekle birlikte; görülme sıklıklarındaki düşüşü ortaya koyması açısından da önemlidir.

* Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışmamız retrospektif bir çalışma olup, 2011-2018 yıllarında hastanemize başvuran hastaların defter kayıtları yardımıyla hazırlanmış olup etik kurul onayına ihtiyaç duyulmamış, bu sebeple etik kurul onayı bulunmamaktadır.

Hasta Onayı: Çalışmamız retrospektif bir çalışma olduğu için hastalardan geriye dönük örnekler için onam formu alınmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

* Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: C.E.G., S.Ö., T.İ., Ö.M., Ü.A., S.B.D., Konsept: C.E.G., S.Ö., S.B.D., Dizayn: C.E.G., Veri Toplama veya İşleme: C.E.G., S.Ö., T.İ., Ö.M., Ü.A., S.B.D., Analiz veya Yorumlama: C.E.G., A.G., S.Ö., Literatür Arama: C.E.G., Yazan: C.E.G., S.Ö.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması olmadığı bildirilmiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Düzyol D, Kilimcioğlu AA, Özyurt BC, Özkan H, Girginkardeşler N. Incidence of Intestinal Parasites Detected in the Department of Parasitology in Celal Bayar University Hospital between 2006 and 2010. Türkiye Parazit Derg 2012; 36: 147-51.
2. Yılmaz H, Taş-Cengiz Z, Ceylan A, Ekici A. The Distribution of Intestinal Parasites in People Admitted to the Yüzüncü Yıl University Parasitology Laboratory of Health Research and Training Hospital, in 2009. Türkiye Parazit Derg 2012; 36: 105-8.
3. Özcel MA, Altıntaş N. Parazit Hastahklarında Tanı, Ege Üniversitesi Basımevi 1997; 1-61.
4. Ataş AD, Kuşcuoğlu S. Tokat Halk Sağlığı Laboratuvarında Ocak 2007-Aralık 2009 Yılları Arasında Saptanan Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2010; 34 : 161165.
5. Değirmenci A, Sevil N, Güneş K, Yolasığmaz A, Turgay N. Distribution of intestinal parasites detected in the parasitology laboratory of the Ege

- University Medical School Hospital, in 2005. Türkiye Parazit Derg 2007; 31: 133-5.
6. Doğan N, Demirüstü C, Aybey A. Eskişehir Osmangazi Üniversitesinin Beş Yıllık Bağırsak Paraziti Prevalansının Türlerine ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 120-125.
 7. Öncel K. Distribution of Intestinal Parasites Detected in Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Education and Research Hospital Between October 2015 and October 2016. Türkiye Parazit Derg 2018; 42:20-27.
 8. Taş Cengiz Z, Yılmaz H, Beyhan YE, Çiçek M. A Comprehensive Retrospective Study: Intestinal Parasites in Human in Van Province. Türkiye Parazit Derg 2019; 43:70-73.
 9. Doğan N, Öz Y, Koçman NÜ, Nursal AF. Comparison of individual differences in the direct microscopic examination in the diagnosis of intestinal parasites. Türkiye Parazit Derg 2012; 36: 211.
 10. Garcia LS, Bruckner DA, 1993. Macroscopic and microscopic examination of fecal specimens. Diagnostic Medical Parasitology 2nd ed. American Society for Microbiology, Washington, DC.
 11. Ostan I, Kilimcioglu AA, Girginkardesler N, Ozyurt BC, Ok UZ. Health inequities: lower socio-economic conditions and higher incidences of intestinal parasites. BMC Public Health 2007; 7: 342.
 12. Gülmez D, Sarıbaş Z, Akyön Y, Ergüven S. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarı 2003-2012 Yılları Sonuçları: 10 Yıllık Değerlendirme. Türkiye Parazit Derg 2013; 37: 97-101.
 13. Ataş AD, Kuşcuoğlu S. Tokat Halk Sağlığı Laboratuvarında Ocak 2007-Aralık 2009 Yılları Arasında Saptanan Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2010; 34: 161165.
 14. Yula E, Deveci Ö, İnci M, Tekin A. Bir Devlet Hastanesinde intestinal parazit dağılımı ve etiyolojik analiz raporu. Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi 2011; 2: 74-79.
 15. Usluca S, Yalçın G, Över L, Tuncay S, Şahin S, İnceboz T, Aksoy Ü. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde 2003-2004 Yılları Arasında Saptanan Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2006; 30: 308-312.
 16. Köksal F, Başlantı I, Samasti M. A retrospective evaluation of the prevalence of intestinal parasites in Istanbul, Turkey. Türkiye Parazit Derg 2010; 34: 166-71.
 17. Kırkoyun Uysal H, Akgül O, Purisa S, Oner YA. Twenty-five years of intestinal parasite prevalence in İstanbul University, İstanbul Faculty of Medicine: a retrospective study. Türkiye Parazit Derg 2014; 38:97-101.
 18. Alver O1, Oral B, Töre O. The distribution of intestinal parasites detected in the Uludağ University Medical School Hospital between 2005 and 2008. Türkiye Parazit Derg 2011; 35:194-8.
 19. Alver O, Özakan C, Töre O. The Distribution of Intestinal Parasites Detected in the Uludağ University Medical Faculty Hospital between 2009-2010. Türkiye Parazit Derg 2012; 36: 17-22.
 20. Usluca S, İnceboz T, Över L, Tuncay S, Yalçın G, Arcak SŞ, et al. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde 2005-2008 yılları arasında saptanan bağırsak parazitlerinin dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2010; 34:27-31.
 21. Özyurt M, Kurt Ö, Yaman O, Ardaç N, Haznedaroğlu T. Bir Eğitim Hastanesi Koproloji Laboratuvarında Geçen Dört Yıllık Dönemde Saptanan Bağırsak Parazitlerinin Değerlendirilmesi. Türkiye Parazit Derg 2007; 31: 306-8.
 22. Sönmez Tamer G, Çalışkan Ş, Willke A. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarına Başvuran Hastalarda Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 126-129.
 23. Sánchez Thevenet P, Nancuñil A, Oyarzo CM, Torrecillas C, Raso S, Mellado I, Flores ME, Cordoba MG, Minvielle MC, Basualdo JA. An eco-epidemiological study of contamination of soil with infective forms of intestinal parasites. Eur J Epidemiol 2004;19:481-9.

Special Description of *Pallisentis (Brevitritospinus) allahabadii* Agarwal 1958 (Acanthocephala: Quadrigyridae) from *Channa punctata* (Bloch, 1793) by Scanning Electron Microscope

Channa punctata'dan (Bloch, 1793) *Pallisentis (Brevitritospinus) allahabadii* Agarwal 1958 (Acanthocephala: Quadrigyridae)'nin Taramalı Elektron Mikroskobu ile Özel Deskripsiyonu

✉ Ivy Kundu¹, ✉ Gözde Gürelli²

¹Krishnagar Government College, Department of Zoology, West Bengal, India

²Kastamonu University, Faculty of Sciences and Arts, Department of Biology, Kastamonu, Turkey

Cite this article as: Kundu I, Gürelli G. Description of *Pallisentis (Brevitritospinus) allahabadii* Agarwal 1958 (Acanthocephala: Quadrigyridae) from *Channa punctata* (Bloch, 1793) with Special Emphasis on Scanning Electron Microscopy. Türkiye Parazit Derg 2020;44(2):88-93.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate the morphological features of acanthocephalans isolated from *Channa punctata* (Bloch, 1793).

Methods: Fishes collected alive from fish farms in Nadia District of West Bengal (India) were dissected for collection of acanthocephalans. Parasites isolated from intestine were fixed in formalin-aceto-alcohol and finally preserved in 70% ethanol for light microscopic studies and in 2.5% glutaraldehyde for scanning electron microscopy.

Results: The morphological characteristics of adult acanthocephalans were found to be similar to the original descriptions describing the basic characters of proboscis hooks, the spines of the collar and trunk region, and cement gland nuclei. New taxonomic characters were identified for the first time by scanning electron microscopy.

Conclusion: The acanthocephalan *Pallisentis (Brevitritospinus) allahabadii* Agarwal 1958 was described as an important parasite infecting fishes. The prevalence of the parasite was 23% and its adult stage was observed.

Keywords: Acanthocephalan, *Pallisentis (Brevitritospinus) allahabadii*, intestine, *Channa punctata*

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı *Channa punctata*'dan (Bloch, 1793) izole edilen akantosefallerin morfolojik özelliklerini araştırmaktır.

Yöntemler: Balıklar Batı Bengal'in (Hindistan) Nadia Bölgesi'ndeki balık çiftliklerinden canlı olarak toplanmıştır ve akantosefallerin elde edilmesi için disekte edilmiştir. Bağırsaktan izole edilen parazitler formalin-aseto-alkol'de tespit edilmiş ve son olarak ışık mikroskobu çalışmaları için %70 etil alkolde, taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmaları için %2,5 glüturaldehitte saklanmıştır.

Bulgular: Elde edilen ergin akantosefallerin morfolojik özellikleri; hortum kancaları, yaka ve gövde bölgesinin dikenleri ve sement bezi nukleuslarının temel karakterlerini tarif eden orijinal deskripsiyonlara benzer bulunmuştur. Yeni taksonomik karakterler SEM ile ilk kez teşhis edilmiştir.

Sonuç: Akantosefal *Pallisentis (Brevitritospinus) allahabadii* Agarwal 1958 balıkları enfekte eden önemli bir parazit olarak tarif edilmiştir. Parazitin yaygınlığı %23'tür ve ergin safhası bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Akantosefal, *Pallisentis (Brevitritospinus) allahabadii*, bağırsak, *Channa punctata*



Received/Geliş Tarihi: 16.05.2019 Accepted/Kabul Tarihi: 18.01.2020

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Ivy Kundu MD, Krishnagar Government College, Department of Zoology, West Bengal, India
Phone/Tel: +09433994105 E-mail/E-Posta: ivy_kundu@rediffmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-0615-4962

INTRODUCTION

Acanthocephalans are 'thorny' or 'spiny headed' worms with aquatic life cycles with fish as final or paratenic hosts and crustaceans as intermediate hosts (1). They are characterized by the presence of non segmented body, protrusible proboscis armed with hooks, body marked with transverse ridges (2). These adult parasites are found in the gastrointestinal tract in fishes acting as definitive hosts.

Van Cleave created the genus *Pallisentis* with *P. umbellatus* as its type species from a fresh water fish China (3). *Pallisentis* sp. belongs to Family Quadrigyridae which consists of two subfamilies, Quadrigyrinae (4) and Pallisentinae (4) and has been described frequently from fishes of family Channidae (5-8). Till recent times, 33 valid species of genus *Pallisentis* are known (9-11).

Although various scientists have worked on the taxonomy of acanthocephalans from freshwater and marine fish of India not much work has been done understanding their morphology and biodiversity from fresh water fish *Channa punctata* (Bloch, 1793) from West Bengal which would provide a database of parasites infecting fishes and extend the known geographic distribution of this species. This would help to outline requisite control measures for combating the spread of the parasite. This paper hence deals with a detailed description of *Pallisentis (Brevitritospinus) allahabadii* recovered from the intestine of *Channa punctata* by both light and scanning electron microscopy. New features which were not described earlier are hereby described in this study.

MATERIALS AND METHOD

Collection of Host Fishes

Live host specimens *Channa punctata* (30-35 g) were collected from fish farms of Nadia district (23.4710 °N, 88.5565 °E) in West Bengal and were brought alive in parasitology laboratory. About 100 fishes were collected and then collection site, date of collection and number of host sampled were properly recorded. Specimens were identified, measured and were sampled for collection of parasites (12). As per CPCSEA instruction's protocol for experimentation on fishes, does not require approval from ethical committee.

Collection and Mounting of Parasites

Fishes were dissected and visceral organs were placed in petri dish containing normal saline (0.6% NaCl) to allow adhering parasites to be released. Acanthocephalans collected were thoroughly washed fixed in AFA fixative [alcohol (50%): formalin: acetic acid (100:6:2.5)] and after 24 hours preserved in glycerified 70% alcohol. Relative parameters were measured and identification was performed using selected identification keys (13,14).

Sample preparation for Scanning Electron Microscopic Study

The helminth parasites from infected fishes were collected and fixed in 2.5% glutaraldehyde solution prepared in 0.1 M sodium cacodylate buffer (pH 7.4) at 4 °C. The samples were then postfixed in 1% osmium tetroxide dehydrated through series of alcoholic grades followed by wash with absolute ethyl alcohol and amyl acetate mixture in 3:1, 2:2 and 1:3 ratios respectively and finally in 100% amyl acetate. Specimens were then mounted

on stubs with double adhesive tape and coated with gold using a coater (Quorum, Q 150 TES). Coated samples were examined with a high-resolution scanning electron microscope (SEM) (Zeiss EVO-MA 10, Germany) operating at accelerating voltages of 15KV (15).

Illustrations and Measurements

Light microscopic photographs of parasite were taken by camera-mounted microscope (Olympus CX 41). All measurements are given in millimeters if not stated otherwise. Paratypes of the parasite were deposited in the parasitology laboratory, Department of Zoology, Krishnagar Govt College, West Bengal, India.

Statistical Analysis

Statistical analysis was conducted using SPSS software. The measurements and parameters are expressed in range, mean and standard deviation from the mean.

RESULTS

During the present study members of genera, viz. *Pallisentis* have been identified from fish. The system of classification adopted is based on that of Monks 2001 (16).

Phylum: Acanthocephala

Class: Eoacanthocephala Van Cleave, 1948

Order: Gyraacanthocephala Van Cleave, 1936

Family: Quadrigyridae Van Cleave, 1920

Subfamily: Pallisentinae Amin, 1985

Genus: *Pallisentis* Van Cleave, 1928

Identifying Characters

Light Microscopy Observations

Body long, cylindrical and curved. Females longer than males. Proboscis short, cylindrical to globular with four circles of ten hooks each. Proboscis hooks slender and abrupt transition in size of hooks occurs from 2nd to 3rd row occurs (Figure 1). Each hook consists of a recurved blade, a horizontally directed root and handle sunk in the proboscis wall. Hooks of the first and second circle were large and stouter while basal hooks were small and curved (Figure 1). Proboscis separated from collar by as short unarmed neck (Figures 1 and 2). Ganglion near base of proboscis receptacle. Trunk spines are more widely spaced than collar spines gradually becoming smaller towards the posterior end (Figure 2). Lemnisci long, slender and cylindrical (Figures 2 and 3). Proboscis receptacle cylindrical to saccate longer than the proboscis with single layered muscular walls, reaching to second spinose region when the proboscis is introverted. Posterior to collar spines presence of an unspined region which is followed by 20-22 widely spaced rings of cuticular spines remaining part devoid of spines (Figure 3). Collar spines present just below the unspined neck region are curved and form an armature at the anterior position of the trunk (Figures 3 and 4). Collar spines arranged in 16 closely set rings with closely set collar spines near anterior extremity hence it is wider in the anterior end and narrows posteriorly (Figure 4). Cuticular spines were followed by trunk spines, separated by a small unspined region are not closely apposed like those of collar spines. Trunk spines triangular, larger, deeply embedded in the body wall are arranged in 17-20 circles, each

with 5-19 spines anteriorly. Female trunk with blunt posterior end. Uterus long and coiled, eggs numerous and oval in shape (Figure 5). Testes oval to cylindrical, contiguous, anterior testes larger than posterior. Cement gland long, cylindrical, syncytial containing a number of nuclei. Saeftigen's pouch present near cement gland. Bursa muscular and oval shaped (Figure 6).

Scanning Electron Microscopy Observations

The proboscis star shaped with a flat base with elevated apical structures in the middle but anterior tip unarmed. All circles of hooks on proboscis are equidistant and alternate (Figure 7). Proboscis hooks curved, slender, rooted and arises from the elevated rims on proboscis surface (Figures 7 and 8). Hooks of all the rows have thorns longer than roots which are deeply buried in the proboscis wall, wider posteriorly before narrowing towards the tip and does not bear any microsculptures, striations, grooves or protuberances (Figure 8). Proboscis bears sensory pits which leads to an unarmed neck. Proximal part of the spines form an armature while distal free end bears hooks (Figure 9). The transition from 2nd to 3rd row was abrupt, 3rd and 4th row hooks are almost half the size of the 1st and 2nd rows. Hooks of the first row was least curved while from second row the hooks were more

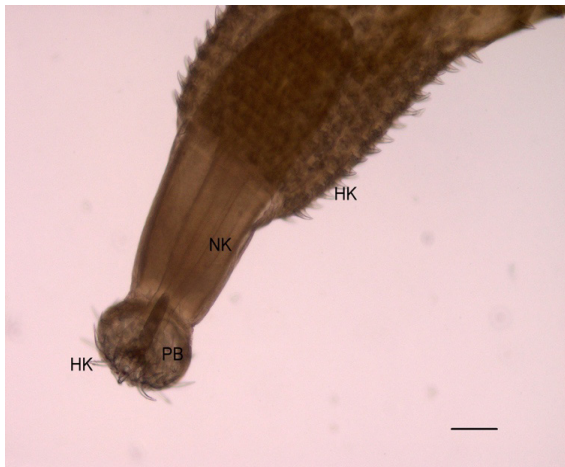


Figure 1. Light microscopic structures showing proboscis with hooks (HKS) and neck (NK). Scale bar- 100 µm, proboscis (PB)

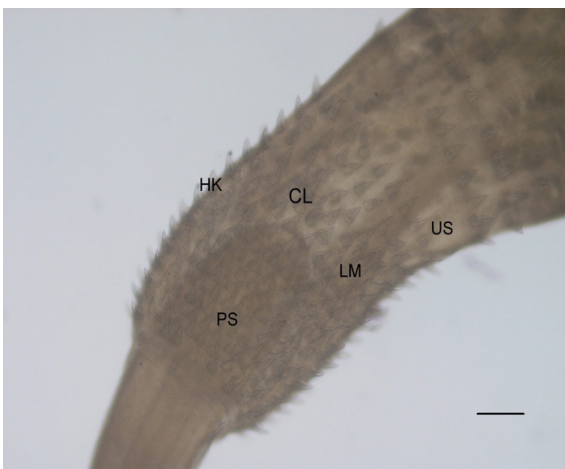


Figure 2. Light microscopic structures showing proboscis (PB), neck (NK), collar (CL), lemnisci (LM), proboscis sac (PS), trunk (TK) and trunk spines (TS) region. Scale bar- 167 µm

curved and oriented towards to the posterior (Figures 9 and 10). Collar bears closely set cone shaped spines which tapers to a narrow tip and were anteriorly directed (Figure 11). Cuticular spines were arranged in parallel rows just below the collar spines which were followed by a short unspined region. The spines were conical in shape shorter than both proboscis hooks and collar spines and were widely spaced than collar spines. Trunk spines

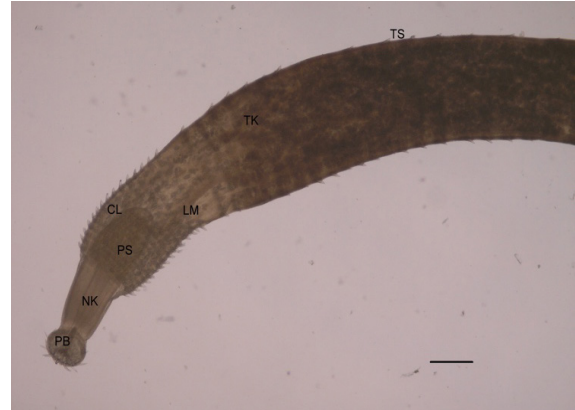


Figure 3. Light microscopic structures showing proboscis sac (PS) with lemnisci (LM), collar (CL) region with hooks (HK) and unspined region (US). Scale bar- 100 µm

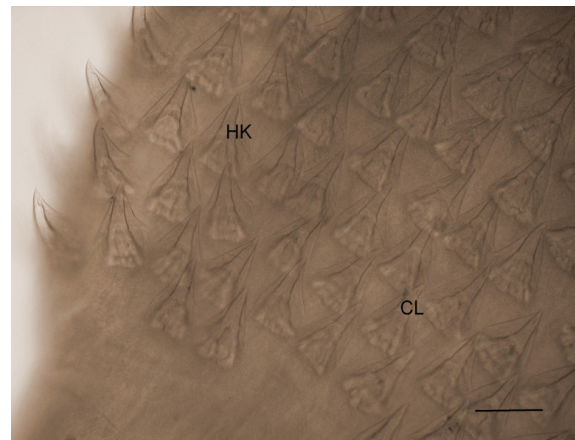


Figure 4. Light microscopic structures showing collar region (CL) with hooks (HK). Scale bar- 100 µm



Figure 5. Light microscopic structures showing caudal (CA) region of female filled with eggs (EG). Scale bar- 500 µm

triangular shaped directed anteriorly and arranged transversely, anterior trunk spines larger in size than posterior ones. Toward the posterior region of the trunk the spines are more distantly spaced and fewer in number (Figure 12).

Description

Male: Worm medium size, cylindrical, spinose. Total body length 4.1-4.47 (4.38±0.65) in length and 0.260-0.400 (0.34±0.71) in width. Collar measuring 0.4392-0.536 (0.48±1.78) long 0.127-0.273 (0.23±3.4) wide at the base with 16 complete circles of collar

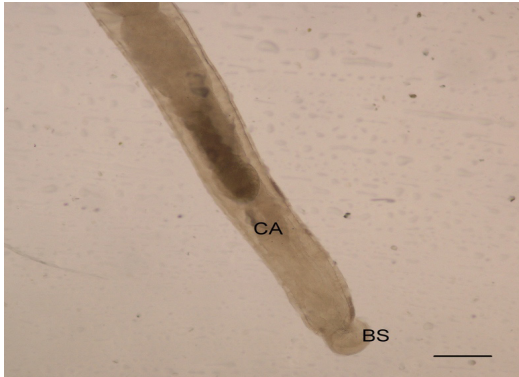


Figure 6. Light microscopic structures showing caudal (CA) region of male with oval shaped bursa (BS).Scale bar- 200 µm

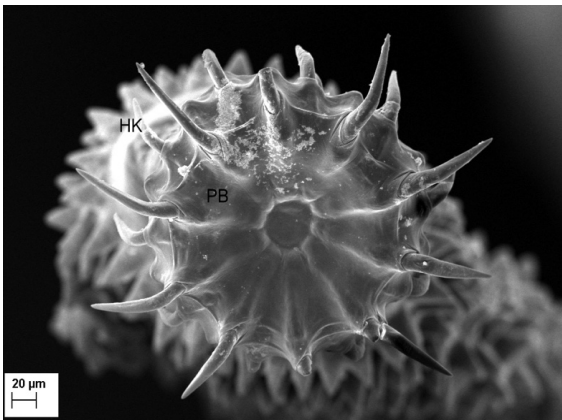


Figure 7. Scanning electron microscopic structures showing dorsal view of proboscis region (PB) with hooks (HK)

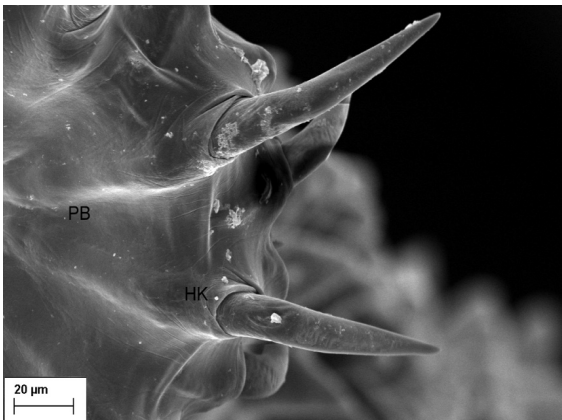


Figure 8. Scanning electron microscopic structures showing proboscis region (PB) with hooks (HK)

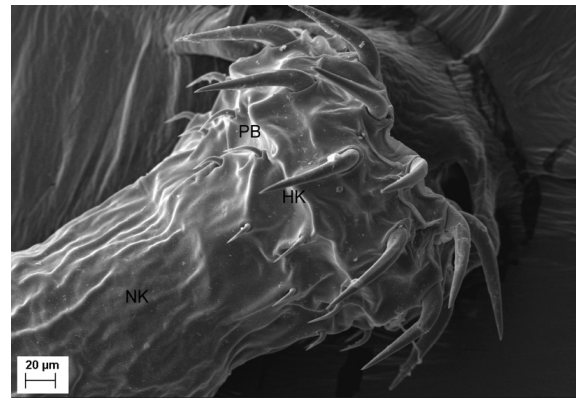


Figure 9. Scanning electron microscopic structures showing proboscis (PB) with hooks (HK), and neck (NK) region



Figure 10. Scanning electron microscopic structures showing lateral view of proboscis (PB) with hooks (HK), neck (NK) and collar region (CL)

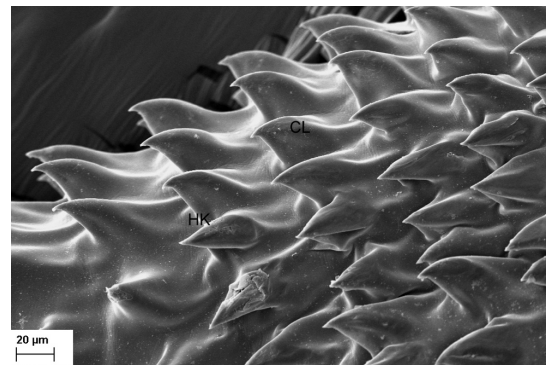


Figure 11. Scanning electron microscopic structures showing collar region (CL) with closely set conelike hooks (HK)

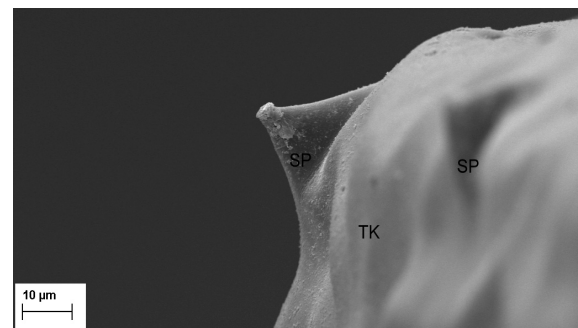


Figure 12. Scanning electron microscopic structures showing trunk with triangular shaped trunk spine (SP), trunk (TK)

spines, each with 14-16 spines. Proboscis globular in shape, widest anteriorly, and narrowing posteriorly into a long, prominent neck. Proboscis with conspicuous and rooted hooks in 4 circles of 10 hooks each (Figure 1). Proboscis 0.140-0.157 (0.149±2.81) long, 0.145-0.167 (0.158±17.74) wide anteriorly. Length of proboscis hooks from anterior to posterior, 1st circle 0.076-0.084 (0.08±3.45), 2nd circle 0.052-0.067 (0.059±2.75), 3rd circle 0.024-0.027 (0.0255±0.17), 4th circle 0.0195-0.024 (0.020±4.45). Neck long, robust, almost 1/3rd as long as a receptacle, 0.097-0.103 (0.10±4.52) long, 0.111-0.130 (0.12±1.60) in width posteriorly. Proboscis receptacles 0.292-0.439 (0.40±3.11) long by 0.156-0.195 (0.18±1.21) wide. Lemnisci cylindroid, longer than the receptacle and unequal sized, lemnisci (left) 1.1122-1.695 (1.365±23.07) long, 0.195-0.207 (0.201±0.75) wide posteriorly. Lemnisci right 1.56-1.756 (1.69±1.27) long, 0.025-0.029 (0.027±14.07) wide. Trunk spines in 17-18 circles, each with 5-12 spines. Reproductive system in posterior, slightly 2/3rd of the trunk. Anterior testes measures 0.410-0.590 (0.520±11.07) in length and 0.17-0.225 (0.19±5.04) in width while posterior testis measures 0.342-0.605 (0.51±9.27) in length and 0.118-0.224 (0.182±1.07) in width thus anterior testes being slightly larger in size than posterior one. Vas deferens arises from each testis moves downward in close association with cement gland, cement reservoir and finally joins bursa. Cement gland elongated, cylindrical, syncytial, and in contact with posterior testis. Cement reservoir measures 0.273-0.312 mm in length and 0.185 mm in width. Saeftigen's pouch oval, sac like placed in proximity with cement gland open by a narrow tubular duct into the bursa, where duct of cement reservoir ends. Bursa muscular, oval shaped and eversible.

