



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## Özgün Araştırmalar / Original Investigations

Gebelerde Anti-*Toxoplasma gondii* Pozitifliği  
*Anti-Toxoplasma gondii* Positivity in Pregnants  
Esra Çınar Tanrıverdi ve ark.; Erzurum, Türkiye

Bolu'da *Toxoplasma gondii* Seropozitifliği  
Seropositivity of *Toxoplasma gondii* in Bolu  
Şule Aydın Türkoğlu ve ark.; Bolu, Türkiye

Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde Parazitler  
Parasites in Child Intensive Care Unit  
Fatma Birdal Akış ve Yunus Emre Beyhan; Van, Türkiye

Kistik *Echinococcosis* ve Hızlı Tanı Testi  
Cystic *Echinococcosis* and Rapid Diagnosis Test  
Sema Ertuğ ve ark.; Aydın, Türkiye

Bazı İxodid Kenelerin Moleküler Filogenisi  
Molecular Phylogeny of Some Ixodid Ticks  
Ömer Orkun; Ankara, Türkiye

Kronik Blefaritli Olgularda *Demodex*  
*Demodex* in Chronic Blepharitis Cases  
Cafer Tanrıverdi ve ark.; İstanbul, Türkiye

Kayseri'de Scabies ve Pediculosis  
Scabies and Pediculosis in Kayseri  
Ülfet Çetinkaya ve ark.; Kayseri, Türkiye

Batı Karadeniz Bölgesi Sivrisinekleri  
Mosquitotes of Western Black Sea Region  
Özge Kuçlu ve Bilal Dik; Kars, Konya, Türkiye

## Derlemeler / Reviews

Parazitolojide Biyogüvenlik  
Biosafety in Parasitology  
Banuçiçek Yücesan ve Özcan Özkan; Ankara, Çankırı, Türkiye

Afrika Kıtasına Seyahat: Paraziter Hastalıklar  
Parasitic Diseases: Traveling to Africa  
Muhammet Karakavuk et al.; İzmir, Türkiye

Citation Abbreviation: Türkiye Parazitol Derg

Cilt / Volume: 42 Sayı / Issue: 2 Haziran / June 2018

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

turkiyeparazitolderg.org






# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY


**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, Faculty of Medicine,  
Ege University, İzmir, Turkey*


**Baş Editör / Editor-in-Chief**


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


**Biyoistatistik Editörü / Biostatistical Consultant**

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

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

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

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

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

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

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



**Publisher**  
İbrahim KARA

**Publication Director**  
Ali ŞAHİN

**Finance and Administration**  
Zeynep YAKIŞIRER

**Deputy Publication Director**  
Gökhan ÇİMEN

**Editorial Development**  
Gizem KAYAN

**Publication Coordinators**  
Betül ÇİMEN  
Özlem ÇAKMAK  
Okan AYDOĞAN  
Merve SAĞLAMER  
İrem DELİÇAY

**Project Assistants**  
Büşra PARMAKSIZ  
Ecenur ASLİM  
Neslihan KÖKSAL

**Graphics Department**  
Ünal ÖZER  
Neslihan YAMAN  
Deniz DURAN

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



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## İ. Cüneyt Balcıoğlu

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

## Songül Delibaş

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

## Mert Döşkaya

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

## Özgür Kuru

Gülhane Tıp Fakültesi Parazitoloji  
Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye  
*Department of Parasitology, Gülhane Medical School  
Academy, Ankara, Turkey*

## Özgür Kurt

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

## Veteriner Parazitoloji / Veterinary Parasitology

### Ahmet Doğanay

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

### Bayram Şenlik

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

## Sami Şimşek

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

## Tülin Karagenc

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

## Ayşen Gargılı

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

## Veli Yılgör Çırak

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

## Atila Akça

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

## Biyoloji / Biology

### Bayram Göçmen

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



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## Uluslararası Danışma Kurulu / International Advisory Board

### A. Tümay Gürler

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

### Abdullah İnci

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

### Adil Allahverdiyev

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

### Ahmet Gökçen

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

### Ahmet Özbilgin

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

### Ahmet Üner

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

### Ali Ahmet Kilimcioğlu

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

### Ali Aydoğdu

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

### Alparslan Yıldırım

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

### André-Denis G. Wright

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

### Anıl İça

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

### Aykut Özkul

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

### Aynur Gülanber

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

### Ayşegül Ünver

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

### Aytül Önal

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Farmakoloji  
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye  
*Department of Pharmacology, Faculty 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*

### Banış Sarı

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

### Bayram Ali Yukan

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

### Bayram Şenlik

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

### Bekir Keskin

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

### Bijen Kıvçak

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

### Bilal Dik

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

### Bilge Karatepe

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

### Burk A. Dehority

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

### Cem Ecmel Şaki

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

### Cem Vuruşaner

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

### Chizu Sanjoba

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

### Çağrı Büke

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



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## Çiğdem Banu Çetin

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

## Çiler Akisü

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

## Daniela Pilarska Kirilova

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

## Davut Alptekin

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

## Derya Dirim Erdoğan

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

## M. Emin Limoncu

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

## Engin Araz

Gülhane Tıp Fakültesi, Parazitoloji Bilim 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, Faculty of Medicine, Harran University, Şanlıurfa, Turkey*

## Ferda Şevinc

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

## Gülây Vural

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

## Gülnaz Çulha

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

## Gürol Cantürk

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

## Hamdi Öğüt

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

## Hamza Avcıoğlu

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

## Handan Çetinkaya

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

## Hande Dağcı

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

## Hasan Eren

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

## Hasan Yılmaz

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

## Hatice Çiçek

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

## Hatice Ertabaklar

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

## Hatice Öge

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

## Hayrettin Akkaya

İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
*Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, 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 Bilgin Bilgiç

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



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

**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, Izmir, Turkey*

**İ. Soner Koltaş**

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

**İhsan Yaşa**

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

**İsmet Özel**

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

**İzzet Şahin**

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

**Jerome Depaquit**

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

**Kader Yıldız**

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

**Kamile Biçek**

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

**Khosrow Hazrati Tappeh**

Urmia Tıp Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Parazitoloji ve Mikoloji Anabilim Dalı, Urmia, İran  
*Department of Parasitology and Mycology, Urmia  
Medical Sciences University, Faculty of Medicine,  
Urmia, Iran*

**Kirami Ölgen**

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

**Kor Yereli**

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

**Kosta Mumcuoğlu**

Hebrew Üniversitesi Hadassah Tıp Fakültesi,  
Mikrobiyoloji ve Moleküler Genetik Bölümü, Kudüs, İsrail  
*Department of Microbiology and Molecular Genetics,  
Faculty of Medicine, Hebrew University, Jerusalem, Israel*

**Kwang-Poo Chang**

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

**Levent Aydın**

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

**M. Cemal Oğuz**

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

**M. Fatih Şimşek**

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

**M. Özkan Arslan**

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

**M. Ziya Alkan**

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

**Mehmet Karakuş**

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

**Mehmet Yaman**

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

**Mehtap Gül Altaş**

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

**Meral Aydenizöz**

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

**Meral Türk**

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

**Metin Atambay**

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

**Metin Korkmaz**

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

**Mucide Ak**

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

**Murat Kara**

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

**Murat Sevgili**

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

**Mustafa Açıç**

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

**Mustafa Kaplan**

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

**Mustafa Karatepe**

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

**Mustafa Köse**

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

**Mustafa Necati Muz**

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

**Mustafa Yaman**

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi,  
Trabzon, Türkiye  
*Faculty of Science Karadeniz Technical University,  
Trabzon, Turkey*

**Mustafa Yılmaz**

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



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## Münir Aktaş

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

## Naciye Güllüz Şenler

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

## Nalan Özdal

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

## Nazif Elaldı

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

## Nazir Dumanlı

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

## Nazmiye Altıntaş

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

## Nermin Şakru

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

## Nevin Turgay

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

## Nihal Doğan

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

## Nilgün Daldal

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

## Nogay Girginkardeşler

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

## Nuran 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 Sarimehmetoğlu

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

## Oktay Alver

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

## Osman Selçuk Aldemir

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

## Önder Düzlü

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

## Özgür Kurt

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

## Özlem Miman

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

## Özlem Tünger

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

## Petr Volf

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

## Probir K. Bandyopadhyay

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

## Ramazan Adanır

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

## Ramazan İnci

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

## Renate Radek

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

## S. Bülent Alten

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

## Sabri Ünal

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

## Salih Gürel

Şamalya Devlet Hastanesi, Dermatoloji Kliniği,  
İstanbul, Türkiye  
*Clinic of Dermatology, Samalya 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, Faculty of Medicine,  
Adnan Menderes University, Aydın, Turkey*

## Semih Öge

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

## Semra Özçelik

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



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## Seray Töz

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

## Serpil Nalbantoğlu

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

## Sibel Ergüven

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

## Soner Uzun

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

## Songül Delibaş

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

## Süleyman Aypak

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

## Süphan Karaytuğ

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

## Şebnem Üstün

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

## Tuğrul Dereli

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

## Ülgen Z. Ok

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

## Ümit Çimli Aksoy

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

## Veli Yılmaz Çırak

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

## Volkan Akyol

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

## Yaşar Ali Öner

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

## Yunus Kılıç

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

## Yüksel Gürüz

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

## Zafer Karaer

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

## Zati Vatansver

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

## Zeynep Sümer

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

## Zeynep Taş

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





# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## AMAÇ VE KAPSAM

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

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

Derginin hedef kitlesi, tıbbi ve veteriner parazitoloji alanlarında ve biyoloji bilim dalının ilgili birimlerinde çalışan tüm bilim insanları ve bu alanlardaki yüksek lisans öğrencileridir.

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

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

Makale değerlendirme ve yayın işlemleri için yazarlardan ücret talep edilmemektedir. Tüm makaleler <http://turkiyeparazitolderg.org/tr/Anasayfa> sayfasındaki online makale değerlendirme sistemi kullanılarak 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](mailto:yusuf.ozbel@ege.edu.tr) / [yusuf.ozbel@gmail.com](mailto:yusuf.ozbel@gmail.com)

**Yayıncı:** AVES

Adres: Büyükdere Cad., 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul, Türkiye

Tel: +90 212 217 17 00

Faks: +90 212 217 22 92

E-mail: [info@avesyayincilik.com](mailto:info@avesyayincilik.com)

Web page: [www.avesyayincilik.com](http://www.avesyayincilik.com)



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## AIMS AND SCOPE

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

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

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

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

Turkish Journal of Parasitology is currently indexed in PubMed/MEDLINE, BIOSIS-Zoological Record, BIOSIS Previews Biological Abstracts, CABI Abstracts and Bibliographic Databases, SCOPUS, Embase, and TUBITAK ULAKBIM TR Index.

Processing and publication are free of charge with the journal. No fees are requested from the authors at any point throughout the evaluation and publication process. All manuscripts must be submitted via the online submission

system, which is available at <http://turkiyeparazitolojidergisi.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://turkiyeparazitolojidergisi.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](mailto:yusuf.ozbel@ege.edu.tr) / [yusuf.ozbel@gmail.com](mailto:yusuf.ozbel@gmail.com)

**Publisher:** AVES  
Address: Büyükdere Cad., 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul, Turkey  
Phone: +90 212 217 17 00  
Fax: +90 212 217 22 92  
E-mail: [info@avesyayincilik.com](mailto:info@avesyayincilik.com)  
Web page: [www.avesyayincilik.com](http://www.avesyayincilik.com)



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## YAZARLARA BİLGİ

Türkiye Parazitoloji Dergisi (Türkiye Parazit 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 editörel mektup türünde yayınladığı yüksek bilimsel standartlara sahip makalelerle uluslararası literatüre katkı sunmaktadır.

Derginin editörel 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 editörel ve yayın süreçleri, "Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing (doaj.org/bestpractice)" ilkelerine uygun olarak yürütülmektedir.

Özgünlük, yüksek bilimsel kalite ve atf 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 verilmesi için yapılmış olanlar açık olarak makalede belirtilmelidir.

Bütün makalelerin benzerlik tespiti denetimi, iThenticate yazılımı aracılığıyla yapılmaktadır.

Yayın Kurulu, dergimize gönderilen çalışmalar hakkındaki intihal, atf 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 fikrinsel 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 katkıların 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 lütf 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, 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 Editörel Ofis ile temasa geçebilirler. İhtiyaç duyulduğunda Yayın Kurulu'nun kendi içinde çözümediği konular için tarafsız bir temsilci atanmaktadır. İtiraz ve şikayetler için karar verme süreçlerinde nihai kararın 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.turkiyeparazitolog.org adresinden erişilebileceğinin 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 yayınlanmamış 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



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

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, tanılabilir 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.turkiyeparazitolog.org](http://www.turkiyeparazitolog.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 hazırlanmış 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.turkiyeparazitolog.org](http://www.turkiyeparazitolog.org) adresinden erişilebilmektedir.

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

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

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

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

## Makale Türleri

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

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

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

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

**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 numaralandırılmaz. 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



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

doküman içerisinde sunulmamalıdır. Alt birimlere ayrılan görseller olduğunda, alt birimler tek bir görsel içerisinde verilmemelidir. Her bir alt birim sisteme ayrı bir dosya olarak yüklenmelidir. Resimler alt birimleri belli etme amacıyla etiketlenmemelidir (a, b, c vb.). Resimlerde altyazıları desteklemek için kalın ve ince oklar, ok başları, yıldızlar, asteriksler ve benzer işaretler kullanılabilir. Makalenin geri kalanında olduğu gibi resimler de kör olmalıdır. Bu sebeple, resimlerde yer alan kişi ve kurum bilgileri de koruşturilmelidir. 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 özetle ayrı ayrı olmak üzere ilk kez kullanıldıkları yerde tanımlanarak, **kısaltma tanımın ardından parantez içerisinde** verilmelidir.

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

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

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

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

## Kaynaklar

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

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

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

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

**Yazar olarak editör(ler):** Norman 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 Özbek

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](mailto:yusuf.ozbel@ege.edu.tr) / [yusuf.ozbel@gmail.com](mailto:yusuf.ozbel@gmail.com)

Yayıncı: AVES

Address: Büyükdere Cad., 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul, Türkiye

Tel: +90 212 217 17 00

Faks: +90 212 217 22 92

E-mail: [info@avesyayincilik.com](mailto:info@avesyayincilik.com)

Web page: [www.avesyayincilik.com](http://www.avesyayincilik.com)



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

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

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

The editorial and publication processes of the journal are shaped in accordance with the guidelines of the International Council of Medical Journal Editors (ICMJE), the World Association of Medical Editors (WAME), the Council of Science Editors (CSE), the Committee on Publication Ethics (COPE), the European Association of Science Editors (EASE), and National Information Standards Organization (NISO). The journal conforms to the Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing ([doaj.org/bestpractice](http://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](http://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](http://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
- 2 Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND
- 3 Final approval of the version to be published; AND
- 4 Agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

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

All those designated as authors should meet all four criteria for authorship, and all who meet the four criteria should be identified as authors. Those who do not meet all four criteria should be acknowledged 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://turkiyeparazitolog.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 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://turkiyeparazitolog.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.



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## 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://turkiyeparazitolog.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://turkiyeparazitolog.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.

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



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## 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 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*. 34<sup>th</sup> ed. London: Pharmaceutical Press; 2005.

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

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

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

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

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

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

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

## REVISIONS

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

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

Editor in Chief: Yusuf Özbek, MD, Prof

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

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

Fax: +90 232 388 13 47

E-mail: [yusuf.ozbel@ege.edu.tr](mailto:yusuf.ozbel@ege.edu.tr) / [yusuf.ozbel@gmail.com](mailto:yusuf.ozbel@gmail.com)

Publisher: AVES

Address: Büyükdere Cad. 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul, Turkey

Phone: +90 212 217 17 00

Fax: +90 212 217 22 92

E-mail: [info@avesyayincilik.com](mailto:info@avesyayincilik.com)

[www.avesyayincilik.com](http://www.avesyayincilik.com)





# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL INVESTIGATIONS

- 101 Erzurum Nenehatun Doğum Hastanesine 2013-2017 Yılları Arasında Başvuran İlk Trimester Gebelerde, *Anti-Toxoplasma gondii* Antikor Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi  
*Retrospective Evaluation of Anti-Toxoplasma gondii Antibody Among First Trimester Pregnant Women Admitted to Nenehatun Maternity Hospital between 2013-2017 in Erzurum*  
Esra Çınar Tanrıverdi, Berrin Göktuğ Kadioğlu, Handan Alay, Zülal Özkurt
- 106 Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesine Başvuran Hastalarda 6 Yıllık *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğinin Araştırılması  
*Investigation of a 6-year seropositivity of Toxoplasma gondii in Abant İzzet Baysal University Educational Research Hospital Şule Aydın Türkoğlu, Şeyda Karabörk, Mücahit Çakmak, Hayriye Orallar, Kerem Yaman, Erol Ayaz*
- 113 Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde Yatan Hastalarda İntestinal Parazitlerin Dağılımı  
*Distribution of Intestinal Parasites in Patients Hospitalized in Child Intensive Care Unit*  
Fatma Birdal Akış, Yunus Emre Beyhan
- 118 Kistik Ekinokokkozis Tanısında Hızlı Tanı Testinin Uygulanabilirliğinin Araştırılması  
*Investigation of the Applicability of a Rapid Diagnosis Test in the Diagnosis of Cystic Echinococcosis*  
Sema Ertuğ, Serçin Özlem Çalışkan, Erdoğan Malatyalı, Hatice Ertabaklar
- 122 Türkiye’de Yayılış Gösteren Bazı İxodid Kene Türlerinin 16S rDNA Filogenisi Temelli Moleküler Karakterizasyonu  
*Molecular Characterization Based on 16S rDNA Phylogeny of Some Ixodid Ticks in Turkey*  
Ömer Orkun
- 130 Tedaviye Dirençli Kronik Blefaritli Olgularda *Demodex* Paraziti Varlığının Araştırılması  
*Investigation of Demodex Parasite Existence in Treatment-Resistant Chronic Blepharitis Cases*  
Cafer Tanrıverdi, Göktuğ Demirci, Özlem Balcı, Mahmut Odabaşı, Mustafa Özsütçü
- 134 Kayseri İlinde Scabies ve Pediculosis Epidemiyolojisi  
*The Epidemiology of Scabies and Pediculosis in Kayseri*  
Ülfet Çetinkaya, Serkan Şahin, Rabia Özlem Ulutabanca
- 138 Türkiye’nin Batı Karadeniz Bölgesi Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Faunası  
*Mosquito (Diptera: Culicidae) Fauna of Western Black Sea Region of Turkey*  
Özge Kuçlu, Bilal Dik

### DERLEMELER / REVIEWS

- 144 Parazitoloji Laboratuvarında Laboratuvar Güvenliği  
*Laboratory Safety in Parasitology Laboratory*  
Banuçiçek Yücesan, Özcan Özkan
- 154 Afrika Kıtasına Seyahat Edenlere Bulaşabilecek Paraziter Hastalıklar  
*Parasitic Diseases that can Infect Travelers to Africa*  
Muhammet Karakavuk, Mehmet Aykur, Ayşegül Ünver, Mert Döşkaya

### OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

- 161 Relaps ile İzlenen Bir Sıtma Olgusu  
*A Malaria Case Followed By Relapse*  
Şua Sümer, Nazlım Aktuğ Demir, Onur Ural, Gizem Çimen, Emine Yalçınkaya
- 164 Türkiye’de İmport Sıtma: *Plasmodium falciparum* / *Plasmodium vivax* Miks Enfeksiyonunda Tanının Tedavideki Önemi  
*Imported Malaria in Turkey: The Importance of Diagnosis and Treatment of Plasmodium falciparum/Plasmodium vivax Mixed Infection*  
Özlem Tünger, Akide Çakmak, Ahmet Özbilgin, Varol Tunalı, Çiğdem Banu Çetin
- 168 Gastrointestinal Semptomlarla Seyreden Üç *Pentatrichomonas hominis* Olgusu  
*Three Pentatrichomonas hominis Cases Presenting with Gastrointestinal Symptoms*  
Nihal Doğan, Nazmiye Ülkü Tüzemen
- 171 Hidradenitis Suppurativa, Metabolic Syndrome, and *Demodex* spp. Infestation  
*Hidradenitis Suppurativa, Metabolic Sendrom ve Demodex spp. Enfestasyonu*  
Emine Ünal, Ulviye Güvendi Akçınar, Ayşe Arduç



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## EDİTÖRDEN

2018 yılının ikinci sayısını 8 özgün araştırma makalesi, 4 olgu sunumu ve 2 derleme yazısı olmak üzere 14 makale ile çıkarmaktayız.

Özgün araştırmalarda, toxoplasmosis ile ilgili retrospektif çalışmalar, kistik Ekinokokkoz tanısında hızlı bir testin denenmesi ile ilgili bilgiler, uyuz, pediküloz ve Demodex epidemiyolojisi bilgileri yanı sıra; Ixodid kenelerin moleküler karakterizasyonu ve Batı Karadeniz Bölgesi sivrisinek faunasını inceleyen iki makale de yer almaktadır. Günümüzde önem taşıyan ve önümüzdeki yıllarda daha da önem kazanacağı kesin olan laboratuvar güvenliği konusunda parazitoloji laboratuvarlarına özel bilgilerin yer aldığı ve Afrika kıtasına seyahat edenlere bulaşabilecek paraziter hastalıkların irdelendiği iki derleme yazısı da bulunmaktadır. Olgu sunumlarında da ikisi sıtma ile ilgili olmak üzere ilginç bulacağınız dört farklı olguya detaylı olarak yer verilmiştir.

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

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

**Prof. Dr. Yusuf Özbel**  
Baş Editör



# Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

## EDITORIAL

We present you the second issue of 2018 with a total of 14 studies including 8 original research articles, 4 case reports, and 2 reviews.

In addition to original research articles about retrospective studies on toxoplasmosis, investigation of the applicability of a rapid test in the diagnosis of cystic echinococcosis, the epidemiology of scabies, pediculosis, and Demodex, this issue includes two more articles about the molecular characterization of ixodid ticks and mosquito fauna of the Western Black Sea Region. Moreover, in this issue, there are two reviews examining information specific to parasitology laboratories about laboratory safety, which is very important at present and will become more important in the following years, and parasitic diseases that can infect travelers to Africa. As case reports, four different interesting cases, two of which are about malaria, are presented in detail.

The instructions of our journal for preparing manuscripts have been updated and detailed. I would like to specify that obeying these rules while preparing articles will provide great convenience for authors during the submission process through the system. All of these instructions and necessary forms can be reached in the tab of "Instructions for Authors" on the website of our journal.

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

**Prof. Dr. Yusuf Özbel**  
Editor in Chief

# Erzurum Nenehatun Doğum Hastanesine 2013-2017 Yılları Arasında Başvuran İlk Trimester Gebelerde, Anti-*Toxoplasma gondii* Antikor Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Retrospective Evaluation of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibody Among First Trimester Pregnant Women Admitted to Nenehatun Maternity Hospital between 2013-2017 in Erzurum

Esra Çınar Tanrıverdi<sup>1</sup> , Berrin Göktuğ Kadioğlu<sup>2</sup> , Handan Alay<sup>3</sup> , Zülal Özkurt<sup>4</sup> 

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıp Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

<sup>2</sup>Nenehatun Doğum Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Erzurum, Türkiye

<sup>3</sup>Nenehatun Doğum Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları Kliniği, Erzurum, Türkiye

<sup>4</sup>Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları Kliniği, Erzurum, Türkiye

**Cite this article as:** Çınar Tanrıverdi E, Göktuğ Kadioğlu B, Alay H, Özkurt Z. Retrospective Evaluation of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibody Among First Trimester Pregnant Women Admitted to Nenehatun Maternity Hospital Between 2013 and 2017 in Erzurum. *Türkiye Parazitoloj Derg*; 2018; 42: 101-5

## ÖZ

**Amaç:** Erzurum Nenehatun Kadın Hastalıkları ve Doğum Hastanesi'ne rutin gebelik takibi amacıyla başvuran ilk trimester gebelerde, Anti-*Toxoplasma gondii* antikor pozitifliğinin araştırılması ve ülke verileriyle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Ocak 2013-Aralık 2016 tarihleri arasında antenatal takip için hastanemize başvuran gebelerin Anti-*Toxoplasma gondii* IgM ve Anti-*Toxoplasma gondii* IgG tarama sonuçlarının değerlendirildiği retrospektif bir çalışma yapıldı. Veriler hastane otomasyon sistemi ve hasta dosyalarından elde edildi. Kan örnekleri hastanemiz mikrobiyoloji laboratuvarında makro-ELISA (Architect System, Abbott Diagnostics, Germany) yöntemi ile çalışıldı. Anti-*Toxoplasma gondii* IgM pozitif olgularda ayrıca anti-*Toxoplasma gondii* IgG avidite testi çalışıldı. Sonuçlar vaka sayısı ve yüzde olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Yaşları 15-49 arasında değişen 25525 gebeden 151 tanesinde (%0,6) anti-*Toxoplasma gondii* IgM pozitifliği, Anti-*Toxoplasma gondii* IgG antikor bakılan 16433 olgudan 5119 tanesinde (%31) pozitif değer saptandı.

**Sonuç:** Seropozitiflik oranlarımız ülke verileriyle uyumludur. Gebelik takibinde rutin toxoplasmosis taraması yapılması yerine, tüm gebelerin hastalık ve bulaş yolları konusunda eğitilmesi, bilinçlendirilmesi, riskli gruplara tarama yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Sözcükler:** Gebelik, *Toxoplasma gondii*, seropozitiflik, tarama

**Geliş Tarihi:** 05.09.2017

**Kabul Tarihi:** 08.01.2018

**Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 13.03.2018

## ABSTRACT

**Objective:** We aimed to investigate the *Toxoplasma gondii* seropositivity in pregnant women who referred to Erzurum Nenehatun Hospital for antenatal care, and to compare our data with other regions of Turkey.

**Methods:** In this retrospective study we evaluated Anti-*Toxoplasma gondii* IgM and anti-*Toxoplasma gondii* IgG screening results of pregnant women who admitted to our hospital between January 2013 and December 2016 for antenatal care. The data was obtained from hospital's digital data system and patient folders. Blood samples were investigated in microbiology laboratory with Macro-ELISA (Architect System, Abbott Diagnostics, Germany) method. Anti-*Toxoplasma* IgM positive cases were also evaluated with anti-*Toxoplasma* IgG avidity test. The results were evaluated as case numbers and percentages.

**Results:** In 151 (0.6%) of the 25525 pregnant women, who were aged between 18 and 45, Anti-*Toxoplasma gondii* IgM positivity was detected. In 5119 (31%) of the 16433 pregnant women, Anti-*Toxoplasma gondii* IgG positivity was detected.

**Conclusion:** Our data was similar to the rest of the country. We suppose that every pregnant women should be educated about the disease and the transmission routes to raise an awareness and while the ones in the risk group should be screened instead of the whole group.