Female: Females larger than males. Total body length 8.0-8.5 (8.14±1.98) long and 0.510-0.585 (0.54±0.36) wide. Collar measuring 0.601-0.639 (0.614±2.27) long, 0.303-0.371 (0.33±14.14) wide at the base, collar spines in 16 complete circles each with 16-18 spines. Proboscis 0.201-0.230 (0.214±1.98) long by 0.180-0.210 (0.195±0.34) wide anteriorly. Neck 0.255-0.270 (0.2614±2.17) long, 0.150-0.210 (0.181±12.42) wide posteriorly. Proboscis receptacle 0.380-0.410 long (0.39±2.27), 0.260-0.290 (0.614±2.61) wide. Lemnisci 0.970-1.0 long by 25-32 wide posteriorly. Trunk spines in 17-20 circles, each with 5-14 spines. Reproductive system 0.700-1.52 long with cylindrical shaped uterine bell 0.320-0.370 long and 0.87-0.110 wide. The uterus was 0.360-0.400 long and 0.080-0.100 thick. Vagina 0.085 long, 0.040 wide. Body cavity filled with numerous eggs. Eggs were elliptical in shape, 0.034-0.065 long, 0.020-0.025 wide.

Taxonomic Affinity:

Type Host: *Channa punctata* (Bloch, 1793)

Site of Infection: Intestine

Type Locality: Nadia (23.4710 °N, 88.5565 °E), West Bengal

Number of Specimens: Thirty one acanthocephalan from 23 fishes, 100 hosts were examined

Prevalence and Intensity: 23/100 (23 %), 1.34 (1-2 specimens per fish)

Specimens Deposited: Paratypes bearing numbers PR/IK/A-03 and PR/IK/A-11 were deposited in Parasitology laboratory, Department of Zoology, Krishnagar Govt College, West Bengal, India

DISCUSSION

P. (B.) allahabadii was first described by Agarwal 1958 (6) from *Channa punctata* in Allahabad, India but the description was without any illustration. The original description lacked details of the measurement and transition of the proboscis hooks moreover there was no mention of Saeftigen's pouch. Collar spines with 15-18 circles with 20-25 each in females and 8-12 each in males, length 0.028-0.057 mm were described. Later Jain and Gupta 1979 (7) have redescribed the species and the detailed measurements, transition of proboscis hooks of *P. allahabadii* clearly demarcate it's from *P. ophiocephali*, *P. nagpurensis*, *P. nandai*. Jain and Gupta (7) have mentioned collar spines 15-16 circles of 12-16 each in both sexes but there is no mention of its dimensions. Moreover Agarwal (6) had mentioned trunk spines in males 21-25 circles of 1-12 each measuring 0.038 mm, in females 32-36 circles of 1-18 each but Jain and Gupta (7) have reported 20-26 circles of 2-14 each in both sexes. Soota and Bhattacharya (11) had proposed *P. allahabadii* to be junior synonym of *P. colisai* but Amin et al. (18) have made *P. (B.) allahabadii* the type species of the subgenus *P. (Brevitritospinus)*. The morphometrics of the parasite obtained corresponds to the data provided by Jain and Gupta (7). Gupta et al. (17) have recently described two new species *P. channai* and *P. vinodai* from the intestine of *Channa punctata* (Bloch, 1793) from the River Gomti at Lucknow based on light microscopic studies. *P. channai* n. sp. described on the basis of only male specimens exhibits similarity with *P. (B.) allahabadii* in having proboscis armed with 4 circles of hooks, each with 10 hooks, collar spines arranged in 16 closely set rings, each with 16 hooks and trunk spines arranged in twentyone circlets, each with 14-18 spines although there are marked dissimilarities like differences in the dimension of proboscis hooks. Lemniscus, collar and trunk spines *P. vinodai* n. sp shows marked dissimilarity from *P. allahabadii* as proboscis bears four circle each with eight hooks, collar spines arranged in fourteen closely set rings and having trunk spines arranged in twentyseven circlets, each with 16-18 spines.

The present investigation emphasizes on scanning electron microscopy study which is being reported for the first time and in place of which provides detailed description of the specimen which was not provided earlier. SEM studies reveal various detailed morphometric structures which were never explored and described like proboscis and hooks shape, arrangement of proboscis hooks and trunk spines. Dimensions of the neck, collar spines and trunk spines are studied which were not reported earlier by Jain and Gupta (7). The dimensions of the proboscis, 1st and 2nd proboscis hook length in the present study was found to be higher than that observed by Jain and Gupta (7). Number of trunk spine also differed significantly. In *Pallisentis (Neosentis) celatus* Van Cleave (3) proboscis armed with posterior hooks were shortest, 28-36 mm, Amin and Hendrix (19). The hooks were arranged at alternative levels and not in a circle as described by Agarwal (6) and Jain and Gupta (7). Similar observations were also reported by Gupta et al. (17) while describing *Pallisentis (Brevitritospinus) punctati*. Absence of microsculptures, striations, grooves or protuberances in the proboscis hooks was observed in the present sample although Gupta et al. (17) reported presence of protuberances in hooks of *Pallisentis (Brevitritospinus) punctati* at a distance of 4.35±0.25 µm.

CONCLUSION

The description of *Pallisentis* (*B.*) *allahabadii* is greatly enhanced by the new information provided for the first time with SEM images which would enhance the database of parasites infecting *C. punctata* and thus help in formulating measures which would be implemented in controlling the spread of the parasite.

* Ethics

Ethics Committee Approval: As per CPCSEA instruction's protocol for experimentation on fishes, does not require approval from ethical committee.

Informed Consent: There are no human patients in the study.

Peer-review: Externally and internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Concept: I.K., Design: G.G., I.K., Data Collection or Processing: I.K., Analysis or Interpretation: I.K., Literature Search: I.K., Writing: I.K.

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

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

REFERENCES

- Mehlhorn H. Parasitology in Focus: Facts and Trends. Berlin: Springer Verlag; 1988.p.924.
- Souza de AC, Alvares EF, Reis SS, Neves AS, Barino GTM, Silva da ME, et al. First report of *Oligacanthorhynchus microcephalus* (Rudolphi, 1819) (Acanthocephala: Oligacanthorhynchidae) in *Didelphis albiventris* (Lund, 1841) (Marsupialia: Didelphidae) in Southeastern Brazil. *J Dairy Vet Anim Res* 2017;5:99-102.
- Van Cleave HJ. Acanthocephala from China. I. New species and new genera from Chinese fishes. *Parasitol* 1928;20:1-9.
- Amin OM. Classification. Biology of the Acanthocephala. In: Crompton DWT., Nickol BB. editors. Cambridge University Press London; 1985.p.27-72.
- Thapar GS. On *Farzandia*, a new genus of Acanthocephalan worms, from the intestines of *Ophiocephalus marulius*. *Ann Mag Nat Hist* 1930;6:76-81.
- Agarwal SC. A new species of the genus *Pallisentis* (Acanthocephala). *Curr Sci* 1958;27:107.
- Jain M, Gupta NK. On two already known species of the genus *Pallisentis* Van Cleave, 1928 (Acanthocephala) and discussion on the validity of *Pallisentis buckleyi* Tadros, 1966 and genus *Devendrosentis* Sahay, Sinha and Ghosh, 1971. *Helminthologia* 1979;16:173-83.
- Koul PL, Raina MK, Bamroo P, Koul U. *Pallisentis jagani* sp. nov. from *Channa channa* in Jammu, Indian. *J Helminthol* 1991;43:124-8.
- Amin O.M. Classification of the Acanthocephala. *Folia Parasitol* 2013;60:273-305.
- Gautam NK, Misra PK, Saxena AM. Four new species of the genus *Pallisentis* (Quadrigyridae, Van Cleave, 1920) from freshwater fish in Uttar Pradesh, India. *Acta Parasitol* 2018;64:71-5.
- Soota TD, Bhattacharya SB. On the validity of the species of the *Pallisentis* Van Cleave, 1928 (Acanthocephala: Pallisentidae) from the Indian subcontinent. *Rec Zool Surv India* 1982;80:157-67.
- Jayaram KC. The Freshwater Fishes of India: A hand book. Zoological survey of India, Kolkata; 1981.p.475.
- Yamaguti S. Systema Helminthum. Volume V. Acanthocephala. New York; 1963.p.856.
- Bhattacharya SB. Handbook on Indian Acanthocephala. Zoological Survey of India, Kolkata: India; 2007.
- Eisenback JD. A comparison of techniques useful for preparing nematodes for scanning electron microscopy. *J Nematol* 1986;18:479-87.
- Monks S. Phylogeny of the Acanthocephala based on morphological characters. *Syst Parasitol* 2001;48:81-116.
- Gupta N, Gupta DK, Singhal P. Description of *Pallisentis* (*Brevitritospinus*) *punctatus* n. sp. (Acanthocephala: Quadrigyridae) from *Channa punctatus* in Bareilly, Uttar Pradesh, India. *Iran J Parasitol* 2015;10:605-616.
- Amin OM, Heckmann RA, Ha NV, Luc PV, Doanh PN. Revision of the genus *Pallisentis* (Acanthocephala: Quadrigyridae) with the erection of three new subgenera, the description of *Pallisentis* (*Brevitritospinus*) *vietnamensis* subgen. et sp. n., a key to species of *Pallisentis*, and the description of a new quadrigyrid genus *Pararaosentis* gen. n. *Comp Parasitol* 2000;67:40-50.
- Amin OM, Hendrix SS. Acanthocephala of cichlids (Pisces) in Lake Malawi, Africa, with a description of *Acanthogyrus* (*Acanthosentis*) *malawiensis* sp. n. (Quadrigyridae) from *Labeo cylindricus* Peters, 1852 (Cyprinidae). *J Helminthol Soc Wash* 1999;66:47-55.

Genel Özellikleri ve Laboratuvar Tanısı ile *Toxoplasma gondii* Enfeksiyonları

General Features and Laboratory Diagnosis of *Toxoplasma gondii* Infection

© Duygu Beder, © Fatma Esenkaya Taşbent

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Cite this article as: Beder D, Taşbent FE. Genel Özellikleri ve Laboratuvar Tanısı ile *Toxoplasma gondii* Enfeksiyonları. Türkiye Parazitoloj Derg 2020;44(2):94-101.

ÖZ

Toksoplazmozis, hücre içi bir parazit olan *Toxoplasma gondii*'nin neden olduğu tüm dünyada yaygın görülen bir enfeksiyondur. Türkiye'deki prevalansı %17,5 ile %69,5 arasında değişmektedir. Toksoplazmozis çoğunlukla asemptomatiktir. Vertikal geçiş durumunda fetal mortaliteye neden olabilmektedir. Konjenital toksoplazmoziste görülen en sık klinik bulgular koryoretinit, hidrosefali ve serebral kalsifikasyondur. *Toxoplasma gondii* için bir diğer önemli hasta grubu immünsupresiflerdir. İmmün yetmezlik durumunda latent bir enfeksiyonun reaktivasyonu ölümcül toksoplazmik ensefalite neden olabilmektedir. *Toxoplasma gondii*'ye özgü antikorların saptanmasına dayalı serolojik yöntemler en sık kullanılan tanı yöntemleridir. Ancak hamilelerde, yenidoğanlarda, immünsupresif tedavi alan hastalarda sonuçların yorumlanması güçlük arz edebilmektedir. Tanıda güvenilirliği arttırmak için birden fazla yöntemin birlikte kullanılmasının daha doğru bir yaklaşım olduğu ifade edilmektedir. Konjenital toksoplazmozisin prenatal tanısında, immün yetmezlikli olgularda, oküler toksoplazmozda polimeraz zincir reaksiyonu duyarlılığı daha yüksek bir yöntem olarak görülmektedir. Bu derlemenin amacı, önemli bir halk sağlığı sorunu olan toksoplazmozis enfeksiyonu ile ilgili genel özellikleri, tanı yöntemlerini ve tanıdaki güncel yaklaşımları sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Toksoplazmozis, tanı, seroprevalans

ABSTRACT

Toxoplasmosis is a common infection worldwide caused by *Toxoplasma gondii*, an intracellular parasite. The prevalence of Toxoplasmosis ranges from 17.5% to 69.5% in Turkey. Toxoplasmosis is mostly asymptomatic. It may cause fetal mortality in case of vertical passage. The most common clinical findings in congenital toxoplasmosis are chorioretinitis, hydrocephalus and cerebral calcification. Another group of susceptible patients for *Toxoplasma gondii* are immunosuppressive patients. Reactivation of a latent infection in the case of immunodeficiency can lead to fatal toxoplasmic encephalitis. Serological diagnostic methods based on the detection of specific antibodies for *Toxoplasma gondii* are the most commonly used diagnostic methods. However, it may be difficult to interpret the results in pregnant women, neonates, and the patients receiving treatment. It is stated that using more than one method together to improve the reliability of the diagnosis is a more accurate approach. In the prenatal diagnosis of congenital toxoplasmosis, in patients with immunodeficiency, in ocular toxoplasmosis, the polymerase chain reaction is seen as having a higher sensitivity. The aim of this review is to present the general features, diagnostic methods and current approaches in toxoplasma infection, an important public health problem.

Keywords: Toxoplasmosis, diagnosis, seroprevalence

GİRİŞ

Toxoplasma gondii (*T.gondii*) insanlarda görülen en yaygın zoonotik etkenlerden biri olup, dünya nüfusunun üçte birini enfekte etmektedir. Bu parazit apicomplexan şubesinde yer alıp insanlarda yaygın görülür. Cins ismini ise organizmanın yay şekline benzemesi nedeniyle Yunan dilinde aynı

anlamdaki toxon kelimesinden almıştır (1-3). Sıcakkanlı omurgalı hayvanların tamamına yakını ve insanları içeren, geniş bir ara konakçı yelpazesine sahiptir (4). Parazit tüm çekirdekli hücreleri enfekte edebilmektedir. İnsanda oluşturduğu parazitoza "Toksoplazmozis" adı verilir (5,6). Fetüs, yenidoğan ve konjenital toksoplazmozisi olan bebekler enfeksiyonla ilgili komplikasyonlar açısından risk



Geliş Tarihi/Received: 14.10.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 10.01.2020

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

Tel/Phone: +90 553 514 59 38 **E-Posta/E-mail:** duyguzel29@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-5647-8458

altındadır (7). Enfeksiyon, ciddi multipl organ yetmezliğine neden olabilir ve vertikal geçiş durumunda bu parazit, gebeliğin dönemine ve annenin bağışıklık sisteminin genel durumuna bağlı olarak fetal ölüme neden olabilmektedir (8). Gebelik dönemi ilerledikçe, fetüste enfeksiyon gelişme riski artar, ancak hastalığın şiddeti azalır (7). İlk ve ikinci trimesterde erken maternal enfeksiyon ciddi konjenital toksoplazmozis ve fetüsün ölümüyle sonuçlanabilmektedir. Üçüncü trimesterdeki maternal enfeksiyon ise genellikle yenidoğanlarda asemptomatiktir (9). Bunlara ek olarak konjenital toksoplazmozisin ciddiyeti konağın immün sistemine ve *T.gondii* suşunun virülansına bağlıdır (7). İmmün sistemi normal erişkinlerde toksoplazmozis, çoğunlukla asemptomatiktir. En tipik klinik; izole ve geçici servikal veya oksipital lenfadenopatidir. Ancak kronik lenfadenopati bildirilen olgular da rapor edilmiştir (10). İmmün sistemi baskılanmış hastalarda *T.gondii* enfeksiyonu hayatı tehdit etmektedir ve sağlıklı kişilere göre bu hastalar, reaktivasyon açısından daha fazla risk taşımaktadırlar. Ancak risk hasta kategorileri arasında farklılık gösterebilir (11). İmmün sistemi baskılayan durumlarda bulaş daha hızlı ve şiddetli olup latent enfeksiyonlar alevlenmekte ve hatta ölüme sonuçlanabilmektedir. Bu durum AIDS'te sık görülmektedir (12). Bu nedenle AIDS'li hastalarda zorunlu hücre içi protozoa olan *T.gondii*, ciddi bir morbidite ve mortalite nedenidir (13). Enfekte olmuş yenidoğanların çoğu doğumda asemptomatiktir, ancak daha sonra görme bozukluğu ortaya çıkabilmektedir (1). Koryoretinit ise; akut enfeksiyon veya reaktivasyonun bir sonucu olarak konjenital veya edinsel hastalıkta gözlenmiştir. Oküler toksoplazmozisin epidemiyolojisini etkileyen faktörler parazit, konak ve çevreyle ilişkilidir. Endojen faktörler yaş, cinsiyet, etnik köken, tıbbi geçmiş, immünojenetik özelliklerdir. Ekzojen faktörler ise iklim, halk sağlığı, diyet alışkanlıkları ve neden olan suş özellikleridir. Buna ek olarak, seropozitiflik, oküler enfeksiyon prevalansı ile korele değildir (9,10). Toksoplazmozis teşhisi; kan, bronkoalveolar lavaj (BAL), beyin omurilik sıvısı (BOS), periton sıvısı, amniyon sıvısı, gözyaşı ve doku örnekleri gibi biyolojik numunelerde parazit gösterilerek veya spesifik antikorların tespiti ile sağlanabilir (14). Halk sağlığı açısından toplum prevalansını belirlemek amacıyla *T.gondii* IgG ve IgM antikorlarını araştırılması önemlidir ve sıklıkla tercih edilmektedir (15). *T.gondii* enfeksiyonunun tanısı ve genetik özellikleri, toksoplazmozisin izlemi, önlenmesi ve kontrolü için çok önemlidir (16). Bununla birlikte aynı antikor paterni, hastanın tedavi görme ve gebelik durumu ya da yenidoğan olması gibi klinik durum ve koşullara bağlı olarak farklı anlamlar ifade etmektedir (14). Toksoplazmozis, genellikle hastanın serum numunesindeki toksoplazma antijenlerine spesifik IgM ve IgG antikorları gösterilerek teşhis edilir. Ticari olarak temin edilebilen testlerin çoğu, *T.gondii* doğal antijenlerini kullanır. Rekombinant antijenler, toksoplazmozisi saptama deneylerinde kullanım için tanısal reaktifler olarak büyük potansiyele sahiptir (17). Tekniklerin duyarlılığı ve özgüllüğü hayvan türlerine bağlı olup, deneysel olarak enfekte olmuş hayvanlardan alınan serum örneklerine ihtiyaç duyulduğundan, cutoff değerlerinin belirlenmesi kolay değildir (11).

Prevalans

T.gondii prevalansı yaşa, coğrafik bölgeye, neme ve hastanın beslenme alışkanlıklarına göre değişmektedir (18). *T.gondii*, dünya genelinde yetişkin nüfusta %10,0 ile %97,4 arasında değişen yüksek bir serolojik prevalansa sahiptir. Ancak, klinik

hastalık olguları daha az görülmektedir (19). Yapılan başka bir çalışmada ise *T.gondii*'nin insidansının yılda 190,100 ve hızının yaklaşık her 1000 canlı doğumda 1,5 olduğu bildirilmiştir. Ülkemizde *T.gondii* seropozitifliğinin araştırıldığı çok sayıda araştırma yapılmıştır. 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 rapor edilmiştir (2). Parazitin seroprevalansını etkileyen başlıca faktörler; sosyo-ekonomik düzey, yemek alışkanlıkları, hijyen, konak duyarlılığı, coğrafik konum ve toprağın nem oranı olarak bildirilmiştir (20). Coğrafik olarak yakın bölgelerde sosyo-ekonomik durum ve beslenme alışkanlığı gibi faktörlere bağlı olarak oldukça farklı *T.gondii* seropozitifliklerinin gözlenebileceği rapor edilmektedir (21). *T.gondii*'nin seroprevalansının yüksek olduğu yerler az pişmiş etin yaygın olarak yenildiği ülkeler ve kedilerin bol olduğu Latin Amerika ya da Sahra altı Afrika'nın tropikal bölgeleridir. Bu bölgelerde 60 yaşından büyük nüfusun %65'inde antikor pozitifliğinin görülmesi, bu iklim özelliklerinin ookistlerin hayatta kalması için elverişli olduğunu göstermektedir. Yapılan bir çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'nde hastalık kontrol ve önleme merkezleri, 12 yaş ve üzerindeki nüfusun %22,5'inin *T.gondii* ile enfekte olduğunu bildirmiştir (9). Bellali ve ark. (22) Fransa'da 1-64 yaş arasındaki 2060 serum örneğinde yapılan seroprevalans çalışmasında anti Toksoplazma IgG pozitiflik oranını %55,4 olarak bulmuşlardır. Lopes-Mori ve ark. (23) ise Brezilya'da kemilüminesans immünoassay yöntemiyle yaptıkları bir çalışmada %51,7 oranında toksoplazmoz seropozitifliği belirlemişlerdir. Yaşlanmayla birlikte seropozitifliğin artması, yaş ilerledikçe toksoplazma ile kontamine olmuş çevresel şartlarda bulunabilme ihtimalinin daha fazla olmasına bağlanmaktadır (24).

Hayat Döngüsü

Felidae familyası üyeleri; *T.gondii*'nin tek kesin konağıdır (4). *T.gondii* hem seksüel hem de aseksüel formları kullanarak sınırsız çoğalma yeteneğine sahiptir (9). Parazitin enfeksiyon sırasında geçirdiği 3 formu vardır. Bunlar; takizoit (gruplar halinde veya tek tek buldukları evre), bradizoit (doku kistlerinde bulunduğu evre) ve sporozoit (konak dışında ookistlerde bulunduğu evre) olarak adlandırılır (25). Parazitin seksüel döngüsü, ookist oluşumuna ve oluşan ookistlerin dışkı yoluyla atılmasına neden olan kesin konak ile başlamaktadır (18). Ayrıca kedi ve kedigiller bazen ara konak da olabilmektedirler (6). Ara konak dokusunda bulunan kistlerin alımından sonra, kist duvarı kesin konak midesinde gastrik enzimler tarafından tahrip edilmektedir (11). Gametogoni ve bu ookist oluşumu kedilerin barsak epitellerinde gerçekleşmektedir. Sporogoni ise kesin konak dışında meydana gelir (26). *T.gondii*'nin ookist, bradizoit ve takizoit formları insanlarda hastalığa neden olabilmektedir (7). Takizoitler ve bradizoitler, ara konakların dokularında ortaya çıkmaktadırlar (4). Ara konakta, *T.gondii*'nin eşeysiz üremesi iki fazda gerçekleşmektedir. İlk aşamada, hızla çoğalan takizoitler, ikinci aşamada ise doku kisti içinde yavaş çoğalan bradizoitler görülmektedir. Doku kistleri merkezi sinir sistemi başta olmak üzere göz, isleket ve kalp kasına yerleşmektedir (26). Bradizoitler kistlerden sınırlar ve çoğaldıklarında enflamatuvar doku yıkımına neden olarak takizoitlere dönüşebilmektedirler (9). Kedigiller yaşamları boyunca birçok kez reenfekte olurlar ve her seferinde, 1- 3 hafta süre ile her gün milyonlarca enfeksiyöz olmayan, nonsporüle ookistleri dışkıları ile çevreye yayarlar (27). Her ookistin içinde iki

sporokist, her sporokistin içinde ise dört sporozoit oluşmaktadır (26). Ookistlerin 22 °C'de, nemli ve oksijeni bol ortamlarda 1-3 gün içinde sporulasyonlarını tamamlayarak enfektif hale geldikleri görülmüştür (28). Sporulasyon süresi, ortamın ısı ve oksijenine bağlı olarak değişmektedir. 24 °C'de 23 gün, 15 °C'de 8 gün, 11 °C'de 14-21 gün sürdüğü; 4 °C'nin altında ve 37 °C'nin üstünde sporulasyon oluşmadığı gösterilmiştir. Ookistler toprakta 18 ay enfektif kalırlar (29). Kedilerin herkes tarafından bilinen dışkılama alışkanlıkları da ookistlerin direkt güneş ışığına maruz kalmasını, kurumasını önlediğinden, parazitin neslinin doğada devamına katkıda bulunmaktadır (6).

Nöropatogenez

Serebral toksoplazma enfeksiyonu geçiren hastaların yaşamı boyunca nöronlarında parazitik kistler varlığını sürdürmektedir ve parazitin reaktivasyonunu ve ensefalit gelişimini önlemek için güçlü bir bağışıklık sistemi gerekmektedir (30). Yapılan bir çalışmada beyin bölgelerine göre doku kisti yoğunluğu farklılık göstermekte olup; genel olarak kollikulusun yüksek oranda enfekte olduğu görülmüştür (31). *T. gondii*'nin merkezi sinir sisteminde neden olduğu kronik enfeksiyon direkt ya da indirekt olarak nöronal fonksiyonu etkilemektedir. Bununla birlikte, beyindeki parazit kaynaklı nöronal disfonksiyonun altında yatan mekanizmalar ise belirsizliğini korumaktadır (32). Toksoplazmik ensefalit (TE) hastalarda fokal ya da diffüz nörolojik lezyonlara, zihinsel semptomlara ve davranış bozukluklarına neden olabilmektedir. Alzheimer hastalığı sıklıkla bu semptomlara eşlik etmektedir (33). *T. gondii* enfeksiyonunun koşullu korku belleğini bozduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada korku belleğinin yer aldığı beyin korteksi ve amigdala nörotransmitter seviyeleri ölçülmüştür. Enfekte olmayan fareler ile karşılaştırıldığında, enfekte farelerin dopamin metabolitleri, korteksde daha fazla bulunmuştur. Serotonin düzeylerinin amigdala, norepinefrin düzeylerinin ise korteks ve amigdala azaldığı görülmüştür (32). Aminoasitler, vitaminler, organik asitler, karbonhidratlar ve yağ asitleri gibi birtakım metabolitlerin metabolizmasındaki değişiklikler serebral toksoplazmik enflamasyon patogeneziyle ilişkili bulunmuştur (34). Parvalbumin, Drebrin veya Synaptotagmin gibi nörolojik yollarda yer alan birçok farklı ekspres edilmiş protein, *T. gondii*'nin neden olduğu santral sinir sistemindeki enflamasyonu açıklamak amacıyla araştırılmaktadır. Ancak TE ile ilişkili parazit ve konakçı arasındaki patogenezi ve mekanizmaların büyük bir kısmı hala aydınlatılmamıştır (33). *T. gondii* enfeksiyonunda gama aminobutirik asit (GABA), parazit metabolizması için karbon kaynağı olarak kullanılmaktadır ve dendritik hücre motilitesini uyarak parazitin yayılmasını kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte GABA; sinir sistemindeki uyarıcı nörotransmisyon akışını ve zamanlamasını düzenleyen inhibitör bir nörotransmitterdir. *T. gondii*'nin beyindeki GABA sinyalini engellediği öne sürülerek nöbet geçirilmesine neden olabileceği belirtilmektedir. Yapılan bir çalışmada *T. gondii* ile enfekte olmuş farelerde GABA sentezini katalize eden bir enzim olan glutamik asit dekarboksilaz 67 (GAD67)'nin sinaptik terminallerden kaybının nöbet gelişimine neden olduğu tespit edilmiştir (35). Yapılan bir çok *in vivo* ve *in vitro* çalışma, *T. gondii* enfeksiyonunun, beyin hücrelerinin yapısını, biyoenerjisini ve fonksiyonunu etkileyebileceğini ve AKT1, Jak / STAT, triptofan-kinurenin, dopaminerjik, GABAerjik, vazopressinerjik yolların dahil olduğu birçok konak hücre işleyişini değiştirebileceğini göstermektedir. Latent toksoplazmozisin nöropatolojisinin

altında yatan bu mekanizmalar şizofrenide de görülmektedir (36). Çalışmalar güçlü bir genetik komponenti işaret etmekle birlikte, epidemiyolojik verilerin çoğu bazı durumlarda şizofreninin enfeksiyon hastalıkları ile ilişkili olabileceğini göstermektedir (37). Parazitin takizoitlerinin beyindeki glia hücrelerine özel bir afinitesi olup; nörotrofik ve şizofreniye neden olan bir ajan olabileceği bildirilmektedir (38). Sonuç olarak hücre içi bir protozoa olan *T. gondii*, psikiyatrik hastalık insidansı ile ilişkilendirilmektedir (36).

BULAŞ

Enfeksiyonun yayılmasından sorumlu olan formlar doku kistleri ve ookistlerdir (5). Kedilerin dışkıları ile atılan ookistlerin alınması, bradizoit formları içeren çiğ veya az pişmiş etlerin tüketilmesi ve konjenital geçiş en önemli bulaş yolu olarak kabul edilmektedir (15). Bunlara ek olarak *T. gondii* ile enfekte donörlerden kan ve organ nakli ile alıcılara bulaşın mümkün olduğu bildirilmiştir (2). Transplantasyon sonrası hastalarda yapılan klinik çalışmalarda, özellikle kalp transplantlarında toksoplazmozise sıklıkla rastlanmaktadır (39). Ayrıca pastörize edilmemiş süt ve yumurtadan da geçiş olabileceği ispatlanmıştır (40).

KLİNİK

Toksoplazmozis klinik kolaylık sağlamak için beş enfeksiyon kategorisine ayrılır. Herhangi bir kategoride, klinik bulgular toksoplazmozis için spesifik değildir ve geniş bir ayırıcı tanı düşünülmelidir. Ayrıca, teşhis yöntemleri ve yorumlamaları, her klinik kategori için farklıdır (41).

1) İmmün Sistemi Normal Birey: Kazanılmış toksoplazmozis olguları genelde asemptomatiktir. Semptomatik olgularda ise klinik bulgular; hafif soğuk algınlığından enfeksiyöz mononükleoza benzer tabloya, ya da fetaliteye kadar geniş bir spektrumda görülmektedir (15). Primer enfeksiyon geçiren bazı yetişkin hastalarda oküler toksoplazmozis görülebilir (16).

2) İmmüsupresif Hasta: Sitotoksik ilaç veya kortikosteroid alan, Th hücre aracılı immün yetmezliği veya hematolojik malignitesi olan, organ nakli yapılmış veya AIDS'li hastalar, ensefalit veya sistemik enfeksiyonlar için yüksek risk altındadır (26). Bağışıklık sistemi baskılanmış bu bireylerde latent enfeksiyonun yeniden aktivasyonu ölümcül TE, miyokardit veya pnömoniye neden olabilir (16). *T. gondii* prevalansının yüksek olduğu bazı ülkelerde, TE hala HIV hastalarında en sık görülen serebral kitle lezyonudur. Son zamanlarda, aktif antiretroviral tedavi, HIV hastalarında TE insidansını büyük ölçüde azaltmıştır (1).

3) Gebelikte Toksoplazmozis: Toksoplazmozis tanısında en zor olan gebelikteki primer enfeksiyon ve konjenital enfeksiyon tanısının ayırımıdır (14). Bu amaca katkı sağlayan pek çok yeni yöntem geliştirilmiştir. Bunlar; serum IgG avidite testi, vücut sıvıları ve dokularından polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) ile yapılan çalışmalar ve anne-bebek çiftlerinden alınan serum örneklerinde Western Blot yöntemi ile yapılan çalışmalardır. İmmüsuprese olmadığı sürece, enfeksiyonu hamilelik öncesinde geçiren kadınlar, enfekte bir bebek doğurma riski taşımamaktadır (42). İmmünolojik belirteçler enfeksiyonun trimesterine bağlı olarak değişebilir ve maternal ve neonatal terapötik tedavi sürecinde yenidoğanın immün yanıtının ortaya çıkması

geçikebilir ya da immün yanıtı tamamen engellenebilir. Üç hafta arayla toplanan seri serum örneklerinde spesifik IgG ve IgM için eşzamanlı test, *T. gondii* enfeksiyonu taramasında ilk yaklaşımdır (14). Daha sonra gebenin primer enfeksiyonu ve konjenital enfeksiyon ayrımı için avidite testi yapılır. Yüksek avidite, genellikle son dört ay içinde geçirilen enfeksiyonu dışlamaktadır. Düşük avidite durumunda ise, amniosentez örneğinde PZR ile etkenin araştırılması duyarlılığı daha yüksek bir yöntem olarak görülmektedir. (42,43).

4) Konjenital Toksoplazmozis: Konjenital enfeksiyon tipik olarak, hamilelik sırasında annenin primer enfeksiyonundan sonra takizoitlerin transplasental geçişi ile meydana gelmektedir. Gebeliğin erken evrelerinde enfekte olan ve tedavi edilemeyen fetüslerin çoğu uterin veya yenidoğan döneminde kaybedilmekte veya ciddi nörolojik ve oftalmolojik sekel gelişmektedir (7). Koryoretinit, hidrosefali ve intrakraniyal kalsifikasyonlar konjenital toksoplazmozisin klasik triadıdır (8). Ancak, klasik triad hastaların %10'undan azında görülmektedir (7). Konjenital toksoplazmozis asemptomatik seyir, ölü doğum, hidrosefali, mikrosefali, intrauterin gelişme geriliği, retinokoroidit gibi çeşitli klinik bulgularla kendini gösterebilmektedir (2). Eğer klinik olarak şüpheli bebeklerde IgG pozitif iken IgM ve IgA negatif ise; anne ve bebek için IgG/IgM Western Blot testi yapılarak kesin tanıya gidilmelidir (44).

5) Oküler Toksoplazmozis: Toksoplazmik retinokoroidit, dünya genelinde göz hastalıkları arasında önemli bir orana sahiptir (1). Retinokoroidit tanısı, öncelikle oftalmolojik muayeneye dayanır (11). Oküler toksoplazmozis konjenital ve kazanılmış enfeksiyona bağlı olarak hastalığın akut veya kronik seyri sırasında gelişmektedir (45). Konjenital toksoplazmozisi olan yenidoğanlarda koryoretinit veya büyüme gelişme geriliği görülebilir. Primer oküler toksoplazmoziste vaskülit, üveit ve retina ödemi gibi klinik bulgular gelişebilmektedir. Rekürren enfeksiyon kist aktivasyonuna bağlı olup tetikleyen sebep ise bilinmemektedir (9). Tipik lezyonların varlığı, *T. gondii* seropozitifliği ile birlikte, iyi bir klinik cevap ile doğrulanan spesifik anti-toksoplazma tedavisi gerektirir (11). Ayrıca bazı klinik çalışmalarda, retina dokularına karşı otoimmüniteden şüphelenilip immünsupresif tedavi uygulanmıştır. Bu hastalarda oküler toksoplazmozis kliniğinin kötüleştiği ve klinik süresinin uzadığı gösterilmiştir (9). Toksoplazmik koryoretinitin ayrıca tanısında tüberküloz, sifiliz, lepra ve oküler histoplazmoza bağlı posterior üveitler akıldaki tutulmalıdır (46).

TANI

T. gondii enfeksiyonunun geleneksel tanısı, genellikle parazit suşlarının tespitinde ve ayırt edilmesinde birtakım sınırlamalar olan, biyolojik ve serolojik testlere dayanmaktadır (16). Çünkü yaşam döngüsü nedeniyle, *T.gondii*'nin özellikle biyolojik örneklerden tekrar çalışılması çoğu zaman uygulanabilir değildir (14). Bu tanı yöntemleri direkt ve indirekt olmak üzere ikiye ayrılır. İmmün sistemi baskılanmış hastalarda direkt tanı yöntemleri ile tanı konulabilirken, immün sistemi sağlam bireylerde indirekt tanı yöntemleri tercih edilmektedir (47). Ancak immün sistemi normal bireylerin kan ve patolojik örneklerinde parazite rastlanılabilmektedir (11). Tanıda güvenilirliği arttırmak için birden fazla yöntemin birlikte kullanılmasının daha doğru bir yaklaşım olduğu ifade edilmektedir (16).

Direkt Tanı

1) Mikroskopik Yöntemler: Dışkı, su, çevre ve doku örneklerinde *T. gondii* tespiti geleneksel olarak mikroskopik incelemeye dayanmaktadır (16). Alınan örnek ya direkt olarak ya da lam-lamel arasında mikroskopta incelenir veya bu örnekten yayma ya da sürüntü preparatlar hazırlanır ve değerlendirilir (37). Giemsa ve haematoxylin eosin boyaması basit ve uygun maliyetlidir ve bu amaçla yaygın olarak kullanılmaktadır. Periyodik asit schiff ise bradizoitlerdeki amilopektin granüllerini boyamaktadır (48,49). Ayrıca bradizoitlerin Wright, Giemsa, Gomori'nin Methenamine Silver ve İmmünoperoksidaz boyaları ile çok iyi boyandığı görülmüştür (50). Boyalı doku kesitlerinde takizoitlerin görülmesinin zor olması nedeniyle floresan antikor tekniği ve peroksidaz-antiperoksidaz tekniği kullanılabilir (51).

2) Moleküler Yöntemler: Toksoplazmozis tanısı, parazitin nükleik asitlerini çoğaltan moleküler teknolojilerin ortaya çıkmasıyla gelişmiştir. PZR bazlı bu moleküler teknikler, *T.gondii*'nin genetik özellikleri için faydalı olmuştur (16). PZR ile moleküler tanı, fare peritonu inokulasyonu veya hücre kültürüne kıyasla parazitin varlığını belirlemek için gereken süreyi büyük ölçüde azaltmıştır (14). Konjenital enfeksiyon tanısında, 15 ve 19. gebelik haftaları arasında amniyosentez örneğinden PZR yöntemi ile parazit varlığı araştırılmalıdır. *T. gondii*'nin B1 genini hedefleyen PZR ile tespit edilmesinin konjenital toksoplazmozisin prenatal tanısı için en ümit verici yöntem olduğu görülmektedir, çünkü hem oldukça hızlı hem de duyarlılığı yüksek bir testtir. Konjenital toksoplazmozisin doğum öncesi teşhisine yönelik retrospektif çalışma yapan birçok merkezde PZR'nin, fare inokulasyonu ve hücre kültürüne kıyasla duyarlılığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (52). Real Time PZR yönteminde kan, BAL, BOS, periton veya amniyon sıvısı, gözyaşı ve doku örnekleri kullanılmakta olup; B1 ve Rep-529 geni tercih edilmektedir. PZR'nin duyarlılığını örneğin transferi, saklanması, DNA izolasyonu ve amplifikasyonunda kullanılan yöntemler, primerler ve *T.gondii*'ye yönelik ilaç kullanımı etkileyebilmektedir (44). Yapılan bir çalışmada toksoplazmozis ön tanısı ile başvuran hastalardan alınan örneklerle serolojik tanı testleri ve PZR testleri uygulanmıştır. Anti-*T.gondii* IgM negatif ve IgG pozitif bulunan 11 örneğin PZR ile dokuzu pozitif, ikisi negatif olarak tespit edilmiştir. Bu hastalardan birinde seroloji testi sonrası gönderilen amniyon sıvısında PZR yöntemiyle pozitif sonuç saptanmıştır. Ayrıca, anti-*T.gondii* IgM ve IgG negatif olduğu belirlenen sekiz kan örneğinin daha sonra yapılan PZR sonucuna göre yedisinin pozitif ve birinin negatif olduğu saptanmıştır. Bu nedenle, ELISA testlerinde oluşabilecek yanlış negatiflikler veya pozitiflikler gibi şüpheli durumlarda, serolojik testlere ek olarak moleküler testlerin yapılması ile daha güvenilir sonuçlar verilebilmektedir (53).

3) Kültür Yöntemleri:

a) In-vivo Kültür (Fare İnokulasyonu): Organizmanın izolasyonu için, fare inokulasyonu "altın standart"tır (43). Materyalin dondurulması veya formalin içinde saklanması parazitleri öldüreceğinden, bu tür işlemlerden kaçınılmalıdır (54). Vücut sıvıları, lenf bezleri, kas ve beyin dokuları izolasyon için kullanılan örneklerdir (16). Bu şüpheli örnekler transperitoneal ya da intrakranial bölgelere enjekte edilir ve üreme olup olmadığı gözlenir (44). Bu test için fareler ve kediler yaygın olarak kullanılmaktadır (16). 1976'da, doku kisti ve bradizoitlerin biyolojik ve morfolojik özelliklerinin ortaya konduğu ilk ayrıntılı

çalışma gerçekleştirilmiş olup bu çalışmalarda; farelere inoküle edilen takizoitlerden en erken 3 gün sonra kist formasyonu olduğu görülmüştür (25). Toksoplazma izolasyonunda, hastadan alınan numune fare peritonuna inoküle edildikten 6-7 gün sonra peritoneal sıvıda takizoitler görülebilmektedir. Eğer takizoit görülüyorsa 6-8 hafta sonra beyin gibi organlarda doku kistleri oluşumu incelenmeli veya enfeksiyon serolojik yöntemlerle farelerde araştırılmalıdır (55).

b) In vitro Kültür: *In vitro* kültür sistemleri *T. gondii* ile yapılan genetik çalışmalara, ilaç çalışmalarına ve serolojik testlerin geliştirilmesine önemli katkı sağlamaktadır (56). Ayrıca hücre kültürü ile yeterli sayıda takizoit elde etmek mümkündür (57). Hücre kültüründen elde edilen *T. gondii* takizoitleri, daha düşük bir virülansa sahiptir (58). Ancak fare inokülasyonuna göre duyarlılığı düşüktür (59).

4) Serolojik Yöntemler: Sabin Feldman Dye Boya testi (DT), Modifiye Aglutinasyon testi (MAT), ELISA, Immünosorbent Aglutinasyon testi (ISAGA), Indirekt Floresan Antikor testi (IFAT) ve indirekt hemaglutinasyon deneyleri gibi çeşitli serolojik testler, farklı antikor sınıflarını veya antijenlerini tespit etmek için geliştirilmiştir (16).

DT: Testin çalışma prensibinde canlı takizoitler, test edilecek örnek ve kompleman karıştırılır, bir saat süreyle 37 °C'de inkübe edildikten sonra ortama canlı boyar madde ve alkali metilen mavisi eklenir. Özgün antikor varlığında kompleman klasik yoldan aktive olarak sitolizle parazit membranını tahrip eder ve bütünlüğü bozulan parazit boya alamaz (28). Ayrıca faz kontrast mikroskobu ile lizis olan ve olmayan Toksoplazmalar boyanmadan da ayırt edilebilmektedir (60). Ancak DT altın standart olarak kabul edilmesine rağmen yaygın olarak kullanılmamaktadır (15). Test için canlı virulan *T. gondii* kullanıldığı için sadece referans laboratuvarlarda yapılır (58). Duyarlı ve özgül bir testtir. IgG antikorları tespit edilmektedir. Boya testinde rutin olarak *in vitro* takizoitler kullanılmaktadır, ancak bazı durumlarda yanlış negatif sonuçlar oluşabilir. Bu sebeple farelerden hazırlanan takizoitler DT için tercih edilir (44,47,58).

MAT: Bu testte formalinle sabitlenmiş *T. gondii* takizoitlerinin, U şeklindeki mikrotitre plakalarına konması ve daha sonra seyreltilmiş test serumlarının eklenmesi ile IgG antikorları tespit edilmektedir (16).

Pozitif serum örneklerinde ince bir aglutinasyon tabakası oluşurken, negatif örnekler ise kuyucuğun dibinde düzgün noktasal bir presipitasyon oluşturur (61). Formalin yerine aseton kullanılan MAT ile AIDS hastalarında akut enfeksiyonda toksoplazmozun ve akut glandüler toksoplazmozun tanısında IgG antikorları saptanabilir (62).

Latex Aglutinasyon testi: Bu testte, çözünür antijen lateks partikülleri üzerine kaplanır ve pozitif serum eklendiğinde aglutinasyon gözlenir (16). Aglutinasyon tüm çukuru kaplıyorsa (+++) biraz ufak bulutsu bir görünümde ise (++) küçük bir noktasal presipitasyon ise (+) olarak değerlendirilir (47). Test sıklıkla performansın basitliği nedeniyle epidemiyolojik araştırmada tarama aracı olarak kullanılır, ancak pozitif sonuç diğer serolojik testler kullanılarak daha fazla inceleme yapılmasını gerektirir (63). Yapılması kolay ve okunması basit bir testtir (64).

ELISA: Bu test tekniğinde eriyik *T. gondii* antijenleri kullanılır (2). Yöntem, katı materyal üzerinde oluşturulan antijen-antikor kompleksine enzim işaretli konjugenin eklenmesi ve ardından substratın konması ile pozitif örneklerde renk değişikliğinin

gözlenmesi temeline dayanır (65). Bu test güvenilir, ekonomik ve uygulaması kolay olması sebebiyle tanıda sık olarak tercih edilmektedir (15).

IgM Antikor testi: Toksoplazma IgM antikorları enfeksiyondan yaklaşık 1 hafta sonra tespit edilip, birkaç ay veya yıl boyunca yüksek kalabilmektedir. Bu nedenle yalnızca IgM antikorlarının tespiti, akut enfeksiyonun tanısı için yetersizdir (16). *T.gondii*'ye ait IgM antikorlarının tespiti ile konjenital ve edinilmiş akut toksoplazma enfeksiyonlarının tanısı konulabilmektedir (66). Enfeksiyonun çok erken döneminde alınan ilk örnekten dahi IgM antikorları genellikle tespit edilebilmektedir. IgM antikorları tespit edilemediğinde ise iki ile beş gün sonra test tekrar edilmelidir (67). Eğer yenidoğanlarda IgM sonucu negatif veya şüpheli ise, IgA ve IgE sonuçları dikkate alınmalıdır (7).

IgG Antikor testi: Toksoplazma IgG antikorları genellikle enfeksiyonla karşılaşıldıktan 1-2 hafta sonra tespit edilir, 1-2 ay içinde en yüksek değerine ulaşır, genellikle ömür boyu belli bir seviyede kalır (41). Akut enfeksiyonda üç hafta ara ile alınan iki serum örneğinde IgG düzeyinin 4 kat artması anlamlı kabul edilmektedir (50). Maternal bazda transplasental olarak geçen toksoplazma-IgG titreleri, 6 hafta ile 12 ay arasında değişen periyotlarda saptanamayan seviyelere düşer. Konjenital enfeksiyonlu yenidoğanlarda ise neredeyse bir yıl boyunca toksoplazma-IgG düzeyleri yüksek seyretmektedir (7).

IgA Antikor testi: Toksoplazma IgA, enfeksiyonun akut döneminde IgM antikorlarından daha önce yükselir ve birkaç ay yüksek seyredir. Bu özelliği ile akut enfeksiyon belirteci olarak kabul edilebilmektedir (16). Yetişkinlerde akut enfeksiyon tanısı için nadiren kullanılmasına rağmen, IgM antikoruna göre duyarlılığının fazla olması sebebiyle konjenital toksoplazmozisin yenidoğan ve fetüsdeki tanısında kullanılmaktadır (41). Ayrıca gözyaşındaki sekretuar IgA antikorları, akut oküler toksoplazmozisin güvenilir bir belirteçidir (43).

IgE Antikor testi: IgM ve IgA antikorları ile kıyaslandığında IgE seropozitifliğinin süresi daha kısadır. Dolayısıyla yakın zamanda edinilen enfeksiyonları tanımlamak için yararlı bulunmuştur (41). Kısa IgE periyodu, mevcut enfeksiyonun bilgisini bu nedenle daha iyi vermektedir (16). IgE antikorları diğer serolojik testlerle birlikte kullanıldığında akut enfekte erişkinlerin, konjenital enfekte bebeklerin, ve konjenital koryoretinitli çocukların tanısına katkıda bulunmaktadır (44).

IgG Avidite testi: Bu test immünojenik olarak aktif bölgenin bağlanma gücünü derecelendirerek enfeksiyonun başlangıç zamanını tespit etmektedir (47). Antikorum antijene bağlanması, hidrojen bağları, elektrostatik etkileşimler veya Vander Waals bağları ile sağlanmakta olup; toksoplazma IgG Avidite testinde üre ya da başka bir protein denature edici ajan, antijen-antikor kompleksini ayırtırmak için kullanılmaktadır. Elde edilen titre, üre dirençli ve toplam IgG'yi yansıtır ve üre ile muamele edilmiş ve edilmemiş numunelerin optik yoğunluk oranları kullanılarak belirlenir (42). İlk immün yanıt sırasında, IgG antikorları, nispeten düşük avidite ile patojenin çok sayıda farklı epitopunu hedef almaktadır. Bir süre sonra ise klonal seleksiyon, sınırlı sayıda ve immünojenik açıdan baskın olan epitopa karşı yüksek avidite antikorların oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle immün sistemi normal bireyler için, patojenlere karşı yönlendirilen düşük avidite yakın bir enfeksiyona işaret edebilir, fakat yüksek avidite primer bir enfeksiyonu dışlamaktadır (68).

Lizisli *T.gondii* antijenine dayanan avidite testleri şu anda yeni kazanılmış enfeksiyonları dışlamak için kullanılmaktadır;

bununla birlikte, rekombinant antijenlerin kullanımı, avidite testlerinin tanısal performansını iyileştirebilir (69). Sonuç olarak, serolojik tanı enfeksiyonun evresini tanımlamak için ilk ve en çok kullanılan yaklaşımı temsil eder (14).

IFAT: Bu test belli dalga boyunda floresan veren bileşiklerle işaretili antikolar kullanılarak lam üzerindeki takizoitlere bağlanan şüpheli serumdaki özgün antikoları immünositokimyasal yöntem ile tespit etmektedir (47). Floresan mikroskopunda incelendiğinde pozitif bir reaksiyon, *T.gondii*'lerin çevresindeki sarı-yeşil parlaklık şeklinde saptanabilir (60). DT karşılaştırıldığında, IFAT %75 duyarlılığa ve %100 özgüllüğe sahiptir (58). Laboratuvar tanısında IFA ve ELISA yöntemlerinin birlikte kullanılması faydalı bulunmaktadır (2). IFAT, canlı takizoitlerin sağlanmasının sınırlı olduğu laboratuvarlar için alternatif olup fare peritonu inokulasyonu veya hücre kültürü ile üretilen takizoitleri kullanmaktadır (58).

ISAGA: IgM-ISAGA, yenidoğanda konjenital enfeksiyon tanısı için sıklıkla tercih edilmektedir (44). IgM-ISAGA, IgM-IFA'dan hem daha hassas hem de daha spesifiktir. IgM-ISAGA testi; romatoid faktör, antinükleer antikor veya her ikisinin varlığında yanlış pozitif sonuçlara neden olmaması ile IgM-IFA'dan ayrılır (66). ISAGA metoduyla IgA, IgM, IgE antikoları tespit edilebilir (47). Ancak yenidoğanda ve fetüste IgA antikoların tespitine dayalı testler IgG antikolarına göre daha sensitiftir (44).

TEDAVİ

Bugün kullanılan tüm kemoterapötikler sadece takizoitler üzerinde etkilidir. Doku kistleri bu ilaçlara direnç göstermektedir (29). Tedavi seçeneği olarak, pirimetamin, sülfadiazin ve folinik asit kombinasyonu sıklıkla önerilmektedir. Hala tedavi dozları ve süresi konusunda tam bir anlaşmaya varılamamıştır (7). Primetaminin doza bağlı oluşturduğu kemik iliği toksisitesini önlemek için folinik asit desteği yapılır (28). Sülfonamidler arasında *T.gondii*'ye etkili olanlar sülfadiazin ve eşit oranda sülfadiazin, sülfamerazin ve sülfametazin karışımından oluşan trisülfapirimidindir (54). Sülfonamid yan etki olarak kristalüri ve oligüriye yol açtığından oluşturacağı nefrotoksisteyi engellemek için hastanın idrar çıkışının iyi olması gerekmektedir (28).

1953'te, Eyles ve Summers toksoplazmozis tedavisinde sulfadiazin ve pyrimetamine arasındaki sinerjik etkiyi ortaya koymaktadır (64). Ancak gebeliğin ilk 16 haftasında teratojenitesi nedeniyle primetamin kullanılmamalı, bu dönemde tek başına sülfadiazin verilmelidir (51). Koryoretinit tedavisinde kortikosteroid kullanımı önerilmektedir (50). Hamilelerde kullanılabilen spiramisinin bebek enfekte olmuşsa hastalığın şiddetini azaltmadığı ancak parazitin anneden bebeğe vertikal geçişini %60 oranında önlediği bildirilmiştir (51). Akut toksoplazmozis enfeksiyonu geçiren gebeler ve konjenital toksoplazmozlu bebeklerin tedavi edilmesi gerekmektedir. Fetal enfeksiyonun önlenmesi veya doğumdan önce bebeğin tedavisinin başlanması amacıyla gebeler tedavi edilmelidir (50). Yenidoğanda IgM antikoları kaybolana kadar proflaktik tedavi önerilmektedir (28). Yapılan bir çalışmada bir yıllık kombinasyon tedavisi alan klinik toksoplazmozis bulguları olan yenidoğanlarda, uzun süreli sekeller ve yeni başlayan oküler hastalık insidansında tedavi almayan veya daha kısa süre tedavi alan hastalara kıyasla anlamlı azalma gözlenmiştir (7).

KORUNMA

İmmün yetmezliği olan hastalarda ve seronegatif hamile kadınlarda korunma büyük önem taşımaktadır (28). Toksoplazmozise yakalanmada ve korunmada, kişinin yeme alışkanlığı çok önemlidir (6). Çiğ veya az pişmiş etlerden yapılmış yiyecekler hastalık için büyük risk oluşturmaktadır (51). Çiğ yumurta yenilmemeli ve çiğ süt içilmemelidir (28). Etin 66 °C'nin üstünde pişirilmesi ve -20 °C'de 24 saat dondurulması ile doku kistleri ölmektedir (51). Kedi dışkıları %10 formolle muamele edildikten sonra atılmalıdır (50). Kedinin içeceği sular beş dakika kaynatılmalı, kedilerin toprakları her gün temizlenmelidir (70). Kedi dışkısıyla, kasaplık hayvanların yemlerinin, suluklarının, su, sebze ve meyvelerin kirlenmesi önlenmelidir (29). Çiğ et ve sebzelerle temastan sonra eller iyice yıkanmalıdır (51). Bulaşmada sinek ve hamamböceği gibi artropotların da rol oynayabileceği düşünülerek bunlarla da temastan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır (71). Bulaşma yolları ve önlemler hakkında hamile kadınların eğitiminin toksoplazmozisten korunmak için etkili bir yöntem olabileceği belirtilmiştir (72).

SONUÇ

Toksoplazmozis çoğunlukla asemptomatiktir. Ancak immünsuprese kişilerde ağır seyrederek, hatta ölümlere neden olabilir. Konjenital bulaşma sonucunda gerçekleşen doğumlarda koryoretinit, hidrosefali ve serebral kalsifikasyon gibi klinik bulgular görülebilir. Toksoplazmozis tanısı biyolojik, serolojik, histolojik veya moleküler yöntemler kullanılarak konulabilmektedir. Fetal sekel oluşma riskini önlemek amacı ile gebelikten önce ve gebelik sırasında toksoplazmozis serolojisinin belirlenmesinin önemli olduğu belirtilmektedir. Gebelik öncesi kadınlarda IgG antikor bulunmaması, kadının gebelikte risk altında olduğunu göstermekte ve bu amaçla IgG antikor taraması önerilmektedir. Toksoplazma IgM antikor pozitif olan gebelerde ve konjenital toksoplazmozis kuşkusu olan yeni doğanlarda, primer ve sekonder toksoplazmozis ayırıcı tanısını yapmak için toksoplazma IgG Avidite testi yapılmalıdır. Yüksek aviditeli IgG antikor bulunan hastalarda akut enfeksiyonun 3-4 ay önce gerçekleştiği düşünülür. Düşük veya orta derecede aviditesi bulunan IgG antikoları ise akut enfeksiyon lehine yorumlanır. Ayrıca erken tanı ve tedavi sağlanması nedeniyle avidite testlerinin aktif kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Toksoplazmozise yakalanma riskinin sosyolojik ve kültürel alışkanlıklara bağlı olduğu söylenebilir. *T.gondii*'nin bulaşmasında birincil etkenin kedilerle temas olduğu sonucuna varılmıştır. Kedilerle ilişkisi olmayan kişilerde enfeksiyonun görülmesi ise; az pişmiş veya pişmemiş et tüketimine ve iyi yıkanmamış sebze ve meyvelerden enfektif formların alınmasına bağlanabilir. Bu nedenle çiğ et ile teması olan kişilere maruz kalabilecekleri bu parazit enfeksiyonu hakkında korunma eğitiminin verilmesi önerilmektedir.