**Keywords:** Pregnancy, *Toxoplasma gondii*, toxoplasmosis, seropositivity, screening

**Received:** 05.09.2017

**Accepted:** 08.01.2018

**Available Online Date:** 13.03.2018

Çalışma 2013 yılı verileriyle, 10. Türk Alman Jinekoloji Kongresinde (30 Nisan- 4 Mayıs 2014, Titanic Otel, Belek, Antalya, Türkiye) P-424 no ile poster bildiri olarak sunulmuştur.

The manuscript has been presented in a congress as a poster (with 2013 datas) in X. Turkish German Gynecology Congress (April 30<sup>th</sup> - May 4<sup>th</sup>, 2014 / Titanic Deluxe Hotel, Belek, Antalya – Turkey, P-424)

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Esra Çınar Tanrıverdi E.posta: esracinart@yahoo.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.5544

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org

## GİRİŞ

Toksoplazmoz, zorunlu hücre içi paraziti olan *Toxoplasma gondii* (*T.gondii*) 'nin neden olduğu, dünya çapında yaygın görülen bir zoonozdur. Prevalansı coğrafi bölge, iklim, yeme alışkanlıklarına göre değişmekte, sıcak ve nemli bölgelerde daha sık görülmektedir (1).

İnsana kedilerin dışkılarındaki ookistlerin kontamine ettiği besinlerle, *T. gondii* kisti taşıyan çiğ ve az pişmiş etlerin yenmesi, çiğ süt içilmesi, çiğ yumurta yenmesi ile bulaşabildiği gibi; kan transfüzyonu ve organ transplantasyonu yoluyla, anneden bebeğe transplasental yolla da bulaşabilmektedir (2, 3). Sağlıklı erişkinlerde genellikle asemptomatik seyretmekte, kendi kendini sınırlamaktadır. İnsanda en sık görülen formu lenfadenopati olup, ateş, baş, boğaz, kas ve eklem ağrıları eşlik edebilmektedir (4).

Gebelikte geçirilen primer enfeksiyon transplasental yolla fetüse bulaşmakta, fetüste abortus, ölü doğum, gelişme geriliği gibi kötü obstetrik sonuçlara; körlük, sağırılık, mental retardasyon gibi ağır nörolojik sekellere yol açabilmektedir (3, 4). Gebelik sırasında enfeksiyonun tanınması ve uygun şekilde tedavisi, yıkıcı sekellerin önlenmesi açısından önemlidir.

Fetüse bulaş riski ilk trimesterde %15, son trimesterde %70 iken, gebeliğin son iki haftasında %90 düzeylerine ulaşmaktadır (5, 6). İlk trimesterde geçirilen enfeksiyonda fetüse bulaş riski daha az olmasına rağmen, nörolojik hasar ve sekeller daha ağırdır. Gebelik haftasının ilerlemesiyle fetüse bulaş riski artmakta ancak, ağır hastalık ve sekel riski daha az olmaktadır (3, 4).

Tanı için referans test "Sabin-Feldman Dye" boya testi olmasına karşın, uygulama kolaylığı, yüksek duyarlılığı ve özgüllüğü nedeniyle daha çok serolojik testler kullanılmaktadır. Hastalıkta ilk ortaya çıkan antikorlar IgM antikorlarıdır. Pozitifliğinin uzun sürebilmesi (15 ay-2 yıl), yalancı pozitiflik görülebilmesi nedeniyle tanıda güçlükler yol açmaktadır (7). Anti-*Toxoplasma gondii* IgM pozitifliği durumunda, eski bir hastalığı mı yoksa yeni geçirilen bir hastalığı mı gösterdiği anti-*Toxoplasma gondii* IgG avidite testi ile belirlenmektedir. Düşük avidite yeni geçirilen bir enfeksiyonu, yüksek avidite ise 16 haftadan daha önce geçirilen bir enfeksiyonu desteklemektedir (4, 8). Enfeksiyonun ikinci haftasında kanda beliren IgG antikorları, ikinci ayda en yüksek titrelere ulaşmakta, hayat boyu değişen titrelere pozitif kalmakta ve geçirilmiş enfeksiyonu göstermektedir (7).

Serolojik testlerin yanlış pozitiflik ihtimaline karşı, referans laboratuvarlarda doğrulama testi önerilmektedir (9). En kesin tanı yöntemi amniyotik sıvıda polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) bakılması, plasental ve fetal dokularda kistin gösterilmesidir. Maternal enfeksiyon saptandığında oral spiramisin tedavisine başlanmalıdır. Akut vakalarda pyrimethamine ve sülfodiazin kombinasyonu da kullanılabilir. Fetal toksoplazmoz tanısı konulduğunda oral pyrimethamine + sülfodiazine (3 hafta), takiben spiramisin (3 hafta) rejimi önerilmektedir (4).

Toksoplazmozun gebelerde rutin taranması konusunda hem dünyada, hem de ülkemizde farklı uygulamalar bulunmaktadır. En uygun yaklaşımda bulunabilmek için enfeksiyonla karşılaşma riskinin bilinmesi önemlidir. Bu amaçla, çalışmamızda rutin antenatal takip amacıyla hastanemize başvuran ilk trimester gebelerin

anti-*Toxoplasma gondii* antikor sonuçları retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

## YÖNTEMLER

Ocak 2013-Aralık 2016 tarihleri arasında antenatal takip için hastanemize başvuran ilk trimester gebelerin anti-*Toxoplasma gondii* IgM ve IgG sonuçları retrospektif olarak tarandı. Veriler hastane otomasyon sistemi ve hasta dosyalarından elde edildi. Aynı hastaya ait tekrarlayan tetkikler çalışma dışı bırakıldı ve ilk değerlendirme sonuçları dikkate alındı. Kan örnekleri hastanemiz mikrobiyoloji laboratuvarında makro ELISA (Architec System, Abbott Diagnostics, Germany) yöntemi ile çalışıldı. Üretici firmanın önerisi ve kullanılan kitin özelliğine göre anti-*Toxoplasma gondii* IgM için 1 ve altı değerler negatif, 1'in üzerindeki değerler pozitif, anti-*Toxoplasma gondii* IgG için 50'nin üzeri değerler pozitif kabul edildi. Anti-*Toxoplasma gondii* IgM pozitif olgularda test 3 hafta sonra tekrar edildi. Antikor pozitifliğinin tekrar ettiği olgulara avidite testi yapıldı. Sonuçlar her yıl için ve toplamda ayrı ayrı, vaka sayısı ve yüzde olarak değerlendirildi.

## BULGULAR

Yaşları 18-45 arasında değişen gebelerin anti-*Toxoplasma gondii* IgM ve IgG pozitiflikleri her yıl için ve toplamda incelendi. Toplam 25525 gebede anti-*Toxoplasma gondii* IgM, 16433 gebede anti-*Toxoplasma gondii* IgG taraması yapılmıştı. Pozitiflik oranları sırasıyla %0,6 ve %31 bulundu ve anti-*Toxoplasma gondii* IgG pozitifliğinin yaşla birlikte arttığı görüldü. 2013 yılında %0,8 olan anti-*Toxoplasma gondii* IgM pozitifliğinin, 2016 yılında %0,5 değerine gerilemiş olduğu, %25 olan anti-*Toxoplasma gondii* IgG oranının %31 değerine yükselmiş olduğu tespit edildi (Tablo 1). Anti-*Toxoplasma gondii* IgG avidite çalışılan hastaların çoğunluğunda (%84) yüksek avidite saptandı (Tablo 2). Düşük avidite saptanan on hasta üçüncü basamak merkeze referans edildi.

## TARTIŞMA

Toksoplazmoz tüm dünyada yaygın olarak görülmesine karşın, prevalansı coğrafi bölge, iklim, beslenme alışkanlıkları, yaşam kültürü gibi koşullara bağlı olarak ülkeler ve bölgeler arasında farklılıklar göstermektedir. Amerika ve İngiltere'de nüfusun %15-40'ının, Avrupa ve Afrika'da ise %50'den fazlasının parazit ile enfekte olduğu bildirilmektedir (2, 10).

Ülkemizde, gebelerde *T. gondii* seropozitifliği ile ilgili çeşitli çalışmalar Tablo 3'te gösterilmiş olup, %22-47 arasında değişen oranlar görülmektedir (11-26). Gebelerde en yüksek seropozitiflik değeri %47,1 olarak Kahramanmaraş'tan bildirilmektedir (23). Kocaeli'de doğurganlık çağındaki kadınlarda yapılan bir çalışmada seropozitiflik %48 olarak bildirilmektedir (27). Şanlıurfa'da gebe ve gebe olmayan, üreme çağındaki kadınların değerlendirildiği bir çalışmada ise %69,5 seropozitiflik saptanmıştır ve ülke genelinde bildirilen en yüksek orandır (28). Bu yüksek oranlarda çiğ et (çiğ köfte) yeme kültürünün yaygın olmasının en etkili faktör olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda anti-*Toxoplasma gondii* IgG pozitifliği %31 bulunmuştur. İlimiz Türkiye'nin en soğuk ve yüksek illerinden biridir. İklim olarak yazları sıcak ve kurak, baharları yağışlı, kışları soğuk ve karlı geçmektedir. Başlıca geçim kaynağı hayvancılıktır. Hastanemiz çevre il ve ilçeler de dahil olmak üzere, tüm bölgeye hizmet

**Tablo 1.** Yıllara göre anti-Toxoplasma gondii IgM ve IgG pozitiflikleri

Yıllar	Anti-Toxoplasma IgM (+) (%/n)	Anti-Toxoplasma IgG (+) (%/n)
2013	0,8 (54/6506)	25 (972/3818)
2014	0,6 (35/6231)	33 (1157/3508)
2015	0,4 (30/6428)	31 (1604/5220)
2016	0,5 (32/6360)	36 (1386/3887)
Toplam	0,6 (151/25525)	31 (5119/16433)

**Tablo 2.** Anti-Toxoplasma gondii IgG avidite sonuçları

Yıllar	Düşük avidite, n (%)	Ara değer, n (%)	Yüksek avidite, n (%)
2013	4 (7)	6 (11)	44 (81)
2014	1 (3)	2 (6)	32 (91)
2015	3 (10)	3 (10)	24 (80)
2016	2 (6)	3 (9)	27 (84)
Toplam	10 (7)	14 (9)	127 (84)

**Tablo 3.** Ülkemizde gebelerde Toxoplasma gondii seropozitifliğinin değerlendirildiği çeşitli çalışmalar

Çalışmacı	Bölge, Yıl	Anti-Toxoplasma IgM %	Anti-Toxoplasma IgG %	Gebe sayısı
Selek ve ark. (11)	İstanbul, 2012-2014	1,9	37,0	1296
Parlak ve ark. (12)	Van, 2012-2013	1,1	37,6	9809
Gencer ve ark. (13)	Çanakkale, 2012-2013	2,7	28,8	196
Doğan ve ark. (14)	İstanbul, 2008-2013	0,8	31,4	2011
Mumcuoğlu ve ark. (15)	Ankara, 2010-2013	-	28,0	4758
Satılmış ve ark. (16)	Sorgun, 2012	0,2	36,9	804
İnci ve ark. (17)	Artvin, 2009-2012	1,3	30,3	1133
Aşık ve ark. (18)	Afyon, 2010-2011	1,6	22,7	-
Çekin ve ark. (19)	Antalya, 2008-2011	2,4	33,5	7520
Ergün ve ark. (20)	Isparta, 2008-2011	5,4	22,7	726
Karabulut ve ark. (21)	Denizli, 2008-2009	1,4	37,0	1102
Efe ve ark. (22)	Van, 2008-2009	0,3	36,0	625
Bakacak ve ark. (23)	Kahramanmaraş, 2012-2013	2,26	47,1	7201
Kayman ve ark. (24)	Kayseri, 2006-2008	2,5	33,9	1800
Dünder ve ark. (25)	İstanbul, 2000-2005	0,6	26,1	4226
Varol ve ark. (26)	Edirne, 2000-2009	0,9	31,0	1646
Bizim çalışmamız	Erzurum, (2013-2016)	0,6	31,0	25525

veren, referans bir hastanedir. Bu nedenle, sonuçlarımız bölgenin durumunu yansıtmakta, aynı zamanda Türkiye’den bildirilen en yüksek sayıda tarama verisini içermektedir. Hasta profilimizin çoğu kırsal kesimden gelen hastalardan oluşmakta olup, kırsal bölgede tarım ve hayvancılık, köylerde kerpiç evlerde oturma, ev dışında kedi besleme alışkanlığı yaygındır. Buna karşın bölgemizde çiğ et yeme kültürü yoktur.

İlimizde gebelerde toksoplazmoz seropozitifliğini değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Yiğit ve ark. (29) 2000 yılında, genel popülasyonda toksoplazmoz seropozitifliğini değerlendirdikleri çalışmada, anti-Toxoplasma gondii IgM pozitifliği %0,4, an-

ti-Toxoplasma gondii IgG pozitifliği ise %24 olarak bildirilmiştir. Gebelerde yaptığımız çalışma ile karşılaştırıldığında, geçen 18 yıl içinde IgM antikor oranlarında anlamlı bir değişiklik görülmezken, IgG antikorlarında artış olduğu görülmüştür. Verilerimiz Güneydoğu Anadolu’dan bildirilen değerlerden düşük bulunurken, ülke geneli verileriyle benzer bulunmuştur.

Gebelikte *T. gondii* taraması konusunda farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Fransa, Belçika, Norveç gibi ülkelerde rutin tarama yapılmakta ve önerilmektedir. Fransa ve Avusturya’da tarama kanunen zorunludur (30). Amerika ve İngiltere’de ise rutin tarama yapılmamakta, ultrasonda şüpheli bulguları olan gebelerin

taranması önerilmektedir (31). Fransa'da doğurganlık çağındaki kadınlarda seropozitiflik oranlarının %80 üzerinde olması nedeniyle, seronegatif gebeler için tarama doğuma kadar devam etmektedir (30).

ACOG (American College of Obstetricians, Gynecologists), RCOG (Royal College of Obstetricians and Gynecologists), CDC (Centers for Disease Control and Prevention) tarafından gebelikte rutin *T. gondii* taraması önerilmemekte, korunmanın önemi üzerinde durulmakta, gebelerin eğitilmesi ve bilgilendirilmesi tavsiye edilmektedir (9, 32, 33).

Ülkemizde, gerek Sağlık Bakanlığı, gerekse Türk Perinatoloji Derneği tarafından, gebelik takibinde *T. gondii* için rutin tarama önerilmemektedir (34).

*T. gondii* enfeksiyonundan korunmak için alınacak önlemler tüm gebelere, ilk kontrollerinde anlatılmalıdır. Kedi dışkısı ile temas etmemeleri, özellikle gebe iken kedi tuvaletlerini temizlememeleri, etlerin iyi pişirilerek yenmesi, çiğ et, çiğ yumurta tüketilmemesi, sütlerin kaynatılmadan içilmemesi, toprakla uğraşırken eldiven takılması, meyve ve sebzelerin iyice yıkanarak tüketilmesi, kontaminasyon riski olan suların içilmemesi, etle uğraşırken eldiven giyilmesi konusunda eğitim verilmeli ve riskler anlatılmalıdır (35). Doğum öncesi bakım, toksoplazmozun önlenmesi ile ilgili eğitimi de içermelidir.

## SONUÇ

Bölgemizdeki antikor pozitiflik oranları ülke verileriyle uyumludur. Tüm gebelere *T. gondii* için tarama yapılması ülkemiz için maliyet etkin bir yaklaşım gibi görünmemektedir. Bunun yerine, gebelerin ilk kontrolde hastalık ve bulaş yolları konusunda eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi, seroprevalansın yüksek olduğu bölgelerde ve riskli gruplarda ise, tarama yapılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı, Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan alınmıştır.

**Hasta Onamı:** Çalışmamızın retrospektif ve beş yıllık veri taraması olması nedeniyle yazılı hasta onamı alınmamıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – E.Ç.T.; Tasarım – Z.Ö., H.A.; Denetleme – Z.Ö.; Kaynaklar – E.Ç.T., B.G.K.; Malzemeler – E.Ç.T.; H.A.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – E.Ç.T., B.G.K.; Analiz ve/veya Yorum – Z.Ö., H.A.; Literatür Taraması – E.Ç.T., Z.Ö.; Yazıyı Yazan – E.Ç.T., Z.Ö.; Eleştirel İnceleme – Z.Ö., B.G.K.; E.Ç.T.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Region Training and Research Hospital in Erzurum.

**Informed Consent:** Our work is a retrospective study. The written consent was not obtained because of the five-year data scan.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – E.Ç.T.; Design – Z.Ö., H.A.; Supervision – Z.Ö.; Resources – E.Ç.T., B.G.K.; Materials – E.Ç.T.; H.A.; Data Collection and/or Processing – E.Ç.T., B.G.K.; Analysis and/or Interpretation – Z.Ö., H.A.; Literature Search – E.Ç.T., Z.Ö.; Writing Manuscript – E.Ç.T., Z.Ö.; Critical Review – Z.Ö., B.G.K.; E.Ç.T.

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

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

## KAYNAKLAR







- Hegab SM, Al-Mutawa SA. Immunopathogenesis of *Toxoplasmosis*. Clin Exp Med 2003; 3: 84-105. [CrossRef]
- Montoya JG. *Toxoplasma gondii*. Wilson WR, Sande MA ed. Dündar İH çeviri ed. Enfeksiyon hastalıkları tanı ve tedavi. 1.Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri. 2004.s.807-16.
- Hill D, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. Clin Microbiol Infect 2002; 8: 634-40. [CrossRef]
- Montoya JG, Remington JS, 2001. *Toxoplasma gondii*. In: Mandell, Douglas and Bennett's (eds). Principles and Practice of Infectious Diseases. Fifth edition, New York, Churchill Livingstone, Volume 2, Chapter 268, p.2858-88.
- Syrocot-study-group, Thiebaut R, Leproust S, Chene G, Gilbert R. Effectiveness of prenatal treatment for congenital *Toxoplasmosis*: a meta-analysis of individual patients' data. Lancet 2007; 369: 115-22. [CrossRef]
- Remington JS, McLeod R, Desmonts G. *Toxoplasmosis*. In Remington JS, Klein JO (eds). Infectious diseases of fetus and newborn infant. 4th ed.Philadelphia, WB Saunders, 1995.pp.140-247.
- Bahar İH, Karaman M, Kırdar S, Yılmaz Ö, Celiloğlu M, Mutlu D. Gebelikte *Toxoplasmosis* Tanısında Anti-*Toxoplasma gondii* IgM, IgG, IgA Antikor ve IgG Avidite Testlerinin Birlikteliği ve Önemi. Türkiye Parazitoloj Derg 2005; 29: 76-9.
- Liesefeld O, Montoya JG, Kinney S, Press C, Remington JS. Effect of testing for IgG avidity in the diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women: Experience in a US reference laboratory. J Infect Dis 2001; 183: 1248-53. [CrossRef]
- American College of Obstetricians and Gynecologist (ACOG). Perinatal viral and parasitic infections. Washington ACOG Practice Bulletin 20. Washington DC. 2000.
- Meerburg BG, Kijlstra A. Changing climate-changing pathogens: *Toxoplasma gondii* in North-Western Europe. Parasitol Res 2009; 105: 17-24. [CrossRef]
- Selek MB, Bektore B, Baylan O, Ozyurt M. Üçüncü Basamak Bir Eğitim Hastanesinde 2012-2014 Yılları Arasında Gebelerde ve Toksoplazmoz Şüpheli Hastalarda *Toxoplasma gondii*'nin Serolojik Olarak Araştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg 2015; 39: 200-4. [CrossRef]
- Parlak M, Çim N, Erdin BN, Güven A, Bayram Y, Yıldızhan R. Van ilinde gebe kadınlarda *Toxoplasma*, *Rubella* ve *Cytomegalovirus* seroprevalansı. J Turkish Soc Obstet Gynecol 2015; 2: 79-82. [CrossRef]
- Gencer M, Cevizci S, Saçar S, Vural A, Güngör Çakır AN, Uysal A, ve ark. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Obstetri Polikliniğine Müracaat Eden Gebelerde Anti-*Toxoplasma gondii* Antikorlarının Dağılımı ve Risk Faktörlerinin İrdelenmesi. Türkiye Parazitoloj Derg 2014; 38: 76-80. [CrossRef]
- Doğan K, Guraslan H, Ozel G, Aydan Z, Yaşar L. Gebelerde *Toxoplasma gondii*, *Rubella*, *Sitomegalovirus*, *Sifiliz* ve *Hepatit B* Seropozitiflik Oranları. Türkiye Parazitoloj Derg 2014; 38: 228-33.
- Mumcuoğlu İ, Toyran A, Çetin F, Coşkun FA, Baran I, Aksu N, ve ark. Gebelerde Toksoplazmoz Seroprevalansının Değerlendirilmesi ve Bir Tanı Algoritmasının Oluşturulması. Mikrobiyol Bul 2014; 48: 283-91.
- Satılmış ÖK, Yapça ÖE, Yapça D, Çatma T. Sorgun Devlet Hastanesine Başvuran Gebelerde *Rubella*, *Sitomegalovirus* ve Toksoplazma Antikorlarının Seroprevalansı. İKSST Derg 2014; 6: 90-6.

17. İnci A, Yener C, Güven D. Bir devlet hastanesinde gebe kadınlarda toksoplazma, rubella ve sitomegalovirüs seroprevalansının araştırılması. Pamukkale Tıp Dergisi 2014; 7: 19-25.
18. Aşık G, Ünlü BS, Er H, Yoldaş Ö, Köken G, Çufalı D, Altındış M, ve ark. Afyon bölgesinde gebelerde Toksoplazma ve Rubella seroprevalansı. Pamukkale Tıp Dergisi 2013; 6: 128-32.
19. Cekin Y, Kızılates F, Gur N, Şenol Y. Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesine Son Dört Yılda Başvuran Gebe Kadınların *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğinin Araştırılması. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2011; 35: 181-4. [CrossRef]
20. Ergün AG, Öztürk T, Çiftçi E, Aynalı A, Önal S, Kaya S. Gebelerde *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin ve IgG-Avidite sonuçlarının değerlendirilmesi. S.D.Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2013; 4: 3.
21. Karabulut A, Polat Y, Turk M, Balcı YI. Evaluation of rubella, *Toxoplasma gondii*, and cytomegalovirus seroprevalences among pregnant women in Denizli province. Turkish J Med Sci 2011; 41: 159-64.
22. Efe Ş, Kurdoğlu Z, Korkmaz G. Van Yöresindeki Gebelerde Sitomegalovirüs, Rubella ve Toksoplazma Antikorlarının Seroprevalansı. Van Tıp Dergisi 2009; 16: 6-9.
23. Bakacak M, Bostancı MS, Köstü B, Ercan Ö, Serin S, Avcı F, ve ark. Gebelerde *Toxoplasma gondii*, rubella ve sitomegalovirüs seroprevalansı. Dicle Tıp Dergisi 2014; 41: 326-31. [CrossRef]
24. Kayman T, Kayman M. Kayseri'deki Gebelerde Toksoplazmoz Seroprevalansı. Perinatoloji Dergisi 2010; 18: 3.
25. Dündar Ö, Çelik S, Tütüncü L, Ergür AR, Atay V, Müngen E. 2000-2005 yılları arasında kliniğimizde doğum yapan gebelerde hepatit-B, hepatit-C, HIV, toksoplazma ve rubella prevalansının araştırılması. Zeynep Kamil Tıp Bülteni 2009; 40: 1-9.
26. Varol FG, Sayın CN, Soysüren S. Trakya yöresinde antenatal bakım alan gebelerde *Toxoplasma gondii* antikor seroprevalansı. Journal of Turkish Society of Obstetrics and Gynecology 2011; 8: 93-9. [CrossRef]
27. Yazıcı V, Kale A, Malatyalı E, Ertabaklar H. Kocaeli Derince'de *Toxoplasma gondii* Serolojisi İçin Gönderilen Doğurganlık Yaş Grubundaki Olgulara Ait Sonuçların Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2014; 38: 223-7. [CrossRef]
28. Tekay F, Özbek E. Çiğ Köftenin Yaygın Tüketildiği Şanlıurfa İlinde Kadınlarda *Toxoplasma gondii* Seroprevalansı. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2007; 31: 176-9.
29. Yiğit N, Aktaş AE, Uslu H, Aydın F, Babacan M. Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarına gelen Toksoplazmozis şüpheli hasta serumlarında *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2000; 24: 22-4.
30. Kuman HA. *Toxoplasma gondii*. Willke Topçu A, Söyletir G, Doğay M ed. Enfeksiyon hastalıkları ve Mikrobiyolojisi. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri. 2002.s.1883-97.
31. Montoya JG, Remington JS. Management of *Toxoplasma gondii* infection in pregnancy. Clin Infect Dis 2008; 47: 554-66. [CrossRef]
32. Available from: [http://www.rcog.org.uk/womens health/clinical guidance/infection-and-pregnancy-study-group-statement](http://www.rcog.org.uk/womens%20health/clinical%20guidance/infection-and-pregnancy-study-group-statement) (2016).
33. CDC Preventing congenital toxoplasmosis. Recommendations and reports. MMWR 2000; 49: 57-75.
34. Doğum Öncesi Bakım Yönetim Rehberi, 2014. TC Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Kurumu, Ankara.
35. Paquet C, Yudi MH. Toxoplasmosis in pregnancy: prevention, screening and treatment. J Obstet Gynecol Can 2013; 35: 8-9. [CrossRef]



# Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesine Başvuran Hastalarda 6 Yıllık *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğinin Araştırılması

Investigation of a 6-year seropositivity of *Toxoplasma gondii* in Abant İzzet Baysal University Educational Research Hospital

Şule Aydın Türkoğlu<sup>1</sup> , Şeyda Karabörk<sup>2</sup> , Mücahit Çakmak<sup>3</sup> , Hayriye Orallar<sup>4</sup> , Kerem Yaman<sup>5</sup> , Erol Ayaz<sup>5</sup> 

<sup>1</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Bolu, Türkiye

<sup>2</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Bolu, Türkiye

<sup>3</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Deney Hayvanları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bolu, Türkiye

<sup>4</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bolu, Türkiye

<sup>5</sup>Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Bolu, Türkiye

**Cite this article as:** Aydın Türkoğlu Ş, Karabörk Ş, Çakmak M, Orallar H, Yaman K, Ayaz E. Investigation of 6-Year Seropositivity of *Toxoplasma gondii* in Abant İzzet Baysal University Educational Research Hospital. *Türkiye Parazit Derg* 2018; 42: 106-12

## Öz

**Amaç:** *Toxoplasma gondii*, beyin, kalp, göz tutulumuna neden olabilen hücre içi parazit enfeksiyon etkenidir. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesine Ocak 2010-Aralık 2016 yılları arasında Toxoplasmosis şüphesi ile başvuran Hastalarda *T.gondii* IgG ve IgM antikorlarının prevalansının saptanması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesine başvuran kişilere ait 14262 serum örneğinde ELİSA yöntemi ile belirlenen anti-*T.gondii* IgM ve IgG antikorları ve IgG avidite testi retrospektif olarak araştırılmıştır.