* Yazarlık Katkıları

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

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal Destek: Çalışma ile ilgili herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

- Saadatnia G, Golkar M. A review on human toxoplasmosis. Scandinavian journal of infectious diseases 2012; 44:805-14.
- Malatyah E, Yıldız İ, Tileklioğlu E, Ertabaklar H, Ertuğ S. Retrospective Analysis of T.gondii Serology Results from Adnan Menderes University Faculty of Medicine Parasitology Laboratory from 2007 to 2017. Türkiye Parazitoloji Derg 2019;43:1-4.
- Altıntaş K. Tıbbi Genel Parazitoloji ve Protozooloji. Ankara: Medical Network-Nobel; 1997. p.171-92.
- Ma J, He JJ, Hou JL, Zhou CX, Zhang FK, Elsheikha HM, et al. Metabolomic signature of mouse cerebral cortex following T.gondii infection. Parasit Vectors 2019;12:373.
- Kılıçturgay K, Gökürmak F, Töre O, Gedikoğlu S, Göral G, Helvacı S. Temel Mikrobiyoloji ve Parazitoloji. Bursa: Bursa Güneş & Nobel Tıp kitapçevleri; 1996.p.295-9.
- Saygı G. Toxoplasma gondii ve Toxoplazmoz. Temel Tıbbi Parazitoloji. Sivas: Esnaf Ofset Matbaacılık; 2002.p.71-7.
- Yıldız Ç, Akkar ÖB, Karakuş S, Cetin A, Congenital toxoplasmosis. Basic and Clinical Sciences 2015;1:62-9.
- Maršolková K, Timkovič J, Lesková V, Němčanský J, Wiedermannová HJ. Congenital central toxoplasmic chorioretinitis. Kazuistika 2018;74:114-8.
- Englander M, Young LHY. Ocular toxoplasmosis: advances in detection and treatment. International ophthalmology clinics 2011;51:13-23.
- Cuomo G, D'abrosca V, Rizzo V, Nardiello S, La Montagna G, Gaeta GB, et al. Severe polymyositis due to T.gondii in an adult immunocompetent patient: a case report and review of the literature. Infection 2013;41:859-62.
- Robert-Gangneux F, Dardé ML. Epidemiology of and diagnostic strategies for toksoplazmoz. Clinical Microbiology Reviews 2012;25:264-96.
- Yiğit S, Özcan K, Tanrıverdi S, Kılıç B, Kara H. Kan donörlerinde T.gondii antikorlarının IHA yöntemi ile aranması. Türkiye Parazitoloji Derg. 1996;20:325-31.
- Eza DE, Lucas SB. Fulminant toksoplazmoz causing fatal pneumonitis and myocarditis. HIV medicine 2006;7:415-20.
- Sensini A. T.gondii infection in pregnancy: opportunities and pitfalls of serological diagnosis. Clinical Microbiology Infection 2006;12:504-12.
- Kuk S, Özden M. Hastanemizdeki dört yıllık T.gondii seropozitifliğinin araştırılması. Türkiye Parazit Derg 2007;31:1-3.
- Liu Q, Wang ZD, Huang SY, Zhu XQ. Diagnosis of toxoplasmosis and typing of Toxoplasma gondii. Parasit vectors 2015;8:292.
- Kotresha D, Noordin R. Recombinant proteins in the diagnosis of toxoplasmosis. Apmis 2010;118:529-542.
- Zadeh AE, Bamedi T, Etemadi S, Shahrakipour M, Saryazdipour KH. Toksoplazmoz as a complication of transfusion in hemodialysis patients. Iran J Ped Hematol Oncol 2014;4:22-25.
- Pinto-Ferreira F, Caldart ET, Pasquali AKS, Mitsuka-Breganó R, Freire RL, Navarro IT. (2019). Patterns of Transmission and Sources of Infection in Outbreaks of Human Toxoplasmosis. Emerging infectious diseases 2019;25:2177-82.
- 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.
- Wilking H, Thamm M, Stark K, Aebischer T, Seeber F. Prevalence, incidence estimations, and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in Germany: a representative, cross-sectional, serological study. Sci Rep 2016;6:22551.
- Bellali H, Pelloux H, Villena I, Fricker-Hidalgo H, Le Strat Y, Goulet V. Prevalence of toksoplazmoz in France in 1998: Is there a difference between men and women? At what age do children become infected? Revue d'Epidemiologie et de Sante Publique 2013;61:311-7.
- Lopes-Mori FMR, Mitsuka-Breganó R, Bittencourt LHFdB, Dias RCF, Gonçalves DD, Capobianco JD, et al. Gestational toksoplazmoz in Paraná State, Brazil: prevalence of IgG antibodies and associated risk factors. Brazilian Journal of Infectious Diseases 2013;17:405-9.
- Sarkari B, Shafiei R, Zare M, Sohrabpour S, Kasraian L. Seroprevalence and molecular diagnosis of T.gondii infection among blood donors in southern Iran. JIDC 2014;8:543-7.
- Dubey J, Lindsay D, Speer C. Structures of T.gondii tachyzoites, bradyzoites, and sporozoites and biology and development of tissue cysts. Clinical Microbiology Reviews 1998;11:267-99.
- Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. T.gondii: from animals to humans. International Journal for Parasitology 2000;30:1217-58.
- Güleççi E, Oktun M. Hematolojik Maligniteli Hastalarda Anti-Toxoplasma Antikorlarının Araştırılması. Türkiye Parazit Derg 2005;29:85-8.
- Kıyıldı S.N. Afyon bölgesindeki anne ve yeni doğanlarda toksoplazma antikor profilinin farklı yöntemlerle araştırılması. Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Univ. 2006.
- Akdaş İ. Şizofreni, bipolar affektif ve anksiyete bozukluk tanısı almış hastalarda toksoplazma gondii prevalansının serolojik ve moleküler yöntemlerle araştırılması. Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Univ. 2013.
- David CN, Frias ES, Szu JI, Vieira PA, Hubbard JA, Lovelace J, et al. GLUT1 dependent disruption of CNS glutamate homeostasis and neuronal function by the protozoan parasite *Toxoplasma gondii*. PLoS Pathog 2016;12:e100564.
- Dubey JP, Ferreira LR, Alsaad M, Verma SK, Alves DA, Holland GN, et al. Experimental toxoplasmosis in rats induced orally with eleven strains of *Toxoplasma gondii* of seven genotypes: tissue tropism, tissue cyst size, neural lesions, tissue cyst rupture without reactivation, and ocular lesions. PLoS ONE 2016;11:e0156255.
- Ihara F, Nishimura M, Muroi Y, Mahmoud ME, Yokoyama N, Nagamune K, et al. *Toxoplasma gondii* infection in mice impairs longterm fear memory consolidation through dysfunction of the cortex and amygdala. Infect Immun 2016;84:2861-70.
- Lv L, Wang Y, Feng W, Hernandez JA, Huang W, Zheng Y, et al. iTRAQbased differential proteomic analysis in Mongolian gerbil brains chronically infected with *Toxoplasma gondii*. J Proteomics 2017;160:74-83.
- Zhou CX, Zhou DH, Elsheikha HM, Liu GX, Suo X, Zhu XQ. Global metabolomic profiling of mice brains following experimental infection with the cystforming *Toxoplasma gondii*. PLoS ONE 2015;10:e0139635.
- Brooks JM, Carrillo GL, Su J, Lindsay DS, Fox MA, Blader IJ. *Toxoplasma gondii* infections alter GABAergic synapses and signaling in the central nervous system. MBio 2015;6:e01428-515.
- Elsheikha HM, Busselberg D, Zhu XQ. The known and missing links between *Toxoplasma gondii* and schizophrenia. Metab Brain Dis 2016;31:749-59.
- Torrey EF, Yolken RH. *Toxoplasma gondii* and schizophrenia. Emerging infectious diseases 2003;9:1375.
- Creuzet C, Robert F, Roisin MP, Van Tan H, Benes C, Dupouy-Camet J, et al. Neurons in primary culture are less efficiently infected by *T.gondii* than glial cells. Parasitology Research 1997;84:25-30.
- Barsoum, R.S. Parasitic infections in transplant recipients. Nature Reviews Nephrology, 2006;2:490.
- Demiroglu T, Polat ZA, C Çelik. Investigation of the Risk Factors Affecting T.gondii Seropositivity in Women of Reproductive Age Applying to the Maternity Clinic of Kilis State Hospital. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2015;39:299.
- Montoya JG. Laboratory diagnosis of T.gondii infection and toksoplazmoz. The Journal of Infectious Diseases 2002;185:73-82.
- Remington JS, Thulliez P, Montoya JG. Recent developments for diagnosis of toksoplazmoz. Journal of Clinical Microbiology 2004;42:941-5.

43. Sepúlveda-Arias JC, Gómez-Marin JE, Bobić B, Naranjo-Galvis, CA, Djurković-Djaković O. Toxoplasmosis as a travel risk. *Travel medicine and infectious disease* 2014;12:592-601.
44. Mıman Ö. Saygı G. *Toxoplasma gondii* ve Toxoplazmoz. *Temel Tıbbi Parazitoloji*. İstanbul:Karakış Basım Matbaacılık; 2002.p.117.
45. Montoya JG, Remington JS. Toxoplasmic chorioretinitis in the setting of acute acquired toksoplazmosis. *Clinical Infectious Diseases* 1996;23:277-82.
46. Hökelek, M. *Toxoplasma*. 1. Türkiye Zoonotik Hastalıklar Sempozyumu; 2006 14-15 Kasım; TOBB Konferans Salonu Ankara, Türkiye.
47. Korkmaz M. Ok ÜZ. *Toxoplasmosis.Parazitolojide Laboratuvar*. İzmir: Meta Basım; 2011 p.429-52.
48. da Silva PC, Shiraishi CS, da Silva AV, Gonçaves GF, Sant'Ana DdMG, de Almeida Araújo EJ. *T.gondii*: a morphometric analysis of the wall and epithelial cells of pigs intestine. *Experimental Parasitology* 2010;125:380-3.
49. Dubey JP, Carpenter JL. Histologically confirmed clinical toksoplazmoz in cats: 100 cases (1952-1990). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1993;203:1556-66.
50. Özdemir B. *Toxoplasma* enfeksiyonunun tanısında *toxoplasma* igg avidite testinin yeri.\The role of *toxoplasma* igg avidity test in the diagnosis of *toxoplasma* infection. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2006.
51. Yücel Taşan M. Düşük yapan hastalarda *toxoplasma gondii* antikorları dağılımının makroelisa tekniği ile araştırılması. Şanlıurfa: Harran Univ. 2008.
52. Abdül-Ghani, R. Polymerase chain reaction in the diagnosis of congenital *toxoplasmosis*: more than two decades of development and evaluation. *Parasitology research* 2011;108:505-512.
53. Erdoğan E, Yürük M, Sivcan E, Karaca S, Temel H, Şabanoglu T. et al. *Toxoplasmosis Şüpheli Hastalara Ait Serolojik ve Moleküler Test Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi*. *Mikrobiyol Bul* 2019;53:96-105.
54. Gökengin D. Cinsel Yolla Bulaşan Enfeksiyonlara Genel Bakış. In: Serter D, Ertem E, Gökengin D. editors *Başlıca Bakteriyel, Paraziter ve Mikotik Enfeksiyon Hastalıkları*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2000. p.141-153.
55. Kaynar A. Bir üniversite hastanesi kan merkezine başvuran yetişkinlerin kanlarında *toxoplasma gondii* seroprevalansının değerlendirilmesi. Ankara: Ankara Gazi Üniversitesi. 2016.
56. Sivrikaya G, Bağrıaçık EÜ. Production of *Toxoplasma gondii* in Vero cell culture. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2011;35:61.
57. Chatterton JM, McDonagh S, Ho-Yen DO. *Toxoplasma tachyzoites* from cell culture are more appropriate in some situations. *J Clin Pathol* 2010;63:438-40.
58. Udonsom R, Buddhirongawatr R, Sukthana Y. Is Sabin-Feldman dye test using *T. gondii* tachyzoites from animal inoculation still the best method for detecting *T.gondii* antibodies? *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2010;41:1059.
59. Kuman A, Altıntaş N. *Protozoon hastalıkları*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi; 1996.p.79-100.
60. Özcel A, Altıntaş N. *Parazit Hastalıklarında Tanı*. Türkiye Parazitoloji Derneği. Yayın no:15 Bornova İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi; 1997.p.400-401
61. Desmonts G, Remington JS. Direct agglutination test for diagnosis of *Toxoplasma* infection: method for increasing sensitivity and specificity. *Journal of Clinical Microbiology* 1980;11:562-8.
62. Montoya JG, Berry A, Rosso F, Remington JS. The differential agglutination test as a diagnostic aid in cases of *toxoplasmic lymphadenitis*. *Journal of Clinical Microbiology* 2007;45:1463-8.
63. Holliman R, Barker K, Johnson JD. Selective antenatal screening for *toxoplazmoz* and the latex agglutination test. *Epidemiology&Infection* 1990;105:409-14.
64. İrtegün S. Elazığ ilinde hastane çalışanları ve sağlık yüksek okulu öğrencilerinde *toxoplasma gondii* yayınlığının ELISA yöntemi ile belirlenmesi. Elazığ: Fırat Univ. 2016.
65. Korkmaz M. Ok ÜZ. *Toxoplasmosis.Parazitolojide Laboratuvar*.İzmir: Meta Basım; 2011.p.219.
66. Desmonts G, Naot Y, Remington JS. İmmünoglobulin M-immünosorbent agglutination assay for diagnosis of infectious diseases: diagnosis of acute congenital and acquired *Toxoplasma* infections. *Journal of Clinical Microbiology* 1981;14:486-91.
67. Fung JC, Tilton RC. TORCH serologies and specific IgM antibody determination in acquired and congenital infections. *Annals of Clinical &Laboratory Science* 1985;15:204-11.
68. Curdt I, Praast G, Sickinger E, Schultess J, Herold I, Braun HB, Christ HM. Development of fully automated determination of marker-specific immünoglobulin G (IgG) avidity based on the avidity competition assay format: application for Abbott Architect cytomegalovirus and Toxo IgG Avidity assays. *Journal of clinical microbiology* 2009;47:603-13.
69. Elyasi H, Babaie J, Fricker-Hidalgo H, Brenier-Pinchart MP, Zare M, Sadeghiani G, et al. Use of dense granule antigen GRA6 in an immünoglobulin G avidity test to exclude acute *T.gondii* infection during pregnancy. *Clinical and Vaccine Immünology* 2010;17:1349-55.
70. Guerina NG, Hsu HW, Meissner HC, Maguire JH, Lynfield R, Stechenberg B, et al. Neonatal serologic screening and early treatment for congenital *T.gondii* infection. *The New England Journal of Medicine* 1994;330:1858-63.
71. Unat EK, Yücel A, Altaş K, Samastı M. Unat'ın Tıp parazitolojisi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Vakfı Yayınları; 1995.p.206-8.
72. İnci A, Yener C, Güven D. Bir devlet hastanesinde gebe kadınlarda *toxoplasma*, rubella ve sitomegalovirüs seroprevalansının araştırılması. *Pamukkale Tıp Dergisi* 2014;7:143-6.

MikroRNA'ların Parazitolojideki Yeri

The Role of MicroRNAs in Parasitology

Özlem Ulusan Bağcı¹, Ayşe Caner^{1,2,3}

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

²Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, SBE Temel Onkoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

³Ege Üniversitesi Kanserle Savaş Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir Türkiye

Cite this article as: Ulusan Bağcı Ö, Caner A. MikroRNA'ların Parazitolojideki Yeri. Türkiye Parazit Derg 2020;44(2):102-8.

ÖZ

Epigenetik düzenleyiciler olarak mikroRNA'lar (miRNA'lar), biyolojik fonksiyonları kontrol etmek için transkripsiyon sonrası seviyede ökaryotlarda gen ekspresyonunu düzenleyen küçük kodlayıcı olmayan RNA'lardır. MikroRNA'lar, parazitlerin gelişimi, fizyolojisi, enfeksiyonu, bağışıklığı ve karmaşık yaşam döngülerinde rol oynamaktadır. Ayrıca parazitler, konak miRNA ekspresyonunu değiştirerek parazitlerin kontrolüne/temizlenmesine veya enfeksiyonun oluşmasına neden olmaktadır. Son 20 yılda, *Caenorhabditis elegans* ve diğer parazitlerde binlerce miRNA tanımlanmıştır. Bu nedenle, miRNA yolları parazitler hastalıklarının teşhisi ve terapötik kontrolü için potansiyel hedefler arasında yer almaktadır. Bu derlemede, protozoonlar, helmintler ve artropodlar ile ilgili miRNA'ların mevcut durumunu ve potansiyel fonksiyonlarını gözden geçirmeyi planladık.

Anahtar Kelimeler: mikroRNA, biyobelirteç, parazit, epigenetik

ABSTRACT

MicroRNAs (miRNAs), as epigenetic regulators, are small non-coding RNAs regulating gene expression in eukaryotes at the post-transcriptional level to control biological functions. MicroRNAs play a role in development, physiology, infection, immunity and the complex life cycles of parasites. Also, parasite infection can alter host miRNA expression that might result in either parasite clearance or infection. Over the past 20 years, thousands of miRNAs have been identified in the nematode *Caenorhabditis elegans* and other parasites. Thus, miRNA pathways are potential targets for the diagnostic and therapeutic control of parasitic diseases. Here, we review the current status and potential functions of miRNAs related to protozoans, helminths, and arthropods.

Keywords: microRNA, biomarker, parasite, epigenetic

GİRİŞ

Epigenetik, DNA sekansında değişiklik olmadan gen ekspresyonunda veya hücre fenotipinde kalıtsal değişikliklerin oluşmasına neden olan modifikasyonlar olarak tanımlanmaktadır. Epigenetik düzenlemeler farklı mekanizmalar üzerinden etkisini göstermekte olup; bu mekanizmalar DNA metilasyonu/asetilasyonu, kromatin varyasyonu ve kodlanmayan RNA'lar, özellikle mikroRNA'ları (miRNAs) kapsamaktadır (1). Gen ve protein ekspresyonunu düzenleyen miRNA'lar bu etkilerini RNA interferans (RNAi) mekanizması aracılığıyla gerçekleştirmektedir. Çift zincirli RNA'nın komplementer mRNA zincirinde degradasyona yol açarak oluşturduğu transkripsiyon sonrası gen ekspresyonunun düzenlenmesinde kullanılan mekanizmaya RNAi denilmektedir. Bu mekanizma,

canlı organizmaların biyolojik fonksiyonlarının gelişmesi ve hücre savunma için genomun korunarak transkripsiyon sonrası gen regülasyonunda önemli rol oynamaktadır (2,3).

Tarihçe

RNA baskılama mekanizması ilk defa bitki genetiği üzerine yapılan çalışmalarda ortaya çıkmıştır. Jorgensen ve ark. tarafından yapılan çalışmalarda petunyada pigmentasyonu sağlayan enzim olan kalkan sentazın ekspresyonundan sorumlu genin epigenetik olarak düzenlenmesi ile mor petunyalarda elde edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla eksojen olarak hücreye gen aktarılmış ancak beklenen aksine oluşan petunyalarda %42'sinin beyaz, geri kalanının alacalı olduğu görülmüştür. Beyaz petunyalarda mRNA profilleri incelendiğinde mRNA oluşum



Geliş Tarihi/Received: 16.01.2020 Kabul Tarihi/Accepted: 28.04.2020

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Ayşe Caner, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, SBE Temel Onkoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
E-Posta/E-mail: ayse.caner@ege.edu.tr **ORCID ID:** orcid.org/0000-0003-3058-9971

hızında bir değişiklik olmadığı ancak oluşan mRNA miktarının vahşi tip petunyalardan %50 daha az olduğu saptanmıştır (4). Daha sonra yapılan çalışmalar ekzojen gen verilmesini takiben oluşan çift zincirli RNA'ların (dsRNA) transkripsiyon sonrası gen ekspresyonunu düzenlediğini göstermişler ve böylece RNAi'nin temelleri ortaya atılmıştır.

RNAi ile ilgili ilk çalışmalar Horvitz ve ark. (5) tarafından bir nematod olan *Caenorhabditis elegans* (*C. elegans*) üzerinde başlamış ve lin-4 geninin *C. elegans* gelişimini düzenleyen genlerden biri olduğu ortaya konulmuştur. Daha sonra aynı grup 1987 yılında lin-4'ün supresör bir mutasyona sahip olan formu lin-14'ü bulmuştur (6,7). RNAi tanımı ise ilk defa Horvitz'in laboratuvarından ayrılan Ambros ve Ruvkun tarafından rapor edilmiştir. Bu araştırmacılar tarafından lin-4'ün protein kodlamayan RNA yapısında olduğu, lin-14'ün 3'UTR (untranscribed region) ucundan transkripsiyon sonrası supresyona uğradığı ve bundan lin-4'ün sorumlu olduğu saptanmıştır (8,9). Fire, Mello ve ark. tarafından 1998 yılında dsRNA'nın gen ekspresyonunu inhibe ettiği moleküler ve genetik çalışmalar ile gösterilmiştir. Araştırmacılar bu çalışmaları ile 2006 yılında fizyoloji ve tıp alanında Nobel ödülünü kazanmışlardır (10). Tüm ökaryot organizmalarda tanımlanan RNAi mekanizması, diğer bir deyişle gen susturma mekanizması miRNA ve siRNA (small interfering RNA) molekülleri tarafından gerçekleştirilmektedir. siRNA'lar hücreye giren virüs DNA'larına komplementer olarak üretilmekte olup çift iplikli RNA yapısı içermekte ve hedef mRNA'yı bir protein kompleks aracılığıyla parçalamaktadır (11).

MikroRNA ve Biyogenezi

miRNA'lar transkripsiyon sonrası inhibisyon yoluyla gen ekspresyonunu düzenleyen küçük, endojen olarak eksprese edilen ve protein kodlamayan RNA'lar olarak sınıflandırılmaktadır. miRNA'lar yaklaşık 19-22 nükleotid uzunluğunda ve saç tokası şeklinde tek iplikli yapı içermektedir. Bu küçük oligonükleotitler hedeflenen mRNA'ların transkripsiyon sonrası parçalanmasına neden olmakta veya translasyonuna engel olmaktadır (11). miRNA'ların memelilerdeki tüm genlerin yaklaşık olarak %1'ini oluşturduğu saptanmıştır (12). miRNA'lar DNA sekanslarından primer miRNA (pri-miRNA) olarak sentezlenmekte, takiben prekürsör miRNA'lara (pre-miRNA) ve sonunda olgun miRNA'lara dönüşmektedir. Olgun miRNA'lar hedef mRNA'nın 3'UTR bölgesinden bağlanarak ekspresyonu azaltmaktadır (13). miRNA sadece 3'UTR bölgesine bağlanmakla kalmayıp, aynı zamanda 5'UTR bölgesine, kodlanan bölgeye veya promotör bölgesine de bağlanabilmektedir (14). miRNA'nın gen ekspresyonunu artırabildiğine dair çalışmalar da rapor edilmektedir (15).

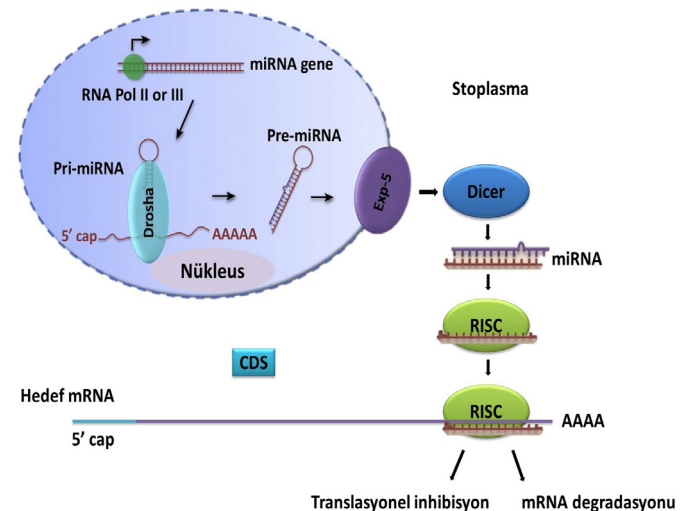
Hücre genomunda kodlanan miRNA genlerinden RNA polimeraz II veya III aracılığıyla pri-miRNA oluşmaktadır. Pri-miRNA, RNA polimeraz III enzimi (Drosha) ve onun kofaktörü olan DGCR8 ile oluşan bir protein kompleksinin etkisi ile pre-miRNA'ya dönüşmekte ve ekspresyonun 5 taşıyıcı proteini ile sitoplazmaya geçmektedir. Sitozole aktarılan pre-miRNA'lar doğrudan Rnaz III endonükleaza (Dicer) bağlanmaktadır. Dicer, pre-miRNA sap-ilmliğini kestikten sonra, çift iplikli olgun miRNA'ların oluşumunu sağlamaktadır. Aynı zamanda Dicer RISC'in (RNA-indüklenmiş susturma kompleksi) oluşumunu başlatmaktadır. Bu çift iplikli olgun miRNA molekülünün bir ipliği yıkılmakta, diğeri ise RISC birleşmektedir. RISC tek iplikli miRNA'yı, mRNA'nın 3' UTR bölgesine bağlanmaya yönlendirerek, mRNA'nın yıkılmasına veya translasyonun engellenmesine neden olmaktadır (Şekil 1)

(16). Olgun miRNA'lar hücre içinde kalmakta veya ekstrasellüler veziküller ile dolaşıma geçmektedir (17).

miRNA'lar, hücre gelişimi, farklılaşması, proliferasyonu, apoptoz, tümörögenез ve konak hücre etkileşimi gibi canlıların yaşamı ile ilgili birçok biyolojik fonksiyonda önemli rol oynamaktadır. miRNA'lar, doğal ve kazanılmış immün yanıtların mekanizmasında; makrofajlar, dendritik hücreler, natural killer (NK) hücrelerinin gelişiminde, B ve T lenfositlerin olgunlaşmasında, Th1 hücre cevabının kısıtlanmasında ve yüksek afiniteye sahip antikorların sentezlenmesinde görev almaktadır (18). miRNA'lar sadece hücre içinde bulunmazlar, ekstrasellüler sıvıya geçerek otokrin, parakrin etki ve kan dolaşımı ile endokrin etki gösterebilmektedir. Yapılan çalışmalarda plazma, serum, beyin omurilik sıvısı, tükürük, idrar, gözyaşı, kolostrum, periton sıvısı, bronş lavajı, semen sıvısı ve ovarian foliküler sıvı gibi birçok biyolojik sıvıda miRNA'ların bulunabileceği gösterilmiştir (19). Biyolojik sıvılarda miRNA'lar mikroveziküller, eksozomların yapısında bulunabildiği gibi lipoproteinlere bağlı olarak da taşınmaktadır. Son yıllarda genomik teknolojilerin ve biyoinformatik analiz yöntemlerinin gelişmesiyle beraber miRNA'lar en popüler araştırma konuları arasında yer almaktadır. Hücresel RNA'ların aksine plazmada bulunan miRNA'ların, kaynatma, dondurup-çözdürme ile pH değişikliklerine oldukça dayanıklı oldukları ve oda ısısında dört güne kadar kalabildikleri belirtilmektedir. miRNA'ların bu kararlı yapıları nedeniyle vücut örneklerinde kolay çalışma imkanı bulunmaktadır. Plazmadaki miRNA'ların serum, tükürük ve idrardan daha fazla oranda olduğu bildirilmektedir. İnsan vücudundaki genlerin üçte birinin miRNA'ların kontrolü altında olduğu ve her bir miRNA'nın 100-200 tane mRNA hedefi olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (20). İnsan vücudunda birçok biyolojik fonksiyonda ve hücresel mekanizmalarda rol oynayan miRNA'ların hastalıkların tanısında ve prognoz tayininde kullanılabilecek invaziv olmayan biyobelirteçler olabileceği düşünülmüş ve bu alanda çalışmalara öncelik verilmiştir.

MikroRNA ve Parazitoloji

miRNA'ların birçok parazitlerin patolojisinde önemli rol oynadığı bilinmektedir. Son 20 yılda *C. elegans* ve diğer parazitlerde binlerce miRNA tanımlanmıştır. miRNA'ların parazitlerin büyümesi,



Şekil 1. MikroRNA'ların sentez süreci (16)

gelişmesi ve hücre farklılaşmasında görev aldıkları belirtilmiştir. Protozoonlar, helmintler ve eklemcabaklılardaki miRNA'ların mevcut durumunu, potansiyel işlevlerini ve tanı veya terapötik hedef olarak kullanılmasını inceleyen çalışmalar bulunmaktadır.

Bazı protozoon parazitlerde bulunan miRNA'lar, gen ekspresyonunu transkripsiyon sonrası düzeyde dört mekanizma ile düzenlemektedir: 1- miRNA'ların konak hücrelerinde immün yanıtların inhibisyonuna neden olduğu ve parazitlerin enfekte olma ve çoğalma yeteneklerini geliştirdiği bilinmektedir. Bu mekanizma parazitlerin gelişmesi, çoğalması ve enfeksiyon oluşturmaları için çok önemlidir (21). 2- Parazitler birçok geni kodlayan büyük genoma sahip ökaryot hücreler olup bazı türlerde bol miktarda antisens-RNA'lar tanımlanmıştır (22). 3- miRNA ile ortak bileşenleri paylaşan RNAi yolu bazı parazitlerde bulunmaktadır (23). 4- Birçok parazit gen ekspresyonunu düzenleyerek çevresel ve gelişimsel sinyallere cevap verebilmektedir (24).

miRNA mekanizmasının gerçekleşmesi için biyogenezinde yer alan Argonaute (AGO) ve Dicer proteinleri gerekmektedir. Karşılaştırmalı genomik yaklaşımlar ile *Trypanosoma (T.) congolense*, *Leishmania (L.) braziliensis*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Trichomonas vaginalis* ve *Toxoplasma gondii*'de AGO ve Dicer benzeri proteinler tanımlanmıştır (25). Bununla birlikte, *L. major*, *L. infantum*, *T. cruzi*, *Plasmodium spp.*, *Cryptosporidium spp.*, *Theileria spp.*, *Babesia bovis* ve *Eimeria tenella* genomlarında AGO ve Dicer benzeri proteinler bulunamamıştır (26). Böylece protozoon parazitlerin hepsi olmasa da bazılarının miRNA düzenleyici mekanizması içerdiği anlaşılmaktadır.

Helmintlerin değişen çevre koşullarına uyum sağlamalarını gerektiren olan karmaşık yaşam döngüleri bulunmaktadır. Bu döngülerde değişik evreler bulunmakta, bu evrelerin her birinde farklı miRNA'lar ekprese olmaktadır. Evrelere göre miRNA ekspresyonlarının değişmesi nedeniyle tanı-prognoz tayininde veya terapötik hedef olarak kullanılabilir miRNA'ların seçimi güçleşmektedir (19). Bazı parazitler ile miRNA ilişkileri aşağıda tartışılmıştır.

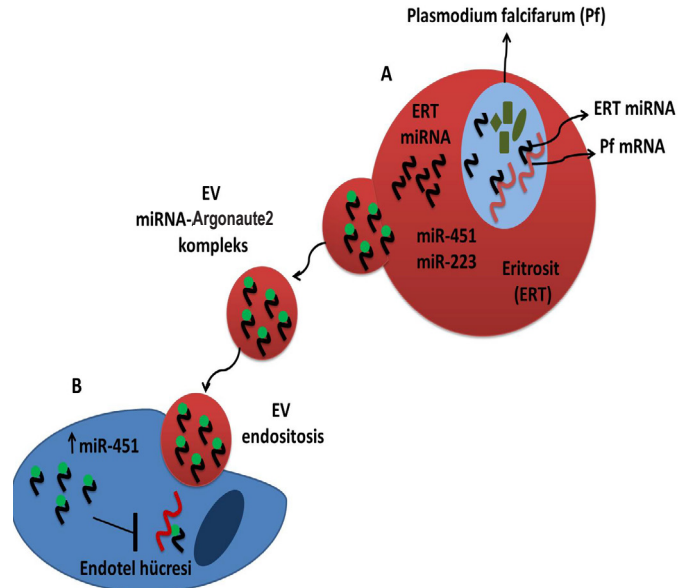
Ektoparazitler insan derisinde beslenirken hemofagositik sistem, immün sistem ve enflamatuvar sistem olmak üzere birçok bariyer sistem ile karşılaşmaktadır. Ektoparazitlerin sadece bazıları bu sistemlere direnç göstermekte ve uzun saatler boyunca kan emmeye devam edebilmektedir. Her bir ektoparazitin farklı savunma mekanizmaları geliştirdiği ve miRNA'ların savunma stratejilerinin önemli bir kısmını oluşturduğu belirtilmektedir (27).

Plasmodium spp.

Plasmodium spp. etkenleri kanda ve karaciğer dokusunda olmak üzere iki aseksüel döngüsünü insan vücudunda; seksüel döngüsünü ise sivrisineklerde geçirmektedir. Yaşam döngüsünün başarılı bir şekilde tamamlanması için evreye özgü yüzey proteinlerinin titizlikle sentezlenmesi ve gen regülasyonunun sıkı kontrol altında olması gerekmektedir. Morfolojik evreler arasında hızlı geçiş ve konaklarda kronik enfeksiyon oluşumuna neden olan antijenik varyasyonlar transkripsiyonel, posttranskripsiyonel, translasyonel, posttranslasyonel modifikasyonlar aracılığıyla sağlanmakta ve epigenetik mekanizmalar büyük rol oynamaktadır. *Plasmodium spp.*'nin tanısında mikroskopik inceleme, moleküler araştırmalar ve antijen saptanmasına yönelik testler kullanılmaktadır. Ancak günümüzde miRNA değişikliklerinin araştırıldığı mikroarray teknolojisinin tanı ve prognoz takibinde

kullanılabileceğine yönelik çalışmalar yapılmaktadır (28).

Plasmodium spp.'lerin eritrositlere girişinde ve olgunlaşmasında miRNA'ların rolü olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. *Plasmodium falciparum*'un genomunda 500 gen bulunduğu ve miRNA sekansına rastlanılmadığı belirtilmiştir (29). *Plasmodium spp.*'nin immün savunma mekanizmalarından kaçabilmek için konak miRNA'larını kullanabileceği ve tanı, prognoz takibi ve tedavi hedefi olarak konak miRNA'larının saptanmasının yol gösterici olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle *Plasmodium spp.* enfeksiyonunda konak miRNA değişimini gösteren araştırmalar yapılmaktadır. Chamnanchanunt ve ark. (30) tarafından yapılan çalışmalarda hsa-miR-451 ve hsa-miR-16 düzeyleri *Plasmodium spp.* ile enfekte hastaların serumlarında düşük düzeylerde saptanmıştır. Baro ve ark. (31) tarafından yapılan çalışmalarda ise *Plasmodium spp.* ile enfekte hastaların serumlarında hsa-miR-221, hsa-miR-222, hsa-miR-24 ve hsa-miR-19 düzeylerinin azalmış olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca taşıyıcı miRNA proteini olarak görev yapan AGO-2'nin inhibisyonu sonucunda miR-451 seviyesinde azalma meydana geldiği ve farelerde şiddetli anemi gelişimine neden olduğu gösterilmiştir (32). Konakta miR-451'in eritrositlerin gelişiminde son derece gerekli olduğu ve eritrositlerin farklılaşma süresinde miktarının yükseldiği belirtilmiştir (33). LaMonte ve ark. (34) tarafından yapılan çalışmada parazit enfekte hücrelerde miR-223 ve miR451 seviyelerinde artış saptanmıştır. Sonuç olarak *Plasmodium spp.*'nin konak serumunda miR-451 seviyesinde azalmaya neden olurken, enfekte eritrositlerde miR-451'in sekestrasyonuna neden olduğu belirlenmiştir (Şekil 2) (35). *Plasmodium spp.*'lerin tanısında ve



Şekil 2. *P. falciparum* enfeksiyonuna insan miRNA tepkisi (35); (A) Konak eritrosit miRNA'larının *P. falciparum*'a translokasyonu parazitin spesifik mRNA translasyonunu inhibe etmektedir. (B) *Pl.falciparum* ile enfekte eritrositler tarafından salınan ekstrasellüler veziküllerlerin endotel hücresi tarafından endositozunda; miRNA- Argonaute 2 kompleksleri, endotel hücrelerde gen ekspresyonunu ve bariyer özelliklerini değiştirerek sıtma direncine katkıda bulunmaktadır

EV: Ekstrasellüler veziküller

prognoz tayininde miRNA'ların kullanılabilceği düşünölmekte ancak bu alanda yapılacak daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır.

Leishmania spp.

Leishmania spp. visseral veya kutanöz formda enfeksiyonlara neden olabölen zorunlu intrasellöler bir parazittir. Promastigot şekli *Phlebotomus* cinsi dişi sineklerde bulunurken, amastigot şekli konak makrofajlarında bulunur. Parazitler makrofajları çoğalmak, konak savunma mekanizmalarından ve antiparaziter ilaçlardan kaçmak için kullanmaktadır. miRNA'lar parazitin konak savunma mekanizmasından korunmasında işlev yaparken, aynı zamanda konağın parazitile savaşmasında da rol oynamaktadır (36). Nahid ve ark. tarafından yapılan çalışmada *L. major* ile enfekte olan makrofajlarda miRNA ekspresyon seviyelerinde değışiklikler saptanmıştır. Bu değışikliğin en fazla enfeksiyondan sonraki 48. saatte hsa-let-7a düzeyinde meydana geldiği bildirilmiştir (37). Bunun yanında let-7 miRNA'ların solucanlardan insanlara kadar pek çok organizmada oldukça iyi korunmuş oldukları bulunmuştur (38). miRNA'lar *Leishmania* spp.'nin hücre farklılaşmasında, hücre gelişiminde ve konak doğal immün yanıtında oldukça önemli roller üstlenmektedir. Tedavi edilen enfeksiyonlarda bazı miRNA seviyelerinin azaldığı ve bu durumun doğal immün yanıt etkisinin artırdığı saptanmıştır (39).

Cryptosporidium spp.

Cryptosporidium spp. enfeksiyonu ile mücadelede hem doğal hem de kazanılmış immün yanıt etkin olarak rol almaktadır. miRNA'ların TLR-4 (Toll-like Reseptör 4) ve NF-κB (Nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells) sinyal yolları ile beraber *Cryptosporidium* spp. enfeksiyonu ile olan ilişkisi gösterilmiştir. *Cryptosporidium* spp. ile yapılan *in vitro* çalışmalarda safra yolu epitel hücrelerindeki miRNA seviyeleri ölçölmüş ve NF-κB p65'in promotörlere bağlanmasıyla mir-125b-1, mir-21, mir-30b, and mir-23b27b-24-1 genlerinin ekspresyonunda artış saptanmıştır. Bu miRNA'larda meydana gelen inhibisyonun *Cryptosporidium* spp. enfeksiyonunu şiddetlendirdiği belirtilmiştir (40). Aynı çalışmada let-7 ekspresyon seviyesinde azalma saptanmış, let-7 hedefi olan TLR-4 seviyesinde artış olduğu ve daha iyi epitelyal korunma sağlandığı görölmüştür (39). Mikrobiyal enfeksiyonlar B7 ko-stimölatör sinyal moleküllerinin ekspresyonunda artışa neden olmaktadır ve immün yanıtın oluşmasında son derece önemlidir. Gong ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada *in vitro* olarak *Cryptosporidium parvum* (*C. parvum*) ile enfekte edilmiş safra yolu epitel hücrelerinde B7-H1 ekspresyonunda artış görölmüştür. *C. parvum* ile enfekte edilen hücrelerde miRNA-513 seviyesinde azalma olduğu ve B7-H1 seviyesindeki artışın doğrudan bununla ilişkili olduğu belirtilmiştir (41). *Cryptosporidium* spp. enfeksiyonuna konak miRNA tepkisi şekil 3'te verilmiştir (42).

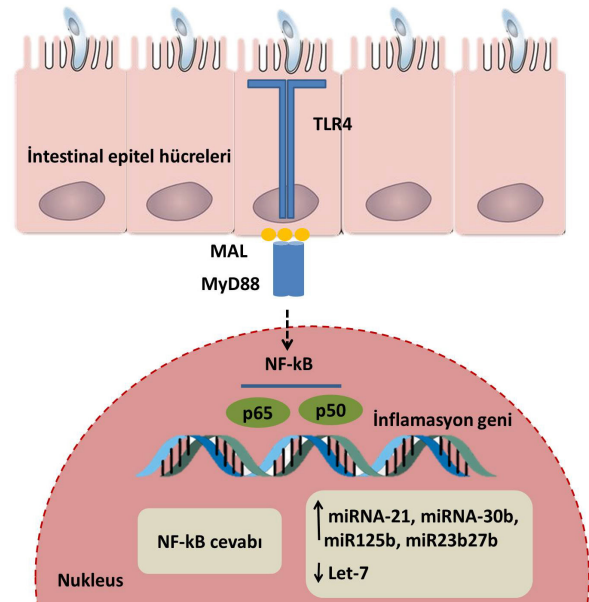
Schistosoma spp.

Schistosoma japonicum ile enfekte edilen bir fare modelinde farklı dokulardaki miRNA ekspresyon düzeyleri araştırılmıştır. Çalışmada ilk olarak akciğerler incelenmiş ve akciğerlerde immün ve enflamatuvar sistemin düzenleyicisi olan miR200a, miR-125a-5p, miR-150 ve miR-181a/b/c'in seviyelerinde artış saptanmıştır (43). Takiben en fazla etkilenen doku olan karaciğer üzerinde

incelemeler yapılmıştır. Karaciğerde bağışık sistem hücrelerine özgü olan miR146a/b, miR-155 ve miR-223 seviyelerinde artış görölmüştür. Bu miRNA'lardan miR-223'ün karaciğer fibrozisi ile ilişkili olduğu ve özellikle hepatopatolojiden sorumlu olabileceği gösterilmiştir. Bu çalışma miR-223'ün antişistozomal tedavide hepatik fibrozisi azaltmak için ilaç hedefi olarak kullanılması imkanını sunmaktadır (44).

Echinococcus spp.

Ekinokokkozlar ihmal edilmiş zoonotik hastalıklardan olup dünyada ve ölkemizde önemli halk sağlığı sorunları arasında yer almaktadır. Tanısında radyolojik, patolojik, serolojik ve moleküler tetkikler kullanılmaktadır; ancak erken tanı ve prognostakibi için kullanılabilcek biyobelirteçlere ihtiyaç duyulmaktadır. Alizadeh ve ark. tarafından yapılan çalışmada kist hastası ve sağlıklı kişilerin serumlarında egr-miR-71 ve egr-let-7 miRNA'lar araştırılmıştır. Kist hastalarının ve sağlıklı gönüllülerinin serumlarında miRNA düzeyleri arasında belirgin farklılık saptanmıştır. Ayrıca hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dönemlerinde miRNA'lar arasında, özellikle egr-miR-71 açısından belirgin bir farklılık saptanmış ve egr-miR-71'in kist hastalarının takibinde rekürrensleri saptamada biyobelirteç olarak kullanılabilceği sonucuna varılmıştır (45). Mariconti ve ark. tarafından yapılan çalışmada kist hastalarının serum örnekleri toplanmıştır. Ultrasonografi ile hastaların kistlerinin evlendirmesi yapılmış; kistler aktif ve inaktif olarak iki kategoriye ayrılmıştır. Moleküler testler ile 84 miRNA'nın ekspresyon düzeyi incelenmiş ve aktif-inaktif kistler arasında sekiz miRNA (let-7g-5p, let-7a5p, miR-26a-5p, miR-26b-5p, miR-195-5p, miR-16-5p, miR-30c-5p ve miR-223-3p) düzeyinde belirgin farklılık görölmüştür (46). Ren ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada alveolar ekinokokkoz hastalarının karaciğerindeki enfekte ve sağlam alanlardan



Şekil 3. *Cryptosporidium* spp. enfeksiyonuna konak miRNA tepkisi (42); Enfekte farelerin epitel hücrelerinde miRNA'lar, TLR/NF-κB sinyalleri üzerinden etki göstermektedir. Parazit NF-κB geninin düzenlenmesinde görev alan miRNA'ları değıştirmekte ve bu gen tarafından düzenlenen bağışıklık veya enflamatuvar genleri hedeflemektedir

örnekler toplanmış ve bu örneklerde miRNA'lar mikroarray yöntemi ile araştırılmıştır. Analiz sonucunda dört miRNA'nın ekspresyon düzeylerinde farklılık saptanmış; miR1237-3p, miR-33b-3p ve miR-483-3p seviyelerinde artış saptanırken miR-4306 seviyesinde azalma tespit edilmiştir. Kantitatif polimeraz zincir reaksiyonu sonuçlarına göre enfekte karaciğer bölgelerinden alınan doku örneklerinde özellikle miR-483-3p seviyelerinde de artış görülmüştür. Bu nedenle miR-483-3p'nin ekinokokkoz erken tanısında biyobelirteç olarak kullanılabilirliği düşünülmektedir. miR-483-3p ile yapılan çalışmalarda bu miRNA'nın aynı zamanda yara iyileşmesi, kanser gelişmesi, endotelial rejenerasyon, diyabet ile ilişkili kardiyak hastalıkta da rolü olduğu gösterilmiştir (47).

İlaç duyarlılığını öngörmeye miRNA'ların kullanılabilirliğine dair çalışmalar bulunmaktadır. Kistik ekinokokkozun tedavisinde albendazol sülfoksit kullanılmakta olup, albendazole alternatif bir ilaç bulunmamaktadır. Şu ana kadar insanlarda kistik ekinokokkozun tedavisinde albendazole direnç rapor edilmemiştir; ancak fare modellerinde yapılan çalışmalarda direnç gelişme potansiyeli olduğu gösterilmiştir (48). Ekinokokkoz tedavisinde albendazolün parazit larval formunda daha etkili, erişkin formlarına ise etkisiz olduğu bilinmektedir. Mortezaei ve ark. tarafından yapılan *in vitro* çalışmada kist hastalarında albendazol tedavisi uygulanan farklı evrelerde bulunan *Echinococcus granulosus* let-7 ve miR61 düzeylerindeki değişim incelenerek albendazol duyarlılığının belirlenmesinde biyobelirteç olarak kullanılabilir potansiyeli araştırılmıştır. Albendazol tedavisi sonucunda let-7 ekspresyon seviyesi; larva ve mikrokist formunda azalırken, erişkin formlarda artış göstermiştir. Albendazol tedavisi uygulanan protoskolekslerde miR61 ekspresyon düzeylerinde artış saptanırken, erişkin formlarda ve mikrokist formlarında azalma eğilimi olduğu görülmüştür. Ayrıca tedaviden dört gün sonra kist formlarında hem let-7 hem miR61 düzeylerinde azalma saptanmıştır (49). Bu iki miRNA seviyesindeki değişikliğin tedavi takibinde biyobelirteç adayları olarak kullanılabilirliği için *in vivo* çalışmalarla doğrulanması gerekmektedir.

Keneler

Keneler oldukça uzun bir süre kan emme kapasitesine sahip artropodlar veya ektoparazitler olarak bilinmektedir. Deriyi delmek için ağız parçalarını kullanmakta ve tükürüklerinde çok sayıda enzim bulunmaktadır. Son otuz yıldır moleküler biyolojideki gelişmelerle birlikte kenelerin tükürük komponentlerini araştırılan çalışmalar yapılmaktadır. Transkriptomik ve proteomik çalışmalar sonucunda kenelerin tükürüğünde çok sayıda miRNA gösterilmiştir (50). miR-8-3p, bantam-3p, mir-317-3p ve miR-279a-3p kene-konak etkileşimini sağlayan miRNA'lar arasında yer almaktadır (51). Kenelerde miRNA'ların fonksiyonlarını belirlemek ve patojenitesi ile ilgili miRNA'ları saptamak için daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır.

Sivrisinekler

Sivrisineklerin gelişiminde, metabolizmasında ve insektisitlere karşı direnç gelişmesinde miRNA'ların rolü olduğu bilinmektedir. Lei ve ark. (52) tarafından piretroidlere dirençli ve duyarlı *Culex pipiens* suşlarında miRNA ekspresyonları araştırılmış ve duyarlı suşlarda miR-278-3p'nin daha fazla eksprese olduğu gösterilmiştir. Hong ve ark. (53) tarafından yapılan diğer bir

çalışmada deltametrim dirençli suşlarda çpi-miR-71 düzeylerinde azalma olduğu saptanmıştır. Sivrisineklerde bulunan miRNA'ların konak parazit etkileşiminde önemli roller üstlendiği bilinmektedir. Arca ve ark. tarafından *Anopheles coluzzi*'nin tükürüğünde bulunan ve konak derisine enjekte edilen miRNA'lar araştırılmış ve ekspresyon seviyesi en yüksek olan on tanesi belirlenmiştir. Bu miRNA'ların konak derisindeki genlere bağlandığı ve immün sistemi düzenlediği gösterilmiştir (54). miRNA'ların vektörlerin kontrolünde kullanılabilirliği ancak bunun için daha fazla çalışma yapılması gerektiği belirtilmiştir.

SONUÇ

miRNA'ların keşfinden günümüze kadar yeni nesil dizileme ve moleküler tekniklerin gelişmesi sayesinde büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. miRNA'ların hücre içi fonksiyonları açıklanmış ve kanser, metabolik, nörodejeneratif, enfeksiyon gibi birçok hastalıkla ilişkisi ortaya konulmuştur. Kanda veya vücut sıvılarında artan ve azalan ekspresyon seviyelerinin tespit edilmesi sonucunda hastalıkların erken tanısı, prognoz takibinde biyobelirteç olarak, ayrıca bazı hastalıklarda ilaç hedefi olarak kullanılabilirliği düşünülmüştür. miRNA'ların parazitlerin özellikle *E.granulosus*'un albendazol duyarlılığını öngörmeye prediktif olarak kullanılabilirliği belirtilmiştir. Paraziter enfeksiyonlar ile ilgili biyobelirteç konusunda çeşitli miRNA çalışmaları yapılmış ancak bulunan bazı miRNA'ların rutin olarak kullanılmasında birtakım sıkıntılarla karşılaşmıştır. Bunun en önemli nedeni olarak; farklı parazit türlerinde aynı miRNA'ların bulunması veya aynı parazitin farklı evrelerinde değişik miRNA'ların saptanması olarak belirtilmektedir. Bu alanda yapılacak ileri çalışmalara gereksinim duyulmakta olup, çalışmalarda bulunan biyobelirteç adayları miRNA'ların geniş bir hasta popülasyonunda denedikten sonra rutin kullanıma girebileceği düşünülmektedir.

* Etik

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

* Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: A.C., Ö.U.B., Konsept: A.C., Ö.U.B., Dizayn: A.C., Ö.U.B., Veri Toplama veya İşleme: A.C., Ö.U.B., Analiz veya Yorumlama: A.C., Ö.U.B., Literatür Arama: A.C., Ö.U.B., Yazan: A.C., Ö.U.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Yao Q, Chen Y, Zhou X. The roles of microRNAs in epigenetic regulation. *Current Opinion in Chemical Biology* 2019;51:11-7.
2. Zeng Y, Cullen BR. RNA interference in human cells is restricted to the cytoplasm. *RNA* 2002;8:855-60.
3. Sudarsana Reddy L, Sarojamma V, Ramakrishna V. Future of RNAi in Medicine: A Review. *World Journal of Medical Sciences* 2007;2:1-14.
4. Van der Krol AR. Flavonoid Genes in Petunia: Addition of a Limited Number of Gene Copies May Lead to a Suppression of Gene Expression. *The Plant Cell Online* 1990;2:291-9.

5. Horvitz HR, Sulston JE. Isolation and genetic characterization of cell-lineage mutants of the nematode *Caenorhabditis elegans*. *Genetics* 1980;96:435-54.
6. Ambros V, Horvitz HR. The lin-14 locus of *Caenorhabditis elegans* controls the time of expression of specific postembryonic developmental events. *Genes Dev* 1987;1:398-414.
7. Ferguson EL, Sternberg PW, Horvitz HR. A genetic pathway for the specification of the vulval cell lineages of *Caenorhabditis elegans*. *Nature* 1987;326:259-67.
8. Lee R, Feinbaum R, Ambros V. A short history of a short RNA. *Cell* 2004;116:89-92.
9. Almeida MI, Reis RM, Calin GA. MicroRNA history: discovery, recent applications, and next frontiers. *Mutat Res* 2011;717:1-8.
10. Zhou X, Yang PC. MicroRNA: A Small Molecule with a Big Biological Impact. *MicroRNA* 2012;1:1.
11. Bartel DP. MicroRNAs: genomics, biogenesis, mechanism, and function. *Cell* 2004;116: 281-297.
12. Lim LP, Glasner ME, Yekta S, Burger CB, Bartel DP. Vertebrate MicroRNA Genes. *Science* 2003;299:1540.
13. Ha M, Kim VN. Regulation of microRNA biogenesis. *Nat Rev Mol Cell Biol* 2014;15:509-24.
14. Broughton JP, Lovci MT, Huang JL, Yeo GW, Pasquinelli AE. Pairing beyond the Seed Supports MicroRNA Targeting Specificity. *Mol Cell* 2016;64:320-33.
15. Vasudevan S. Posttranscriptional upregulation by microRNAs. *Wiley Interdiscip Rev RNA* 2012;3:311-30.
16. Cai P, Gobert GN, McManus DP. MicroRNAs in Parasitic Helminthiases: Current Status and Future Perspectives. *Trends Parasitol* 2016;32:71-86.
17. Hu G, Drescher KM, Chen XM. Exosomal miRNAs: biological properties and therapeutic potential. *Front Genet* 2012;3:56.
18. Rossi RL, Rossetti, G, Wenandy L, Curti, S, Ripamonti A, Bonnal RJP, et al. Distinct microRNA signatures in human lymphocyte subsets and enforcement of the naive state in CD4+ T cells by the microRNA miR-125b. *Nature Immunology* 2011;12:796-803.
19. O'Brien J, Hayder H, Zayed Y, Peng C. Overview of MicroRNA Biogenesis, Mechanisms of Actions and Circulation. *Front Endocrinol* 2018;9:402.
20. Lewis BP, Burge CB, Bartel DP. Conserved seed pairing, often flanked by adenosines, indicates that thousands of human genes are microRNA targets. *Cell* 2005;120:15-20.
21. Ong SJ, Hsu HM, Liu HW, Chu CH, Tai JH. Multifarious transcriptional regulation of adhesion protein gene ap65-1 by a novel Myb1 protein in the protozoan parasite *Trichomonas vaginalis*. *Eukaryot Cell* 2006;5:391-9.
22. Zamore PD. Ancient pathways programmed by small RNAs. *Science* 2002;296:1265-9.
23. Blackman MJ. RNAi in protozoan parasites: what hope for the Apicomplexa? *Protist* 2003;154:177-180.
24. Jolly ER, Chin CS, Miller S, Bahgat MM, Lim KC, DeRisi J, et al. Gene expression patterns during adaptation of a helminth parasite to different environmental niches. *Genome Biology* 2007;8:R65.
25. Krautz-Peterson G, Skelly PJ. *Schistosoma mansoni*: the dicer gene and its expression. *Exp Parasitol* 2008;118:122-8.
26. Militello KT, Refour P, Comeaux CA, Duraisingh MT. Antisense RNA and RNAi in protozoan parasites: Working hard or hardly working? *Molecular and Biochemical Parasitology* 2008;157:117-26.
27. Kazimírová M, Štibrániová I. Tick salivary compounds: their role in modulation of host defences and pathogen transmission. *Front Cell Infect Microbiol* 2013;3:43.
28. Cohen A, Combes V, Grau GER. MicroRNAs and Malaria - A Dynamic Interaction Still Incompletely Understood. *J Neuroinfect Dis* 2014;5:165.
29. Gardner MJ, Hall N, Fung E, White O, Berriman M, Hyman RW, et al. Genome sequence of the human malaria parasite *Plasmodium falciparum*. *Nature* 2002;419:498-511.
30. Chamnanchanunt S, Kuroki C, Desakorn V, Enomoto M, Thanachartwet V, Sahassananda D, et al. Downregulation of plasma miR-451 and miR-16 in *Plasmodium vivax* infection. *Experimental Parasitology* 2015;155:19-25.
31. Baro B, Deroost K, Raiol T, Brito M, Almeida ACG, de Menezes-Neto, et al. *Plasmodium vivax* gametocytes in the bone marrow of an acute malaria patient and changes in the erythroid miRNA profile. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 2017;11:e0005365.
32. Rathjen T, Nicol C, McConkey G, Dalmay T. Analysis of short RNAs in the malaria parasite and its red blood cell host. *FEBS Lett* 2006;580:5185-8.
33. Svasti S, Masaki S, Penglong T, Abe Y, Winichagoon P, Fucharoen S, et al. Expression of microRNA-451 in normal and thalassemic erythropoiesis. *Ann Hematol* 2010;89:953-8.
34. LaMonte G, Philip N, Reardon J, Lacsina JR, Majoros W, Chapman L, et al. Translocation of sickle cell erythrocyte microRNAs into *Plasmodium falciparum* inhibits parasite translation and contributes to malaria resistance. *Cell Host Microbe* 2012;12:187-99.
35. Bayer-Santos E, Marini MM, da Silveira JF. Non-coding RNAs in Host-Pathogen Interactions: Subversion of Mammalian Cell Functions by Protozoan Parasites. *Front Microbiol* 2017;8:474.
36. Duclos S, Desjardins M. Subversion of a young phagosome: the survival strategies of intracellular pathogens. *Cell Microbiol* 2000;12:365-77.
37. Hashemi N, Sharifi M, Tolouei S, Hashemi M, Hashemi C, Hejazi SH. Expression of hsa Let-7a MicroRNA of macrophages infected by *Leishmania major*. *Int J Med Res Health Sci* 2016;5:27-32.
38. Boyerinas B, Park S-M, Hau A, Murmann AE, Peter ME. The role of let-7 in cell differentiation and cancer. *Endocrine-related cancer* 2010;17:F19-F36.
39. Chen XM, Splinter PL, O'Hara SP, LaRusso NF. A cellular micro-RNA, let-7i, regulates Toll-like receptor 4 expression and contributes to cholangiocyte immune responses against *Cryptosporidium parvum* infection. *Journal of Biological Chemistry* 2007;282:28929-38.
40. Zhou R, Hu G, Liu J, Gong AY, Drescher KM and Chen XM. NFκB p65-dependent transactivation of miRNA genes following *Cryptosporidium parvum* infection stimulates epithelial cell immune responses. *PLoS Pathog* 2009;5:e1000681.
41. Gong A, Zhou R, Hu G, Liu J, Sosnowska D, Drescher KM, et al. *Cryptosporidium parvum* Induces B7-H1 Expression in Cholangiocytes by Down-Regulating MicroRNA-513. *The Journal of Infectious Diseases* 2010;201:160-9.
42. Judice CC, Bourgard C, Kayano AC, Albrecht L, Costa FT. MicroRNAs in the Host-Apicomplexan Parasites Interactions: A Review of Immunopathological Aspects. *Front Cell Infect Microbiol* 2016;6:5.
43. Han H, Peng J, Hong Y, Zhang M, Han Y, Liu D, et al. MicroRNA expression profile in different tissues of BALB/c mice in the early phase of *Schistosoma japonicum* infection. *Molecular and Biochemical Parasitology* 2013;188:1-9.
44. He X, Sai X, Chen C, Zhang Y, Xu X, Zhang D, et al. Host serum miR-223 is a potential new biomarker for *Schistosoma japonicum* infection and the response to chemotherapy. *Parasit Vectors* 2013;6:272.
45. Alizadeh Z, Mahami-Oskoue M, Spotin A, Kazemi T, Ahmadpour E, Cai P, et al. Parasite-derived microRNAs in plasma as novel promising biomarkers for the early detection of hydatid cyst infection and post-surgery follow-up. *Acta Tropica* 2019;105255.
46. Mariconti M, Vola A, Manciuoli T, Genco F, Lissandrin R, Meroni V, et al. Role of microRNAs in host defense against *Echinococcus granulosus* infection: a preliminary assessment. *Immunologic Research* 2019;67:93-97.