**Bulgular:** 13607'ü kadın (%95,4), 560'ü erkek (%3,9), 95'i ise bebek (%0,7) toplam 14262 bireyden *T.gondii* antikorlarının belirlenmesi için istem yapılmıştır. IgG bakılan 4079 olguda %78'i negatif, %21'i pozitif, %0,8 grayzone belirlenmiştir. IgM bakılan 13671 olgunun %98'i negatif, %1,2'si pozitif, %0,5 grayzone belirlenmiştir. Avidite testine göre 135 olgunun IgG avidite test sonuçlarında 45 (%33) olgu düşük, 20 (%15) olgu sınır değer, 70 (%52) hastada yüksek avidite belirlenmiştir. IgG seropozitifliği erkek ve kadınlarda IgM pozitifliğine göre yüksek bulunmuştur. İstem yapılan olguların çoğunluğunun gebelik takibi nedeniyle Kadın Doğum kliniğinden (n=12588) (%88,3) istendiği, Enfeksiyon Hastalıkları (n=540) (%3,8) ve Nöroloji (n=478) (%3,4) kliniklerinden *T.gondii* antikorlarının tespiti için istem yapıldığı görülmüştür.

**Sonuç:** *T.gondii* seropozitifliğinin ilimizde ihmal edilemeyecek ölçüde yaygın olduğu görülmüştür. Riskli grup içerisindeki olguların bu parazit açısından değerlendirilmeye alınması ve farkındalığın oluşturulması gerektiği sonucuna varılmıştır. Son yıllarda özellikle Nöroloji kliniğinde bu farkındalığın olduğu görülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** *Toxoplasma gondii*, seroprevalans, ELİSA, Bolu

**Geliş Tarihi:** 25.08.2017

**Kabul Tarihi:** 06.03.2018

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of the present study was to determine the prevalence of *Toxoplasma gondii* IgG and IgM antibodies in patients who were admitted in Abant İzzet Baysal University Education and Research Hospital between January 2010 and December 2016 with a suspicion of toxoplasmosis.

**Methods:** Anti-*T. gondii* IgM and IgG antibodies and IgG avidity test determined by ELISA method in 14,262 serum samples belonging to the Abant İzzet Baysal University Education and Research Hospital were retrospectively investigated.

**Results:** IgG was detected in 4079 serum samples with 78% negative, 21% positive, and 0.8% gray zone. IgM was detected in 13,671 cases with 98% negative, 1.2% positive, and 0.5% gray zone. (3.8%, n=540) and neurology (3.4%, n=478) patients who were referred to the Obstetrics and Gynecology Clinic (88.3%, n=12,588) for the majority of the cases requested for the detection of *T. gondii* antibodies. It has been found that a request has been made.

**Conclusion:** The seropositivity of *T. gondii* has been found to be so large that it should not be ignored. It has come to the conclusion that the events in the risk group should be taken into consideration for this parasite, and awareness should be established. In recent years, this awareness has been observed, especially in neurology clinics.

**Keywords:** *Toxoplasma gondii*, Seropositivity, ELISA, Bolu

**Received:** 25.08.2017

**Accepted:** 06.03.2018

*Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nde düzenlenen 20.Ulusal Parazitoloji Kongresi'nde 25-29 Eylül 2017 tarihinde Poster olarak sunulmuştur. This paper was presented as a poster on September 25-29, 2017 at the 20<sup>th</sup> National Parasitology Congress organized by Eskişehir Osmangazi University in Eskişehir, Turkey.*

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Şeyda Karabörk E.posta: seydaozsoy20@hotmail.com / seyda.karabork@ibu.edu.tr  
DOI: 10.5152/tpd.2018.5458

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org

## GİRİŞ

Toxoplasmosis, *Toxoplasma gondii* adı verilen intraselüler yerleşim gösteren zoonotik, kökenli bir parazit olan *T.gondii*'nin neden olduğu bir hastalıktır. Enfeksiyonun Dünya popülasyonunda görülme oranı yaklaşık %30 olmasına rağmen bu oranın çok küçük bir kısmında klinik semptomlar görülmektedir. Toplumların kültürel yapılarına özellikle de yeme alışkanlıklarına bağlı olarak da bu parazitin görülme sıklığı değişmektedir (1). Yayılışın kemirgenlerde %27-35, kedilerde %7-74, insanlarda %4-92 olduğu bildirilmiştir (2-4). Ülkemizde ise Toxoplasmosis seroprevalansı %12-77 oranındadır ve en yüksek oranın Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde olduğu belirtilmiştir (5-7).

Son konak kedigiller olan bu parazitin ara konağı insan, kuş, sıçır gibi omurgalıdır. İnsan ve diğer bütün memelilerde hücre içi parazit olarak yaşar. Kedi dışkı ile atılan ookistler insanlar ve diğer memeliler tarafında su ve gıdalarla tesadüfi olarak alınır ve enfeksiyon şekillenir. Plasenta yolu ile de geçtiği ve konjenital toxoplasmosise yol açtığı bilinmektedir (8-11). Takozoitler özellikle beyin, göz, kas, karaciğer gibi organlar olmak üzere vücudun her yerine yerleşebilmektedir. Kan-beyin bariyerinden nasıl geçtiği tam olarak anlaşılamamış olmasına rağmen beyindeki lokalizasyonu serebral korteks, amigdala, hipokampus ve basal ganglion bölgelerine olmaktadır (12). Oküler toksoplazmosis, enfeksiyöz korioretinitin en yaygın nedenlerinden biridir ve göz tutulumu ile klinikte posterior üveite neden olabilmektedir (13). *T.gondii* ile enfekte hastalarda miyokardit, perikardiyal efüzyon, konstriktif perikardit, aritmiler ve konjestif kalp yetmezliği tanımlanmıştır (14, 15). Etiyopatogenezi rolü olduğu bilinen pek çok hastalığın etiolojisinde Toksoplazmosis çoğu zaman akla gelmeyip atlanabilmekte ve hastaların tedavisiz kalmasına neden olmaktadır. Bolu ilinde toxoplasmosis seroprevalansını belirlemek hastalığın olası sonuçlarına karşı bilinçlenmek ve tedbir almak açısından önem taşımaktadır. Bolu ili sınırları içerisinde daha önceden *T.gondii* seroprevalansına dair bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada Abant

İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne başvuran Ocak 2010 ve Aralık 2016 yılları arasındaki altı yıllık dönemde kliniklere göre toxoplasmosis şüphesi ile testi istenen hastaların serolojik sonuçlarının ilimiz genelinde yapılan seroprevalans verilerine katkı sağlamak amacıyla değerlendirilmesi amaçlanmış ve farkındalık oluşturulması planlanmıştır.

## YÖNTEM

Bu retrospektif araştırma için Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar ve Etik Kurulu'ndan 2016/69 nolu onay alınmıştır. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne Ocak 2010-Aralık 2016 yılları arasında çeşitli kliniklere başvuran hastalarda *T. gondii* IgM ve IgG antikor varlığının araştırılması için gönderilen, kadın, erkek toplam 14262 serumda *Toxoplasma* IgG ve IgM sonuçları incelendi. *T.gondii* IgG ve IgM pozitifliğinin birlikte bulunduğu durumlarda IgG avidite testi değerlendirilmeye alındı. Olguların serumlarında antikorlar Makro ELISA yöntemi ile (Cobas E411, Roche Diagnostics, Switzerland ve Abbott Architect system, Weisbaden, Almanya) üretici firmaların talimatları doğrultusunda çalışıldı. *Toxoplasma* IgM için; kesim indeksi =1,0 olan numuneler pozitif, üretici firma tarafından belirsiz olarak değerlendirilen =0.8 ile <1,0 arası değerler ve <0,8 olanlar negatif kabul edildi. *Toxoplasma* IgG için; =3 IU/mL pozitif, üretici firma tarafından belirsiz olarak değerlendirilen =1 ile <3 IU/mL arası değerler ve <1 IU/mL olanlar negatif olarak kabul edildi. *Toxoplasma* IgG ve IgM pozitifliğinin birlikte görüldüğü hastalarda IgG avidite değerleri firma prosedürlerine uygun şekilde araştırılmış ve test prosedürüne göre avidite değerleri; Avidite yüzdesi %50'nin altı düşük avidite, %60'ın üstü yüksek avidite, %50- 60 arası sınır olarak değerlendirildi. Elde edilen bulgular kıyaslanarak % değer verildi.

## İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirmeler için Pearson's Chi Square (Ki kare testi) ve IBM SPSS (IBM Statistical Package for Social Sciences

**Tablo 1.** Çalışmaya dahil edilen olguların istenen antikor tipine göre olgu sayıları ve demografik bulguları

Cinsiyet	Yaş	Tetkik istenen		Grayzone		Bakılmayan	
	Med (min-maks)	IgG	IgM	IgG	IgM	IgG	IgM
Erkek (n=560, %3,9)	39 (1-90)	460	514	3	2	97	44
Kadın (n=13607, %95,4)	28 (1-92)	3514	12998	25	63	10068	546
Bebek (n=95, %0,7)	0-12 (ay)	74	93	3	1	18	1
Toplam (n=14262, %100)		4048	13605	31	66	10183	591

**Tablo 2.** Tetkik istenen olguların antikor varlığının cinsiyete göre dağılımı

IgG	Negatif	Pozitif	IgM	Negatif	Pozitif
Erkek (n=460)	333 (%72,4)	127 (%27,6)	Erkek (n=514)	504 (%98,1)	10 (%1,9)
Kadın (n=3514)	2796 (%79,6)	718 (%20,4)	Kadın (n=12998)	12846 (%98,8)	152 (%1,2)
Bebek (n=74)	56 (%75,7)	18 (%24,3)	Bebek (n=93)	93 (%100)	0
Toplam (n=4048)	3185 (%78,7)	863 (%21,3)	Toplam (n=13605)	13443 (%98,8)	162 (%1,2)
<b>Toplam</b>			<b>Negatif</b>	<b>Pozitif</b>	<b>Grayzone</b>
IgG		n=4079	%78	%21	%08
IgM		n=13671	%98	%1.2	%05

Statistics; Armonk, NY, ABD) 22.0 paket programı kullanılmış ve  $p < 0,05$ 'ten küçük sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Bu çalışmada 13607'ü kadın (%95,4), 560'ü erkek (%3,9), 95'i ise bebek (%0,7) olmak üzere toplam 14262 bireyden *T.gondii* antikorlarının tespiti için istem yapıldığı görülmüştür. Çalışmaya dahil edilen olguların cinsiyet yaş gibi demografik bulguları Tablo 1'de özetlenmiştir. Olguların 13607'si (%95,4) kadın olup kadın hastalıkları ve doğum polikliniğinden gebe kadınlarda konjenital toksoplazmosis ayırıcı tanısı için istem yapıldığı görülmüştür. 13607 kadın olgunun 10068 tanesinde sadece *T.gondii* IgM testi istenirken, 546'sına ise sadece IgG istendiği görülmüştür. 560 erkek olgunun ise 97 tanesine IgG, 44 tanesine ise IgM değerinin istenmediği görülmüştür. 95 bebek olgunun 1 tanesinde IgM bakılmazken 18 olguda IgG bakılmamıştır. Toplam 14262 olgunun 10183 tanesine IgG, 591 tanesine ise IgM değeri bakılmamıştır. Bunun dışındaki 3488 olguya ise hem IgG hem de IgM değeri bakılmıştır (Tablo 2). IgG bakılan 460 erkek olgunun 127'inde (%27,6) IgG pozitif tespit edilirken, IgM bakılan 514 olgunun 10'unda (%1,9) IgM pozitif tespit edilmiştir. Buna karşın IgG bakılan 3514 olgunun 718'inde (%20,4) IgG pozitif tespit edilirken IgM bakılan 12998 kadın olgunun 152'inde (%1,2) IgM pozitif tespit edilmiştir. IgG bakılan toplam 4079 olgunun %78'i negatif, %21'i pozitif tespit edilirken, IgM bakılan toplam 13671 olgunun %98'i negatif, %1,2'si pozitif tespit edilmiştir (Tablo 2). IgG ve IgM pozitifliğinin birlikte olduğu durumlarda istenilen avidite testi ne göre 135 olgunun IgG avidite test sonuçlarında 45 olgu düşük (%33), 20 olgu sınır değer (%15) ve 70 hasta yüksek avidite (%52) değerlerinde olduğu görülmüştür (Tablo 3).

**Tablo 3.** Avidite çalışılan hastalar ve avidite sonuçları

Cinsiyet	Hem IgG hem IgM Seropozitifliği	IgG Avidite		
		Yüksek	Sınır	Düşük
Erkek	12	4	1	7
Kadın	123	66	19	38
Toplam	135	70	20	45

**Tablo 4.** Başvuran hastaların kliniklere göre dağılımı

Klinik	İstem sayısı	İstem, %	Klinik	İstem sayısı	İstem, %
Acil	91	0,6	K.B.B Hastalıkları	36	0,3
Aile Hekimliği Laboratuvarı	67	0,3	Kadın Hastalıkları ve Doğum	12588	88,3
Beyin ve Sinir Cerrahisi	7	0,0	Kardiyoloji	4	0,0
Çocuk Polikliniği	276	1,9	Nöroloji	478	3,4
Dermatoloji	32	0,2	Ortopedi ve Travmatoloji	8	0,1
Enfeksiyon Hastalıkları	540	3,8	Plastik Cerrahi	2	0,0
Genel Cerrahi	22	0,2	Tıbbi Onkoloji	1	0,0
Göğüs Hastalıkları	8	0,1	Üroloji	5	0,0
Göz Hastalıkları	8	0,1	Yoğun Bakım (Genel)	6	0,0
İç Hastalıkları	83	0,6	Toplam	14262	100,0

İstem yapılan olguların birçoğunun kadın olduğu ve gebelik takibi nedeniyle Kadın Doğum kliniğinden (n=12588) (%88,3) istendiği, diğer kliniklerin içerisinde ise Enfeksiyon Hastalıkları (n=540) (%3,8) ve Nöroloji (n=478) (%3,4) kliniklerden *T.gondii* antikorlarının tespiti için istem yapıldığı ve takip edildiği görülmüştür. Çocuk Sağlığı (n=276) (%1,9) ve İç hastalıkları (n=83) (%0,6) kliniklerinden de istemler yapılmış ancak ilk üç kliniğe göre çok daha az olduğu görülmüştür. Anti-*T.gondii* antikorlarının tespitinin kliniklere göre dağılımı Tablo 4'te özetlenmiştir. Nöroloji kliniğinden istenen 478 olgunun 130 tanesinde (%27) *T.gondii* IgG, 4 tanesinde ise *T.gondii* IgM pozitif (%0,8) gelmiştir. IgM pozitif olan olgulardan 1 tanesinde avidite bakılmazken, 2 tanesinde yüksek avidite, 1 tanesinde ise düşük avidite mevcuttu. Pozitif gelen olguların 58'i erkek olup, ortalama yaş 55 ( $\pm 15$ ); 72'si kadın ve ortalama yaş 52 ( $\pm 17$ ) bulunmuştur. *T.gondii* IgG pozitif olan 130 olgunun 14 tanesi baş ağrısı, depresyon, vertigo gibi nonspesifik nöropsikiyatrik bulgular ile başvurduğu görülmüştür [ortalama yaşları 52 ( $\pm 15$ )]. Elli beş hasta ise genç inme-vaskülit ayırıcı tanısı tetkikleri yapılan hastalardır (ortalama yaşları 45 ( $\pm 10$ )). Yirmi beş hasta ise inme nedeniyle başvuran ve AF'si olan hastalardır [ortalama yaşları 72 ( $\pm 12$ )]. On üç olgunun ise Parkinson, demans

**Tablo 5.** Nöroloji kliniğine başvuran IgG ve IgM pozitif hastaların başvuru şikayetleri ve yaş ortalaması

Nöroloji n=478			
IgG 130 (%27)	Yaş Mean( $\pm$ SS)	IgM 4 (%0,8)	Negatif 348 (%72,8)
Nöropsikiyatrik bulgular n=14	52 ( $\pm 15$ )	n=1 yaş: 18	
Genç inme-vaskülit n=55	45 ( $\pm 10$ )		
AF+İnme n=25	72 ( $\pm 12$ )		
Nörodejeneratif Hastalıklar n=13	66 ( $\pm 9$ )		
Epilepsi n=16	45 ( $\pm 18$ )	n=3 yaş:65 (30-69)	
Trigeminal Nevralji n=4	49 ( $\pm 23$ )		
AIDP n=3	51 ( $\pm 11$ )		

**Tablo 6.** Farklı illerden bildirilen *Toxoplasma* IgG ve IgM pozitiflikleri

Çalışma grubu	Çalışma ili/bölgesi	IgG %	IgM %	Yöntem	Kaynak	Yıl
Doğurganlık yaş grubu kadınlar	Kilis	63,4	4,0	ELİSA	Demiroğlu ve ark. (33)	2015
<i>Toxoplasma</i> antikor araştırılması istenen hastalar	Afyon	23,6	1,9	CLEIA	Aşçı ve ark. (34)	2015
Kadınlarda	Şanlıurfa	68	2,8	CLEIA ve ECLEIA	Çiçek ve ark. (35)	2012
Gebelerde	Malatya	37,5	0	ELISA ve IFA	Doğan ve ark. (32)	2012
Doğurganlık yaş grubu kadınlar	Antalya	32,4	1,8	Makro Elisa	Pekintürk ve ark. (36)	2012
Fertil ve infertil kadınlar	Ankara	29	0,47	ELISA	Aral ve ark. (28)	2011
Doğurganlık yaş grubu kadınlar	Antalya	33,4	0	CLEIA	Çekin ve ark. (37)	2011
Gebelerde	Edirne	31,9	0,97	MakroELİSA	Varol ve ark. (38)	2011
Kadınlar	Kayseri	32,8	2,94	MEIA	İnci ve ark. (2)	2009
Liseli öğrenciler	Kocaeli	48,3	0	ELISA	Tamer ve ark. (25)	2009
Gebe kadınlar	Malatya	37,1	1,3	ELISA ve IFA	Aycan ve ark. (39)	2008
<i>Toxoplasmosis</i> şüpheli hastalar	Elazığ	31	0,77	ELISA	Kuk ve ark. (7)	2007
Kadınlarda	Şanlıurfa	69,5	3,0	CLEIA	Tekay ve ark. (40)	2006
Gebe kadınlar	Aydın	30,1	0	ELISA ve IFA	Ertug ve ark. (41)	2005
Gebe kadınlar	Şanlıurfa	60,4	3	ELISA	Harma ve ark. (42)	2004
<i>Toxoplasma</i> antikor araştırılması istenen hastalar	Aydın	30	2,6	ELİSA	Yaman ve ark. (43)	2004
Gebe kadınlar	Afyon	30,7	-	Mikro-ELISA	Yılmaz ve ark.(44)	2004
<i>Toxoplasma</i> antikor araştırılması	Samsun	17,2	0,99	ELISA	Hökelek ve ark. (45)	2000
Gebe kadınlar	Eskişehir	40,2	3,2	ELISA	Kafkaslı ve ark. (46)	1996
Doğurganlık yaş grubu kadınlar	Doğu Karadeniz Bölgesi	42,3	0	ELISA	Köksal ve ark. (47)	1994
<i>Toxoplasma</i> antikor araştırılması istenen hastalar	Kayseri	25	0	ELISA	Kılıç ve ark. (48)	1991

ELISA: Enzyme Linked Immuno-Sorbant Assay; IFA: İmmun Floresan Antikor; MEIA: Microparticle Enzyme Immunoassay; CLEIA: Chemiluminescence Enzyme Immunoassay; ECLEIA: Enhanced Chemiluminescence Enzyme Immunoassay  
Çalışmalar yıl sırasına göre günümüzden geçmişe doğru sıralanmıştır.

gibi nörodejeneratif hastalığı mevcut idi ve ortalama yaşı 66 (±9) idi. Onaltı olgunun epilepsi tanısı aldığı [ortalama yaşı 45 (±18)]. Dört olguda trigeminal nevralsi tanılı idi [ortalama yaşı 49 (±23)]. Üç olgu ise akut inflamatuvar demiyelinizan polinöropati (AIDP) tanısıyla takip edilmişti [ortalama yaşı 51 (±11)]. IgM pozitif tespit edilen 4 olgudan 3 tanesinin epileptik nöbeti [yaş ortanca: 65 (30-69)] mevcutken 1 tanesinde (yaş 18) nöropsikiyatrik bulguları mevcuttu (Tablo 5).

## TARTIŞMA

*Toxoplasma gondii* kaynaklı enfeksiyonlar hafif ya da kendine özgün olmayan semptomlar göstermekle beraber genelde asemptomatiktir. Konjenital toksoplasmosisin fetüste kalıcı hasara ve ciddi defektlere neden olduğu bilinmektedir. Toksoplasmosisin özellikle gebelik sırasında akut enfeksiyon teşhisi ve tedavisi son derece önemlidir. Yenidoğanda ciddi defektlere sebep olsa da erken tanı çoğunlukla tedavide faydalı olmaktadır (16). *T.gondii* kaynaklı konjenital enfeksiyonlar gebelik sürecinde *T.gondii* ile enfekte olan annelerden fetusa geçişle ilgilidir ve gebelik haftasına bağlıdır. Hamileliğin ilk üç ayında görüldüğünde abortus

gibi ciddi sonuçlara sebep olabilir. Hamileliğin ikinci üç ayında ve sonrasında görülen enfeksiyonlarda bebekte mental gerileme, epilepsi, korioretinit, mikrosefali, görme kaybı, hipotermi, hidrosefali tabloları görülebilir. Doğumda herhangi bir semptom göstermeyen bebeklerde ilerleyen dönemlerde zeka geriliği, nöbetler, işitme kaybı gibi nörolojik problemler ile karşılaşılabilir. Bu çalışmada özellikle doğurganlık çağındaki kadınlarda Toksoplasmosis taraması gebelik planlamasında ve gebelik sırasında rutin olarak istenmekte olduğu ve önemli bir halk sağlığı problemi olan konjenital toksoplasmosis ile ilgili farkındalığın bulunduğu görülmüştür. Buna karşın diğer tutulumların görüldüğü, Göz, Kardiyoloji, Dâhiliye ve Psikiyatri polikliniklerinden yeterli farkındalığın olmadığı görülmüştür. Son yıllarda AİBÜ Araştırma ve uygulama hastanesinde Nöroloji ve Enfeksiyon hastalıkları polikliniklerinde kısmen de olsa bu tetkikin istendiği görülmüştür. Konjenital toksoplasmosisin akut enfeksiyon sırasında ciddi defektler oluşması bu farkındalığın oluşmasında etken olmuş olabilir. Fakat diğer tutulum ile ilgili belirtilerin kronik reaksiyona bağlı olarak gelişmesi ve otoimmün sistemin etyopatogeneze rol oynaması

bu kliniklerde bu tanının akla gelmesini güçleştirmektedir. Özellikle immunsuprese ilaçların kullanımının sık olduğu onkoloji ve otoimmün hastalarının takip ve tedavi edildiği bölümlerde tedavi öncesi reaktivasyon açısından bu tetkikin taranması önemli olmakla beraber genellikle tedavi öncesi taramalarda bu tetkikin istenmediği görülmüştür (19-22).

*T.gondii* enfeksiyonunun dünya popülasyonunda görülme oranı yaklaşık %30 olmasına rağmen bu oranın çok küçük bir kısmında klinik semptomlar görülür. Ülkelere göre değişimle birlikte *T.gondii* prevalansı en az %5 ile en fazla %80 olarak bildirilmiştir (23). Tropikal bölgelerde yüksek, sıcak ve kuru olan bölgelerde daha düşük görülmektedir. Avusturalya ve Amerika'da seropozitiflik %3 veya daha az oranlarda görülürken, Avrupa ve Afrika gibi ülkelerde bu sıklık %50 oranını da geçmektedir (24). Ülkemizde ise *T.gondii* seroprevalansının %12-77 oranında olduğu, en yüksek oranın Güneydoğu Anadolu Bölgesinde özellikle Şanlıurfa'da, Akdeniz Bölgesinde ve Marmara Bölgesinde özellikle Kocaeli ilinde (%48,3) olduğu belirtilmiştir (5-7, 25). Bizim çalışmamızda anti-*T.gondii* IgG %21, anti-*T.gondii* IgM %1,2 olarak bulunmuştur. Bu sonucun Ülkemizde yapılan *T.gondii* seropozitiflik çalışmaları ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Batı Karadeniz bölgesine yakın iller göz önüne alındığında İstanbul'da Selek ve ark. (26) gebelerde ve toksoplazmosis şüpheli hastalarda yaptıkları iki yıllık bir çalışmada sırasıyla %24,2 ve %37 IgG pozitifliği bulmuşlardır. Ankara'da bir doğum evinde yapılan çalışmada IgG %30,7 (27), Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı'ndan (28) Fertil ve infertil kadınlarda yaptığı çalışmada %29, Kocaeli'nde lise öğrencilerinde %48,3 (25), yine Kocaeli Derince Eğitim Araştırma Hastanesi'nde doğurganlık yaş grubundaki kadınlarda %28,5 (29), Konya ve yöresinde IgG %39 (30) oranında tespit edilmiştir. Anti-*T.gondii* IgM seropozitiflik durumu incelendiğinde %0-4,8 (29, 31, 32) arasında değişen bir oran gözlenmiş ve bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçların da literatür ile uyumlu olduğu görülmüştür. İllere göre bildirilen IgG ve IgM seropozitiflik oranları Tablo 6'da özetlenmiştir (2, 7, 25, 28, 32-48) Bu çalışmanın Bolu İli olarak *T.gondii* seropozitifliği ile yapılan ilk çalışma olması nedeniyle Ocak 2010 yılı ile Aralık 2016 istatistik verilerine göre son yıllarda AİBÜ Eğitim ve Araştırma hastanesi laboratuvarına çeşitli kliniklerden yapılan isteklerde artış olduğu görülmüştür. Hem IgG ve IgM hem de Avidite test istemlerindeki artışın AİBÜ Eğitim ve Araştırma hastanesine başvuran hasta sayılarında artış olması ve avidite testlerinde farkındalığın oluşması olarak yorumlanabilir.