47. Ren B, Wang H, Ren L, Yangdan C, Zhou Y, Fan H, et al. Screening for microRNA-based diagnostic markers in hepatic alveolar echinococcosis. *Medicine* 2019;98:e17156.
48. Morris DL, Taylor DH. *Echinococcus granulosus*: development of resistance to albendazole in an animal model. *Journal of Helminthology* 1990;64:171.
49. Mortezaeia S, Afgara A, Mohammadia MA, Mousavia SM, Sadeghib B, Harandia MF. The effect of albendazole sulfoxide on the expression of miR-61 and let-7 in different in vitro developmental stages of *Echinococcus granulosus*. *Acta Tropica* 2019;195:97-102.
50. Sonenshine D. The Biology of Tick Vectors of Human Disease,. In: Goodman J, Dennis D, Sonenshine D, editors. *Tick-Borne Diseases of Humans*. ASM Press: Washington DC; 2005.p.12-36.
51. Hackenberg M, Langenberger D, Schwarz A, Erhart J, Kotsyfakis M. In silico target network analysis of de novo-discovered, tick saliva-specific microRNAs reveals important combinatorial effects in their interference with vertebrate host physiology. Cold Spring Harbor Laboratory Press for the RNA Society 2017;23:1259-69.
52. Lei Z, Lv Y, Wang W, Guo Q, Zou F, Hu S, et al. MiR-278-3p regulates pyrethroid resistance in *Culex pipiens pallens*. *Parasitology Research* 2014;114:699-706.
53. Hong S, Guo Q, Wang W, Hu S, Fang F, Lv Y, et al. Identification of differentially expressed microRNAs in *Culex pipiens* and their potential roles in pyrethroid resistance. *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 2014;55:39-50.
54. Arcà B, Colantoni A, Fiorillo C, Severini F, Benes V, Di Luca M, et al. MicroRNAs from saliva of anopheline mosquitoes mimic human endogenous miRNAs and may contribute to vector-host-pathogen interactions. *Sci Rep* 2018;9:2955.

Bir Buzağda Klinik Kongenital Neosporozis

Clinic Congenital Neosporosis in a Calf

Sezgin Şentürk, Ethem Mutlu Temizel, Sevim Kasap

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa, Turkey

Cite this article as: Şentürk S, Temizel EM, Kasap S. Bir Buzağda Klinik Kongenital Neosporozis. Türkiye Parazitoloj Derg 2020;44(2):109-11.

ÖZ

Neosporosis, *Neospora caninum* türü bir protozoonun neden olduğu yetişkin sığırlarda endemik ve epidemik abortuslarla karakterize, buzağlarda konjenital ensefalomyelitise yol açan enfeksiyöz bir hastalıktır. Olgumuz, abortus ve infertilite sorunları olan bir işletmede, doğum sonrası ayağa kalkamayan, Holstein ırkı dişi bir buzağı idi. Anamnezde annesinin 3. doğumu olduğu ve bir önceki gebeliğinin 5. ayında abortus meydana geldiği belirtildi.

Buzağın klinik muayenesinde emme refleksinin olduğu ve arka ayaklarda pelvik kaslarından başlayan spastik bir paralizis olduğu görüldü. Anneden ve buzağı kolostrum almadan önce buzağıdan kan ile serum ve buzağın beyin omurilik sıvısı örnekleri alındı. Klinik ve serolojik bulgular doğrultusunda buzağıya konjenital neosporosis tanısı kondu. Sonuç olarak, neonatal dönemde nörolojik belirtilere sahip buzağların klinik tanısında mutlaka neosporosis düşünülmelidir.

Anahtar Kelimeler: *Neospora caninum*, buzağı, nörolojik, belirti

ABSTRACT

Neosporosis is an infectious disease which is caused by a protozoan called *Neospora caninum* and characterized by endemic and epidemic abortions in adult cattle and congenital encephalomyelitis in calves. Our case was a female calf from the Holstein breed which was born in a farm with abortion and infertility problems and was unable to stand up after birth. It was stated that it was the third pregnancy of the mother cow and that the previous pregnancy was aborted in the fifth month.

In clinical examination, sucking reflex of the calf was present and there was spastic paralysis starting from pelvic muscle in rear limbs. Blood (EDTA and spare tube) sample was taken from the cow and from the calf before sucking first colostrum and cerebrospinal fluid was collected from the calf.

Based on the clinical and serological findings, a diagnosis of congenital neosporosis was made. As a result, neosporosis must be considered in the clinical diagnosis of calves with neurological symptoms during the neonatal period.

Keywords: *Neospora caninum*, calf, neurological, signs

GİRİŞ

Neosporosis, *Neospora caninum* tarafından meydana getirilen yetişkin sığırlarda endemik ve epidemik abortlara, kongenital olarak enfekte buzağlarda ensefalomyelitise neden olan protozoon bir enfeksiyöz hastalıktır (1). Son yıllarda ülkemizdeki abortların en önemli nedenlerinden biridir (2). Sığırlarda post natal enfeksiyonlar, enfekte köpek ve diğer karnivorların dışkıları ile su, yemlerine *N. caninum* oookistlerini bulaştırması ve sığırların bunları alması ile meydana gelmektedir. *N. caninum* ile enfekte gebe ineklerde etken trans-plental yolla fetüsü enfekte edebildiği gibi ayrıca buzağı neonatal döneminde başında kolosrtum ile de enfekte olabilmektedir (1,3). Bunun sonucu genellikle abort veya daha nadir

olarak kongenital enfekte buzağı doğumu meydana gelebilir. Bu yansımalar annenin immünesine ve gebeliğin dönemine göre şekillenebilir. Kongenital enfekte buzağlarda arka ayaklarda özellikle hiperekstensiyonla birlikte progresif paralizis, bilinç kaybı, ataksi, pateller refleksin kaybolması, ayağa kalkamama bulunabilir. Buzağların son ana kadar iştahlarında önemli bir değişiklik oluşmaz. Pnomöni, myokarditis şekillenebilir. Progresif paralizis pnomöni, myokarditis sonucu hayvan hayatını kaybeder. Prognoz son derece kötüdür (4).

Tanı epidemiyolojik ve klinik bulgular öncülüğünde, enfekte fetüsün doku örneklerinden avidin-biotin-peroxidase complex immunoperoksidaz testi, PCR veya immüno-histokimyasal metotlarla *N. caninum*



Geliş Tarihi/Received: 15.11.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 17.02.2020

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Sezgin Şentürk, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa, Turkey

Tel/Phone: +90 224 294 08 10 **E-Posta/E-mail:** sezsen@uludag.edu.tr **ORCID ID:** orcid.org/0000-0002-2465-9913

tespiti ya da kültür, seroloji ve histolojik yöntemlerle konulabilir (1,4-6). Sunulan olgu, Türkiye'deki bir buzağıda klinik kongenital neosporozisi tanımlamaktadır.

OLGU SUNUMU

Abort ve enfertilete sorunlarının olduğu bir işletmede, doğum sonrası ayağa kalkamayan, düşük doğum ağırlıklı holstein ırkı dişi bir buzağı tespit edildi. Anamnezde annesinin 3. doğumu olduğu ve bir önceki gebeliğinin 5. ayında abort yaptığı belirtildi. Ayrıca işletmede düzenli olarak BVD, BHV-1, PI-3, BRSV'ye karşı aşılamanın uygulandığı ifade edildi.

Buzağının klinik muayenesinde emme refleksinin güçlü olduğu, arka ayaklarda hiperekstansiyon ve pelvik kaslarından başlayan spastik bir paralizis olduğu görüldü (Şekil 1). Buzağının kısmen depresif, beden ısısının normal (38,8 °C), solunum sayısının (64/dk) ve kalp frekansının yüksek (144/dk) olduğu görüldü. Arka ayaklarda elle düzeltilemeyen hiperekstansiyon ve baş sol tarafa doğru hafif eğik pozisyonda ve tremorlar bulunmaktaydı. Annesinin genel klinik muayenesinde herhangi bir patoloji bulunmadı.

Kongenital hastalıklar yolaçabilen BVD, Akabane, Schemelenberg virüs, Mavidil virüs ve Neosporozis enfeksiyonları belirlemek için anneden ve buzağı kolostrum almadan buzağıdan kan örnekleri *vena jugularis*'den, pıhtılaşma aktiviteörü kapsayan 10 mL'lik jelli tüplere (Becton Dickinson and Company, Franklin Lakes, NJ) alındı. Buzağıdan, sitolojik, enzimatik, bakterioskopi ve serolojik testler için BOS literatürde (4) belirtildiği gibi *Atlanto-Occipital* boşluktan steril bir enjektörle elde edildi. Buzağının serum ve BOS örnekleri ile birlikte annesinin serum örneği, Akabane (ID Screen® *Akabane* Competition, product code, AKAC-4P, IDvet-Genetics, Grabels, Fransa), *N. caninum* (ID Screen® *N. caninum* Competition, Product code, NCC-5P, IDvet-Genetics, Grabels, Fransa), Mavidil (ID Screen® *Bluetongue* Competition, product code BTC-10P, IDvet-Genetics, Grabels, Fransa), ve Schmallenberg virus antikorları Competitive ELISA testleri (ID Screen® *Schmallenberg virus* Competition Multi-species product code; SBVC-5P, IDvet-Genetics, Grabels, Fransa) ile değerlendirildi. Buzağının serum ve BOS örneklerinden BVD antijen (IDEXX *BVDV Ag/Serum* Plus test, product code 99-43830, IDEXX Europe B.V., Hollanda ve antikor (IDEXX *BVDV p80 Ab* test, product code; P00645-5 IDEXX Europe B.V., Hollanda) tespiti için ELISA testleri kullanıldı. Buzağıdan total lökosit, förmül lökosit, eritrosit, hemoglobin, hemotokrit, eritrosit indeksleri, ve trombosit kapsayan rutin



Şekil 1. Olgudaki buzağının arka ayaklarında görülen hiperekstansiyon-paralizis

hemogram için EDTALI kan örneği alındı ve değerlendirildi (VetScan HM5, Abaxis, Amerika Birleşik Devletleri). İşletmede bulunan iki yaşlı erkek, kangal ırkı köpeklerden (Şekil 2) *N. caninum* antikor testi için *vena cephalica*'dan kan örneği alınarak yazılı olan prosedür temelinde hızlı test kiti (FASTest® *N. caninum* ad us. Vet., Diagnostic Mega Cor GmbH, Avusturya) ile sfesifik anti-*N. caninum* antikor tespiti için değerlendirildi. Alınan buzağı serum örneğinden olası muskular bir distrofiyi ortaya koymak amacı ile creatinine kinase (CK) ve aspartat aminotransferaz (AST) enzim aktivitelerine bakıldı (Roche Diagnostic, Germany, Reflotron; Boehringer Mannheim, Inc., Mannheim, Almanya).

Rutin hemogram değerlerinde hafif bir nötrofilik lökositosis (total lökosit; 12100, nötrofil %65) belirlendi. Kas enzimleri (CK; 221 IU/L, AST; 113 IU/L) normaldi. BOS örneğinde, CK enzim aktivitesi 27 IU, çekirdekli hücre (lökosit) sayısı 21/µL, protein konsantrasyonu 32 mg/dL olarak belirlendi. Gram boyama negatifti. Alınan bütün örneklerde *N. caninum* antikor (Ab) pozitif sonuç vermiştir. Bununla birlikte anne kan serum örneğinde BVD Ab pozitif çıkmıştır. Klinik ve serolojik bulgular doğrultusunda buzağıda kongenital neosporozis tanısı kondu. Dexamethason (1 mg/kg, gün aşırı 3 kez iv, Vetakort®, Vetaş Inc, İstanbul) ve sulfadoksin +Trimetoprim (16 mg/kg, Animar®, yavaş İv, 2x1, Ceva Inc., İstanbul) önerildi. Bununla birlikte paralisis progresif olarak ilerledi, pnömöni komplikasyonu şekillendi Tedavinin 13. gününde çiftlik veteriner hekimi buzağı ölü olarak bulduklarını ifade etti. İşletme veteriner hekiminden nekropsi yapılması beyin, akciğer, kalp dokularının histopatolojik değerlendirme için tarafımıza gönderilmesi istendi, gelen organlarda kokuşma meydana geldiği için histopatolojik olarak değerlendirmeye sunulamadı.

TARTIŞMA

N. caninum'la enfekte gebe ineklerde gebelik süresinde transplasental transmisyon meydana gelebildiği gibi kolostrum ile de bulaş söz konusudur (1,3). Kongenital olarak enfekte olan fetüsün doğumu veya abort olması gebe inekin, plesantanın ve fetüsün immünitesi ile yakından ilgilidir (7). Abort en sık karşılaşılan saha yansımasıdır (8). Bununla birlikte kongenital olarak enfekte buzağılar yaşama şansı düşük olarak doğabilecekleri gibi sinirsel patolojik klinik yansımaları sahip olarak da dünyaya gelebilirler.

Belçika (9), Kanada (10,11), İtalya (12), A.B.D. (13), İngiltere (13), Japonya'da (14) ve Türkiye'de (15) yenidoğan veya



Şekil 2. İşletmede *N. caninum* hızlı test ile pozitif bulunan köpekler

genç buzağlarda, ekstremitelerde disfonksiyonu (fleksiyon veya hiperekstansiyon), bilinç kaybı ve ataksi gibi diğer nörolojik belirtiler tanımlanmıştır. Bahsedilen çalışmalara benzer olarak, sunulan olgu, neosporozisde transplasental bulaşın yalnızca abortlara değil, kongenital enfekte buzağlarında canlı olarak dünyaya gelebileceğini belirtmektedir. Sunulan kongenital olarak enfekte buzağda dünyaya canlı olarak gelmiş, önceki çalışmalara (9-15) benzer olarak, arka ayaklarda pelvik kaslarından başlayan spastik bir paralizasyon, depresyona, eklemlerde hiperekstansiyona sahip olduğu belirlenmiştir. Neosporozis'ten şüphe edilen buzağdan kolosturum almadan önce kan ve BOS örneklerinin *N. Caninum* yönü ile pozitif tespit edilmesi buzağın kongenital enfeksiyona maruz kaldığının en önemli göstergesi olarak kabul edilebilir.

N. caninum ile enfekte köpeklerin dışkıları ile atılan ookistlerin, sığırların yem ve sularına bulaşması sonucu post-natal enfeksiyonlar meydana gelir. (1,2,4). Sunulan çalışmada da işletmede serbest olarak gezen köpek varlığı enfeksiyonun çıkış kaynağı olarak görülmüştür. Bu doğrultuda köpeklerden alınan kan örneklerinden sfesifik anti-*N. caninum* antikor tespiti yapılmış ve sonuç pozitif olarak bulunmuştur.

Etkilenen buzağın BOS örneğinde total CK enzim aktivitesi 27 İÜ/L, total çekirdekli hücre sayısı 21/µL olarak bulunmuştur. CK nin 4 izo enziminden bir olan CK-BB merkezi sinir sistemi patolojilerinde yükselebilir. Jean ve ark. (16), 8 haftalık sağlıklı buzağlarda yaptıkları çalışmada BOS daki CK aktivitesini 0-4 İÜ/L, total çekirdekli hücre sayısını 0-10/µL olarak belirlemişlerdir. Sunulan olguda CK-BB bakılmamış olmasına rağmen total CK enzim aktivitesi ve total çekirdekli hücre sayısı ensefalomyelitisin sonucu olarak yüksek bulunmuştur. Normal sağlıklı sığırlarda BOS protein konsantrasyonunun üst sınırı 25 mg/dL belirtilmekle beraber, Jean ve ark. (16) 8 haftalık sağlıklı buzağlarda bu değeri 11-33 mg/dL arasında belirlemişlerdir. Sunulan olguda BOS protein konsantrasyonu 32 mg/dL bulunmuştur. Özellikle enfektif menenjit, ensefalomyelit yansımalarının şiddetine bağlı olarak BOS protein konsantrasyonu artış gösterebilir (16).

Klinik olarak akut miyopati ve nörapati ayırımı yapmak için kas enzimlerinden Total CK ve serum glutamik oksaloasetik transaminaz değerlendirilmesinde her iki enzim düzeyinin normal sınırlarda bulunması olası akut miyopati oluşumunu ayırımı sağlamıştır. Meydana gelen hafif nötrofilik lökositozis yansıması enfeksiyonla veya sinirsel yansımalarla oluşan stres hemogramı ile ilişkili olabilir.

Tedavide, köpeklerde pyrimethamine, sulfadoksin + trimetoprim denenebilir (17). Bununla birlikte *N. caninum*'un prognozu son derece kötüdür (17). Olguda dexamethason ile birlikte sulfadoksin + Trimetoprim uygulanmasına başlanmış, fakat tedavinin 13. günü sabahı buzağ ölü olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, doğduğu anda nörolojik belirtilere sahip olan olgu, Türkiye'de önemi giderek artan enfertilite, abort, embriyonik ölümler ve özellikle buzağlarda nörolojik patolojilere yol açan neosporozis'in gündeme alması açısından önemlidir. Nörolojik belirtilerle doğan sahip buzağların klinik ayırıcı tanısında mutlaka neosporozis de göz önüne alınmalıdır.

* Etik

Hasta Onayı: ARAT Hayvancılık İşletmesi'nde Neospora klinik tanısı konan hasta hayvanımızla ilgili her türlü tanısal testin yapılmasına ve bilimsel makalelerde yayınlanması için onayımız olduğunu belirtiriz.

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

* Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: S.K., Konsept: S.Ş., Dizayn: S.Ş., E.M.T., Veri Toplama veya İşleme: E.M.T., S.K., Analiz veya Yorumlama: S.K., S.Ş., E.M.T., Literatür Arama: E.M.T., S.K., Yazan: S.Ş.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Anderson ML, Reynolds JP, Rowe JD, Sverlow KW, Packham AE, Barr BC, et al. Evidence of vertical transmission of *Neospora* sp infection in dairy cattle. *J Am Vet Med Assoc* 1997;210:1169-72.
2. Akca A, Gokce HI, Guy CS, McGarry JW, Williams DJ. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in local and imported cattle breeds in the Kars province of Turkey. *Res Vet Sci* 2005;78:123-6.
3. Moskwa B, Cabaj W. The role of colostrum and milk in *Neospora caninum* transmission. *Helminthologia* 2007;44:126-9.
4. Dubey J P. Review of *Neospora caninum* and Neosporosis in Animals. *Korean J Parasitol* 2003;41:1-6.
5. Jerome CN, Dubey JP, Anderson ML, Libal MC, Yaeger MJ, Neiger RD. Neospora-like protozoan infection as a cause of abortion in dairy cattle. *J Vet Diagn Invest* 1992;4:223-226.
6. Şentürk S, editör. Sığırlar için Pratik Laboratuvar, Sığırlarda Hangi Klinik Bulgularda Hangi laboratuvar Parametrelerine Bakmalı? Bursa: Dora Basımevi; 2017.
7. Williams DJ, Guy CS, McGarry JW, Guy F, Tasker L, Smith RF, et al. *Neospora caninum*-associated abortion in cattle: the time of experimentally-induced parasitaemia during gestation determines foetal survival. *Parasitol* 2000;121:347-58.
8. De Meerschman F, Focant C, Detry J, Cassart D, Losson B. Clinical, pathological and diagnostic aspects of congenital neosporosis in a series of naturally infected calves. *Vet Rec* 2005;157:115-8.
9. De Meerschman F, Czaplicki G, Focant C, Leclipteux T, Losson B. Cattle neosporosis in Belgium: a case-control study in dairy and beef cattle. *International J Parasitol* 2000;30:877-890.
10. Bryan LA, Gajadhar AA, Dubey JP, Haines DM. Bovine neonatal encephalomyelitis associated with a *Neospora* sp. protozoan. *Can Vet J* 1994;35:111-3.
11. Illanes O, Moore A, Pringle J, Saindon A. *Neospora*-induced congenital myelitis and polyradiculoneuritis in a one-month-old Holstein calf. *Can Vet J* 1994;35:653-4.
12. Magnino S, Vigo PG, Fabbi M, Colombo M, Bandi C, Gonchi C. Isolation of a bovine *Neospora* from a newborn calf in Italy. *Vet Rec* 1999;144:456.
13. Dubey JP. Congenital neosporosis in a calf. *Vet Rec*. 1989;125:486.
14. Ogino H, Watanabe E, Watanabe S, Agawa H, Narita M, Haritani M, et al. Neosporosis in the aborted fetus and newborn calf. *J Comp Pathol* 1992;107:231-7.
15. Kul O, Kabakci N, Yıldız K, Ocal N, Kalender H, İlkme NA. *Neospora caninum* associated with epidemic abortions in dairy cattle: the first clinical neosporosis report in Turkey. *Vet Parasitol* 2009;159:69-72.
16. St Jean G, Yvorchuk-St Jean K, Anderson DE, Moore WE. Cerebrospinal fluid constituents collected at the atlanto-occipital site of xylazine hydrochloride sedated, healthy 8-week-old Holstein calves. *Canadian J Vet Res* 1997;61:108-12.
17. Batmaz H, Senturk S, Aydın L. Clinical neosporosis in a dog in Turkey. *Australian Vet Pract* 2004;3:78-82.

A Case of Rheumatoid Arthritis with *Strongyloides stercoralis* Hyperinfection

Strongyloides stercoralis Hiperinfeksiyonlu Bir Romatoid Artrit Olgusu

✉ Selçuk Nazik¹, ✉ Fatih Yıldız²

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Medicine, Department of Infectious Disease and Clinical Microbiology, Kahramanmaraş, Turkey

²Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Medicine, Department of Rheumatology, Kahramanmaraş, Turkey

Cite this article as: Nazik S, Yıldız F. A Case of Rheumatoid Arthritis with *Strongyloides stercoralis* Hyperinfection. Türkiye Parazitoloj Derg 2020;44(2):112-4.

ABSTRACT

The patient was a 83-year-old male who worked as a farmer. He had complaints of weight loss, abdominal pain and joint pains for almost 5 months. Twenty days ago, the patient was checked at another hospital for complaints of occasional coughing and bloody sputum. He was treated with a diagnosis of pneumonia. His respiratory complaints were reduced, but there was no relief of his ongoing abdominal pain. Gastroduodenoscopy and colonoscopy were performed to examine for possible etiologies of continuous abdominal pain. Biopsies were taken from duodenal bulb and second duodenal segment. Intense eosinophilic leukocyte infiltration and *Strongyloides stercoralis* larvae were observed in pathologic examination. The patient was successfully treated with albendazole 2x400 mg/day for 7+7 day.

Keywords: Rheumatoid arthritis, *Strongyloides stercoralis*, hyperinfection

ÖZ

Çiftçi olarak çalışan 83 yaşındaki erkek hastanın yaklaşık beş aydır kilo kaybı, karın ağrısı ve eklem ağrıları şikayeti vardı. Yirmi gün önce, hasta ara sıra öksürük ve kanlı balgam şikayetleri nedeniyle başka bir hastaneye başvurdu. Pnömoni tanısı ile tedavi edildi. Solunum yakınmaları azalmasına rağmen hastanın karın ağrısı şikayeti düzelmeydi. Hastaya karın ağrısının olası etiyolojileri için gastroduodenoskopi ve kolonoskopi yapıldı. Biyopsiler duodenal bulb ve duodenumun ikinci kısmından alındı. Patolojisinde yoğun eozinofilik lökosit infiltrasyonu ve *Strongyloides stercoralis* larvaları gözlemlendi. Hasta albendazol 2x400 mg/gün, 7+7 gün tedavisiyle başarılı bir şekilde tedavi edildi.

Anahtar Kelimeler: Romatoid artrit, *Strongyloides stercoralis*, hiperinfeksiyon

INTRODUCTION

Strongyloides stercoralis is an intestinal helminth that is transmitted from the soil, therefore it may affect millions of people. It was first identified in the stool samples of soldiers who had gastrointestinal complaints and diarrhea after returning from the war in Vietnam in 1876. Although *S. stercoralis* infection is seen in tropical and subtropical regions, low socioeconomic status is one of the most important reasons for the acquisition of primary disease (1,2). Transmission of *S. stercoralis* to human is mainly by penetration of filariform larvae through the skin while contacts with the soil. There may be complaints of

pruritus and erythema on the skin near the entrance site of the larva. This helminth can migrate to the lungs and cause different clinical pictures in relation to the immunological status, which may range from no relevant symptoms to a patient with pneumonia. Main gastrointestinal symptoms are resistant diarrhea (≥ 5 times/day) that is usually accompanied by abdominal pain and meteorism (3,4).