Laboratuvar tanısı değerlendirildiğinde *T.gondii* için en yaygın kullanılan test IgG ve IgM antikorlarını belirleyen ELİSA testidir (30). Toksoplazmik IgG enfeksiyon başlangıcından itibaren iki haftada ortaya çıkar ve 3 ay içerisinde zirveye ulaşır. IgM antikorları ise ilk oluşan antikor olması sebebi ile ilk haftalarda ELİSA testi ile belirlenebilir ve akut enfeksiyon göstergesi olarak kabul edilir (49). IgM tipi antikorlar akut enfeksiyonlar da beklenenden erken kaybolduğu durumlarda akut enfeksiyon ve kronik enfeksiyon ayrımı zorlaşmaktadır (21, 49). Böyle durumlarda IgG avidite ELİSA testi, toksoplazmozun akut ve kronik fazlarında, spesifik IgG'nin aviditesini ölçebilmektedir (50). Bu çalışmada Yalnız IgG ve IgM pozitifliklerinin dışında 135 hastada hem IgG hem de IgM pozitifliği görülen hastalara IgG avidite testi uygulanmıştır. IgG ve IgM pozitifliğinin birlikte olduğu görülen 135 hastanın IgG avidite test

sonuçlarında 45 hastada düşük, 20 hastada sınır değer ve 70 hasta yüksek avidite değerlerine ulaşılmıştır. IgM pozitifliği olmasına rağmen yüksek avidite görülen hastaların enfeksiyonu uzun zaman önce geçirdiği düşünülmüş, düşük avidite tespit edilen hastalarda ise enfeksiyonu son 3 ay içerisinde geçirmiş olduğu düşünülmüş olarak akut toksoplazmosis yönünde raporlama yapılmıştır.

Nöroloji kliniğinde takip edilen hastalardan IgG pozitif olan hastaların başvuru şikâyetleri incelendiğinde özellikle genç hastaların başağrısı, vertigo, depresif belirtiler gibi nonspesifik nöropsikiyatrik şikâyetler ya da genç inme ve kranyal MR'da nonspesifik atipik vaskülitik lezyonlar nedeniyle takip edildiği görülmüştür. Literatür incelendiğinde nörotrofik olan *T.gondii* parazitinin nöropsikiyatrik şikâyetlere ve kranyal MR'da nonspesifik atipik vaskülitik lezyonlara neden olduğu bilinmektedir (51-54). Literatür ile uyumlu olarak ileri yaştaki hastaların ise Parkinson hastalığı ve demans gibi nörodejeneratif hastalıklar ile inme kliniği ile geldiği görülmüştür. Toksoplazmosisin özellikle kardiyak tutulumu bilinmekle ve tutulum kardiyomyopati şeklinde olduğu gibi kalp ritim bozukluğu atriyel fibrilasyon şeklinde de olabilmektedir. İnme etyolojisinde en önemli etkenlerden bir tanesi de atriyel fibrilasyondur (AF) ve bu hastalarda inme gelişebilmektedir (55). Genç hastaların 16'sında epilepsi tanısı mevcuttu. Literatürde kriptomjenik epilepsi ile toksoplazmosis arasındaki ilişkiyi gösteren yayınlar mevcuttur (56, 57). Dört hastada trigeminal nevralsi mevcuttu. Literatürde trigeminal nevralsi ile toksoplazmosis birlikteliğini gösteren herhangi bir yayın olmamakla beraber *T.gondii* enfeksiyonunun immün hücreler aracılığıyla sitokin ağları üzerinden nöroinflamasyonu artırarak, ağrıya duyarlılığı uyardığı ve nöropatik ağrıya neden olduğuna dair yayınlar mevcuttur (58). Bu konuda daha ayrıntılı klinik çalışmalara ihtiyaç vardır. Üç hasta ise akut inflamatuvar demiyelinizan polinöropati (AİDP) tanısıyla takip edilmiş olup literatürde akut dissemine toksoplazmosis ile bildirilmiş AİDP olgusu tanımlanmakla birlikte kronik toksoplazmosis ile AİDP bildirilmemiştir (59). Farklı kliniklerden yapılan istemler karşılaştırıldığında Nöroloji kliniğinin nörotrofik olan *T.gondii* parazitinin nörolojik hastalıklar düşünüldüğünde atlanmaması gereken bir durum olduğunu ve bilinçli istem yapıldığı görülmüştür. Kardiyoloji, göz, onkoloji gibi farklı kliniklerden çok az istem yapılması akla toksoplazmosisin neden olabileceği bazı hastalıkların atlanabileceğini düşündürmektedir. Belki de erken tanı ve tedavi ile toksoplazmosisin neden olduğu bazı hastalıkların önlenilebileceğini düşündürmektedir. Örnek olarak kardiyomyopatinin ve AF'nin önlenmesi ile inme sıklığının azalmasına neden olabilecektir. Çalışmamızın retrospektif bir değerlendirme olması sebebiyle diğer hastaların klinik verilerine dair bir bilgi elde edilememiştir.

## SONUÇ

Altı yıllık verilerin değerlendirildiği bu çalışmada *T.gondii* seropozitifliğinin ilimizde de ihmal edilemeyecek ölçüde oldukça yaygın olduğu tespit edilmiştir. Ülke genelinde yapılan çalışmalar ile uyumlu bir oran görülmekle birlikte riskli grup içerisinde yer alan (gebelik, gebelik öncesi dönem, nonspesifik kardiyolojik, nörolojik bulgularla gelen hastalar gibi) hastaların rutin olarak bu parazit açısından mutlaka değerlendirilmeye alınması gerektiği Avidite test sonuçlarının özellikle konjenital enfeksiyon söz konusu olduğunda olduğu gibi diğer pek çok hastalıkta da oldukça

önemli olduğu kanısına varılmıştır. Ayrıca diğer organ tutulumlarının olduğu başta göz, kardiyoloji, nöroloji ve psikiyatri klinikleri ile onkoloji ve immunsuprese tedavi öncesi reaktivasyon tarama amaçlı bu tetkikin istenmesi konusunda gerekli farkındalığın oluşturulmasının gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu konuda daha kapsamlı prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır. Aynı zamanda bu çalışma ile Bolu ili genelinde daha sonraki çalışmalarda hastaların klinik durumlarının da belirlenerek literatüre katkı sağlanması beklenmektedir.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (2016/69) alınmıştır.

**Hasta Onamı:** Çalışmamızın retrospektif tasarımından dolayı hasta onamı alınmamıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – E.A.; Tasarım – E.A., Ş.A.T., Ş.K.; Denetleme – E.A.; Kaynaklar – Ş.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – M.Ç., Ş.K., K.Y.; Analiz ve/veya Yorum – E.A., Ş.A.T., Ş.K.; Literatür Taraması – Ş.K.; Yazıyı Yazan – Ş.A.T., Ş.K.; Eleştirel İnceleme – E.A., Ş.A.T., H.O.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Bu çalışma, Tübitak 1001 Araştırma Destek Programı tarafından desteklenen 115S223 numaralı proje kapsamında yapılmıştır.

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Abant İzzet Baysal University Clinical Investigations for Ethics Committee.

**Informed Consent:** Informed consent is not necessary due to the retrospective nature of this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – E.A.; Design – E.A., Ş.A.T., Ş.K.; Supervision – E.A.; Resources – Ş.K.; Data Collection and/or Processing – M.Ç., Ş.K., K.Y.; Analysis and/or Interpretation – E.A., Ş.A.T., Ş.K.; Literature Search – Ş.K.; Writing Manuscript – Ş.A.T., Ş.K.; Critical Review – E.A., Ş.A.T., H.O.

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

**Financial Disclosure:** This study was carried out within the scope of project number 115S223 supported by Tübitak 1001 Research Support Program.

## KAYNAKLAR

- Remington JS, Thulliez P, Montoya JG. Recent developments for diagnosis of toxoplasmosis. J Clin Microbiol 2004; 42: 941-5. [CrossRef]
- İnci M, Yağmur G, Aksebzeci T, Kaya E, Yazar S. Kayseri'de kadınlarda *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin araştırılması. Türkiye Parazitol Derg 2009; 3: 191-4.
- Cevizci S, Bakar C. Halk Sağlığı bakisiyle *Toxoplasma gondii*. Turkish Journal of Public Health. 2013; 11: 45. [CrossRef]
- Akarsu GA. Toksoplazmoz tanısı. Journal of Ankara University Faculty of Medicine 2008; 61: 3.
- Bölük S, Özyurt BC, Girginkardeşler N, Kilimcioğlu AA. Celal Bayar Üniversitesi Hastanesi Tıbbi Parazitoloji laboratuvarına 2006-2010 yıllarında toxoplasmosis şüphesi ile başvuran hastaların serolojik sonuçlarının değerlendirilmesi. Türkiye Parazitol Derg 2012; 36: 137-41. [CrossRef]
- Okçay AG, Karateke A, Yula E, İnci M, Şilfeler DB. Hatay Yöresindeki Gebelerde Toksoplazma Igg Seroprevalansı ve Avidite Testinin Tanıya Katkısı. Journal of Turkish Society of Obstetrics & Gynecology 2013; 10: 160-4.
- Kuk S, Özden M. Hastanemizdeki dört yıllık *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin araştırılması. Türkiye Parazitol Derg 2007; 31: 1-3.
- Weiss LM, Kim K. *Toxoplasma gondii*: the model apicomplexan. Perspectives and methods: Academic Press; 2011.
- Dubey J, Lindsay D, Speer C. Structures of *Toxoplasma gondii* tachyzoites, bradyzoites, and sporozoites and biology and development of tissue cysts. Clin Microbiol Rev 1998; 11: 267-99.
- Petersen E, Pollak A, Reiter-Owona I. Recent trends in research on congenital toxoplasmosis. Int J Parasitol 2001; 31: 115-44. [CrossRef]
- Remington J, Macleod R, Desmonts G. Toxoplasmosis in: Remington, JS, Klein JO (eds) Infectious diseases of the fetus and newborn infant. Philadelphia, w. Saunders; 1994.
- Ayaz E, Türkoğlu SA, Orallar H. *Toxoplasma gondii* and Epilepsy. Türkiye Parazitol Derg 2016; 40: 90. [CrossRef]
- McCannel CA, Holland GN, Helm CJ, Cornell PJ, Winston JV, Rimmer TG, et al. Causes of uveitis in the general practice of ophthalmology. Am J Ophthalmol 1996; 121: 35-46. [CrossRef]
- Franco-Paredes C, Roupheal N, Méndez J, Folch E, Rodríguez-Morales AJ, Santos JJ, et al. Cardiac manifestations of parasitic infections part 2: Parasitic myocardial disease. Clin Cardiol 2007; 30: 218-22. [CrossRef]
- Roupheal N, Méndez J, Folch E, Rodríguez-Morales AJ, Santos JJ, Hurst J. Cardiac manifestations of parasitic infections part 3: pericardial and miscellaneous cardiopulmonary manifestations. Clin Cardiol 2007; 30: 277-80. [CrossRef]
- Gilbert GL. 1: Infections in pregnant women. Medical J Australia 2002; 176: 229-36.
- Flegr J. How and why *Toxoplasma* makes us crazy. Trends in Parasitol 2013; 29: 156-63. [CrossRef]
- Parlog A, Schlüter D, Dunay I. *Toxoplasma gondii*-induced neuronal alterations. Parasite Immunol 2015; 37: 159-70. [CrossRef]
- Montoya JG. Laboratory diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection and toxoplasmosis. J Infect Dis 2002; 185(Suppl 1): S73-S82. [CrossRef]
- Maldonado YA, Read JS, Diseases Col. Diagnosis, treatment, and prevention of congenital toxoplasmosis in the United States. Pediatrics. 2017: e20163860. [CrossRef]
- Villard O, Cimon B, L'Ollivier C, Fricker-Hidalgo H, Godineau N, Houze S, et al. Serological diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection: recommendations from the French National Reference Center for Toxoplasmosis. Diagn Microbiol Infect Dis 2016; 84: 22-33. [CrossRef]
- de Andrade-Neto VF. Is Toxoplasmosis A Neuroinflammatory Disease? EC Neurol 2017; 4: 73-7.
- Pappas G, Roussos N, Falagas ME. Toxoplasmosis snapshots: global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. Int J Parasitol 2009; 39: 1385-94. [CrossRef]
- Meerburg BG, Kijlstra A. Changing climate-changing pathogens: *Toxoplasma gondii* in North-Western Europe. Parasitol Res 2009; 105: 17-24. [CrossRef]
- Tamer GS, Dundar D, Caliskan E. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, rubella and cytomegalovirus among pregnant women in western region of Turkey. Clin Invest Med 2009; 32: 43-7. [CrossRef]
- Selek MB, Bektöre B, Baylan O, Özyurt M. Üçüncü Basamak Bir Eğitim Hastanesinde 2012-2014 Yılları Arasında Gebelerde ve Toksoplazmozis Şüpheli Hastalarda *Toxoplasma gondii*'nin Serolojik Olarak Araştırılması. Türkiye Parazitol Derg 2015; 39: 200-4. [CrossRef]
- Maral I, Aksakal N, Çırak M, Kayıkçıoğlu F, Bumin MA. Detection of anti-toxoplasma antibodies in urban women who were delivered in social insurance organization Ankara Maternal Education Hospital. Türkiye Klinikleri J Gynecol Obstetric 2002; 12: 139.

28. Aral AG, Elhan HA, Akarsu C. Retrospective evaluation of *Toxoplasma gondii* seropositivity in fertile and infertile women. *Mikrobiol Bull* 2011; 45: 174-80.
29. Yazıcı V, Kale A, Malatyalı E, Ertabaklar H. Kocaeli Derince'de *Toxoplasma gondii* Serolojisi İçin Gönderilen Doğurganlık Yaş Grubundaki Olgulara Ait Sonuçların Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. *Türkiye Parazitol Derg* 2014; 38: 223-7. [CrossRef]
30. Tuncer İ, Baykan M, Akyol G. Konya ve yöresinde *Toxoplasma gondii*'ye karşı oluşan antikorların araştırılması. *Türkiye Parazitol Derg* 1993; 17: 11-5.
31. Türk M, Güngör S, Bayram D, Bilgin N, Er H, Kurultay N, et al. İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesine bir yılda başvuran toksoplazmosis şüpheli hastaların ELISA yöntemiyle taranması. *Türkiye Parazitol Derg* 2004; 28: 80-2.
32. Doğan K, Kafkaslı A, Karaman U, Atambay M, Karaoğlu L, Colak C. The rates of seropositivity and seroconversion of toxoplasma infection in pregnant women. *Mikrobiol Bull* 2012; 46: 290-4.
33. Demiroğlu T, Polat ZA, Çelik C. Kilis Devlet Hastanesi Kadın Doğum Polikliniğine Başvuran Doğurgan Çağdaki Kadınlarda *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğine Etki Eden Risk Faktörlerinin Araştırılması. *Türkiye Parazitol Derg* 2015; 39: 299-304.
34. Aşçı Z, Akgün S. Afyon İlinde Bir Seroloji Laboratuvarına *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*) Antikorları Araştırılması Amacıyla Başvuran Olgulara Ait Sonuçların Değerlendirilmesi. *Türkiye Parazitol Derg* 2015; 39: 9-12.
35. Çiçek AÇ, Duygu F, İnakçı İH, Boyar N, Boyar İH. Şanlıurfa ilinde doğurganlık çağındaki kadınlarda ELISA ile *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması: üç yıllık değerlendirme. *J Clin Exp Invest* 2012; 3.
36. Pekintürk N, Çekin Y, Gür N. Antalya ilinde bir mikrobiyoloji laboratuvarına *Toxoplasma gondii* antikorları araştırılması amacıyla başvuran doğurganlık yaş grubu kadın olgulara ait sonuçların retrospektif olarak değerlendirilmesi. *Türkiye Parazitol Derg* 2012; 36: 96-9.
37. Çekin Y, Kizilates F, Gür N, Senol Y. Investigation of *Toxoplasma gondii* seropositivity in pregnant women attending the Antalya Training and Research Hospital for the last four years. *Türkiye Parazitol Derg* 2011; 35: 181. [CrossRef]
38. Varol FG, Sayın NC, Soysüren S. Trakya Yöresinde Antenatal Bakım Alan Gebelerde *Toxoplasma gondii* Antikor Seroprevalansı. *Journal of Turkish Society of Obstetrics and Gynecology* 2011; 8: 93-9. [CrossRef]
39. Aycan ÖM, Miman Ö, Atambay M, Karaman Ü, Çelik T, Daldal N. Hastanemizde son yedi yıllık *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin araştırılması. 2008.
40. Tekay F, Ozbek E. The seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in women from Sanliurfa, a province with a high raw meatball consumption. *Türkiye Parazitol Derg* 2007; 31: 176-9.
41. Ertug S, Okyay P, Turkmen M, Yuksel H. Seroprevalence and risk factors for toxoplasma infection among pregnant women in Aydin province, Turkey. *BMC Public Health* 2005; 5: 66. [CrossRef]
42. Harma M, Gungen N, Demir N. Toxoplasmosis in pregnant women in Sanliurfa, Southeastern Anatolia City, Turkey. *J Egypt Soc Parasitol* 2004; 34: 519-25.
43. Yaman S, Ertabaklar H, Kapdağlı A, Ertuğ S. 2002 Yılında Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına Toxoplazmosis Araştırılması Amacıyla Başvuran Olguların Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. *Türkiye Parazitol Derg* 2004; 28: 1-4.
44. Yılmaz M, Altındış M, Cevrioğlu S, Fenkci V, Aktepe O, Sırthan E. Afyon Bölgesinde yaşayan gebe kadınlarda toksoplazma, sitomegalovirus, rubella, hepatit B, hepatit C seropozitiflik oranları. *Kocatepe Tıp Derg* 2004; 5: 49-53.
45. Hökelek M, Uyar Y, Günaydın M, Çetin M. Toksoplazma antikorlarının Samsun yöresinde seroprevalansının araştırılması. 2010.
46. Kafkaslı A, Uryan İ, Buhur A, Köroğlu M, Durmaz R. Kliniğimize başvuran gebelerde toxoplazmosis serolojisi. *Perinatoloji Derg* 1996; 4: 94-6.
47. Köksal İ, Aynaci M, Kardes B, Aydemir V. The seropositivity of *Toxoplasma*, *Rubella* and *Cytomegalovirus* in adult age groups in the East Black Sea region. *Nikrobiol Bull* 1994; 28: 58.
48. Kılıç H, Şahin İ, Kumandaş S, Kaya E. Toxoplazmosis ön tanılı hastalarda ELISA ile *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. *Türkiye Parazitol Derg* 1991; 15: 20-3.
49. Gras L, Gilbert R, Wallon M, Peyron F, Cortina-Borja M. Duration of the IgM response in women acquiring *Toxoplasma gondii* during pregnancy: implications for clinical practice and cross-sectional incidence studies. *Epidemiol Infect* 2004; 132: 541-8. [CrossRef]
50. Rahbari AH, Keshavarz H, Shojaee S, Mohebalı M, Rezaeian M. IgG avidity ELISA test for diagnosis of acute toxoplasmosis in humans. *Korean J Parasitol* 2012; 50: 99-102. [CrossRef]
51. Finsterer J, Frank M. Parasitoses with central nervous system involvement. *Wien Med Wochenschr* 2014; 164: 400-4. [CrossRef]
52. Kastrup O, Wanke I, Maschke M, editors. *Neuroimaging of infections of the central nervous system*. *Seminars in neurology*; 2008: © Thieme Medical Publishers.
53. Fabiani S, Pinto B, Bruschi F. Toxoplazmosis and neuropsychiatric diseases: can serological studies establish a clear relationship? *Neurol Sci* 2013; 34: 417-25. [CrossRef]
54. Garcia H, Tanowitz H, Del Brutto O. Pathology of CNS parasitic infections. *Neuroparasitol Tropic Neurol* 2013; 114: 65. [CrossRef]
55. Leak D, Meghji M. Toxoplasmic infection in cardiac disease. *Am J Cardiol* 1979; 43: 841-9. [CrossRef]
56. Yazar S, Arman F, Yalçın Ş, Demirtaş F, Yaman O, Şahin İ. Investigation of probable relationship between *Toxoplasma gondii* and cryptogenic epilepsy. *Seizure* 2003; 12: 107-9. [CrossRef]
57. Akyol A, Bicerol B, Ertug S, Ertabaklar H, Kiylioglu N. Epilepsy and seropositivity rates of *Toxocara canis* and *Toxoplasma gondii*. *Seizure* 2007; 16: 233-7. [CrossRef]
58. Mahmoudvand H, Ziaali N, Ghazvini H, Shojaee S, Keshavarz H, Esmaeilpour K, et al. *Toxoplasma gondii* Infection Promotes Neuroinflammation Through Cytokine Networks and Induced Hyperalgesia in BALB/c Mice. *Inflammation* 2016; 39: 405-12. [CrossRef]
59. Bossi P, Caumes E, Paris L, Dardé ML, Bricaire F. *Toxoplasma gondii*-associated Guillain-Barré syndrome in an immunocompetent patient. *J Clin Microbiol* 1998; 36: 3724-5.

# Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde Yatan Hastalarda İntestinal Parazitlerin Dağılımı

## Distribution of Intestinal Parasites in Patients Hospitalized in Child Intensive Care Unit

Fatma Birdal Akış<sup>1</sup>, Yunus Emre Beyhan<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Yoğun Bakım Ünitesi, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye

**Cite this article as:** Birdal Akış F, Beyhan YE. Distribution of Intestinal Parasites in Patients Hospitalized in Child Intensive Care Unit. *Turkiye Parazitol Derg* 2018; 42: 113-7.

### Öz

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı çocuk yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda bağırsak parazitlerinin dağılımını araştırmaktır.

**Yöntemler:** Çalışma, Nisan 2016 ile Aralık 2016 tarihleri arasında, 2 ay ile 17 yaş aralığında toplam 150 hasta üzerinde yürütülmüştür. Dışkı örnekleri nativ-Lugol, flataşyon (doymuş tuzlu su solüsyonunda), sedimantasyon (formol-eter solüsyonunda) ve asit-fast yöntemi ile incelenmiştir. Ayrıca hastalara sosyo-ekonomik durum, ailelerin eğitim düzeyi, yaşam şartları ve kronik bir hastalıkları olup olmadığı ile ilgili soruları içeren bir anket uygulanmıştır.

**Bulgular:** Kız çocuklarının %41,7'si, erkek çocukların ise %38,2'si olmak üzere tüm hastaların %40'ı bir veya daha fazla parazit türü ile enfekte bulunmuştur. Çalışmada, *Giardia intestinalis* (%12,6), *Blastocystis hominis* (%12,6), *Entamoeba coli* (%7,3), *Cyclospora cayetanensis* (%5,3) ve *Cryptosporidium* spp. (%2) parazitleri saptanmıştır.

**Sonuç:** Parazite rastlama sıklığı ile gelir düzeyi, ailelerin eğitim durumu, yerleşim yeri, kanalizasyon şebekesinin olup olmaması, hayvancılık yapılıp yapılmaması ve evde kullanılan suyun şebeke ya da kuyudan kullanılması arasında istatistiksel olarak değerlendirme yapılmıştır ve çıkan sonuçlar anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca intestinal parazitlerin cinsiyetten bağımsız olarak bireylerde görüldüğü tespit edilmiştir. *G.intestinalis*, *E.coli* ve *B.hominis* gibi parazitler başta olmak üzere parazitöz oranının yüksek olarak saptanmasının en önemli sebepleri arasında, eğitim yetersizliği, sayıca kalabalık ailelerin küçük konutlarda yaşamaları, kanalizasyon sistemi ve içme su yetersizliği gibi etkenler olabileceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Intestinal parazitler, çocuk, yoğun bakım

**Geliş Tarihi:** 26.05.2017

**Kabul Tarihi:** 28.02.2018

### ABSTRACT

**Objective:** The purpose of the present study was to investigate the distribution of intestinal parasites in patients hospitalized in a child intensive care unit.

**Methods:** The study was conducted on 150 patients between the ages of 2 months and 17 years between April 2016 and December 2016. Stool samples were tested by Native-Lugol, sedimentation (formol-ether solution), and acid fast method. Moreover, a questionnaire was used to obtain information about the socio-economic status of the patient, education level of the families, living conditions, and whether or not they have chronic illnesses.

**Results:** 40% of all patients were infected with one or more parasites 41.7% of girls and 38.2% of boys. In the present study, *Giardia intestinalis* (12.6%), *Blastocystis hominis* (12.6%), *Entamoeba coli* (7.3%), *Cyclospora cayetanensis* (5.3%), and *Cryptosporidium* spp. (2%) were detected.

**Conclusion:** Statistical analysis was evaluated with the frequency of parasitism and revenue level, educational level of families, settlement area, whether there is a sewage network or not, whether animal husbandry is done or not, and source of water in home is from tap or well. The differences were not significantly. The possible reasons for the high rate of parasitosis, especially with *G. intestinalis*, *E. coli*, and *B. hominis*, are inadequate education, living in small houses with large numbers of people, sewage system, and lack of clean and safe drinking water.

**Keywords:** Intestinal parasites, child, intensive care

**Received:** 26.05.2017

**Accepted:** 28.02.2018

### GİRİŞ

İntestinal parazitler özellikle sosyo-ekonomik açıdan geri kalmış ülkelerde önemli bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu parazitler çeşitli klinik belirtilere ve iş gücü kaybına sebep olmakta, ruh sağlığını olumsuz yönde etkilemekte, özellikle de çocuklarda büyüme ve gelişme geriliğine neden olmaktadır (1-4).

İntestinal parazitler su, besin, vektör ve kirli eşya aracılığıyla fekal-oral olarak bulaşabilmektedir. Bulaşmanın kolaylığından dolayı hijyen kurallarına yeterince özen göstermeyen çocuklar daha fazla risk altındadır (1, 5-7).

Sosyoekonomik ve eğitim düzeyi düşük, gecekondü yerleşimi fazla, temiz içme suyu, kanalizasyon gibi alt yapı olanakları yeterli olmayan ve sağlıklı koşullarda yaşayan toplumlarda

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Fatma Birdal Akış E.posta: viyan1akis@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.5403

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolderg.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolderg.org



bağırsak parazitleri daha sık görülmektedir. Bu etkenlerden bağımsız olarak, yetiştirme yurdu, hastane, kreş ve okullar da parazit enfeksiyonlarının oldukça yaygın olduğu yerlerdir (8).

Çocuklarda ve çeşitli sebeplerle immun yetmezliği olan hastalarda bağırsak parazitlerine karşı duyarlılık artarak, kronik ve ağır seyreden enfeksiyonlar ortaya çıkmaktadır. Bu tür hastalarda genellikle karın ağrısı, ishal, kabızlık, bulantı, kusma, iştah değişikliği, dış gıcırdatma, anüs çevresinde kaşıntı, uyurken ağızdan salya gelmesi, kilo kaybı, alerjik reaksiyonlardan ölüme kadar farklı klinik belirtiler görülmekte bazen de asemptomatik seyretmektedir (1, 4, 9, 10).

Bu çalışmanın amacı pediatri yoğun bakım ünitesinde yatan çocuk hastalarda intestinal parazitleri tespit ederek, prevalansını ortaya koymak ve parazitler hastalıklarla baş etme konusunda hasta ve yakınlarını bilgilendirip, gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamaktır.

## YÖNTEMLER

Bu çalışma, pediatri yoğun bakım ünitesinde tedavi alan 0-17 yaş aralığında toplam 150 hasta (81'i erkek çocuğu, 69'u kız çocuğu) üzerinde yürütülmüştür. Bu proje için Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (23.02.2016, Karar no: 03) onay ve hastalardan onam alınmıştır. Hastalardan kapaklı plastik kaplar ile iki fındık büyüklüğü kadar dışkı numuneleri alınmış ve hastalara intestinal parazitlerin yayılışına etki eden faktörleri içeren bir anket uygulanmıştır. Hastalardan alınan dışkı örnekleri, alındıktan sonraki bir saat içerisinde, incelemek üzere Parazitoloji Laboratuvarına getirilmiştir. Daha sonra Nativ-Lugol, doymuş tuzlu su flotasyon, formol-etil asetat çöktürme ve modifiye asit-fast boyama yöntemleri ile parazit varlığı araştırılmıştır.

Nativ-Lugol yönteminde dışkı örneğinden bir kürdan ucuyla bir pirinç tanesi kadar dışkı alınıp aynı lam üzerinde serum fizyolojik ile, ayrıca Lugol solüsyonu içerisinde ezilerek homojen hale getirilip ikinci bir yayma hazırlanmıştır. Hazırlanan preparatlardan önce kalın yayma X100'lük büyütme ile helmint yumurtaları yönünden incelenmiştir. Sonra ince yaymalar X400'lük büyütme ile protozoon kist ve trofozoitlerin varlığı yönünden incelenmiştir. Dışkı örneklerinin direkt bakışı yapıldıktan sonra, doymuş tuzlu su solüsyonu ile yüzdürme yöntemi uygulanarak, tekrar protozoon kistleri ve parazit yumurtaları yönünden inceleme yapılmıştır.

**Tablo 1.** Hastaların cinsiyetine göre parazit türlerinin yaygınlığı

Parazit türleri	Toplam (n=150)		♂ (n=81)		♀ (n=69)		p
	n	%	n	%	n	%	
<i>G. intestinalis</i>	19	12,7	12	14,8	7	10,1	0,287
<i>B. hominis</i>	19	12,7	12	14,8	7	10,1	0,287
<i>E. coli</i>	11	7,3	3	3,7	8	11,6	0,221
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	8	5,3	3	3,7	5	7,2	0,311
<i>Cryptosporidium spp.</i>	3	2	1	1,2	2	2,9	0,246
Toplam	60	40	31	38,3	29	42	0,219

n: Hasta sayısı; p: istatistik olasılık değeri

Modifiye formol-etil asetat yönteminde %10 formol, serum fizyolojik ve eter kullanılmıştır. Dışkı pirinç tanesi büyüklüğünde alınmış ve 10 mL %10 formol içeren uygun plastik kap içerisinde tamamen ezilmiş ve 30 dakika bekletilmiştir. Bekleme sonrası bir gazlı bez yardımıyla başka bir kaba süzüldükten sonra 15 mL'lik konik santrifüj tüpüne aktarılmıştır. Süspansiyona 3 mL eter eklenip tüpün ağzı sıkıca kapatılmak suretiyle 30 saniye kadar kuvvetli bir şekilde çalkalanmıştır. Süspansiyon 1000 g'de 3 dakika santrifüj edilmiş, santrifüj sonrası üstte kalan 3 tabaka dökülmüştür. Daha sonra kenarda kalan sıvının az bir miktarı tekrar çözelti üzerine aktararak karıştırılmıştır. Çözeltiden bir damla lam üzerine aktarılıp laminin üzeri lamelle kapatılarak bakı preparatı mikroskopta incelenmiştir.

Dışkı örnekleri Nativ-Lugol, flatasyon ve sedimantasyon yöntemleri kullanıldıktan sonra intestinal parazitler yönünden mikroskopik olarak incelenmiştir. Daha sonra örnekler *Cryptosporidium spp.*, ve *C. cayetanensis* yönünden incelenmek için modifiye asit-fast yöntemiyle boyanmıştır.

## İstatistiksel Analiz

İstatistik analizde, ilgili kategorik değişkenlere göre parazit görülme durumu sayı ve yüzde olarak ifade edildi ve kategorik değişkenler arasında ilişki olup olmadığı SPSS Inc.; 14.01 programı kullanılarak ki-kare ( $\chi^2$ ) testi ile araştırılmıştır (Statistical Package for the Social Sciences Inc.; Chicago, IL, ABD).

## BULGULAR

İncelenen 150 hastanın %40'ında (60) bağırsak paraziti tespit edilmiştir. En sık rastlanan parazitler *G. intestinalis* (%12,7) ve *B. hominis* (%12,7) olmuştur. Bunları sırasıyla *E. coli* (%7,3), *Cyclospora cayetanensis* (%5,3) ve *Cryptosporidium spp.* (%2) izlemiştir. Pozitif bulunan hastaların %17,3'te bir, %8,6'sında iki ve %1,3'te ise üç parazit türü saptanmıştır.

Cinsiyete göre enfeksiyon yoğunluğuna bakıldığında, erkek çocukların %38,3'inin (31), kız çocukların %41,7'sinin (29) parazitlerle enfekte olduğu belirlenmiş ve enfeksiyon ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ( $p=0,64$ ) (Tablo 1).

Ailelerin ekonomik düzeyleri ile parazit görülme oranları arasında değerlendirme yapılmıştır. Aylık kazanılan gelir 500-1000 TL arası olan 73 ailenin 12'sinde (%16,43) *G. intestinalis*, 9'unda (%12,32) *B. hominis*, 7'sinde (%9,58) *E. coli*, 5'inde (%6,84) *Cyclospora cayetanensis* ve 1'inde (%1,36) *Cryptosporidium spp.*;

gelir düzeyi 1000-2000 TL arasında olan 53 ailenin 5'inde (%9,43) *G. intestinalis*, 6'sında (%11,32) *B. hominis*, 3'ünde (%5,66) *E. coli*, 3'ünde (%5,66) *Cyclospora cayetanensis* ve 1'inde (%1,88) *Cryptosporidium* spp. ve geliri 2000 ve üzeri olan 24 ailenin 2'sinde (%8,33) *G. intestinalis*, 4'ünde (%16,66) *B. hominis*, 1'inde (%4,16) *E. coli*, 1'inde (%4,16) *Cryptosporidium* spp. ve 1'inde (%4,16) *Cyclospora cayetanensis* rastlanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 2).

Hastaların yaşam yerleri ile parazit yaygınlık oranlarının değişken olduğu görülmüştür. *G. intestinalis*'e köyde yaşayanlarda %20 oranında rastlanırken, il ve ilçe merkezinde yaşayanlarda sırasıyla %13,5 ve % 8,3 oranlarında rastlanılmıştır. *B. hominis* (%20) ve *C. cayetanensis* de (%10) köyde yaşayanlarda daha yaygın bulunmuştur. Bunların aksine, *E. coli* ve *Cryptosporidium* spp. parazitlerine köyde yaşayanlarda hiç rastlanılmazken, il merkezinde yaşayanlarda sırasıyla %9,6 ve %1,9 oranında tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Hastaların gelir durumuna göre parazit yaygınlığı

Parazitler	500-1000 TL (n=73)	1000-2000 TL (n=53)	>2000 TL (n=24)	p
<i>G. intestinalis</i>	12 (%16,43)	5 (%9,43)	2 (%8,33)	0,733
<i>B. hominis</i>	9 (%12,32)	6 (%11,32)	4 (%16,66)	0,353
<i>E. coli</i>	7 (%9,58)	3 (%5,66)	1 (%4,16)	0,638
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	5 (%6,84)	3 (%5,66)	1 (%4,16)	0,725
<i>Cryptosporidium</i> spp.	1 (%1,36)	1 (%1,88)	1 (%4,16)	0,505

**Tablo 3.** Hastaların yerleşim yerine göre parazit yaygınlığı

Parazitler	Köy (%)	İlçe (%)	İl (%)	p
<i>G. intestinalis</i>	2/10 (20)	3/36 (8,33)	14/104 (13,5)	0,649
<i>B. hominis</i>	2/10 (20)	6/36 (16,7)	11/104 (10,6)	0,697
<i>E. coli</i>	-	1/36 (2,8)	10/104 (9,6)	0,701
<i>C. cayetanensis</i>	1/10 (10)	3/36 (8,3)	4/104 (3,8)	0,712
<i>Cryptosporidium</i> spp.	-	1/36 (2,77)	2/104 (1,9)	0,271

**Tablo 4.** Hastaların bazı yaşam koşulları ve kronik hastalık durumuna göre parazit yaygınlığı

Yaşam koşulları	Sayı ve özellikler	Negatif (%)	Pozitif (%)	p
Hayvancılık	Evet (n=18)	12 (66,6)	6 (33,4)	0,640
	Hayır (n=132)	95 (72)	37 (28)	
Kanalizasyon şebekesi	Var (n=140)	100 (71,4)	40 (28,6)	0,924
	Yok (n=10)	7 (70)	3 (30)	
Evde kullanılan su	Şebeke (n=145)	103 (71)	42 (29)	0,662
	Kuyu (n=5)	4 (75)	1 (25)	
Kronik hastalık	Var (n=32)	17 (53,1)	15 (46,9)	0,102

Hastaların yerleşim yerleri ve parazit yaygınlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 3).

Hastaların bazı yaşam koşulları ve parazit yaygınlığı arasındaki ilişki incelenmiştir. Hayvancılıkla uğraşanların %33,4'ü, evlerinde kanalizasyon şebekesi olmayanların %30'u, evde kuyu suyu kullananların %25'i ve kronik hastalığı olanların %46,9'u parazit ile enfekte olmasına rağmen, bu koşullar ile parazit yaygınlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4).

## TARTIŞMA

Bağırsak parazitlerinin oluşturdukları enfeksiyonlar, kozmopolit bir dağılım göstermekte ve toplum sağlığını olumsuz olarak etkilemektedirler. Dünya genelinde yaklaşık 3,5 milyar civarında insanın, intestinal parazitler ile enfekte olduğu ve bunların ciddi sayılabilecek bir bölümünü pediatrik vakaların oluşturduğu bildirilmektedir (11, 12).

İntestinal parazitlerinin yaygınlığına etkin olan faktörler arasında; toplumların yaşam standartları, sosyo-ekonomik ve kültürel durum, eğitim, beslenme, iklim ve hijyen gibi faktörler yer almaktadır (13, 14). Hastane, okul ve yurt gibi toplu yaşam alanlarında da parazitler enfeksiyonlar yaygın olarak görülmekte, bunun da hijyen kurallarının yeterince uygulanamamasına bağlı olduğu düşünülmektedir (15). Anne eğitiminin parazit yaygınlığını önemli ölçüde etkilediği, anne eğitim düzeyi düşük olan çocuklarda, intestinal parazitlerin daha sık görüldüğü ve sağlık göstergelerinin her zaman daha kötü olduğu bilinmektedir. Tuvalet sonrası ellerini sabunlu su ile temizlemeyenlerde bazı parazitler enfeksiyonlar fazla görülmektedir (16). İçme suyunun kaynağı özellikle *G. intestinalis*, *Cyclospora* ve *Cryptosporidium* enfeksiyonları için önemli bir risk taşımakta ve enfekte sular nedeniyle parazitler salgınlar meydana gelebilmektedir (17). Yaş, parazitlerin görülme sıklığına etki eden bir diğer faktör olup, çocuklarda hijyenik alışkanlıkların yerleşmemiş olması nedeniyle parazit enfeksiyonları daha sık görülmektedir (18).

Günümüzde, teknoloji, ekonomi ve eğitim alanlarında gelişmeler olmasına karşın parazitler enfeksiyonlarının prevalansında bir gerileme olmadığı, hatta bazı endemik bölgelerde bu oranların arttığı bildirilmektedir (18, 19).

Bugüne kadar ülkemizin çeşitli illerinde yapılan araştırmalar sonucunda bağırsak parazitlerinin prevalansı ile ilgili değişik sonuçlar elde edilmiştir. Aydın'da üç farklı kreş ve anasınıfındaki 133 öğrenciden dışkı ve selofanlı lam örnekleri alınarak parazitlerin varlığı incelenmiş ve %12,8'sinin bir ya da daha fazla parazit ile enfekte olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada *G. intestinalis* %9,8 ve *E. vermicularis* %3 oranında görüldüğü bildirilmiştir (20). Hatay ili yetiştirme yurtlarında kalan 177 çocuktan gaita numunesi alınarak yapılan bir başka çalışmada; çocukların %49,2'sinde parazit pozitifliği saptanmıştır. Bu çalışmada sırasıyla; *E. vermicularis* %32,2, *G. intestinalis* %7,9, *A. lumbricoides* %6,2 ve *T. Saginata* %2,8 oranlarında görüldüğü bildirilmiştir (21). Üçüncü bir çalışmada Rize'de ki özel kreşlerde bulunan 73 çocukta parazit taraması yapılmıştır. Bu çalışmada kızların %8,5'inin, erkeklerin %21'inin parazit portörü olduğu toplamda %15'inde parazit kist veya yumurtasına rastlandığı ve *G. intestinalis* %11, *E. coli*+ *I. bütschlii* %1,3, *Taenia* spp. %1,3 ve *E. vermicularis* %1,3 oranlarında tespit edildiği bildirilmiştir (22). Kocaeli'de yapılan bir çalışmada ise

5178 kişiden dışkı numunesi, 4560 kişiden selofanlı lam örneği alınmış ve %10,67 oranında parazitler enfeksiyona rastlanıldığı ve hastaların %24,95'inde *G. intestinalis*, %23,32'sinde *E. vermicularis*, %20,97'sinde *B. Hominis* ve %17,54'sinde *E.coli* türlerinin tespit edildiği bildirilmiştir (23). Kars'ta 138 çocuk üzerinde yürütülen çalışmada %36,2 oranında bağırsak parazitlerine rastlanmış, *G. intestinalis* (%10,9), *E. histolytica/dispar* (%10,1), *E. coli* (%8), *B. hominis* (%6,5), *E. nana* (%4,3), *Ch. mesnili* (%1,4), *A. lumbricoides* (%1,4), *E. hartmanni* (%0,7), *C. cayetanensis* (%0,7), *E. vermicularis* (%0,7) ve *H. nana* (%0,7) tespit edildiği yayınlanmıştır (24). Şanlıurfa'da 50 hasta ve 50 sağlıklı çocuk olmak üzere toplam 100 çocuk üzerinde yapılan çalışmada çocukların %58'sinde bir yada birden fazla bağırsak paraziti saptandığı belirtilmiştir (25). Van'da bir ilköğretim okulunda %38,4 (26); Erciş ilçesi ve Van merkezde bulunan ilköğretim okulu öğrencilerinde %54,8 oranında bağırsak parazitlerine rastlanıldığı bildirilmiştir (27). Yine aynı bölgede Üniversite Parazitoloji Laboratuvarına başvuran 0-13 yaş aralığındaki çocuklarda da %22,22 parazit pozitifliği saptanmıştır (28).

Bizim çalışmamızda ise hastaların %40'ında bir ya da daha fazla sayıda bağırsak paraziti türü saptanmıştır. Bu çalışma ile tespit edilen parazit yaygınlığı, daha önce Van Yöresinde yapılmış olan çalışmalara benzer (26) veya düşük (27) olsa da Van'da yapılan bir diğer çalışmadan da (28) yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bu farklılık ülkemizin batısına gidildikçe artmakta ve daha düşük oranlarda pozitifliğe rastlanmaktadır. Bu fark yöredeki sosyo-ekonomik durum, hayvancılık ile uğraşmak, kalabalık nüfus ve aile yaşamı, eğitim düzeyi ve fiziksel altyapının eksikliği ile yakından ilişkilendirilmekle birlikte ev halkının kalabalık olması da farklılıkta rol oynamaktadır.

Yapılan bu çalışmada, yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda intestinal parazitlerin yaygınlığının beklendiği gibi çok yüksek olmadığı görülmüştür. Bu durumun başlıca nedeni olarak, hastaların birinci basamak sağlık kuruluşlarında semptomatik tedavi olarak antibiyotik ve/veya antiparaziter ilaç almalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Hastaların yatış sürelerinin uzun olması ve bu süre içinde herhangi bir intestinal şikayette bile antiparaziter ilaç kullanılması parazit yaygınlığı ve sayısını etkilemektedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, hastalarda intestinal şikayetlere yönelik direkt tedavi yerine şikayete neden olan durum araştırılmalı ve altında yatan nedenlere yönelik tedavi uygulanmalıdır. Ayrıca parazitlerin bulaşmasını önlemek için daha çok koruyucu tedbirlerin alınması ve ailelerin parazitler hastalıkları ve kişisel hijyen konularında bilgilendirmeleri faydalı olacaktır.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (23.02.2016, Karar no: 03) alınmıştır.

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

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – Y.E.B., F.B.A.; Tasarım – Y.E.B., F.B.A.; Denetleme – Y.E.B.; Kaynaklar – F.B.A.; Malzemeler – F.B.A.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – Y.E.B., F.B.A.; Analiz ve/veya Yorum – Y.E.B., F.B.A.; Literatür Taraması – Y.E.B., F.B.A.; Yazıyı Yazan – Y.E.B., F.B.A.; Eleştirel İnceleme – Y.E.B.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Yuzuncu Yil University Medical Faculty Ethics Committee for Non-Interventional Clinical Investigations (23.02.2016, Decision no: 03)

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

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – Y.E.B., F.B.A.; Design – Y.E.B., F.B.A.; Supervision – Y.E.B.; Funding – F.B.A.; Materials – F.B.A.; Data Collection and/or Processing – Y.E.B., F.B.A.; Analysis and/or Interpretation – Y.E.B., F.B.A.; Literature Review – Y.E.B., F.B.A.; Writing – Y.E.B., F.B.A.; Critical Review – Y.E.B.

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

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

## KAYNAKLAR

1. Unat EK, Yücel A, Altaş K, Samastı M. Unat'ın Tıp Parazitolojisi. Yayın No: 15. İstanbul: İstanbul Üniv Cerrahpaşa Tıp Fak Vakfı Yayınları; 1995.
2. Saygı G. Temel Tıbbi Parazitoloji. Birinci Baskı. Sivas: Esnaf Ofset Matbaacılık; 1998.
3. Kaplan M, Gödekmerdan A, Demirdağ K, Kuk S, Kalkan A. İlkokul Öğrencilerinde Barsak Parazitlerinin Görülme Sıklığı ve Eğitimin Etkileri. Türkiye Parazit Derg 2002; 26: 56-9.
4. Özcel MA, Özbel Y, Ak M. Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. İzmir: Meta Basım; 2007.
5. Beyhan YE, Yılmaz H, Taş Cengiz Z. Amebiyaz Şüpheli Hastaların Dışkı Örneklerinde Nativ-Lugol ve ELISA ile Entamoeba spp. Yaygınlığının Araştırılması: Retrospektif Bir Çalışma. Türkiye Parazit Derg 2016; 40: 59-62. [CrossRef]
6. Karadeniz Mumcu H. Trabzon'da ilköğretim öğrencilerinde bağırsak paraziti prevalansı ve bunu etkileyen faktörler. Türkiye Parazit Derg 2000; 24: 156-8.
7. Aksın N, İlhan F, Aksın NE. Elazığ Merkez ve Köylerindeki İlköğretim Okullarındaki Öğrencilerde Barsak Parazitlerinin Yayılma Sıklığı. Türkiye Parazit Derg 2001; 25: 254-7.
8. Giray H, Keskinoglu P. İlkokul Öğrencilerinde Enterobius vermicularis Varlığı ve Etkileyen Etmenler. Türkiye Parazit Derg 2006; 30: 99-102.
9. Markell EK, Vogt M, John DT. Medical Parasitology. Seventh Edition. Philadelphia: WB Saunders Company; 1992.
10. Çetin ET, Anđ Ö, Töreci K. Tıbbi Parazitoloji. İstanbul: İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi; 1995.
11. WHO. Fifty-fourth World Health Assembly. Assembly documents. Provisional agenda item 13.3: Communicable diseases. Genova: Control of schistosomiasis and soil-transmitted helminth infections. Report by the secretariat; 2001.
12. Paris L, Thellier M, Faussart A, Danis M. World epidemiology of parasitic diseases. Rev Prat 2007; 31: 131-6.
13. Karaman Ü, Akaya N, Aycan ÖM, Atambay M, Daldal N. Malatya Halk Sağlığı Laboratuvarında 1997-2001 Yılları Arasında Saptanan Bağırsak Parazitlerinin Epidemiyolojik Olarak Dağılımı. İnönü Üni Tıp Faku Derg 2004; 11: 25-8.

14. Kuk S, Erensoy A, Keleştemur N. Son Bir Yıl İçinde Fırat Üniversitesi Fırat Tıp Merkezi Parazitoloji Laboratuvarında Koproparazitolojik İnceleme Sonuçları. Fırat Tıp Derg 2006; 11: 113-5.
15. Daldal N, Karaman Ü, Aycan ÖM, Çolak C, Mıman Ö, Çelik T, Atambay M. Çocuk Yuvası ve Yetiştirme Kurumundaki Çocuklarda Bağırsak Parazitleri Yaygınlığının İncelenmesi. İnönü Üni Tıp Fak Derg 2007; 14: 231-5.
16. Okyay P, Ertug S, Gultekin B, Onen O, Beser E. Intestinal parasites prevalence and related factors in school children, a western city sample-Turkey. BMC Public Health 2004; 4: 64. [CrossRef]
17. Wilson ME. Giardia. Wallace RB, editör. Public Health and Preventive Medicine. Volume 10, 14th edition. New York: Appleton and Lange; 1998.
18. Usluca S, Yalçın G, Over L, Tuncay S, Sahin S, Inceboz T. The distribution of intestinal parasites detected in the Dokuz Eylül University Medical Faculty Hospital between 2003 and 2004. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2006; 30: 308-12.
19. Hazır C, Gündeşli H, Ozkirim A, Keskin N. Distribution of *Enterobius vermicularis* among the schoolchildren of two primary schools with different social-economic status in the Ankara province. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2009; 33: 54-8.
20. Yaman Karadam S, Ertabaklar H, Ertuğ S. Aydın'da Üç Farklı Kreş ve Anasınıfındaki Çocuklarda Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2008; 32: 257-60.
21. Turhan E, İnandı T, Çetin M, Taş S. Hatay İli Çocuk Esirgeme ve Yetiştirme Kalan Çocuklarda Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2009; 33: 59-62.
22. Özgümüş OB, Karaoğlu ŞA. Rize Şehrinde Özel Kreşlerdeki Çocuklarda Bağırsak Parazitlerinin Taranması. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2007; 31: 205-7.
23. Tamer GS, Balıkcı E, Erbar A. Lösemi ve lenfoma tanısı alan çocuklarda cryptosporidiosis prevalansı. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2008; 32: 192-7.
24. Arslan MÖ, Sarı B, Kulu B, Mor N. Kars Doğum ve Çocuk Bakımevi Hastanesine Gastrointestinal Yakınmalarla Başvuran Çocuklarda Bağırsak Parazitlerinin Yaygınlığı. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2008; 32: 253-6.
25. Doni NY, Zeyrek FY, Şimşek Z, Zeyrek D. Çocuklarda Bağırsak Parazitlerinin Anemiye Etkisi. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2014; 38: 85-90.
26. Ödemiş N. Van Mimar Sinan İlköğretim Okulunda bağırsak parazitlerinin yayılışı. Van: Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi; 2013.
27. Yılmaz H, Arabacı F, Özdal N, Taş Z, Metin Ş, Orunç Ö. The Prevalence of Intestinal Parasites Among Presumably Healthy Schoolchildren in Van Province, Turkey. Trop Doct 2007; 37: 123-4. [CrossRef]
28. Yılmaz H, Cesur Y, Özkaya E, Gödekmerdan A, Gül A. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına Başvuran 0-13 Yaş Grubu Çocuklarda Barsak Parazitlerinin Dağılımı. Türkiye Parazitoloji Dergisi 1997; 21: 387-90.

# Kistik Ekinokokkozis Tanısında Hızlı Tanı Testinin Uygulanabilirliğinin Araştırılması

Investigation of the Applicability of a Rapid Diagnosis Test in the Diagnosis of Cystic *Echinococcosis*

Sema Ertuğ<sup>1</sup> , Serçin Özlem Çalışkan<sup>2</sup> , Erdoğan Malatyalı<sup>1</sup> , Hatice Ertabaklar<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

<sup>2</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

**Cite this article as:** Ertuğ S, Çalışkan SÖ, Malatyalı E, Ertabaklar H. Investigation of the Applicability of a Rapid Diagnosis Test in the Diagnosis of Cystic *Echinococcosis*. *Türkiye Parazitol Derg*; 2018; 42: 118-21.

## ÖZ

**Amaç:** *Echinococcus granulosus* (*E. granulosus*), insanlarda ve çiftlik hayvanlarında görülen kistik ekinokokkozis (KE)'in etkeni olan yaygın bir zoonotik sestodtur. Parazit enfekte köpek dışkıyla atılan yumurtaların, insanlar tarafından alınması sonucu hastalığa neden olmaktadır. Larva şekli ise insan, koyun, siğir gibi memelilerde çeşitli organ ve dokulara yerleşerek yavaş yavaş büyüyen kistler oluşmasına neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı KE tanısında kullanılan yöntemlerden ELISA ile ticari bir hızlı tanı testinin karşılaştırılması ve tanısal değerinin belirlenmesidir.

**Yöntemler:** Cerrahi ve/veya patolojik olarak KE tanısı almış ELISA ile seropozitifliği saptanan 50 ve kontrol grubu olarak seronegatif 50 olgu serumu çalışmaya dahil edilmiştir. Serum örnekleri Adnan Menderes Üniversitesi, Uygulama Araştırma Hastanesi Parazitoloji Laboratuvar'ında oluşturulan koleksiyondan basit rastgele örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu koleksiyon 2010-2014 yılları arasında KE şüphesiyle polikliniklerinden laboratuvara gönderilen kan örneklerinin serumlarından oluşturulmuş ve ELISA ile antikor titreleri belirlenen bu serumlar -20°C'de saklanmıştır. Ayrıca parazite özgü antikorun varlığı, ticari olarak temin edilen immunokromatografik (VIRapid® HYDATIDOSIS) yöntem ile belirlenmiştir.

**Bulgular:** Serolojik olarak pozitif çıkan örnekler uygulanan immunokromatografik teste göre 50 olgu örneğinden 48'i (%96) pozitif, 2'si (%4) negatif olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki örneklerinin tümünde antikor yanıtı saptanamamıştır.

**Sonuç:** Hızlı tanı testi KE tanısında pratik, kolay uygulanabilir bir yöntem olarak değerlendirilmiş olup, rutin tanıda ve araştırmalarda tarama testi olarak da kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Kistik ekinokokkozis, immunokromatografik yöntem, tanı

**Geliş Tarihi:** 14.09.2017

**Kabul Tarihi:** 18.12.2017

**Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 08.03.2017

## ABSTRACT

**Objective:** *Echinococcus granulosus*, the etiological agent of cystic echinococcosis (CE) in humans and livestock, is a widely distributed zoonotic pathogen tapeworm. The infection is transmitted to humans by the ingestion of *E. granulosus* eggs released in the feces of definitive hosts such as dogs. The larval stage of the parasite develops a slowly enlarging cyst in the visceral organs, particularly in the liver and/or lung. The aim of the present study was to evaluate the diagnostic value of an immunochromatographic test (ICT) for CE.