In humans, hyperinfection and disseminated infection of *S. stercoralis* have been reported to occur in the presence of comorbid conditions such as chronic liver disease, cirrhosis, peptic ulcer, chronic obstructive pulmonary disease, and drug-induced



Received/Geliş Tarihi: 14.11.2018 Accepted/Kabul Tarihi: 3.03.2020

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Selçuk Nazik MD, Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Medicine, Department of Infectious Disease and Clinical Microbiology, Kahramanmaraş, Turkey

Phone/Tel: +90 505 501 9161 E-mail/E-Posta: dr.selcuknazik@hotmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-0587-0104

immunosuppression such as corticosteroid, vinca alkaloids, cyclosporin, azathioprine, bleomycin (5,6).

Here we aimed to present a patient with rheumatoid arthritis that was diagnosed as *S. stercoralis* infection with the demonstration of larvae in duodenal biopsy.

CASE REPORT

The patient was a 83 years old male who works as a farmer. He had complaints of weight loss, abdominal pain and joint pains for almost 5 months. Twenty days ago, the patient was checked at another hospital for complaints of occasional coughing and bloody sputum. He was treated to having pneumonia. His respiratory complaints were reduced, but there was no relief of his ongoing abdominal pain, corticosteroid therapy (prednisolone at 7.5 mg/day) was also initiated with the suspicion of respiratory distress.

The patient was referred to us in the rheumatology department where he was admitted because of accompanying pain and swelling in his joints. Physical examination showed swelling on the left elbow, tenderness and swelling of both wrists and metacarpophalangeal joints. Body temperature: 36.2 °C, pulse rate: 68 beats/min, blood pressure: 110/70 mm-Hg. Other system examinations were normal. Complete blood count of the patient was; 12.7 μ L white blood cells, hemoglobin 11.6 g/dL, hydrochlorothiazide: 34.7% and platelets 233 μ L. Peripheral spread was 61.9% neutrophil, 12.4% lymphocyte, 20.4% eosinophil, 5% monocyte, 0.3% basophil.

The rheumatoid factor, antinuclear antibody and anti-cyclic citrullinated peptide tests performed in relation to the joint symptoms were negative. Rheumatoid arthritis (RA) 2010 EULAR/ACR classification criteria applied and found 6 points. periarticular osteopenia, soft tissue swelling, and narrowing of the radiocarpal joint were present on hand X-ray. With these findings, the patient was diagnosed with seronegative RA.

Abdominal ultrasonography revealed hepatosteatosis and no parasites were seen in stool and and phlegm samples examination. Thus, gastroduodenoscopy and colonoscopy were performed to examine for possible etiologies of continuous abdominal pain. Duodenitis, bulbitis, antral gastritis and colonic diverticula were detected. Duodenal bulb and 2nd duodenal segment were extremely hyperemic and granular in appearance. Biopsies were taken from these regions. Pathology; biopsies were first stained with hematoxylin and eosin, intense eosinophilic leukocyte infiltration and intraepithelial nematodes were observed (Figure 1A, B). Biopsies were stained with Periyodik asit Schiff and Alcian Blue as advanced staining technique and *S. stercoralis* larvae

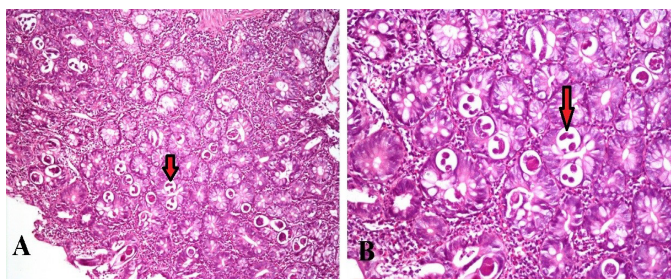


Figure 1. Intraepithelial nematode larvae in duodenal biopsy specimen **A)** Hematoxylin and eosin X100, **B)** Intraepithelial nematodes are indicated by red arrows (Hematoxylin and eosin X200)

were observed. Prior corticosteroid therapy, eosinophilic lung symptoms and resistant gastrointestinal complaints led to a first suggestion of *S. stercoralis* hyperinfection. The patient was treated with albendazole 2x400 mg for seven days. Another cure of albendazole was also given after an interval of 2 weeks. The patient had full recovery with no gastrointestinal complaints and his eosinophil counts were measured within normal range.

DISCUSSION

The main risk factors that facilitate the transmission of *S. stercoralis* infection are, dealing with soil as a profession where the larvae are located and, defects of the skin integrity (6). The fact that our patient is a farmer makes him prone to infection with larvae. The classical autoinfective cycle of *S. stercoralis* is the transition of the larvae to the lungs and the gastrointestinal tract after entering through the skin of the host. In hyperinfection, this cycle is exaggerated, with increased parasite load and frequency (7). Hemoptysis and respiratory distress in our patient suggested parasite migration to the lungs. The use of corticosteroids to treat respiratory distress also caused drug-induced immunosuppression. In addition, weight loss, abdominal pain and meteorism complaints of the patient suggested hyperinfection.

Eosinophils play an important role in the immune response to parasitic infections. Therefore, it is important to investigate patients with eosinophilia for parasitic diseases. There are differences in the data of the literature regarding to the eosinophil ratios of *S. stercoralis* infected patients. In one study, it was reported that the rate of eosinophils rises up to 70% in the first period and it maintains at 5-15% in the later period of the disease (8). In an HIV (+) case reported by Lessnau et al. (9), *S. stercoralis* infection was accompanied by a relatively lower eosinophil as 20.4%. Despite the use of corticosteroids, eosinophilia required a search for a parasitic infection in our patient. Decrease in eosinophil levels during treatment was assessed in response to proper treatment. The absence of parasites in stool examination does not exclude the diagnosis of *S. stercoralis*. Direct stool examination should be repeated three times. If still negative, the stool should be re-examined with lugol and formaldehyde ether precipitation method (10). In the study by Ashiri et al., a case of strongyloidiasis in a 58-year-old female with a history of RA and type 2 Diabetes Mellitus was reported. The patient was treated with corticosteroids for RA. After the treatment patient was presented with abdominal pain and gastrointestinal bleeding. In the fourth direct stool examination, rhabditiform larva of *S. stercoralis* was reported (11). In another study by Altıntop et al., a 68 year old woman had bronchial asthma and also RA. She was received immunosuppressive agents including methotrexate (15 mg/week) and steroids (deflazacort 5 mg/day). She was afebrile, had rhonchi and mild epigastric tenderness. Stool and sputum parasitological examinations were positive for *S. stercoralis* larvae (12). In this study, larvae were not seen although stool were sent for examination three times. The diagnosis was made on pathological basis thanks to the biopsy specimen taken from the duodenum. Lugol and formaldehyde ether precipitation techniques could have been included in the diagnostic approach, were not used for this patient. Ivermectin is recommended as the primary treatment option *Strongyloides* infections (12,13). However, this drug is not available in our country. In addition, different treatment options such as prviniun pamoate, thiabendazole, albendazole can be

effective. After we analyzed the cases that were presented in the literature, we saw that albendazole treatment was commonly and effectively used (11,12). However, different protocols were applied for the duration of this treatment. Albendazole cures were given at different durations, such as 3-7-10-14 days. Recurrences were seen in patients continuously treated for 14 days. A regimen of 7+7 days, with a 1-3 week interval between treatment days, was tried and successful results were obtained (5-7,10,14). In this case, the patient was successfully treated with 7+7 day treatment regimen. As it is understood, repeated intermittent cures increase the chance of success for treating strongyloidosis.

The limitation of our study is the lack of diagnostic molecular tests in our case.

CONCLUSION

As a result, parasitologic etiologies should be kept in mind while investigating patients with eosinophilia, hemoptysis, weight loss and abdominal pain, especially for those under immunosuppressive treatment.

ACKNOWLEDGMENT

Thank you for contributions to the Çukurova University Faculty of Medicine, Department of Pathology and Department of Parasitology.

* Ethics

Informed Consent: Written informed consent was obtained from the patient.

Peer-review: Internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Surgical and Medical Practices: F.Y., S.N., Concept: F.Y., S.N., Design: F.Y., S.N., Data Collection or Processing: F.Y., S.N., Analysis or Interpretation: F.Y., S.N., Literature Search: F.Y., S.N., Writing: F.Y., S.N.

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

- Weinstein D, Lake-Bakaar G. *Strongyloides stercoralis* infection presenting with severe malabsorption and arthritis in an immune competent host. *Internet J Rheumatology* 2006;2.
- Olsen A, Van Lieshout L, Marti H, Polderman T, Polman K, Steinmann P, et al. Strongyloidiasis - the most neglected of the neglected tropical diseases? *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2009;103:967-72.
- Yerra S, Yerra P. Case report of a computerized tomography sign in *Strongyloides stercoralis* infection. *Int Med Case Rep J* 2017;10:219-22.
- Tsai HC, Lee SS, Liu YC, Lin WR, Huang CK, Chen YS, et al. Clinical manifestations of strongyloidiasis in southern Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2002;35:29-36.
- Siddiqui AA, Berk SL. Diagnosis of *Strongyloides stercoralis* infection. *Clin Infect Dis* 2001;33:1040-7.
- Culha G, Savaş L, Onlen Y. *Strongyloides stercoralis* in a patient complaining of chronic diarrhea. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2006;30:293-5.
- Kassalik M, Mönkemüller K. *Strongyloides stercoralis* hyperinfection syndrome and disseminated disease. *Gastroenterol Hepatol (N Y)* 2011;7:766-8.
- Loutfy MR, Wilson M, Keystone JS, Kain KC. Serology and eosinophil count in the diagnosis and management of strongyloidiasis in a non-endemic area. *Am J Trop Med Hyg* 2002;66:749-52.
- Lessnau KD, Can S, Talavera W. Disseminated *Strongyloides stercoralis* in human immunodeficiency virus-infected patients. Treatment failure and a review of the literature. *Chest* 1993;104:119-22.
- Ekmekci ÖÖ, Tahmaz M, Altıparmak S, Gülaçtı G, Ergen AK, Kumbasar AB, et al. Strongyloidosis caused Loeffler's syndrome in an immunosuppressed patient who uses chronic steroid. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2013;37:55-7.
- Ashiri A, Beirumvand M, Khanzadeh A. *Strongyloides stercoralis* infection in a patient with rheumatoid arthritis and type 2 diabetes mellitus: a case-based review. *Clin Rheumatol* 2019;38:3093-8.
- Altıntop L, Cakar B, Hokelek M, Bektas A, Yıldız L, Karaoglanoglu M. *Strongyloides stercoralis* hyperinfection in a patient with rheumatoid arthritis and bronchial asthma: a case report. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2010;9:27.
- Lewthwaite P, Gill GV, Hart CA, Beeching NJ. Gastrointestinal parasites in the immunocompromised. *Curr Opin Infect Dis* 2005;18:427-35.
- Yılmaz I, Çağlar B, Akay BN, Alkız G, Boyvat A, Akyol A. [*Strongyloides stercoralis* hyperinfection syndrome in a patient with Behçet's Disease]. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2013;37:139-42.

Ectoparasitic Bat Flies (*Eucampsipoda hyrtlilii*) Detected on the Egyptian Fruit Bat (*Rousettus aegyptiacus*) in Antalya, Turkey

Antalya, Türkiye’de Meyve Yararasası (Rousettus aegyptiacus) Üzerinde Tespit Edilen Ektoparazit Yarasa Sinekleri

© Hüseyin Çetin¹, © Gökçe Coşkun¹, © Carl W. Dick^{2,3}

¹Akdeniz University Faculty of Science, Department of Biology, Antalya, Turkey

²Western Kentucky University Faculty of Science, Department of Biology, Bowling Green, Kentucky, USA

³Integrative Research Center, Field Museum of Natural History, Chicago, USA

Cite this article as: Çetin H, Coşkun G, Dick CW. Ectoparasitic Bat Flies (*Eucampsipoda hyrtlilii*) Detected on the Egyptian Fruit Bat (*Rousettus aegyptiacus*) in Antalya, Turkey. Türkiye Parazitol Derg 2020;44(2):115-7.

ABSTRACT

The aim of this study was to report on bat flies collected from a fruit bat (*Rousettus aegyptiacus* Geoffroy) which was found on the ground for an unknown reason, and was brought to a private veterinary clinic in Antalya. Bat flies on the bat that were brought to the clinic were sampled during examination of the bat. Fly samples were stored in glass tubes containing 70% alcohol and then refrigerated (+4 °C). Species identification was made by using morphological characters under a stereo microscope. A total of 4 adult female bat flies were collected. The species was identified as *Eucampsipoda hyrtlilii* (Kolenati, 1856). This report substantially expands the known distribution of the species. Bats may be infected with different types of parasitic arthropods, and should be examined for the presence of parasites.

Keywords: *Eucampsipoda*, fruit bat, parasite, bat flies

ÖZ

Bu araştırmanın amacı Antalya şehir merkezinde, yerde hareketsiz olarak bulunan ve veteriner kliniğine kontrol amacıyla getirilen bir meyve yararasası (*Rousettus aegyptiacus* Geoffroy) üzerinde tespit edilen yarasa sineklerinin ne olduğunun rapor edilmesidir. Kliniğe getirilen meyve yararasası üzerindeki sinekler örneklenmiş ve içerisinde %70 alkol bulunan tüpe alınarak teşhisleri yapılabildiği kadar buzdolabında (+4 °C) saklanmıştır. Örneklerin tür teşhisleri stereo mikroskop altında morfolojik karakterler kullanılarak yapılmıştır. Toplam dört adet dişi yarasa sineği örneğinin *Eucampsipoda hyrtlilii* (Kolenati, 1856) olduğu belirlenmiş ve bu raporla türün bilinen dağılımı büyük ölçüde genişlemiştir. Yarasarlar farklı tiplerde parazit sineklerle enfekte olabilir ve parazit varlığı açısından incelenmelidir.

Anahtar Kelimeler: *Eucampsipoda*, meyve yararasası, parazit, yarasa sinekleri

INTRODUCTION

Within the class Mammalia, bats (Chiroptera) have the highest number of species after rodents, and are represented in Turkey by 39 species (1). Bats utilize a wide variety of roosting structures such as caves, abandoned buildings, rooftops, rock crevices, trees and crevices. The duration and protection offered to bats by these various roosts are correlated with measures of parasitism (2). Many species of bats are

important for controlling insect pests of agriculture, forest and public health in both urban and natural ecosystems. Bats also contribute to the pollination and seed dispersal of myriad plants worldwide (3). Bats are used for educational and touristic purposes and economic gains are obtained from their fertilizers (guano) (4).

Currently, 39 bat species are known from Turkey. Of these, all but one species are Microchiroptera. The



Received/Geliş Tarihi: 11.01.2020 Accepted/Kabul Tarihi: 25.02.2020

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Hüseyin Çetin, Akdeniz University Faculty of Science, Department of Biology, Antalya, Turkey
Phone/Tel: +90 242 310 22 86 E-mail/E-Posta: hçetin@akdeniz.edu.tr ORCID ID: orcid.org/0000-0002-9758-6356

single Turkish pteropodid species is the Egyptian fruit bat or Egyptian rousette *Rousettus aegyptiacus* Geoffroy. This species is generally found in coastal areas of the country where it is associated with orchards and fruit trees, and often roosts in caves and abandoned buildings (5). *Rousettus aegyptiacus* is widespread, with disjunct distributions ranging from Iran and Pakistan in the east, to South Africa, to Guinea and Sierra Leone in the west. The southern coast of Turkey represents the northernmost distribution of this species (6).

Some species of bats are important to human and veterinary health. Bat feces and carcasses may contain fungi and viruses that cause lung infections in humans (7). Moreover, bats may play a role in the transport of some zoonoses, such as rabies. Bats are known to host a wide variety of endo- and ectoparasites including mites, ticks, fleas, bugs and flies (8).

Bat flies (Diptera: Hippoboscoidea) are ectoparasites and only associate with bats. The eggs and three larval stages are held inside the females of bat flies. The female deposits the third-instar larva onto the roosting substrate and then it immediately pupates. The pupal stage lasts approximately three weeks, and then the adult emerges and finds a host bat. Of the dipteran ectoparasites, two families are known, the Nycteribiidae and the Streblidae (9).

The Nycteribiidae are represented worldwide by 276 species in 11 genera and three sub-families (10). Species of these bat flies are distributed globally, but are most diverse in the tropics and subtropics of the eastern hemisphere. Eleven species of Nycteribiidae have been recorded in Turkey (11,12).

In this study, bat flies were collected and identified from an Egyptian rousette from the Karaalioğlu Park in Antalya, Turkey.

CASE REPORT

The Egyptian rousette, which was found to be grounded for an unknown reason, was brought to a private veterinary clinic in Antalya, Muratpaşa district for general condition control (Figure 1). Determination of the bat was made by Devrim Yetkin (Akdeniz University Faculty of Science, Department of Biology, Antalya, Turkey). Bat flies were sampled during examination of the bat. Fly samples were stored in glass tubes containing 70% alcohol



Figure 1. Egyptian fruit bat or Egyptian rousette *Rousettus aegyptiacus*

and then refrigerated (+4 °C). Species level identification was made by the third author of this publication using morphological characters under a stereo microscope.

Bat flies were photographed with a Sony A77 Mark 2 camera with a Tamron 90 mm f2.8 1:1 macro lens.

RESULTS

A total of four female bat flies were collected. The species was identified as *Eucampsipoda hyrtlilii* (Kolenati, 1856) (Figures 2a, 2b, 3).

DISCUSSION

Bat flies (Nycteribiidae and Streblidae) have been the subject of many studies focused on host specificities and relationships,

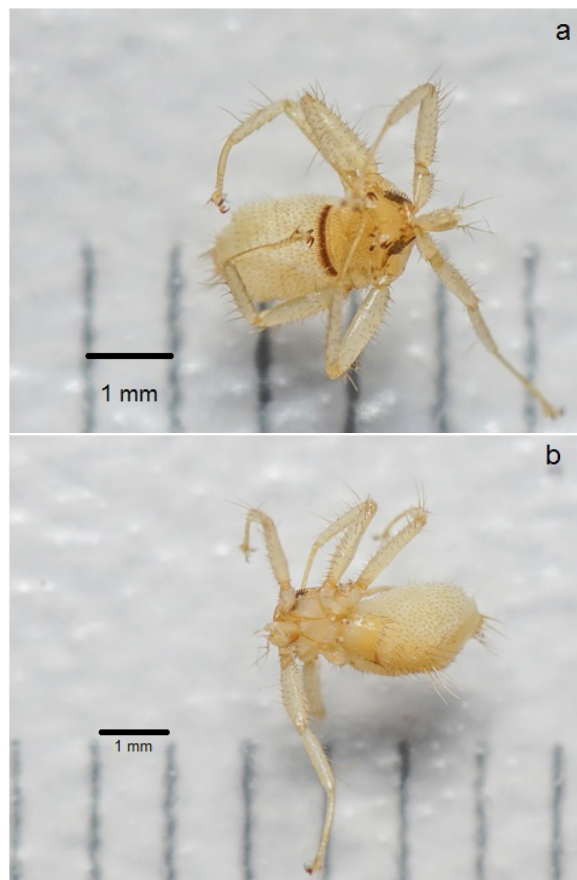


Figure 2a, b. Ectoparasitic female bat flies (*Eucampsipoda hyrtlilii*) (A-dorsal, B-ventral)



Figure 3. Sampled female adult bat flies (*Eucampsipoda hyrtlilii*) on Egyptian rousette

parasitic life and morphology. Bat species can often be infected with various types of bat flies. Because of their blood-feeding behavior, bat flies may vector certain zoonotic agents (13,14). Recent research shows that bats can contain Ebola virus (15). Bat flies may be effective in transporting viruses between bats, and human exposure to bat bites causes human transmission to be theoretically possible.

Little is known about the distribution and biology of bat flies, including species in Turkey. The only available records of *Eucampsipoda hyrtlilii* from Turkey were reported by Theodor (16). He stated that the northernmost record for the species was "Antioch (Antakya) in southern Turkey which geographically belongs to northern Syria." Previous records for the species had been more numerous from Egypt, Saudi Arabia, Israel, and Syria. Thus, specimens of *Eucampsipoda hyrtlilii* from Turkey are exceedingly rare and have not been sampled in many decades. Antalya lies approximately 800 km west of Antakya, so the specimens reported here represent a significant range expansion westward in southern coastal Turkey. We believe that this report may spur new studies in this field.

CONCLUSION

Bats should be protected in view of their ecological importance, including their host associations with parasites such as ticks, fleas and flies. Bats and their parasites should be the focus of future research activity.

**Ethics

Informed Consent: Flies used in the research were sampled on a fruit bat. Therefore, patient consent is not required.

Peer-review: Externally and internally peer-reviewed.

* Authorship Contributions

Concept: H.C., C.W.D., Design: H.C., G.C., C.W.D., Data Collection or Processing: G.C., Literature Search: H.C., C.W.D., Writing: H.C., C.W.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. Yorulmaz T, Ürker O, Özmen R. Yarasa ve orman ilişkisi üzerine bir değerlendirme. *Ormanlık Araştırma Dergisi* 2018;5:31-43.
2. Patterson BD, Dick CW, Dittmar K. Roosting habits of bats affect their parasitism by bat flies (Diptera: Streblidae). *Journal of Tropical Ecology* 2007;23:177-89.
3. Fleming H, Geiselman C, Kress WJ. The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective. *Annals of Botany* 2009;104:1017-43.
4. Kasso M., Balakrish M. 2013. Ecological and Economic Importance of Bats (Order Chiroptera). *ISRN Biodiversity* 2013:9.
5. Albayrak I, Asan N, Yorulmaz T. The Natural History of the Egyptian Fruit Bat, *Rousettus aegyptiacus*, in Turkey (Mammalia: Chiroptera). *Turkish Journal of Zoology* 2008;32:11-8.
6. Bergmans W. Taxonomy and biogeography of African fruit bats (Mammalia, Megachiroptera). 4. The genus *Rousettus* Gray, 1821. *Beaufortia* 1994;44:79-126.
7. Li J, Li LM, Jiang HY, Yuan LH, Zhang LB, Ma JE, et al. Fecal Bacteriome and Mycobiome in Bats with Diverse Diets in South China. *Current Microbiology* 2018;75:1352-61.
8. Whitaker JO Jr., Ritzi CM, Dick CW. 2009. Collecting and preserving ectoparasites for ecological study. In: Kunz, T. H. and S. Parsons (Editors). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. 2nd edition. Johns Hopkins University Press, Baltimore; 1988.p.806-27.
9. Kwiecinski G, Griffiths T. *Rousettus aegyptiacus*. *Mammalian Species* 1999;611:1-9.
10. Gracioli G, Dick CW. Checklist of World Nycteribiidae (Diptera: Hippoboscoidea). 2018.
11. Aktas M, Hasbenli A. Bat flies of Eastern Turkey (the east of Samsun-İskenderun Line) (Diptera: Nycteribiidae). *Journal of Institute of Science and Technology of Gazi University* 1994;7:48-51.
12. Hasbenli A. Contributions to bat flies of Turkey (Diptera: Nycteribiidae: Streblidae). *Journal of Institute of Science and Technology of Gazi University* 1997;10:533-44.
13. Aznar-Lopez C, Vasquez-Moron S, Marston DA, Juste J, Ibáñez C, Berciano JM, et al. Detection of rhabdovirus viral RNA in oropharyngeal swabs and ectoparasites of Spanish bats. *Journal of General Virology* 2013;94:69-75.
14. Brook CE, Bai Y, Dobson AP, Osikowicz LM, Ranaivoson HC, Zhu Q, et al. *Bartonella* spp. in fruit bats and blood-feeding ectoparasites in Madagascar. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 2015;9:e0003532
15. Leroy EM, Kumulungui B, Pourrut X, Rouquet P, Hassanin A, Yaba P, et al. Fruit bats as reservoirs of Ebola virus. *Nature* 2005;438:575-6.
16. Theodor O. On the genus *Eucampsipoda* Kol. and *Dipseliopoda* n.g. (Nycteribiidae, Diptera). *Parasitology* 1955;45:195-229.

Bir Köpekte *Linognathus setosus* (von Olfers, 1816) (Phthiraptera: Anoplura) Enfestasyonu Olgusu

A Case of Linognathus setosus (von Olfers, 1816) (Phthiraptera: Anoplura) Infestation in a Dog

Onur Ceylan¹, Ceylan Ceylan¹, Önder Öztürk², Bilal Dik¹

¹Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Parazitoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Cite this article as: Ceylan O, Ceylan C, Öztürk Ö, Dik B. Bir Köpekte *Linognathus setosus* (von Olfers, 1816) (Phthiraptera: Anoplura) Enfestasyonu Olgusu. Türkiye Parazit Derg 2020;44(2):118-6.

ÖZ

Bu olgu sunumu; özel bir kliniğe huzursuzluk ve kaşıntı sebebiyle götürülen 2 yaşında, erkek, Rottweiler ırkı bir köpekte tespit edilen *Linognathus setosus* (von Olfers, 1816) hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır. Ektoparazitler yönünden muayenesi yapılan köpeğin özellikle baş, boyun ve sırt bölgelerinde bitlere rastlanmıştır. Köpek üzerinden 4 dişi, 2 erkek ve 9 nimf olmak üzere 15 bit toplanmıştır. Toplanan bitler %70 etanol (C₂H₅OH) içeren eppendorf tüplere konularak tür identifikasyonu için Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı'na gönderilmiştir. Gönderilen bitler laboratuvarında %10 potasyum hidroksit solüsyonunda saydamlaştırılıp alkol serilerinden (%70 - %99 etanol) geçirildikten sonra Kanada balsam ile lam üzerine yapıştırılmış ve mikroskopik olarak incelenmiştir. Bitler *L. setosus* olarak teşhis edilmiştir. Bu türün Türkiye'de görüldüğü bildirilmekle birlikte; morfolojik yapısı, biyolojisi ve yaygınlığıyla ilgili herhangi bir makaleye rastlanmamıştır. Bu nedenle bu alanda çalışan bilim insanları ve veteriner hekimleri bilgilendirmek amacıyla *L. setosus*'un morfolojik özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anoplura, kan emici bit, köpek, Linognathidae, Rottweiler

ABSTRACT

This case report was prepared to give information about *Linognathus setosus* (von Olfers, 1816) detected on a 2-year-old male Rottweiler breed dog which was brought to a private veterinary clinic due to restlessness and itching. Lice were found especially on the head, neck and back regions of the dog in the examination for ectoparasites. Four female, 2 male and 9 nymph lice were collected from dog. The collected lice were preserved in eppendorf tubes containing 70% ethanol (C₂H₅OH) and were sent to the Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine Selçuk University for species identification. In the laboratory, the lice were left to be transparent in a 10% potassium hydroxide solution and passed through a series of alcohols (70% - 99% ethanol), glued onto the slide with Canadian balsam and examined microscopically. Lice were identified as *L. setosus*. Although this species has been reported in Turkey, there is no article about its morphological structure, biology and prevalence. Therefore, detailed informations about the morphological features of *L. setosus* are given to inform veterinarians and scientists working in this field.

Keywords: Anoplura, blood-sucking louse, dog, Linognathidae, Rottweiler

GİRİŞ

Bitler (Phthiraptera) dünya genelinde köpeklerde enfestasyonlara sebep olan, iklimin pire ve keneler için elverişsiz olduğu soğuk iklime sahip ülkelerde yaygın olarak görülen ektoparazitlerdendir.

Bitler konak spesifiteleri oldukça yüksek zorunlu ektoparazitler olup, beslenme şekillerine göre çiğneyici bitler (Ischnocera, Amblycera) ve emici bitler (Anoplura) olarak ayrılırlar. Bitler hayatlarının tamamını konak üzerinde geçirirler ve bazı türler konak vücudunda belirli yerleri tercih ederler.



Geliş Tarihi/Received: 25.10.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 4.02.2020

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Ceylan Ceylan, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye
Tel/Phone: +90 534 716 15 01 **E-Posta/E-mail:** ceylanilhan@selcuk.edu.tr **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-8072-2983

Konaklarından ayrıldıklarında birkaç günden fazla hayatlarını devam ettiremezler. Bu nedenle bitlerde bulaşma doğrudan temas yoluyla olmaktadır. Bununla birlikte kontamine fırçalar, taraklar ve çeşitli malzemeler de bulaşmada rol oynamaktadır (1-3).