**Methods:** A total of 50 sera from surgically and/or pathologically confirmed patients with CE were included in the study as the study group; the control group comprised patients who tested negative for enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Sera were selected from the collection at Adnan Menderes University, Faculty of Medicine, Parasitology Laboratory, by simple random sampling. The collection included sera obtained between 2010 and 2014; antibody titers of each serum sample were determined using in-house ELISA, before storage at -20°C. The presence of *E. granulosus* antibody in the sera was determined using a commercially available ICT (VIRAPID® HYDATIDOSIS) kit method.

**Results:** In the study group (*E. granulosus*-confirmed cases), two (4%) of the 50 sera were negative and 48 (96%) were positive with ICT. In the control group (ELISA-negative), all were negative with ICT.

**Conclusion:** The rapid diagnostic test has been evaluated as a practical, easy-to-use method for detecting CE, and it can be used as a screening test in routine diagnosis and research.

**Keywords:** Cystic echinococcosis, immunochromatographic test, diagnosis

**Received:** 14.09.2017

**Accepted:** 18.12.2017

**Available Online Date:** 08.03.2017

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Sema Ertuğ E.posta: semaertug@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.5516

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolerg.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolerg.org

## GİRİŞ

Kistik ekinokokkozis (KE), son konağı köpek olan *E. granulosus* yumurtalarının insanlar ve sığır, koyun gibi otçullar tarafından ağız veya solunum yoluyla alınmasıyla ortaya çıkmaktadır. Parazitin larval formu iç organlarda yerleşmekte ve kist gelişimi uzun yıllar sürebilmektedir. KE'de karaciğer tutulumu en sık olmakla birlikte akciğer, böbrek, dalak, beyin vb. organlarda kistler oluşabilmektedir. Hastalığın kliniği kistin lokalizasyonu ve büyüklüğüne bağlı olup genelde asemptomatik seyirlidir (1). KE ülkemizde insan ve hayvan sağlığını tehdit eden en önemli paraziter hastalıklardan biridir ve ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (2).

Kistik ekinokokkozis olgularında belirgin bir klinik tablonun olmaması hastalığın tanısında sorunlara yol açabilmektedir. Bu sorunlar da hastalığın tanısında serolojik testleri ön plana çıkarmaktadır. Hastalığın tanısı temel olarak görüntüleme yöntemleri ile konulmakta ve serolojik testler tanının doğrulanmasına yardımcı olmaktadır. Serolojik yöntemlerin, görüntüleme yöntemlerine alternatif olarak değil birlikte kullanılmasının daha doğru olduğu bildirilmektedir (1). Serolojik testler yalnızca olguların saptanmasında değil; hastalığın toplumdaki yaygınlığının belirlenmesinde, asemptomatik kişilerin tespitinde, kontrol programlarının sonuçlarının değerlendirmesinde kullanılmaktadır.

Kistik ekinokokkozis'in serolojik tanısında sıklıkla IHA, ELISA, lakteks aglütinasyon, indirekt hemaglütinasyon, indirekt floresan antikor testi ve WB gibi yöntemler kullanılmaktadır (3).

Kistik ekinokokkozis tanısına yönelik üretilen piyasada birçok immünokromotografik hızlı tanı testleri de bulunmakta olup bu testlerin kullanımı giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu çalışmanın amacı KE tanısında kullanılan yöntemlerden ELISA ile ticari bir hızlı tanı testinin karşılaştırılması ve tanısal değerinin belirlenmesidir.

## YÖNTEMLER

### Örneklerin Toplanması ve Grupların Oluşturulması

Serum örnekleri Adnan Menderes Üniversitesi, Uygulama Araştırma Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarı'nda oluşturulan koleksiyondan basit rastgele örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Bu koleksiyon 2010-2014 yılları arasında KE şüphesiyle polikliniklerden laboratuvara gönderilen kan örneklerinden serumları ayrılarak oluşturulmuştur. Antikor titreleri ELISA ile belirlenen serumlar -20°C'de sak-

lanmıştır. Çalışmada hiperlipemik, hemoliz olmuş veya kontamine serum örnekleri kullanılmamıştır. Gruplar cerrahi ve/veya patolojik olarak KE tanısı almış, rutin olarak laboratuvarımızda kullanılan ELISA (4) testi ile seropozitif 50 ve aynı test ile seronegatif olarak belirlenmiş 50 serum örneğinden oluşturulmuştur.

### Hızlı Tanı Testi (HTT)

Çalışılacak serumlar oda sıcaklığına getirildikten sonra hızlı tanı testi üretici firmanın önerileri doğrultusunda VIRAPID®HYDATIDOSİS (Vircell S.L, Granada, İspanya) kiti ile çalışılmıştır. Test prosedürüne göre sonuçlar yoğunluk değeri <0,5'in altında olanlar negatif, yoğunluk değeri ≥0,5 olanlar pozitif olarak değerlendirilmiştir. Pozitif örnekler ise kendi aralarında yoğunluk değerlerine göre 0,5, 1, 2 ve 3 olarak değerlendirilmiştir.

### İstatistiksel Analiz

Analiz sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde sadece duyarlılık ve seçicilik hesaplanarak, yüzde veriler kullanılmıştır.

## BULGULAR

Çalışmaya yaşları 21 ile 68 (ort. 43,8±11,6) arasında değişen 35'i kadın, 65'i erkek olan toplam 100 adet serum örneği dahil edilmiştir.

ELISA yöntemi ile pozitif çıkan örneklere uygulanan hızlı tanı testi sonucuna göre 50 olgu örneğinden 48'i (%96) pozitif, 2'si (%4) negatif olarak tespit edilmiştir (Resim 1). Seropozitif olgulara ait ELISA titre değerlerinin HTT ile saptanan yoğunluk değerleri ile karşılaştırması Tablo 1'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Buna göre KE tanısı almış fakat HTT ile negatif olarak tespit edilen iki serum örneğinin ELISA titresinin 1/80 olduğu belirlenmiştir. Tablo 1'de ELISA ile antikor titreleri yüksek dilüsyonlarda saptanan serumlarda HTT ile



Resim 1. Bazı örneklere ait hızlı test bulguları. 4. ve 8. örnekler negatif diğer örnekler pozitifdir

Tablo 1. Seropozitif 50 olgumuza ait serumların ELISA titreleri ve HTT ile saptanan yoğunluk değerleri

HTT ile saptanan yoğunluk değerleri	ELISA titreleri							
	1/80 Pozitif	1/160 Pozitif	1/320 Pozitif	1/640 Pozitif	1/1250 Pozitif	1/2500 Pozitif	1/5000 Pozitif	Toplam
0.5	3	5	1	1	1	1	0	12
1	2	0	1	5	0	0	1	9
2	0	2	4	3	3	2	3	17
3	0	0	0	0	3	3	4	10
Negatif	2	0	0	0	0	0	0	2
Toplam	7	7	6	9	7	6	8	50

HTT: hızlı tanı testi

belirlenen yoğunluk değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. ELISA ile negatif çıkan örnekler uygulanan hızlı tanı testi sonuçları tüm örneklerde negatif olarak belirlenmiştir. Hızlı tanı testi için duyarlılık ve seçicilik sırasıyla %96 ve %100 bulunmuştur.

## TARTIŞMA

Kistik ekinokokkozisin tanısında kullanılan serolojik testler radyolojik tanıyı doğrulamada, cerrahi veya farmakolojik tedavi sonrası hastaların takibinde kullanılmaktadır (5, 6).

ELISA yönteminin kolay uygulama, yüksek duyarlılık, kullanılan reaktiflerin uzun süre saklanabilmesi, çok sayıda örneğin kısa sürede çalışabilmesi, sonuçların spektrofotometrede objektif olarak değerlendirilebilmesi ve saklanabilmesi gibi birçok avantajları olduğu bilinmektedir (7). Daha önceki çalışmalarımızda laboratuvarımızda kullanılan ELISA testinin duyarlılığının %87,5, özgüllüğünün ise %100 olduğu belirlenmiş olup (4), bu nedenlerden dolayı ELISA yöntemi rutin olarak laboratuvarımızda tanı amaçlı kullanılmaktadır.

IgG ELISA son derece özgün bir test olmasına karşın duyarlılığı konusunda %72-76 gibi düşük oranlarda sonuçlar alındığı ifade edilmiştir (8, 9). Bazı araştırmacılar ise testin duyarlılığını %94-100 olarak bildirmişlerdir (10, 11). Ülkemizde yapılan iki çalışmada IgG-ELISA'nın özgüllüğü sırasıyla %86 ve %88 olarak belirtilmiştir (12, 13).

Serolojik tanıda kullanılan testlerin duyarlılık ve özgüllüğü yöntem, antijenin özelliklerine, antijen kaynağına ve olguların immün yanıtına göre değişmektedir (14). Saflaştırılmış ekinokok antijenlerinin kullanıldığı ELISA'nın duyarlılığı %73 iken işlenmemiş kist hidatik sıvısı kullanıldığında bu oranın %45'e düştüğü bildirilmiştir (15).

KE tanısına yönelik hızlı tanı testi ticari olarak üretilen "Dipstick dye immunoassay (Schleicher & Schuell, Dassell, Almanya)", "Echinococcus granulosus IgG (Vircell Microbiologists, Granada, İspanya)", "Human Echinococcosis Rapid test kit (Unibiotech, Hubei, China)" bulunmaktadır. Sbihi ve ark. (16) geliştirdikleri HTT'nin duyarlılığını %87 ve özgüllüğünü %85,71 olarak bildirmiş ve ELISA'ya alternatif olabileceğini öne sürmüştür. Yine bu çalışmada HTT'lerin avantajı olarak fazladan ekipmana gerek olmaması ve hızlı sonuç vermesi gösterilmiştir. Tamer ve ark. (17) Human Echinococcosis Rapid test kiti ile yaptıkları çalışmada testin duyarlılığının %96,8, özgüllüğünün %87,5 olarak saptandığı bildirilmiştir. Olut ve ark. (18) yeni bir hızlı tanı testi olan "hydatid antigen dot immunobinding assay (HA-DIA; Echinostrip, Lofarma Laboratories, Milan, İtalya)" ile IHA yöntemini karşılaştırmış ve hızlı tanı testinin daha avantajlı olduğunu bildirmişlerdir. Tamarozzi ve ark. (19) 2016 yılında yaptıkları üç farklı hızlı tanı testi karşılaştırdıkları bir çalışmada VIRAPID®HYDATIDOSIS (Vircell S.L, Granada, Spain) testinin en iyi tanı doğruluğu gösterdiğini bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark. (20) VIRAPID®HYDATIDOSIS (Vircell S.L, Granada, İspanya) kiti ile yaptıkları bir çalışmada duyarlılığı %86,2, özgüllüğü %96,7 olarak saptandığı, bu sonuçların ELISA yöntemiyle uyumlu olduğunu bildirmişlerdir (20). Bizim çalışmamızda ise hem ELISA sonuçları hem de cerrahi ve patolojik olarak kanıtlanmış sonuçlar temel alındığında hızlı tanı testi için duyarlılık ve seçicilik sırasıyla %96 ve %100 bulunmuş ve bu sonuçların ELISA sonuçları ile uyumlu olduğu görülmüştür.

## SONUÇ

Çalışmamızda ELISA titrelerinin yükselme nedeni olan antikor yanıtının fazla olduğu olgularda HTT ile bantların daha koyu boyandığı gözlenmiştir. ELISA testi ile pozitiflik için en düşük değer olan 1/80 titresinde saptanan iki olgunun HTT testi ile negatif bulunmasının düşük antikor yanıtından kaynaklandığı düşünülmüştür. Endemik kırsal alanlarda laboratuvar ekipmanlarının bulunmaması nedeniyle geleneksel seroloji yöntemlerinin kullanılmaması durumlarında hızlı tanı testlerinin tanı koymada yararlı olabileceği düşünülmüştür.

Hızlı tanı testi KE tanısında pratik, kolay uygulanabilir bir yöntem olarak değerlendirilmiş olup, rutin tanı ve araştırmalarda tarama testi olarak da kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

**Etik Komite Onayı:** Yazarlar çalışmanın World Medical Association Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects", (amended in October 2013) prensiplerine uygun olarak yapıldığını beyan etmişlerdir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir - S.E.; Tasarım - H.E., S.E.; Denetleme - S.E.; Kaynaklar - S.E., H.E.; Malzemeler - S.E., E.M.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - S.Ö.Ç., E.M.; Analiz ve/veya Yorum - S.E., S.Ö.Ç., E.M., H.E.; Literatür Taraması - S.Ö.Ç., E.M.; Yazıyı Yazan - S.E., H.E., S.Ö.Ç., E.M.; Eleştirel İnceleme - S.E., H.E.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (TFP-14004).

**Ethics Committee Approval:** Authors declared that the research was conducted according to the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects", (amended in October 2013).

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept - S.E.; Design - S.E., H.E.; Supervision - S.E.; Funding - S.E., H.E.; Materials - S.E., E.M.; Data Collection and/or Processing - S.Ö.Ç., E.M.; Analysis and/or Interpretation - S.E., S.Ö.Ç., E.M., H.E.; Literature Review - S.Ö.Ç., E.M.; Writing - S.E., H.E., S.Ö.Ç., E.M.; Critical Review - S.E., H.E.

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

**Financial Disclosure:** This study was supported by Adnan Menderes University Scientific Research Council (TFP-14004).

## KAYNAKLAR

- Özbilgin A, Kilimcioğlu AA. Kistik Echinococcosis. Özcel MA, editors, Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. Turkey: Türk Parazitoloji Derneği Yayınları 2007.p.541-65.
- Altıntaş N. Past to present: Echinococcosis in Turkey. Acta Trop 2003; 85: 105-12. [CrossRef]
- Kilimcioğlu AA, İnceboz T. Echinococcosis. Korkmaz M, Ok ÜZ, editors. Parazitolojide Laboratuvar. Turkey: Türk Parazitoloji Derneği Yayınları; 2011.p.293-306.
- Sarı C, Ertuğ S, Karadam SY, Özgün H, Karaoğlu AO, Ertabaklar H. Kistik ekinokokkozis tanısında ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), İndirekt Hemaglutinasyon Testi (IHA) ve İndirekt Floresan Antikor Testi (IFAT)'nin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi. Türkiye Parazit Derg 2009; 33: 73-6.

5. McManus DP, Zhang W, Li J, Bartley PB. *Echinococcosis*. Lancet 2003; 362: 1295-304. [CrossRef]
6. Yıldız B, Şen S, Şahbudak Bal Z, Dirim Erdoğan D, Korkmaz M, et al. Epidemiological, Laboratory and Clinical Features of Childhood Hydatid Disease. J Pediatr Inf 2013; 7: 53-6. [CrossRef]
7. Ak M. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Özcel MA, Altıntaş N, editors. Parazit Hastalıklarında Tanı. Turkey: Türk Parazitoloji Derneği Yayınları 1997.p.241-59.
8. Ortona E, Rigano R, Margutti P, Notargiacomo S, Ioppolo S, Vaccari S, et al. Native and recombinant antigens in the immunodiagnosis of human cystic echinococcosis. Parasite Immunol 2000; 22: 553-9. [CrossRef]
9. Aslan M, Polat E, Aygün G, Sağlam MG, Kocazeybek B, Altaş K. Kistik ekinokokkozis şüpheli serum örneklerinde IHA, ELISA IgG ve kendi hazırladığımız ELISA IgG test sonuçlarının karşılaştırılması. Türkiye Parazitolojisi Dergisi 2003; 27: 122-4.
10. Wattal C, Malla N, Khan IA, Agarwal SC. Comparative evaluation of enzyme-linked immunosorbent assay for the diagnosis of pulmonary echinococcosis. J Clin Microbiol 1986; 24: 41-6.
11. Force L, Torres JM, Carrillo A, Busca J. Evaluation of eight serological tests in the diagnosis of human *echinococcosis* and follow-up. Clin Infect Dis 1992; 15: 473-80. [CrossRef]
12. Yalçınöz MC, Tarlan Ş, Güder M. Akciğer hidatik kist hastalığında serolojik yöntemlerin tanı değerleri ve karşılaştırılmaları. Heybeliada Tıp Bülteni 1996; 2: 21-4.
13. Baran R, Baysal M, Kır A. Akciğerin hidatik kist hastalığında spesifik IgG-ELISA yönteminin tanısallık değeri. Solunum Hastalıkları 1994; 5: 197-202.
14. Gottstein B. Molecular and immunological diagnosis of echinococcosis. Clin Microbiol Rev 1992; 5: 248-61. [CrossRef]
15. Iacona A, Pini C, Vicari G. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) in the serodiagnosis of hydatid disease. Am J Trop Med Hyg 1980; 29: 95-102. [CrossRef]
16. Sbihi Y, Gil JR, Alvarez PA, Orduña A, Rodríguez-Torres A, Osuna A. Development of a dipstick dye immunoassay for diagnosing hydatidosis. J Clin Lab Anal 2003; 17: 219-22. [CrossRef]
17. Tamer GS, D Dündar, H Uzuner, C Baydemir. Evaluation of immunochromatographic test for the detection of antibodies against *Echinococcus granulosus*. Med Sci Monit 2015; 21: 1219-22. [CrossRef]
18. Olut AI, Ergüven S, Emri S, Ozunlu H, Akay H. Diagnostic value of a dot immunobinding assay for human pulmonary hydatidosis. Korean J Parasitol 2005; 43: 15-8. [CrossRef]
19. Tamarozzi F, Covini I, Mariconti M, Narra R, Tinelli C, Silvestri AD, et al. Comparison of the Diagnostic Accuracy of Three Rapid Tests for the Serodiagnosis of Hepatic Cystic *Echinococcosis* in Humans. Plos Negl Trop Dis 2016; 12: e0004444 .
20. Yılmaz A, Karameşe M, Akkaş Ö, Uslu H. Kistik Hidatik şüpheli hastaların Tanısında ELISA ve İmmunokromatografik Yöntemin Karşılaştırılması. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Dergisi 2016; 3: 13-6.



# Türkiye’de Yayılış Gösteren Bazı İxodid Kene Türlerinin *16S rDNA* Filogenisi Temelli Moleküler Karakterizasyonu

Molecular Characterization Based on *16S rDNA* Phylogeny of Some Ixodid Ticks in Turkey

Ömer Orkun 

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

**Cite this article as:** Orkun Ö. Molecular Characterization Based on 16S rDNA Phylogeny of Some Ixodid Ticks in Turkey. Türkiye Parazit Derg 2018; 42: 122-9.

## Öz

**Amaç:** Türkiye’deki kene türlerine ait genetik veriler kısıtlıdır ve belirli bir kaç kene türüne veya grubuna aittir. Bundan dolayı bu çalışmada Türkiye’de yayılış gösteren bazı ixodid kene türlerinin *16S rDNA* filogeni temelli moleküler karakterizasyonunun yapılması amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Bu çalışmada, Türkiye’de yerleşik doğal kolonileri bulunan 17 ixodid kene türüne ait birer izolatin parsiyel *16S rDNA* bölgelerinin moleküler karakterizasyonları yapılmış ve ilgili gen bölgesine göre filogenetik ilişkileri belirlenmiştir.

**Bulgular:** Çalışma ile *16S rDNA* gen bölgesi karakterizasyonu yapılan kene türlerine ait izolatların Dünya’daki homolog izolatlarla filogenetik ilişkileri ortaya konmuştur. *Ixodes laguri* türünün ilk defa *16S rDNA* verisi elde edilmiş ve filogenetik yerleşimi gösterilmiştir. Ayrıca, genetik olarak hakkında sınırlı veri bulunan *Haemaphysalis inermis*, *Ha. parva* ve *Ha. sulcata* türlerine ait orijinal veriler elde edilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Bunların yanında, Türkiye’de günümüze kadar üzerine moleküler karakterizasyon verisi bulunmayan *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma anatolicum*, *H. detritum*, *Ha. inermis*, *Ha. parva*, *Ha. punctata*, *Ha. sulcata* ve *I. laguri* türlerine ait genetik veriler bu araştırma ile ilk defa kayıt altına alınmıştır.

**Sonuç:** Bu çalışma ile Türkiye’de yayılış gösteren 17 ixodid kene türüne ait nesillerin *16S rDNA* gen bölgesine göre moleküler filogenetik karakterizasyonu yapılmış olup elde edilen çıktılar dünyada ilgili kene türleri üzerine mevcut genetik bilgiye önemli katkıda bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Kene, *16S rDNA*, moleküler karakterizasyon, Ixodidae, Türkiye

**Geliş Tarihi:** 05.02.2018

**Kabul Tarihi:** 23.03.2018

## ABSTRACT

**Objective:** The genetic data related to Turkish ticks is limited. Therefore, this study was aimed to perform of the molecular characterization based on *16S rDNA* gene region of some ixodid tick species in Turkey.

**Methods:** The molecular characterizations of partial *16S rDNA* gene region belonging to 17 individual ixodid tick species in Turkey have been made and their phylogenetic relationships based on the relevant gene region have been analysed.

**Results:** The *16S rDNA* phylogenetic relationships between the isolates obtained from this study and the homolog isolates have been revealed. The *16S rDNA* data belonging to *Ixodes laguri* has been obtained for the first time and its phylogenetic location has been demonstrated. Original genetic data related to *Haemaphysalis inermis*, *Ha. parva* and *Ha. sulcata*, which have a limited number of genetic information, has been obtained. Besides, the new genetic data belonging to *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma anatolicum*, *H. detritum*, *Ha. inermis*, *Ha. parva*, *Ha. punctata*, *Ha. sulcata* and *I. laguri* has been recorded for the first time from Turkey.

**Conclusion:** The molecular phylogenetic characterization based on *16S rDNA* gene region of 17 ixodid tick species in Turkey has been performed. The obtained data has made a significant contribution to the genetic knowledge of the mentioned ticks species.

**Keywords:** Tick, *16S rDNA*, molecular characterization, Ixodidae, Turkey

**Received:** 05.02.2018

**Accepted:** 23.03.2018

## GİRİŞ

Omurgalıların ektoparaziti olan keneler, zorunlu kan emici artropodlardır. Keneler dünyanın bütün karasal bölgelerinde yaşamlarını sürdürürler ve bu bölgedeki hayvan ve insanlardan kan emerek beslenirler (1, 2). Keneler konaklarından kan emerek direkt olarak zarar verdiği gibi aynı zamanda birçok bakteriyel, viral ve protozoon etkenin naklinde de rol oynayarak insan ve hayvanlara indirekt olarak zarar verirler (1, 3). Kene-kaynaklı hastalıklar bir yandan önemli bir halk sağlığı

tehdidi oluştururken, diğer yandan da özellikle çiftlik hayvanlarında hastalığa ve hatta ölümlere sebep olarak ciddi ekonomik kayıplara yol açmaktadırlar (4, 5). Keneler dünyadaki hayvan sağlığı bakımından en önemli hastalık vektörü ve halk sağlığında ise sivrisineklerden sonra 2. önemli vektör olarak tanımlanırlar (3).

Kene-kaynaklı hastalıkların önemi dolayısıyla kenelerin önemi tüm dünyada giderek artmaktadır (6). Bu hastalıklardan bazıları ülkemizde de yaygın olarak görülmektedir (7). Keneler

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Ömer Orkun E.posta: omerorkun@yahoo.com.tr

DOI: 10.5152/tpd.2018.5882

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org

hastalık yapan mikroorganizmaların naklinde sadece vektörlük rolü üstlenmezler, aynı zamanda da rezervuardırlar. Bundan dolayı kene kaynaklı hastalıkların dağılımı vektör keneler tarafından belirlenmektedir. Dolayısıyla kenelerle ilgili ayrıntılı epidemiyolojik, ekolojik, biyolojik ve moleküler genetik çalışmalara gereksinim duyulmaktadır. Son yıllarda giderek artan kene-kaynaklı salgınlar bu durumun ne kadar önemli olduğunun göstergesidir (6, 8). Bu salgınlara en iyi örneklerden bir tanesi de 2002 yılında Türkiye'nin kuzeyinde başlayan Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi epidemisi. Bu yıldan sonra hastalık diğer bölgelere yayılmış ve insan vakaları da giderek artmıştır (9, 10). Halen de bölgedeki kenelerde virüs tespit edilmekte (11) ve maalesef her yıl insan vakaları ve ölümler devam etmektedir (12). Benzer bir durum ülkemizdeki hayvanlarda hastalık meydana getiren ve özellikle çiftlik hayvanlarında mortaliteye ve ekonomik kayıplara sebep olan theilariosis, babesiosis ve anaplasmosis gibi kene-kaynaklı hastalıklarda da söz konusudur (7). Bu açıdan Türkiye için de bir hayli öneme sahip olan keneler üzerine detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Keneler hakkında yapılan ilk çalışmalardan bu yana taksonomisinde uzun yıllar sadece morfolojik özellikler kullanılmıştır. Ancak son yıllarda gelişen moleküler yöntemlerin sayesinde birçok kene türü moleküler olarak karakterize edilmiş ve bazı türlerin taksonomisindeki muğlak noktalar aydınlatılmıştır (13). Kenelerin moleküler genetik özellikleri Polimeraz Zincir Reaksiyonunun (PZR) keşfi ve sekans analizlerinin yaygınlaşmasından sonra ortaya çıkmış ve ilk moleküler filogenetik veriler elde edilmeye başlanmıştır (14). Bu tip çalışmalar ilerleyen yıllarda giderek artmış ve kene taksonomisine, genetiğine, moleküler biyolojisine ve epidemiyolojisine önemli katkılar sağlamıştır (15). Bu sayede yeni kene türlerinin varlığı ortaya çıkmış ve hatta soy bazında değişiklikler olmuştur. Örneğin, önceleri morfolojik olarak soy şeklinde tanımlanan *Boophilus* soyu yapılan filogenetik analizler sonucunda ayrı bir soy

olmadığı anlaşılmış ve *Rhipicephalus* soyunun içerisine dahil edilmiştir (16). Diğer yandan günümüzde yeni kene türü tanımlama çalışmalarında morfolojik ve genetik verilerin bir arada kullanılması yapılmaktadır (17). Ayrıca ülkeler bazındaki kene türlerine ait ilk bildirimler de her iki metot kullanılarak yapılmaktadır (18). Bu durum kene taksonomisinde sağlam temelli verilerin yer alması ve doğru epidemiyolojik verilerin elde edilmesini sağlamaktadır.

Türkiye'de bugüne kadar var olan kene türlerinin moleküler karakterizasyonu üzerine çok az veri bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde *Ixodes ricinus* (19), *I. arboricola* (20), *I. kaiseri* (18), *Dermacentor marginatus* (21) ve soy/genogrup/kompleks bazında *Haemaphysalis erinacei* (22), *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* ve *Rh. bursa* (23), *Hyalomma* soyundaki bazı türler (*H. aegyptium*, *H. asiaticum*, *H. excavatum*, *H. marginatum*) ve *I. ricinus* (24) nesillerine ait parsiyel gen bölgeleri üzerine verilerin bulunduğu görülmektedir. Bu çalışmada ise, Türkiye'nin bazı bölgelerinde yerleşik doğal kolonileri bulunan 17 ixodid kene türüne ait birer neslin parsiyel 16S rDNA gen bölgesine göre filogenetik karakterizasyonu yapılmıştır.

## YÖNTEMLER

### Morfolojik Analizler

Bu çalışmada, farklı zaman dilimlerinde Ankara, Bolu ve Kırşehir yörelerinden toplanmış ve moleküler analizler açısından uygun koşullarda (%70 alkol içerisinde -20°C'de) muhafaza edilmiş ixodid kene örneklerinden 17 türe ait birer nesil materyal olarak kullanılmıştır. İncelenen kene nesillerine ait bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur. Öncelikle Zeiss (Stemi 2000-C, Zeiss, Almanya) marka stereo mikroskop (üzerine montajlanmış AxioCam dijital kamera ve ZEN yazılımı ile birlikte) altında kenelerin morfolojik tür tayinleri yapılmıştır. Tür tayinleri morfolojik kriterlere göre ya-

**Tablo 1.** Çalışmada incelenen kene örneklerine ait bilgiler

Kene türü	Gelişim evresi/cinsiyet	Kaynak/konak	Lokasyon
<i>Hyalomma marginatum</i>	Erişkin/Erkek	Aç (Konak arayan)	Çubuk/Ankara
<i>Hyalomma excavatum</i>	Erişkin/Erkek	Aç (Konak arayan)	Polatlı/Ankara
<i>Hyalomma aegyptium</i>	Erişkin/Dişi	Aç (Konak arayan)	Mucur/Kırşehir
<i>Hyalomma detritum</i>	Erişkin/Erkek	Sığır	Kızılcahamam/Ankara
<i>Hyalomma anatolicum</i>	Erişkin/Erkek	Sığır	Kalecik/Ankara
<i>Dermacentor marginatus</i>	Erişkin/Dişi	Aç (Konak arayan)	Kızılcahamam/Ankara
<i>Dermacentor reticulatus</i>	Erişkin/Erkek	Aç (Konak arayan)	Kızılcahamam/Ankara
<i>Haemaphysalis parva</i>	Erişkin/Erkek	Aç (Konak arayan)	Ayaş/Ankara
<i>Haemaphysalis punctata</i>	Erişkin/Erkek	Aç (Konak arayan)	Kızılcahamam/Ankara
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	Erişkin/Erkek	Aç (Konak arayan)	Akyurt/Ankara
<i>Haemaphysalis erinacei</i>	Erişkin/Dişi	Kirpi	Çubuk/Ankara
<i>Haemaphysalis inermis</i>	Erişkin/Dişi	Aç (Konak arayan)	Gerede/Bolu
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	Erişkin/Erkek	Köpek	Merkez/Ankara
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	Erişkin/Erkek	Aç (Konak arayan)	Kızılcahamam/Ankara
<i>Rhipicephalus bursa</i>	Erişkin/Dişi	Aç (Konak arayan)	Nallıhan/Ankara
<i>Ixodes ricinus</i>	Erişkin/Dişi	Aç (Konak arayan)	Mengen/Bolu
<i>Ixodes laguri</i>	Erişkin/Dişi	Anadolu Yer Sincabı	Mucur/Kırşehir

**Tablo 2.** Sekanslanan kene örneklerine ait GenBank'taki nükleotid benzerlikleri

Sekanslanan kene türü <sup>a</sup>	Sekanslanan gen bölgesi	Nükleotid benzerliği (%) <sup>b</sup>	Eşleşen kene türü (aksesyon numarası) <sup>c</sup>	GenBank aksesyon numarası <sup>d</sup>
<i>Hyalomma marginatum</i>	16S rDNA	99.7	<i>H. marginatum</i> isolate Hymr1 (KT391060)	KR870973
<i>Hyalomma excavatum</i>	16S rDNA	99.7	<i>H. excavatum</i> isolate TRY17 (MG418672)	KR870972
<i>Hyalomma aegyptium</i>	16S rDNA	100	<i>H. aegyptium</i> isolate Haegy2 (KU130408)	KR870970
<i>Hyalomma detritum</i>	16S rDNA	98.6	<i>H. detritum</i> isolate XJ142 (KC203346)	KR870974
<i>Hyalomma anatolicum</i>	16S rDNA	99.7	<i>H. anatolicum</i> isolate Izatnagar LHa (HM176656)	KR870971
<i>Dermacentor marginatus</i>	16S rDNA	100	<i>D. marginatus</i> isolate WQ-DM12 (KX555654)	KR870968
<i>Dermacentor reticulatus</i>	16S rDNA	99.7	<i>D. reticulatus</i> isolate Z0015 (JF928493)	KR870969
<i>Haemaphysalis parva</i>	16S rDNA	92.2 <sup>e</sup>	<i>Ha. sulcata</i> (KX576650)	KR870977
<i>Haemaphysalis punctata</i>	16S rDNA	100	<i>Ha. punctata</i> isolate Xinjiang-CBCE2 (MF002566)	KR870978
<i>Haemaphysalis sulcata</i>	16S rDNA	99.5	<i>Ha. cretica</i> <sup>f</sup> (L34308)	KR870979
<i>Haemaphysalis erinacei</i>	16S rDNA	99.7	<i>Ha. erinacei</i> isolate Tokat (KX901845)	KR870975
<i>Haemaphysalis inermis</i>	16S rDNA	99.3	<i>Ha. inermis</i> (U95872)	KR870976
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	16S rDNA	99.5	<i>Rh. sanguineus</i> isolate Alexandria-2 (KY945493)	KR870984
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	16S rDNA	99.3	<i>Rh. turanicus</i> isolate Tivat (KX793721)	KR870985
<i>Rhipicephalus bursa</i>	16S rDNA	99.5	<i>Rh. bursa</i> (KX553962)	KR870983
<i>Ixodes ricinus</i>	16S rDNA	99.7	<i>I. ricinus</i> (L34292)	KR870982
<i>Ixodes laguri</i>	16S rDNA	94.1 <sup>g</sup>	<i>I. ricinus</i> (L34292)	KR870981

<sup>a</sup>Morfolojik olarak tanımlanmış kene türleri. <sup>b</sup>Elde edilen kene sekans verileri ile GenBank'ta kayıtlı sekansların BLAST analizi sonucu nükleotid benzerlikleri. <sup>c</sup>BLAST analizi sonucu eşleşen en benzer sekansa ait veriler. <sup>d</sup>Bu çalışmada elde edilen nükleotid sekanslarına ait GenBank aksesyon numaraları. <sup>e</sup>BLAST analizi sonucunda GenBank'ta kayıtlı herhangi bir kene türü ile anlamlı bir benzerlik tespit edilememiştir. <sup>f</sup>*Haemaphysalis cretica* ismi *Haemaphysalis sulcata*'nın sinonimidir (Guglielmone ve ark., 2014). <sup>g</sup>Bu kene türüne ait GenBank'ta 16S rDNA kaydı bulunmamaktadır.

pılmış ve Hoogstraal, 1956 (25), Arthur, 1965 (26), Filippova, 1977 (27), Filippova, 1997 (28), Walker ve ark., 2000 (29), Apanaskevich, 2003 (30), Estrada-Pena ve ark., 2004 (31), Apanaskevich ve Horak, 2005 (32) ve Apanaskevich ve Horak, 2008 (33)'de belirtilen teşhis anahtarlarından yararlanılmıştır. Morfolojik olarak tanımlanmış kene türlerinden birer örnek seçilerek moleküler işlemler yapılmaya kadar -20°C'de saklanmıştır.

#### DNA Ekstraksiyonu ve PZR

Her bir kene örneğinden bireysel olarak DNA ekstraksiyonu yapılmıştır. Bunun için ilk önce örnekler %70'lik etil alkolde yıkanmış, steril su ile kurulanmış ve steril filtre kağıdının üzerinde kurutulmuştur. DNA ekstraksiyonundan önce keneler SpeedMill PLUS (Analytikjena, Jena, Almanya) soğutmalı homojenizatörde homojenize edilmiştir. Sonraki basamakta DNA ekstraksiyonu için her bir tüpteki süpernatant alınmış ve yeni bir mikrosantrifüj tüpüne aktarılmıştır. Süpernatantlardan blackPREP Tick DNA/RNA (Analytikjena) kiti kullanılarak üretici firmanın protokolüne göre DNA'lar izole edilmiştir. Elde edilen DNA'lar PZR yapılmaya kadar -20°C'de saklanmıştır.

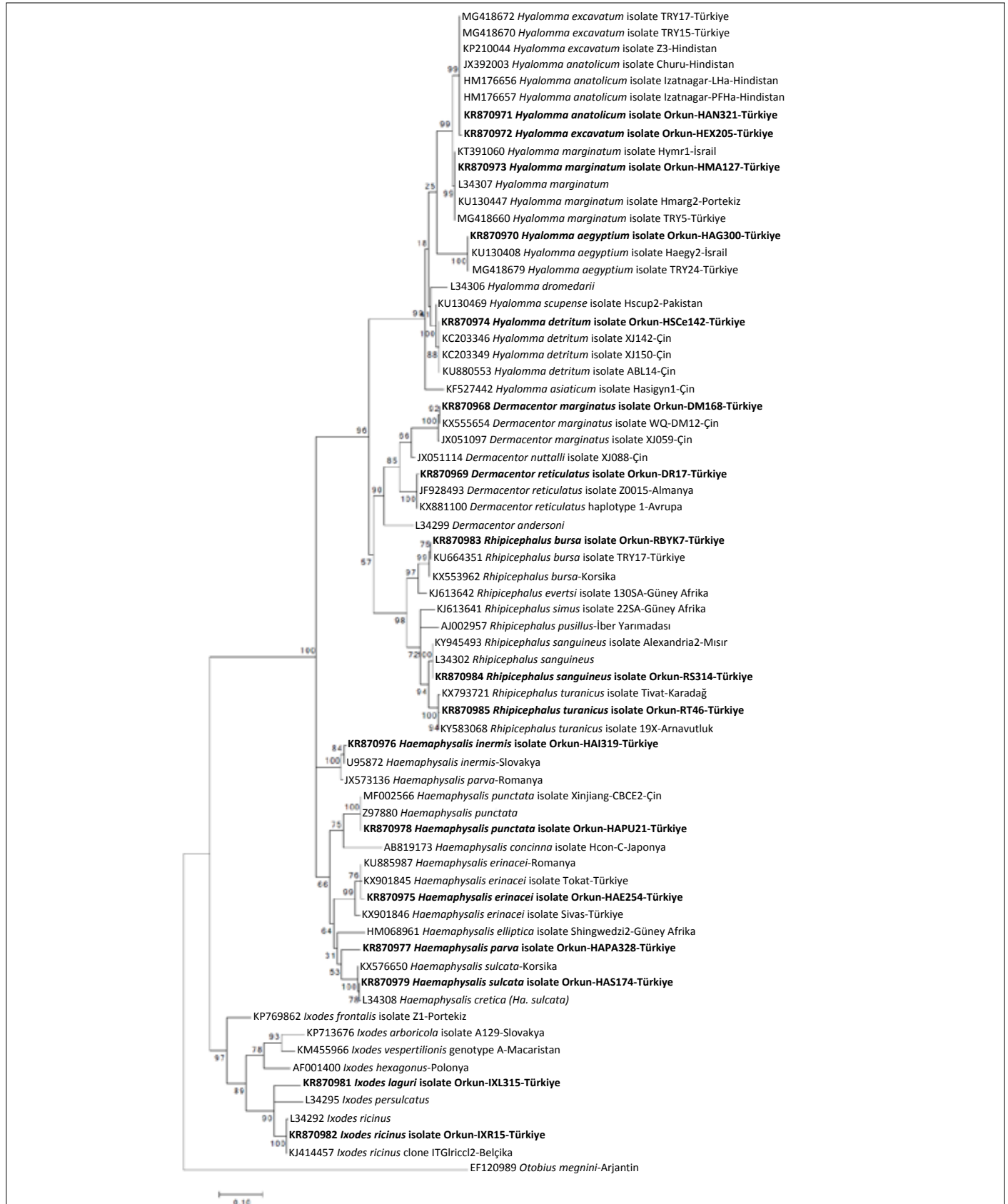
Genetik analiz için 16S+1 (5'-CTGCTCAATGATTTTTTAAATTGCTGTGG-3') ve 16S-1 (5'-CCGGTCTGAACTCAGATCAAGT-3') primerleri kullanılarak ixodid kenelerin 16S ribozomal DNA (16S rDNA) bölgesinin yaklaşık 460 baz çifti (basepair = bp) uzunluğunda fragmentini amplifiye eden PZR protokolü uygulanmıştır (14). PZR toplam 30 µl'lik hacimde yapılmıştır. Her reaksiyonda 3 µl genomik DNA, 0.2 mM dNTP, her bir primerden 0.2 mM, 3

mM MgCl<sub>2</sub>, son konsantrasyonda 1X olacak şekilde PCR buffer ve 1 ünite Platinum Taq DNA Polymerase (Invitrogen, Sao Paulo, Brezilya) kullanılmıştır. Termal profil; 94°C'de 2 dk. enzim aktivasyon basamağı ve takiben 40 siklus 94°C'de 30 sn., 60°C'de 30 sn., 72°C'de 45 sn. olarak ayarlanmıştır. Son ekstensiyon basamağı ise 72°C'de 10 dk. olarak belirlenmiştir. PZR reaksiyonu TProfessional Termal cyclerde (Biometra, Analytikjena) gerçekleştirilmiştir. Her bir reaksiyonda DNase-RNase içermeyen saf su negatif kontrol olarak kullanılmıştır. PZR ürünlerinden 10 µl alınarak %1,5'lik agoroz jelde yürütülmüş UV altında uygun büyüklükteki spesifik bantların varlığı kontrol edilmiştir.

#### Sekans ve Filogenetik Analiz

PZR ürünleri QIAquick® Extraction Kit (Qiagen, Hilden, Almanya) kullanarak agaroz jelden pürifiye edilmiştir. Sekans analizleri PZR primerleri kullanılarak çift yönlü olarak yapılmıştır. Sekans ABI PRISM® BigDye® Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, Foster City, California) ile üretici firmanın protokolü doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Sekansı yapılan ürünler ise DyeEx 2.0 Nucleospin nucleotide removal kit (Qiagen) kullanılarak temizlenmiştir. Otomatize floresan sekansı ABI PRISM 3100 Genetic Analyzer (Applied Biosystems) ile yapılmıştır.

Sekans kromatogramları BioEdit yazılımı (34) kullanılarak kontrol edilmiş ve düzenlenmiştir. İzolatlara ait son konsensüs dizimleri GenBank veri tabanında "nucleotide BLAST" (National Center for Biotechnology Information, www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST) analizine tabii tutulmuş ve farklı ülkelerden rapor edilmiş izolat-



**Şekil 1.** Filogenetik ağaç 69 kenenin mitokondrial 16S rDNA parsiyel gen sekansları kullanılarak meydana getirilmiştir. Maximum likelihood temelli filogenetik ağaç GTR+I+G substitution model kullanılarak oluşturulmuştur. Sekansların GenBank aksesyon numaraları kenelerin türü isimlerinden önce ve lokasyonları sonra verilmiştir. Bu çalışmada elde edilen izolatların isimleri kalın fontta belirtilmiştir

larla benzerlik oranları kıyaslanmıştır. 16S rDNA filogenetik analiz veri seti toplam 69 izolata ait nükleotid sekanslarından oluşturulmuştur. *O. megnini* "dış grup" olarak kullanılmıştır. Filogenetik analiz için 384 bp.'lik bir kısımdan yararlanılmıştır. 16S rDNA veri setine en uygun evrimsel analiz modelini belirlemek için jModel-test versiyon 0.0.1 (35) yazılımı kullanılmıştır. Akaike Information Criterion (AIC) kullanılarak en uygun model olan general-time reversible modeli (GTR+I+G) seçilmiştir. Filogenetik analizler ve ağaç oluşturulması MEGA 7.0 (36) yazılımında "maximum likelihood" metodu kullanılarak 1000 tekrarlı bootstrap ile yapılmıştır. Çalışmada elde edilen nükleotid sekansları GenBank'a ilgili aksesyon numaraları (Tablo 2 ve Şekil 1) altında depolanmıştır.

## BULGULAR

Morfolojik identifikasyonla *D. marginatus*, *D. reticulatus*, *H. aegyptium*, *H. anatolicum*, *H. detritum*, *H. excavatum*, *H. marginatum*, *Ha. erinacei*, *Ha. inermis*, *Ha. parva*, *Ha. punctata*, *Ha. sulcata*, *I. laguri*, *I. ricinus*, *Rh. bursa*, *Rh. sanguineus* ve *Rh. turanicus* olarak tanımlanan toplamda 17 kene türünden birer nesle ait genomik DNA izolatlarının parsiyel 16S rDNA gen bölgesi PCR analizleri başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiş ve tüm PCR ürünleri sekanslanmıştır.

Bu çalışmada morfolojik olarak tanımlanan Türkiye'nin kene türlerine ait 16S rDNA nükleotid sekanslarının GenBank veri tabanında yapılan BLAST analizleri sonucunda; *D. marginatus* türünün Çin'in Xinjiang bölgesindeki bir koyundan elde edilmiş *D. marginatus* isolate WQ-DM12 (aksesyon nu. KX555654) ile %100 identik olduğu; *D. reticulatus* türünün Almanya'daki laboratuvar kolonisinde bulunan *D. reticulatus* isolate Z0015 (aksesyon nu. JF928493) ile %97,7 oranında nükleotid benzerliği gösterdiği; *H. aegyptium* türünün İsrail'deki bir *H. aegyptium* isolate Haegy2 (aksesyon nu. KU130408) ile %100 identik olduğu; *H. anatolicum* türünün Hindistan'daki laboratuvar kolonisinde bulunan *H. anatolicum* isolate IzatnagarLHa (aksesyon nu. HM176656) ile %99,7 oranında benzerlik gösterdiği; *H. detritum* türünün Çin'in Xinjiang bölgesindeki bir *H. detritum* isolate XJ142 (aksesyon nu. KC203346) ile %98,6 oranında benzerlik gösterdiği; *H. excavatum* türünün Türkiye'den elde edilmiş bir *H. excavatum* isolate TRY17 (aksesyon nu. MG418672) ile %99,7 oranında benzerlik gösterdiği; *H. marginatum* türünün İsrail'deki bir *H. marginatum* isolate Hymr1 (aksesyon nu. KT391060) ile %99,7 oranında benzerlik gösterdiği; *Ha. erinacei* türünün Türkiye'de insandan toplanmış bir *Ha. erinacei* isolate Tokat (KX901845) ile %99,7 oranında benzerlik gösterdiği; *Ha. inermis* türünün Slovakya'daki bir *Ha. inermis* (aksesyon nu. U95872) ile %99,3 oranında benzerlik gösterdiği; *Ha. parva* türünün GenBank veri tabanında herhangi bir kene sekansı ile anlamlı (tür bazında) benzerliği bulunmadığı ve en yakın olarak bir *Ha. sulcata* (aksesyon nu. KX576650) ile %92,2 oranında nükleotid benzerliğine sahip olduğu; *Ha. punctata* türünün Çin'deki bir koyundan elde edilmiş *Ha. punctata* isolate Xinjiang-CBCE2 (aksesyon nu. MF002566) ile %100 identik olduğu; *Ha. sulcata* türünün GenBank veri tabanındaki bir *Ha. cretica* (bu isim *Ha. sulcata*'nın sinonimidir) (aksesyon nu. L34308) ile %99,5 oranında benzerlik gösterdiği; *I. laguri* türünün GenBank veri tabanında herhangi bir kene sekansı ile anlamlı (tür bazında) benzerliği bulunmadığı ve en yakın olarak bir *I. ricinus* (aksesyon nu. JN248424) ile %94,1 oranında nükleotid benzerliğine sahip olduğu; *I. ricinus* türünün GenBank'daki bir *I. ricinus*

(aksesyon nu. L34292) ile %99,7 oranında benzerlik gösterdiği; *Rh. bursa* türünün Korsika'daki bir *Rh. bursa* (aksesyon nu. KX553962) ile %99,5 oranında benzerlik gösterdiği; *Rh. sanguineus* türünün Mısır'daki bir koyundan elde edilen bir *Rh. sanguineus* isolate Alexandria-2 (aksesyon nu. KY945493) ile %99,5 oranında benzerlik gösterdiği; *Rh. turanicus* türünün ise Karadağ'daki bir *Rh. turanicus* isolate Tivat (aksesyon nu. KX793721) ile %99,7 oranında nükleotid benzerliği gösterdiği tespit edilmiştir.

Moleküler analize tabi tutulan kene türlerine ait nükleotid benzerlik yüzdelerini, eşleşen kene türlerini ve GenBank aksesyon numaralarını içeren veriler Tablo 2'de özetlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada elde edilen 16S rDNA nükleotid sekansları ile GenBank'ta kayıtlı sekansların bir araya getirilerek yapılan maximum likelihood temelli filogenetik analiz sonucunda elde edilen filogenetik ağaç Şekil 1'de sunulmuştur.

## TARTIŞMA

Bugüne kadar Türkiye'deki kene türlerine ait moleküler verilere bakıldığında kısıtlı olduğu görülmektedir. Bunlardan, İstanbul'da aç halde toplanan *I. ricinus* türünün parsiyel cytochrome oxidase I (*coxI*), cytochrome oxidase II (*coxII*), TROSPA ve defensin gen bölgeleri (19), Samsun'daki göçmen kuştan elde edilen *I. arboricola*'nın parsiyel 12S rRNA bölgesi (20), Niğde'deki bir insandan *D. marginatus*'un parsiyel 16S rDNA bölgesi (21) ve Ankara'da bir tilkiden elde edilen *I. kaiserii*'nin parsiyel 16S rDNA bölgesi (18) sekanslanmış ve identifikasyonları yapılmıştır. Bunların yanında Tokat'ta insanlardan ve Sivas'ta kirpilerden toplanan *Ha. erinacei* örneklerinin parsiyel *coxI* ve 16S rDNA bölgeleri sekanslanmış ve diğer ülkelerden elde edilen *Ha. erinacei* örnekleri ile beraber filogenetik analizleri yapılmıştır (22). Ankara, Giresun, Muğla, Rize ve Tekirdağ illerindeki vejetasyondan ve evcil hayvanlardan toplanan *Rh. sanguineus sensu lato*, *Rh. c.f. turanicus* ve *Rh. bursa* türlerinin parsiyel 16S rDNA bölgesi sekanslanmış ve filogenetik ilişkilerine bakılmıştır (23). Son olarak, Türkiye'nin çeşitli yerlerinden toplanan *H. asiaticum*, *H. aegyptium*, *H. excavatum* ve *H. marginatum* türlerinin parsiyel 16S rDNA ve *H. asiaticum*, *H. excavatum*, *H. marginatum* ve *I. ricinus* türlerinin ise parsiyel 12S rDNA bölgeleri sekanslanmış ve filogenetik ilişkileri incelenmiştir (24).

Yapılan bu çalışmada ise Ankara, Bolu ve Kırşehir illerinin çeşitli bölgelerdeki hayvanlardan ve doğadan aç halde (konak arayan) toplanan *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Ixodes* ve *Rhipicephalus* soylarındaki toplamda 17 kene türüne ait parsiyel 16S rDNA gen bölgeleri sekanslanmış ve filogenetik ilişkilerine bakılmıştır. Bunlardan *I. laguri*'nin bugüne kadar ilk kez 16S rDNA karakterizasyonu yapılmış ve bu türe ait GenBank veri tabanındaki toplamda ikinci kaydı olmuştur. Ayrıca GenBank'ta hakkında çok az veri bulunan *Ha. inermis*, *Ha. parva* ve *Ha. sulcata* türlerine ait elde edilen genetik veriler ile GenBank veri tabanına katkıda bulunulmuştur. Ek olarak bugüne kadar GenBank'ta Türkiye'den kaydı bulunmayan *D. marginatus*, *D. reticulatus*, *H. anatolicum*, *H. detritum*, *Ha. inermis*, *Ha. parva*, *Ha. punctata*, *Ha. sulcata* ve *I. laguri* türlerine ait genetik veriler ilk defa kayıt altına alınmıştır.

Yapılan filogenetik analiz sonucunda *I. laguri*'nin *I. ricinus* ile yakın bir genetik ilişkiye sahip olduğu ve *I. ricinus* kompleksinin bir diğer üyesi olan *I. persulcatus* ile beraber aynı koldan geldiği

görülmüştür (Şekil 1). Bilindiği üzere parafiletik bir grup olan *I. ricinus* kompleksi filogenetik olarak birbirine yakın genetiğe sahip yaklaşık 14 türden meydana gelmekte olup, özellikle Lyme hastalığının vektörü olan türler bu kompleks içerisinde yer almaktadır (37). Ancak, 2017 yılına kadar GenBank'ta *I. laguri*'ye ait genetik verinin bulunmamasından dolayı, bu türün filogenetik ilişkisi belli değildi. Bu çalışmadaki *16S rDNA* filogenisi, *I. laguri* türünün *I. ricinus* kompleksindeki türler ile yakın genetik ilişkiye sahip olduğunu ve bu kompleksin bir üyesi olabileceğini göstermiştir. Benzer şekilde, *I. laguri*'nin *cox1* ve *ITS2* filogenisi de, söz konusu kompleksteki türlerle olan bağlantısını göstermiştir (38). Ancak bu ilişkinin kesinleştirilebilmesi adına *I. laguri*'ye ait daha fazla sayıda örnek ile *Ixodes* soyuna ait detaylı filogenetik analizlerin yapılması gerekmektedir.

*Haemaphysalis* soyunda yer alan türlerin filogenetik ağaçtaki yerlerine bakıldığında en çarpıcı sonucun *Ha. parva* türüne ait olduğu görülmektedir. Çünkü, GenBank'ta bu türe ait sadece 8 kayıt vardır. Bunlardan da sadece 2'si *16S rDNA*'yı içeren mitokondriyon sekansıdır. Ancak, ilginç bir şekilde yapılan BLAST analizi sonucunda bu çalışmada elde edilen *Ha. parva* sekansının GenBank'ta kayıtlı olan 2 sekans (aksesyon nu. NC\_020335 ve JX573136) ile uyuşmadığı ve en yakın olarak %92,2 ile *Ha. sulcata* ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Uyuşmayan iki kaydın olduğu makale incelendiğinde, morfolojinin nasıl tanımlanıp ve kullanılan tanımlarının ne olduğu ile ilgili ayrıntılı bir bilgiye rastlanmamıştır. Yazarlar sadece bu türün Romanya'dan elde edildiğini belirtmişlerdir (39). Filogenetik analiz, adı geçen çalışmada elde edilen "*Ha. parva*'nın" *Ha. inermis* ile yakın bir genetiğe sahip olduğunu göstermiştir (Şekil 1). Bu durum ilgili çalışmadaki kenenin morfolojik identifikasyonunun konfirmasyonu gerektirdiğini göstermektedir. GenBank'ta *Ha. parva* türüne ait başka *16S rDNA* içeren sekans verisi olmadığından dolayı şu anda net bir kanaate varmak da zordur ve ancak GenBank veri tabanına bu türe ait yeni verilerin eklenmesi ile bu durum netleşecektir.