Köpeklerde *Linognathus setosus* (von Olfers, 1816), *Heterodoxus spiniger* (Enderlein, 1909) ve *Trichodectes canis* (De Geer, 1778) olmak üzere üç bit türü tespit edilmiştir. Bu türlerden; kan emici bir bit türü olan *L. setosus* ile çiğneyici bir bit türü olan *T. canis*, *H. spiniger*'e oranla daha yaygın olarak görülmektedir (3). Her iki türün de erişkinleri ve sirke olarak bilinen yumurtaları çıplak gözle görülebilmesinden dolayı bitlerin dışında kalan diğer ektoparazitlerden ayırt edilmeleri oldukça kolaydır. Kan emici bitler sindirim sistemlerindeki kanın miktarına bağlı olarak genellikle çiğneyici bitlerden daha büyüktürler ve ayrıca renkleri de gri ile koyu kırmızı arasında değişmektedir. Kan emici bitlerin baş genişlikleri torakstan daha dardır ve ağız yapıları kan emmek için uzamıştır. Çiğneyici bitlerde ise baş torakstan daha geniştir. Ayrıca kan emici bitlerden farklı olarak sarı renktedirler ve kan emici bitlere kıyasla daha yavaş hareket ederler (4). *L. setosus* köpeklerde pedikülozise sebep olmasının yanı sıra çeşitli patojenlere de vektörlük yapması bakımından da önem taşımaktadır (5).

L. setosus özellikle köpeklerin boyun, omuz ve kulak bölgelerine yerleşmektedir. Hafif enfestasyonlar küçük irritasyonlara sebep olurken şiddetli enfestasyonlarda deride irritasyon ve kaşıntı, anemi, uykusuzluk, sinirlilik, alopesi ve tüylerde mat bir görüntü meydana gelmektedir. Enfestasyonlar genellikle hijyen koşullarının iyi olmadığı yerlerde barındırılan köpeklerde daha yaygın olarak görülmektedir (1,3).

Türkiye'de *Linognathidae* ailesi içerisinde 7 türün varlığı bildirilmiştir. Bu türleri *L. africanus* (Kellog and Paine, 1911), *L. vituli* (Linnaeus, 1758), *L. ovillus* (Neumann, 1907), *L. pedalis* (Osborn, 1896), *L. setosus* (Von Olfers, 1816), *L. stenopsis* (Burmeister, 1838) ve *Solenopotes capillatus* (Enderlein, 1904) olarak sıralamak mümkündür (6). *L. setosus*'un Türkiye'deki köpeklerde varlığı ile ilgili bilgi bulunmakla birlikte (6,7), bu konuda yapılmış herhangi bir çalışma veya olgu sunumuna rastlanmamıştır. Bu olgu sunumu Türkiye'de *L. setosus*'un varlığının bildirildiği ilk çalışma olması bakımından önem taşımaktadır. Bu nedenle *L. setosus*'un morfolojik özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi verilerek, bu alanda çalışan bilim insanlarını ve veteriner hekimleri bilgilendirmek amacıyla bu makale hazırlanmıştır.

OLGU SUNUMU

Kocaeli'deki özel bir veteriner kliniğine 2018 Mart ayında ektoparazit enfestasyonuna bağlı kaşıntı ve huzursuzluk şikayeti ile götürülen 2 yaşında, sahipli, erkek, Rottweiler ırkı bir köpeğin genel klinik muayenesi yapılmış ve köpeğin özellikle baş, boyun ve sırt bölgelerinde bitlere rastlanmıştır (Şekil 1). Görülen bitlerin bir kısmı pensle toplanarak içerisinde %70 etanol bulunan eppendorf tüplere konulmuş ve Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazyoloji Anabilim Laboratuvarı'na gönderilmiştir. Bitler %10 potasyum hidroksit solüsyonunda saydamlaştırılıp, distile suda yıkandıktan ve alkol serilerinden (%70 - %99 etanol) geçirildikten sonra Kanada balsamı ile lamlara yapıştırılmış ve Leica DM 750 marka ışık mikroskopunda incelenmişlerdir. Mikroskopik incelemeler sonunda ilgili literatürler (8,9) yardımıyla, bitlerin *L.*

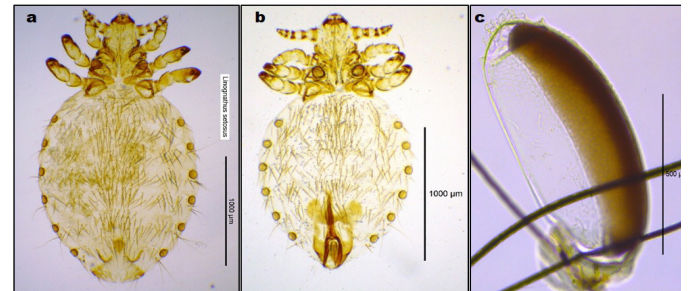
setosus olduğu tespit edilmiştir. Köpek üzerinde *L. setosus*'ların dişi, erkek ve nimflerinin yanı sıra setalara yapıştırılmış çok sayıda yumurtaya da rastlanılmıştır. Köpeğin üzerinden dört dişi (Şekil 2A), iki erkek (Şekil 2B), dokuz nimf ve çok sayıda yumurta (Şekil 2C) toplanmıştır.

Morfolojik Özellikleri

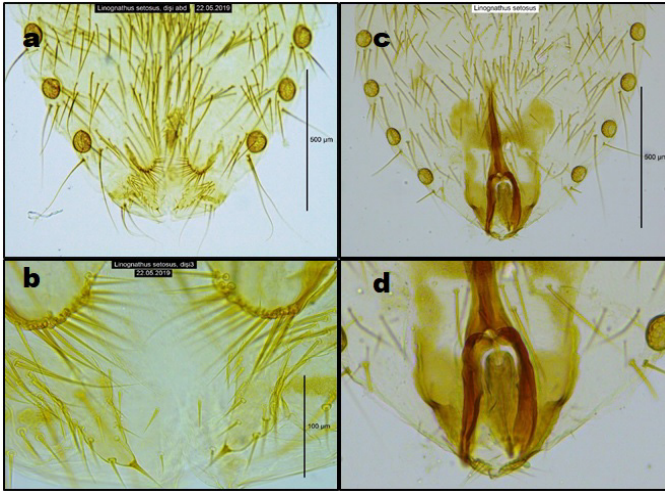
Bu çalışmada toplanan dişi ve erkek *L. setosus*'lara ait bazı morfolojik yapılar ve ölçümler Şekil 3'te gösterilmiştir. Ölçümlerde dişi *L. setosus*'ların ortalama büyüklüğünün 2,34 mm olduğu belirlenmiştir. Morfolojik incelemelerde başın uzunluğunun genişliğinden biraz daha fazla olduğu, antenlerin neredeyse başın orta kısmından çıktığı, preantennal bölgenin iyi gelişmiş, lateral kenarlarının düz ve apeksin ise küt sonlandığı belirlenmiştir. Ayrıca postantennal bölgenin lateral kenarlarının birbirlerine paralel oldukları belirlenmiştir. Abdomenin geniş ve oval yapıda, ince setalarla kaplı olduğu ve ventral yüzeye göre dorsal yüzeyinde daha sık seta bulunduğu gözlenmiştir (Şekil 3A). Gonopofizlerin kısa ve geniş yapıda olduğu, posterior marginlerinin geniş ve yuvarlağımsı olduğu görülmüştür. Ayrıca kısmen uzun bir seta sırasına sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 3B). Erkek *L. setosus*'ların da genel olarak dişiye benzemekle birlikte, daha küçük bir vücut yapısına sahip olduğu görülmüştür. Abdomenin dişiye kıyasla daha az setalı (Şekil 3C) olduğu ve dorsal yüzeyin posterior kısımlarının neredeyse setasız olduğu belirlenmiştir. Genitalinin iyi gelişmiş ve kalkan şeklinde olduğu görülmüştür (Şekil 3D). Belirlenen özellikler ve ölçümler sonucu elde edilen bulguların Ferris (8) ve Tuff (9)'in belirtmiş olduğu morfolojik özelliklerle uyumlu olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 1. *Linognathus setosus* ile enfeste köpek, orijinal



Şekil 2. *Linognathus setosus*: dişi (A), erkek (B), yumurta (C), orijinal



Şekil 3. *Linognathus setosus*: A-B; dişi, abdomen (A), gonopofiz (B), C-D; erkek, abdomen (C), genitalia (D), orijinal

TARTIŞMA

T. canis, *L. setosus* ve *H. spiniger* gibi bit türleri köpeklerde pedikülozise neden olurlar. Bunlardan *L. setosus* kan emerek beslenmekte, diğerleri ise epidermal doku kalıntıları ve sebaceous sekresyonlarla beslenmektedir. Bit enfestasyonlarında kaşıntı, alopesi, huzursuzluk, sinirlilik, anemi ve tüylerde matlaşma gibi çeşitli bozukluklar ortaya çıkabilmektedir. *L. setosus* enfestasyonları Spaniel, Basset Hounds ve Afghan Hounds gibi uzun tüylü köpek ırklarında nispeten daha sık görülmektedir (10-12). Bu olguda da enfeste köpekte benzer klinik semptomlar ile karşılaşmıştır. Rottweiler ırkı köpek özellikle kaşıntı ve huzursuzluk problemi nedeniyle kliniğe götürülmüştür. Bu olguda farklı olarak daha çok Spaniel, Basset Hounds ve Afghan Hounds gibi uzun tüylü köpek ırklarında rastlanan *L. setosus* enfestasyonuna bu kez kısa tüylü bir köpek ırkı olan Rottweiler'de rastlanmıştır.

Dünya genelinde *L. setosus*'un yaygınlığı ve tedavisine yönelik yapılan birçok çalışma mevcuttur (13-19). Kumsa ve ark. (18) Etiyopya'da yapmış oldukları bir çalışmada incelemiş oldukları 200 adet köpeğin %97'sinin en az bir ektoparazit ile enfeste olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada birçok pire ve kene türünün yanı sıra 3 farklı bit türü (*L. setosus* %1,5, *H. spiniger* %5, *T. canis* %0,5) ile karşılaşmışlardır. Ayrıca enfestasyona sebep olan tür çeşitliliğinin tespiti ve bu türlerin zoonoz patojenlerin bulaşmasındaki rollerinin belirlenmesi konusunda ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. İran ve Irak sınır bölgesinde yapılan başka bir çalışmada ise *L. setosus*'un yaygınlığı %20,57 olarak tespit edilmiştir (16). *L. setosus*'un Türkiye'de de görüldüğüyle ilgili kaynaklar mevcut olsa da, nerede ve ne zaman tespit edildiğiyle ilgili bilgiler yetersizdir (6,7). Türkiye'de sadece 1965 basımı bir kitap (7) ve bu kitabı kaynak gösteren bir derlemede (6) varlığı bildirilen *L. setosus*'un yaygınlığı veya varlığı ile ilgili başka herhangi bir literatüre rastlanmamıştır. Bu makale, daha önce Türkiye'deki köpeklerde varlığı bildirilmesine rağmen enfestasyonun nerede ve ne zaman olduğu ile ilgili bilgilerin yetersiz kaldığı *L. setosus* enfestasyonu hakkındaki ilk makaledir. Bu çalışmada, bu türün morfolojik özellikleri hakkında bilgi verilmiş ve ayrıca ilgili şekillerle makale desteklenmiştir.

SONUÇ

Sonuç olarak; Türkiye'deki köpeklerde bit türleriyle ilgili yeterince araştırma bulunmamakta, belirtilen türlerin yaygınlıkları ve zararları bilinmemektedir. Bu nedenle, bu konularda daha kapsamlı araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca daha çok İskandinav ülkeleri gibi soğuk iklim şartlarında yaşayan köpeklerde enfestasyonlara sebep olan kan emici bitlerin Türkiye'de de enfestasyonlara sebep olabileceği unutulmamalı ve bu yönde gerekli tedbirler alınmalıdır.

* Etik

Hasta Onayı: Makalede açıklanan bitler Kocaeli'de bulunan özel bir veteriner kliniğine getirilen sahipli bir köpeğin üzerinden toplanarak, sahibinin bilgisi dahilinde, teşhis amacıyla laboratuvarımıza gönderilmiştir.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

* Yazarlık Katkıları

Konsept: O.C., C.C., Ö.Ö., B.D., Dizayn: O.C., C.C., Ö.Ö., B.D., Veri Toplama veya İşleme: Ö.Ö., B.D., Analiz veya Yorumlama: O.C., C.C., Ö.Ö., B.D., Literatür Arama: O.C., C.C., Yazan: O.C.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

- İnci A, Düzülü Ö, Yıldırım A. Phthiraptera (Bitler). Karaer KZ, Dumanlı N editors. In: Arthropodoloji. Medisan Yayınevi, Ankara; 2015.p.137-158.
- Wall R, Shearer D. Lice (Phthiraptera). In: Wall R, Shearer D, editors. Veterinary entomology: Arthropod ectoparasites of veterinary importance. Dordrecht: Springer Netherlands; 1997. p.284-312.
- Williams RE. Lice (Order Phthiraptera). Williams RE (Ed). In: Veterinary Entomology: Livestock and companion animals. CRC press; 2009. p.91-118.
- Sarri S, Nicander S. *Linognathus setosus* and *Trichodectes canis* - the dog lice - in focus. Soum Eilanklaakari 1994;100:372-8.
- Zhang J, Lu G, Kelly P, Zhang Z, Wei L, Yu D, et al. First report of *Rickettsia felis* in China. BMC Infect Dis 2014;14:682.
- İnci A, Yıldırım A, Dik B, Düzülü Ö. Current knowledge of Turkey's louse fauna. Türkiye Parazitol Derg 2010;34:212-220.
- Merdıvenci A. Türkiye'nin entomolojik coğrafyası. Ege Üniv Tıp Fak Yayın 1965;42:114-92.
- Ferris GF. Contributions toward a monograph of the sucking lice. Stanford University Press, California; 1932. p.179-270.
- Tuff DW. A key to the lice of man and domestic animals. The Texas Journal of Science 1977; XXVIII, 1-4, 145-159.
- Kohler-Aanesen H, Saari S, Armstrong R, Pere K, Taenzler J, Zschiesche E, et al. Efficacy of fluralaner (Bravecto™ chewable tablets) for the treatment of naturally acquired *Linognathus setosus* infestations on dogs. Parasit Vectors 2017;10:426.
- Dantas-Torres F, Figueredo LA. *Heterodoxus spiniger* (Enderlein, 1909) on domestic dogs (*Canis familiaris*, L. 1758) from the city of Recife, Pernambuco State, Brazil. Brazil J Vet Res Anim Sci 2007;44:77-80.
- Peralta I, Brillhante I, Mateus T, Calado A. Pediculosis in companion animal: a problematic zoonosis? Exp Pathol Health Sci 2016;8:37-8.
- Hanssen I, Mencke N, Asskildt H, Ewald-Hamm D, Dorn H. Field study on the insecticidal efficacy of Advantage against natural infestations of dogs with lice. Parasitol Res 1999;85:347-8.

14. González-Acuña D, Castro DC, Mey E, Moreno-Salas L. New records of Phthiraptera in domestic mammals in Chile. Arch Med Vet 2005;37:77-8.
15. Gonzales A, Castro DC, Gonzales S. Ectoparasitic species from *Canis familiaris* (Linné) in Buenos Aires province, Argentina. Vet Parasitol 2007;120:123-9.
16. Bahrami AM, Doosti A, Ahmady Asbchin S. Cat and Dogs Ectoparasite Infestations in Iran and Iraq Boarder Line Area. Worl Appl Sci J 2012;18:884-9.
17. Mehlhorn H, Walldorf V, Abdel-Ghaffar F, Al-Quarishy S, Al-Rasheid KAS, Mehlhorn J. Biting and bloodsucking lice of dogs-treatment by means of a neem seed extract (MiteStop®, Wash Away Dog). Parasitol Res 2012;110:769-73.
18. Kumsa B, Abiy Y, Abunna F. Ectoparasites infesting dogs and cats in Bishoftu, central Oromia, Ethiopia. Vet Parasitol Reg Stud Reports 2019;15:100263.
19. Gunnarsson L, Christensson D, Palmer E. Clinical efficacy of selamectin in the treatment of naturally acquired infection of sucking lice (*Linognathus setosus*) in dogs. J Am Anim Hosp Assoc 2005;41:388-94.

A Rare Cause of Healthcare-associated Infection in a Pediatric Infectious Diseases Unit

Bir Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Biriminde Sağlık Hizmeti İlişkili Enfeksiyonun Nadir Bir Nedeni

Sevgi Yaşar Durmuş, Gönül Tanır, Fatma Nur Öz, Ayşe Kaman, Türkan Aydın Teke

Dr. Sami Ulus Maternity and Children's Research and Training Hospital, Clinic of Pediatric Infectious Diseases, Ankara, Turkey

Cite this article as: Durmuş SY, Tanır G, Öz FN, Kaman A, Aydın Teke T. A Rare Cause of Healthcare-associated Infection in a Pediatric Infectious Diseases Unit. Türkiye Parazitoloj Derg 2020;44(2):122-3.

Dear Editor,

Head lice infestation (pediculosis capitis) is one of the common but ignored public health problem. It is a disease usually associated only with a lack of basic hygiene, low socio-economic status and crowded living conditions. It usually seems among preschool and elementary school children. However nosocomial epidemic outbreaks of head lice were reported. In a systematic review from Turkey, head lice prevalence was in a wide range as 0.3-34.1% (1-3). Here we present a nosocomial head lice infestation among doctors in a pediatric infectious disease unit.

Case 1 was working as a pediatric resident in pediatric infectious disease unit on June 2018. She felt pruritus on her head, two weeks after starting to work. When she was brushing her hair, she saw an insect on her comb and noticed a living lice. The day after, Case 1 warned her coworker because of being infested with head lice. Thus Case 2 was examined by Case 1 and unhatched nits were found on her hair. When Case 2 learned her diagnosis, she examined her boy friend (Case 3) and unhatched nits were found on his hair too. All three cases were successfully treated with permethrin. Three days after, the index case was revealed. The index case had been hospitalized in pediatric infectious disease unit because of dental abscess. Patient and her roommates were treated with permethrin.

Head lice transmits by direct contact with head of an infested person or using same personal belongings

(2,4). It has been reported that, health care-associated transmission of pediculosis is possible, the direct or indirect contact like head-to-head contact or sharing of combs are necessary to spread this infection, however, it is less likely in medical settings than at home (5). Our residents contacted with patients head when they were putting intravenous line on her arm and they were using the same pillow in the night shifts.

First choice of treatment of head lice is permethrin 1% (1-3). Adapting standard precautions is an important way for prevention of health caregivers, especially in pediatric hospitals. Head lice should be kept in mind as a healthcare-associated infestation. If the disease had not been recognized and treated, outbreak would have occurred among health caregivers and patients.

* Ethics

Peer-review: Internally peer-reviewed.

Authorship Contributions

Surgical and Medical Practices: S.Y.D., G.T., T.A.T., Concept: F.N.Ö., T.A.T., Design: G.T., F.N.Ö., A.K., Data Collection or Processing: S.Y.D., F.N.Ö., A.K., Analysis or Interpretation: G.T., F.N.Ö., T.A.T., Literature Search: S.Y.D., A.K., Writing: S.Y.D., G.T., T.A.T.

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

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



Received/Geliş Tarihi: 13.01.2020 Accepted/Kabul Tarihi: 1.02.2020

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Sevgi Yaşar Durmuş, Dr. Sami Ulus Maternity and Children's Research and Training Hospital, Clinic of Pediatric Infectious Diseases, Ankara, Turkey

Phone/Tel: +90 312 305 65 45 E-mail/E-Posta: drsvgyr@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-4226-7312

REFERENCES

1. Özkan Ö, Hamzaoğlu O, Yavuz M. The Prevalence and Management of Pediculosis Capitis in Turkey: A Systematic Review. *Turkiye Parazitoloj Derg* 2015;39:35-46.
2. Frankowski BL, Bocchini JA Jr. Council on School Health and Committee on Infectious Diseases. Head lice. *Pediatrics* 2010;126:392-403.
3. Soleimani-Ahmadi M, Jaberhashemi SA, Zare M, Sanei-Dehkordi A. Prevalence of head lice infestation and pediculicidal effect of permethrine shampoo in primary school girls in a low-income area in southeast of Iran. *BMC Dermatol* 2017;17:10.
4. Meister L, Ochsendorf F. Head Lice. *Dtsch Arztebl Int* 2016;113:763-72.
5. Huskins WC, Sammons JS, Coffin SE. Health Care-Associated Infections. Cherry JD, Demmler-Harrison GJ, Kaplan SL, Steinbach WJ, Hotez PJ editors. *Feigin and Cherry's Textbook of Pediatric Infectious Diseases*. Philadelphia: Elsevier; 2019.p.2514-42.

Şanlıurfa Harrankapı'da Şark Çıbanı

Cutaneous Leishmaniasis in Harrankapı, Şanlıurfa

İlhan Akaslan

Biruni Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Cite this article as: Akaslan İ. Şanlıurfa Harrankapı'da Şark Çıbanı. Türkiye Parazitolojisi Dergisi 2020;44(2):124-5.

Sayın Editör,

1988 yılından meslek hayatıma başladığım Şanlıurfa Harrankapı Sağlık Ocağı'nda sıkça karşılaştığımız hastalıkların başında parazit hastalıkları gelmekteydi. Güzellik yarası, Urfa çıbanı, Antep çıbanı, Yıl yarası, Halep çıbanı, Şark çıbanı adlarla bilinen kutanöz leishmaniasis (KL) enfeksiyonu ile sık karşılaşmaya başlamıştık. Mezun olduğumuz fakülteden rahmetli hocamız Ord. Prof. Dr. Ekrem Kadri Unat hocamızın derslerde üzerine basa basa "Türkiye'de bugün Şark çıbanı hemen hemen ortadan kalkmış gibidir. Halbuki kalıcı bacakıranlarla (DDT kastediliyor) sıtma savaşı başlamadan önce Güneydoğu Anadolu olmak üzere yurdumuzda çok yaygındı" bildirmiştir (1). Hocamızı bir ziyaretimizde bu satırlardan ve gördüğümüz gerçeklerden bahsedince eşim ve bana "biz size derslerde ne öğrettiysek gidin uygulayın bilim ne diyorsa onu yapın" demişti.

1950-1980 arasında Türkiye'den eradikasyon noktasına geline, sonraki yıllarda olgu sayısında dalgalı hızlı artışlar izlediğimiz KL olguları, 2011 yılından sonra bakanlık verilerine göre morbidite hızı iki yıl boyunca 7/100.000'lere kadar çıkan oranların görülmesi konunun önemini hala idrak edemediğimizi göstermektedir (2). Ülkemizde 1990-2010 yılları arasında bildirilen olguların %50'si Şanlıurfa'dan olduğu görülmektedir (3). Hocamızın teşviki ile başladığımız çalışmamızda, Şanlıurfa'daki olgu sayısındaki ciddi artışı ilk kez vurgulamaya çalışmış, Sağlık Müdürlüğü 1982-1988 kayıtlarındaki 5634 olgu retrospektif olarak yıllara ve görüldüğü aylara göre bildirilmişti. 1989 yılında başladığımız prospektif çalışmada ilk beş ayda polikliniğimize müracaat eden 689 hasta tanı için değerlendirilmiş, 445 hastaya mikrobiyolojik olarak tanı konmuş, tanı konan 252 olgu tedavi sonuçları ile birlikte çalışmaya dahil edilmiştir. Hariç tutulan hastalar takipten çıkan ulaşamadığımız hastalardır (4).

Sağlık ocağımızın deposunda özenle saklanan mikroskopu masamıza aldık. İkna edebildiğimiz KL ön tanılı hastaların lezyonları eritemli bir papül döneminde papülün en tepe noktasından, daha eski yaralarda kabuk bisturi ucu ile oynatılınca gelen akıntıyı bisturin ucu ile alarak lama yaydık, Giemsa ile boyadık. Yaymalarda kitaplarımızda sadece teorik olarak öğrendiğimiz *L. tropica*'nın amastigot şekillerini kan hücrelerinin içinde veya patlamışsa yanında görmeye çalıştık. Yaklaşık 100-150 hastanın preparatından sonra gözlerimiz *L. tropica*'nın amastigot şeklini fark etmeye başladı. Sonradan "öğrenme eğrisinin" tam da bu olduğunu öğrendik. Baktığımız eski olgulara tekrar döndük tanılarımızı düzelttik. Kesin tanısını koyduğumuz hastalara Sağlık Bakanlığı'ndan ücretsiz olarak temin edilen beş değerli antimon bileşiğini yara kenarına subkütan enjeksiyon olarak uyguladık. İki yüz elli iki olguda lezyonların deride görüldükleri bölgeler, hastaların yaşlarına ve cinsiyetlerine göre dağılımları verildi (4). Sonuç olarak çalışmamızda 80'li yıllardaki olgu sayısında ciddi artış vurguladık. İlerleyen yıllarda bildirilmiş çalışmalarla ve Sağlık Bakanlığı verileriyle 2011'den sonraki Suriye sınır göçü ile olgulardaki tehlikeli artış bildirilmiştir (2,3,5,6). Çalışmamızda belirttiğimiz çözüm yolları hala geçerliliğini korumaktadır. Şanlıurfa'nın kendine özgü güzel mimari yapısı içinde ve mağara evlerde yaşam şansı bulan vektör ile mücadeleye önem verilmelidir. Vektör kum sineklerinin kullanılan insektisitlere direnç kazandığı bildirilmektedir (3). Kalıcı insektisit uygulamasının etkin ve yeterli yapılaması ile vektör popülasyonu hızla düşmektedir. Etkili ilaçlamaların olduğu yıllar da olgulardaki azalma bunu göstermektedir. Harrankapı'da çalışmaya başladığımız ilk günden itibaren söylediğimiz Şark çıbanı konusunda kurumsal yapının oluşturulması çığlığı daha sonra bu bölgede çalışan değerli meslektaşlarımız



Geliş Tarihi/Received: 23.01.2020 Kabul Tarihi/Accepted: 01.02.2020

Yazar Adresi/Address for Correspondence: İlhan Akaslan, Biruni Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Tel/Phone: +90 850 811 12 76 E-Posta/E-mail: iakaslan@biruni.edu.tr ORCID ID: orcid.org/0000-0002-2373-5910

gayretleri ile 1998'de Şark Çıbanı Tanı ve Tedavi Merkez adında hizmet vermeye başlamış ama halen hekimsiz olarak hizmet vermektedir. 1989'dan tek farkı kadrolu bir sağlık memuru ve bir hemşire ile birinci basamak mikroskopik tanı ve tedavi yapan bir merkez olarak hizmet vermektedir. KL ve vektörle mücadele hekimin ferdi olarak başarabileceği bir olay değildir, tedavileri ve ilaçlamaları aksamadan devam ettirebilecek birçok uzmanları bünyesinde barındıran bir yapı oluşturulmalıdır. Öncelikle olguların %50'sinin çıktığı il olan Şanlıurfa'da üniversiteye bağlı bir Enstitü veya Sıtma Savaş Dairesi Başkanlığı benzeri Şark Çıbanı Savaş Dairesi Başkanlığı şeklinde kurumsal bir yapı oluşturulması yararlı olacaktır.

* Etik

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

Finansal Destek: Yazar tarafından finansal destek almadığı belirtilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Unat EK. Tıp Parazitolojisi İnsanın Ökaryonlu Parazitleri ve Bunlarla Oluşan Hastalıkları. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Vakfı Yayınları; 1982. p.593-604.
2. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Zoonotik ve Vektörel Hastalıklar Daire Başkanlığı Şark Çıbanı İstatistik Verileri. 2019.
3. Gürel MS, Yeşilova Y, Olgen MK, Özbel Y. [Cutaneous leishmaniasis in Turkey]. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2012;36:121-9.
4. Akaslan S, Akaslan I. Şanlıurfa'da Şark Çıbanı Durumu. Türkiye Parazitoloji Dergisi 1989;13:43-8.
5. Gürel MS, Ulukanlıgil M, Özbilge H. Cutaneous leishmaniasis in Şanlıurfa: epidemiologic and clinical features of the last four years (1997-2000). Int J Dermatol 2002;41:32-7.
6. Harman M. Kutanöz Leishmaniasis. Turk Dermatoloji Dergisi 2015;9:168-76.