Bu çalışmada, Türkiye'deki *Rhipicephalus* soyuna ait türlerin genetik ilişkilerine bakıldığında 3 türün de (*Rh. bursa*, *Rh. sanguineus* ve *Rh. turanicus*) filogenetik ağaçtaki yerleri net bir şekilde gösterilmiştir. Ancak, bunlardan *Rh. sanguineus* ve *Rh. turanicus* türlerine ait GenBank veri tabanında bir hayli sayıda sekans verisi yer alsa da bunların iç içe geçtiği görülmüştür. Bilindiği üzere *Rh. sanguineus* kompleks/grubu (*Rhipicephalus sanguineus sensu lato*) 12 türden oluşmaktadır. Bunlardan ikisi de *Rh. sanguineus sensu stricto* ve *Rh. turanicus* türleridir (40). Fakat bu iki türün ayırımı detaylı morfolojik identifikasyon gerektirmektedir ki aksi halde kolaylıkla karıştırılabilmektedir. Bundan dolayı birçok epidemiyolojik araştırmalarda bu karışıklık söz konusu olmuştur. Ayrıca, özellikle bu iki tür için GenBank'taki kayıtlarda, morfolojik identifikasyondaki hatalardan dolayı, yanlışlıklar olabileceği de belirtilmektedir (41). Nitekim bu durum ile GenBank'taki sekansların incelenmesi ve filogenetik analizlerinin yapılması sırasında karşılaşılmış ve ilgili nedenden dolayı bu çalışmadaki filogenetik analize belirli sayıda kayıtlı örnek dahil edilmiştir. Bu çalışmadaki *16S rDNA* temelli filogenetik ağaçta her iki türün aynı koldan geldiği, türlerin kendi aralarında iki farklı clade oluşturdukları ve genetik olarak %3,5 oranında nükleotid farklılığına (15 nükleotid) sahip oldukları görülmüştür (Şekil 1). Esasen, morfolojik olarak bir takım farklılıklara sahip olan bu iki tür (28, 29) ve *Rh. sanguineus*

kompleksteki diğer türler ile ilgili sistematik olarak bugün bile tam aydınlatılmamış noktalar vardır (40). Bu yüzden kompleksteki türlere ait detaylı morfolojik ve çok sayıda gen bölgesine yönelik filogenetik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye'deki *Hyalomma* soyunda yer alan türlerin genetik ilişkilerine bakıldığında; özellikle morfolojik olarak bariz farklılıklara sahip olan (32) *H. anatolicum* ve *H. excavatum* türleri arasında *16S rDNA* bazında çok yakın bir genetik benzerlik (%0,5 fark-2 nükleotid farklı) olduğu ve iki türün de tek bir cladede yer aldığı görülmüştür (Şekil 1). Önceleri, morfolojik olarak her iki tür de *H. anatolicum*'un alt türleri olarak sınıflandırılmış, ancak morfolojik ve biyolojik olarak önemli farklılıklara sahip olan bu iki türün ayrı türler olduğu gösterilmiş ve bu şekilde sınıflandırılmıştır (32). Buna karşın, adı geçen iki türe yönelik yapılan sekansa dayalı moleküler çalışmalarda bazı gen bölgelerinde oldukça yüksek benzerlik ve filogenetik açıdan da bir hayli yakın genetik ilişki tespit edilmiştir. Örneğin; Hindistan'dan toplanan *H. anatolicum* ve *H. excavatum* türleri arasında parsiyel *16S rDNA* bölgeleri arasında %1,68 nükleotid farklılığı olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, *H. anatolicum* ve *H. marginatum* arasında ise %2,83 oranında nükleotid farklılığı rapor edilmiştir. Oluşturulan *16S rDNA* temelli filogenetik ağaçta ise *H. anatolicum* ve *H. excavatum* türlerinin tek bir cladede toplandığı gösterilmiştir (42). Bir diğer çalışmada, Türkiye'deki *Hyalomma* soyuna ait 4 türde genetik benzerlik araştırılmış ve *H. anatolicum* ile *H. excavatum* türleri arasındaki bu yakın genetik ilişki parsiyel *16S rDNA* ve *12S rDNA* bölgeleri kullanılarak oluşturulan filogenetik ağaçlarda gösterilmiştir (24). Ayrıca yazarlar ilgili gen bölgesinde *H. anatolicum* ve *H. excavatum* arasında genetik farklılık bulunmadığını ve *H. marginatum* ile de nükleotid farkının %3 olduğunu, bu durumun ilgili türlerin farklı türler olarak adlandırılması adına yeterli olmadığını belirtmişlerdir (24). Bu çalışmada da, benzer bir şekilde, *H. anatolicum* ve *H. marginatum* arasında %3,1 (13 nükleotid) ve *H. excavatum* ve *H. marginatum* arasında ise %3,5 (15 nükleotid) oranında nükleotid farklılığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak, sadece belirli gen bölgeleri benzerliklerine bakarak türler arasında taksonomik olarak "tür statüsü" kazanıp kazanmadığı kanaatine varmak mümkün değildir. Çünkü bir kenenin tür statüsünü belirlemek için detaylı morfolojik, biyolojik ve moleküler verilerin bir araya getirilmesi gerekmektedir. Bundan dolayı adı geçen türlerin moleküler anlamda diğer gen bölgelerine bakılması ve hatta gerekirse "tüm genom" sekanslarının karşılaştırılması gerekmektedir. Çünkü, birçok ixodid kene türünde bazı gen bölgeleri (örneğin *18S rRNA*) hayli korunmuştur (43) ve bariz bir şekilde farklı tür olarak tanımlanan bazı *Hyalomma* türlerinde ayırıcı yetisi bulunmamaktadır (yayınlanmamış veri). Ayrıca, *Hyalomma* soyundaki birçok türü içeren morfolojik ve filogenetik analizlerin yapıldığı bir çalışmada; iki ayrı tür olan *H. marginatum* ve *H. turanicum* arasında %0,44 nükleotid farklılık tespit edilirken, *H. truncatum*'un farklı coğrafyalardaki bireyleri arasında %10,22 oranında nükleotid farkı olduğunu tespit edilmiştir (44). Bu durumun *H. anatolicum* ve *H. excavatum* türleri arasında da olması kuvvetle ihtimaldir. Bu sonuç, tek başına sadece kısıtlı gen bölgesi kıyaslamalarının bu türlerin "tür statüsünü" kaybetmesi için yeterli olmadığını göstermektedir. Benzer bir durum *H. detritum* ve *H. scupense* türleri arasında söz konusudur. Uzun yıllar birbirleri ile yakın ilişkide olan *H. detritum* ve *H. scupense* 2 ayrı tür olarak sınıflandırılmıştır;

ancak, son yıllarda bazı taksonomistler tarafından yapılan morfolojik analizler sonucunda *H. detritum*'un *H. scupense*'nin sinomi olduğu (45) ve sadece *H. scupense* isminin kullanılması gerektiği öne sürmüşlerdir (2, 45). Ancak, halen bazı kene çalışmalarında *H. detritum* identifiye edilmekte ve bu isim kullanılmaktadır (46-51). Geçmişten beri bu iki kenenin ayrımında kullanılan en büyük dayanak, biyolojik olarak *H. detritum*'un iki konaklı ve *H. scupense*'nin ise tek konaklı bir gelişim göstermesidir (45). Bu iki kenedeki biyolojik ve ekolojik farklılıklar, Türkiye'deki keneler ile yapılan hem saha hem de laboratuvar çalışmalarında görülmüş ve biyolojik ve ekolojik olarak bariz farklılıkları olan ve coğrafik dağılım bazında da birbirlerine karışmayan bu iki kenenin ilk tanımlamalarda olduğu gibi farklı iki tür olabileceği öne sürülmüştür (52, Sırrı Kar - kişisel bildirim). Ayrıca, bazı genetik veriler bu iki kenenin birbirleri ile yakın ilişkiye sahip olduğunu, ancak yapılan filogenetik analizler iki farklı cladede toplandıklarını göstermiştir (yayınlanmamış veri). İlgili karmaşadan dolayı, olası bir karışıklığın önüne geçmek adına bu çalışmada eski taksonomiye uygun olarak *H. detritum* adı kullanılmıştır. *H. detritum*'a ait parsiyel 16S rDNA'sı sekanslanmış ve GenBank'ta kayıtlı Çin Halk Cumhuriyeti'nden toplanmış *H. detritum* sekansları ile %98,4-99,7 arasında nükleotid benzerliğine sahip olduğu ve bu örnekler ile tek bir clade de yer aldıkları tespit edilmiştir (Şekil 1). Ayrıca, bu çalışmadaki *H. detritum* örneğinin Pakistan'dan toplanan *H. scupense* ile %98,2 oranında nükleotid benzerliğine sahip olduğu, ancak aynı koldan gelen farklı cladelere yer aldıkları görülmüştür (Şekil 1). Öte yandan bu genetik veri ile söz konusu iki türün ayrı veya aynı tür olduğu sonucuna ulaşmak zordur. İlgili nedenlerden dolayı, her iki keneye ait detaylı moleküler, morfolojik ve biyolojik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, yapılan bazı çalışmalardan da anlaşılıyor ki *Hyalomma* soyunda taksonomik olarak bazı revizyonların da yapılması gerekmektedir (44).

## SONUÇ

Bu çalışma ile; Türkiye'de aktif olarak varlığını sürdüren 17 kene türünün 16S rDNA moleküler karakterizasyonları yapılmış ve ilgili gen bölgesi temelli filogenetik ilişkileri ortaya konmuştur. Elde edilen genetik veriler GenBank veri tabanına kaydedilmiştir. Ayrıca bazı kene türleri için ilk ve yeni veriler elde edilmiş ve filogenetik ilişkileri yorumlanmıştır. Bu bağlamda bu araştırma Türkiye'de şimdiye kadar yapılan tür bazında en geniş spektruma sahip moleküler çalışmadır. Böylece yapılan bu çalışma hem bölgesel hem de küresel anlamda adı geçen kene türlerinin genetik verilere önemli katkıda bulunmuştur. Ancak, halen Türkiye'de var olan diğer ixodid ve argasid kene türlerine ait genetik verilere ihtiyaç duyulmaktadır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

**Finansal Destek:** Bu araştırma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'nce (Proje No:14L0239006) desteklenmiştir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

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

**Financial Disclosure:** This study was funded by Ankara University Scientific Research Projects Coordination Unit (Project no. 14L0239006).

## KAYNAKLAR




1. Sonenshine DE. Biology of Ticks. Volume 1. Oxford: Oxford University Press; 1991.
2. Guglielmone AA, Robbins RG, Apanaskevich DD, Petney TN, Estrada-Pena A, Horak IG. The hard ticks of the World (Acari: Ixodidae). New York: Springer; 2014.
3. Nicholson WL, Sonenshine DE, Lane RS, Uilenberg G. Ticks (Ixodida). Mullen GR, Durden LA, editors. Medical and Veterinary Entomology. London: Academic Press, Elsevier; 2009. p. 493-542.
4. Estrada-Pena A., Jongejan F. Ticks feeding on humans: a review of records on human-biting Ixodidea with special reference to pathogen transmission. Exp Appl Acarol 1999; 23: 685-715. [CrossRef]
5. Jongejan F, Uilenberg G. The global importance of ticks. Parasitology 2004; 129: 3-13. [CrossRef]
6. Estrada-Pena A, Ayllon N, de la Fuente J. Impact of climate trends on tick-borne pathogens transmission. Front Physiol 2012; 3: 1-12. [CrossRef]
7. İnci A, Yıldırım A, Düzlü Ö, Doğanay M, Aksoy S. Tick-borne diseases in Turkey: A review based on one health perspective. PLoS Negl Trop Dis 2016; 10: e0005021.
8. Dantas-Torres F, Chomel BB, Otranto D. Ticks and tick-borne diseases: a one health perspective. Trends Parasitol 2012; 28: 437-46. [CrossRef]
9. Ergönül Ö. Crimean-Congo hemorrhagic fever. Lancet Infect Dis 2006; 6: 203-14. [CrossRef]
10. Yılmaz GR, Buzgan T, İrmak H, Safran A, Uzun R, Çevik MA, et al. The epidemiology of Crimean-Congo hemorrhagic fever in Turkey, 2002-2007. Int J Infect Dis 2009; 13: 380-6. [CrossRef]
11. Orkun Ö, Karaer Z, Çakmak A, Nalbantoğlu S. Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in ticks in Turkey: A broad range tick surveillance study. Infect Genet Evol 2017; 52: 59-66. [CrossRef]
12. Leblebicioğlu H, Özaras R, İrmak H, Şencan İ. Crimean-Congo hemorrhagic fever in Turkey: Current status and future challenges. Antivir Res 2016; 126: 21-34. [CrossRef]
13. Durden LA, Beati L. Modern tick systematics. Sonenshine DE, Roe M, editors. Biology of Ticks. Second Edition, Volume 1. Oxford: Oxford University Press; 2014. p. 17-58.
14. Black WC, Piesman J. Phylogeny of hard- and soft tick taxa (Acari: Ixodida) based on mitochondrial 16S rDNA sequences. Proc Nat Acad Sci USA 1994; 91: 10034-8. [CrossRef]
15. Meyer JM, Hill CA. Tick genetics, genomics, and transformation. Sonenshine DE, Roe M, editors. Biology of Ticks. Second Edition, Volume 2. Oxford: Oxford University Press; 2014. p. 61-87.
16. Murrell A, Baker SC. Synonymy of *Boophilus* Curtice, 1891 with *Rhipicephalus* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). Syst Parasitol 2003; 56: 169-72. [CrossRef]
17. Venzal JM, Gonzales-Acuna D, Munoz-Leal S, Mangold AJ, Nava S. Two new species of *Ornithodoros* (Ixodida; Argasidae) from the Southern Cone of South America. Exp Appl Acarol 2015; 66: 127-39. [CrossRef]
18. Orkun Ö, Karaer K. First record of the tick *Ixodes* (Pholeoixodes) *kaiseri* in Turkey. Exp Appl Acarol 2018; 74: 201-5. [CrossRef]
19. Porretta D, Mastrantonio V, Mona S, Epis S, Montagna M, Sasseria D, et al. The integration of multiple independent data reveals an unusual response to Pleistocene climatic changes in the hard tick *Ixodes ricinus*. Mol Ecol 2013; 22: 1666-82. [CrossRef]
20. Keskin A, Köprülü TK, Bursalı A, Özdemir AC, Yavuz KE, Tekin S. First record of *Ixodes arboricola* (Ixodida: Ixodidae) from Turkey with presence of *Candidatus Rickettsia vini* (Rickettsiales: Rickettsiaceae). J Med Entomol 2014; 51: 864-7. [CrossRef]

21. Çelebi ARC, Orkun Ö. A rare case of tick infestation of the eyelid: case report and literature review. *Rev Bras Oftalmol* 2016; 75: 144-6. [\[CrossRef\]](#)
22. Hornok S, Wang Y, Otranto D, Keskin A, Lia RP, Kontschán J, et al. Phylogenetic analysis of *Haemaphysalis erinacei* Pavesi, 1884 (Acari: Ixodidae) from China, Turkey, Italy and Romania. *Parasit Vectors* 2016; 9: 643. [\[CrossRef\]](#)
23. Hekimoğlu O, Sağlam İK, Özer N, Estrada-Pena A. New molecular data shed light on the global phylogeny and species limits of the *Rhipicephalus sanguineus* complex. *Ticks Tick Borne Dis* 2016; 7: 798-807. [\[CrossRef\]](#)
24. Hekimoğlu O., Özer AN. Distribution and phylogeny of *Hyalomma* ticks (Acari: Ixodidae) in Turkey. *Exp Appl Acarol* 2017; 73: 501-19. [\[CrossRef\]](#)
25. Hoogstraal H. African Ixodidae, ticks of the Sudan. Washington: Burg Med Surg, Dept Navy, US Govt. Print. Of. (USGPO); 1956.
26. Arthur DR. Ticks of the genus *Ixodes* in Africa. London: The Athlone Press; 1965.
27. Filippova NA. Ixodid ticks (Ixodinae), Fauna USSR New Ser 4(4). Nauka, Leningrad, Moscow: 1977.
28. Filippova NA. Fauna of Russia and neighbouring countries, Arachnoidea, Volum IV, issue 5, Ixodid ticks of subfamily Amblyomminae. St. Petersburg: Nauka Publishing House; 1997.
29. Walker BJ, Keirans JE, Horak IG. The genus *Rhipicephalus* (Acari, Ixodidae): a guide to the brown ticks of the world. Cambridge: Cambridge University, 2000. [\[CrossRef\]](#)
30. Apanaskevich DA. The diagnostics of *Hyalomma* (*Hyalomma*) *aegyptium* (Acari: Ixodidae). *Parasitologiya* 2003; 37: 47-59.
31. Estrada-Pena A., Bouattour A, Camicas JL, Walker AR. Ticks of domestic animals in the Mediterranean region. A guide of identification of species. Zaragoza: University of Zaragoza Press; 2004.
32. Apanaskevich DA, Horak IG. The genus *Hyalomma* Koch, 1844. II. Taxonomic status of *H. (Euhyalomma) anatolicum* Koch, 1844 and *H. (E.) excavatum* Koch 1844 (Acari, Ixodidae) with redescriptions of all stages. *Acarine* 2005; 13: 181-97.
33. Apanaskevich DA, Horak IG. The genus *Hyalomma* Koch, 1844: V. Re-evaluation of the taxonomic rank of taxa comprising the *H. (Euhyalomma) marginatum* Koch complex of species (Acari: Ixodidae) with redescription of all parasitic stages and notes on biology. *Internat J Acarol* 2008; 34: 13-42. [\[CrossRef\]](#)
34. Hall TA. BioEdit: A user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acid Symposium* 1999; 41: 95-8.
35. Posada D. jModelTest: Phylogenetic model averaging. *Mol Biol Evol* 2008; 25: 1253-6. [\[CrossRef\]](#)
36. Kumar S, Stecher G, Tamura K. MEGA7: molecular evolutionary genetic analysis version 7.0 for bigger datasets. *Mol Biol Evol* 2016; 33: 1870-4. [\[CrossRef\]](#)
37. Xu G, Fang QQ, Keirans J, Durden LA. Molecular phylogenetic analyses indicate that the *Ixodes ricinus* complex is a paraphyletic group. *J Parasitol* 2003; 89: 452-7. [\[CrossRef\]](#)
38. Radulovic Z, Mihaljica D, Cosic N, Penezic A, Cakic S, Sukara R, et al. Hard ticks parasitizing European ground squirrel, *Spermophilus citellus* (L., 1766) (Rodentia: Sciuridae) in Serbia. *Acta Zool Bulg* 2017; 69: 547-54.
39. Burger TB, Shao R, Barker SC. Phylogenetic analysis of the mitochondrial genomes and nuclear rRNA genes of ticks reveals a deep phylogenetic structure within the genus *Haemaphysalis* and further elucidates the polyphyly of the genus *Amblyomma* with respect to *Amblyomma sphenodonti* and *Amblyomma elaphense*. *Ticks Tick Borne Dis* 2013; 4: 265-74. [\[CrossRef\]](#)
40. Nava S, Estrada-Pena A, Petney T, Beati L, Labruna MB, Szabo MPJ, et al. The taxonomic status of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). *Vet Parasitol* 2015; 208: 2-8. [\[CrossRef\]](#)
41. Gray J, Dantas-Torres F, Estrada-Pena A, Levin M. Systematics and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Ticks Tick Borne Dis* 2013; 4: 171-80. [\[CrossRef\]](#)
42. Kaur H, Chhilar JS, Chhilar S. Mitochondrial 16S rDNA based analysis of some hard ticks belonging to genus *Hyalomma* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). *J Adv Parasitol* 2016; 3: 32-48. [\[CrossRef\]](#)
43. Dobson SJ, Baker SC. Phylogeny of the hard ticks (Ixodidae) inferred from 18S rRNA indicates that the genus *Aponomma* is paraphyletic. *Mol Phylogenet Evol* 1999; 11: 288-95. [\[CrossRef\]](#)
44. Sands AF, Apanaskevich DA., Matthee S, Horak IG, Harrison A, Karim S, et al. Effects of tectonic and large scale climatic changes on the evolutionary history of *Hyalomma* ticks. *Mol Phylogenet Evol* 2017; 114: 153-65. [\[CrossRef\]](#)
45. Apanaskevich DA, Filipova NA, Horak IG. The genus *Hyalomma* Koch, 1844. X. Redescription of all parasitic stage of *H. (Euhyalomma) scupense* Schulze, 1919 (= *H. detritum* Schulze) (Acari: Ixodidae) and notes on its biology. *Folia Parasit* 2010; 57: 69-78. [\[CrossRef\]](#)
46. Karaer Z, Güven E, Nalbantoğlu S, Kar S, Orkun Ö, Ekdal K, et al. Tick on humans in Ankara, Turkey. *Exp Appl Acarol* 2011; 54: 85-91. [\[CrossRef\]](#)
47. Aktaş M. A survey of ixodid tick species and molecular identification of tick-borne pathogens. *Vet Parasitol* 2014; 200: 276-83. [\[CrossRef\]](#)
48. Waner T, Keysary A, Ereemeeva ME, Din AB, Mumcuoğlu K, King R, et al. *Rickettsia africa* and *Candidatus Rickettsia barbariae* in ticks in Israel. *Am J Trop Med Hyg* 2014; 90: 920-2. [\[CrossRef\]](#)
49. Moshaverinia A, Moghaddas E. Prevalance of tick infestation in dromedary camels (*Camelus dromedarius*) brought for slaughter in Mashhad abattoir, Iran. *J Parasit Dis* 2015; 39: 452-5. [\[CrossRef\]](#)
50. Düzlü Ö, Yıldırım A, İnci A, Gümüşsoy KS, Çilolu A, Önder Z. Molecular investigation of *Francisella*-like endosymbiont in ticks and *Francisella tularensis* in ixodid ticks and mosquitoes in Turkey. *Vector-Borne Zoonot* 2016; 16: 26-32. [\[CrossRef\]](#)
51. Khan V, Zala DB, Joshi KM. Occurrence of *Hyalomma* (Acari: Ixodidae) Koch, 1844 on domestic animal in the Union Territory of Dadra & Nagar Haveli, Indian. *J Parasit Dis* 2016; 40: 543-5. [\[CrossRef\]](#)
52. Kar S, Akyıldız G, Vatanserver Z. Trakya'da ineklerde *Hyalomma scupense* enfestasyonu ve enfestasyonun mevsimsel karakteristiği. 19. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Uluslararası Katılımlı Ekinokokkozis Sempozyumu; 5-9 Ekim Erzurum-Türkiye: 2015. p. 79-80.



# Tedaviye Dirençli Kronik Blefaritli Olgularda *Demodex* Paraziti Varlığının Araştırılması

Investigation of *Demodex* Parasite Existence in Treatment-Resistant Chronic Blepharitis Cases

Cafer Tanrıverdi , Göktuğ Demirci , Özlem Balcı , Mahmut Odabaşı , Mustafa Özsütçü 

İstanbul Medipol Üniversitesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

**Cite this article as:** Tanrıverdi C, Demirci G, Balcı Ö, Odabaşı M, Özsütçü M. Investigation of Demodex Parasitic Existence in Treatment-Resistant Chronic Blepharitis Cases. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2018; 42: 130-3.

## ÖZ

**Amaç:** *Demodex* akarı, zorunlu bir ektoparazit olup, insanda özellikle kıl folikülleri, kirpik kökleri ve yağ salgı bezlerine yerleşmektedir. Bu çalışmanın amacı tedaviye dirençli kronik blefaritli olgularda *Demodex* enfestasyonu varlığını araştırmaktır.

**Yöntemler:** Çalışmaya İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göz Hastalıkları Polikliniği'ne başvuran kronik blefarit tanısı alan olgular dahil edildi. Tüm olgular daha önce en az üç kez blefarit tedavisi almış idi. Hastalardan blefaritin yoğun olduğu alanda bulunan kirpiklerinden 3-4 adet örnek alınarak ışık mikroskobu altında incelendi. Işık mikroskobunda 10x ve 40x büyütmede incelenen alanda bir veya daha fazla *Demodex* parazitinin görülmesi pozitif olarak kabul edildi.

**Bulgular:** Çalışmaya 153 olgu dahil edildi. Olguların 79'u (%51,6) erkek, 74'ü (%48,4) kadın idi. Ortalama yaş 43,1±9,7 olarak bulundu. Işık mikroskopisi ile yapılan inceleme sonucunda 153 kronik blefaritli olgunun 69'unda (%45,1) kirpik foliküllerinde *Demodex* paraziti varlığı tespit edildi.

**Sonuç:** Özellikle tedaviye dirençli kronik blefaritli olgularda *Demodex* enfestasyonunun mutlaka göz önüne alınması gerektiğini, parazitin tedavi öncesinde rutin olarak aranmasının faydalı olacağını düşünmekteyiz.

**Anahtar Sözcükler:** *Demodex*, ektoparazit, blefarit

**Geliş Tarihi:** 06.08.2017

**Kabul Tarihi:** 09.03.2018

## ABSTRACT

**Objective:** *Demodex acari* is an obligate ectoparasite, and it is usually located in the human hair follicles, eyelash roots, and sebaceous glands. The aim of this study was to investigate the presence of *Demodex* infestation in chronic blepharitis cases that are resistant to therapy.

**Methods:** Patients who were admitted at the Istanbul Medipol University School of Medicine Hospital with a diagnosis of chronic blepharitis were included. All cases received conventional therapy at least three times. Three or four eyelash samples from patients with blepharitis were collected and examined under light microscopy. For the diagnosis, the presence of one or more *Demodex* parasites at 10x and 40x magnification by a light microscope was considered as positive for infestation.

**Results:** Overall, 153 cases were included in the study. Of the cases, 79 (51.6%) were males and 74 (48.4%) were females. The mean age was 43.1±9.7 years. The presence of *D. acari* in the follicles of the eyelashes in patients with chronic blepharitis was found in 69 (45.1%) cases.

**Conclusion:** *D. acari* should be considered in patients with chronic blepharitis, especially in treatment-resistant cases. We believe that it would be useful to search for the parasite in patients with blepharitis prior to treatment on a routine basis.

**Keywords:** *Demodex*, ectoparasite, blepharitis

**Received:** 06.08.2017

**Accepted:** 09.03.2018

## GİRİŞ

*Demodex* akarı, insan cildinde en sık rastlanılan ektoparazittir. *Demodex*'in dünya üzerinde 65 türü tanımlanmıştır. İnsanlarda, atlarda, koyunlarda, sığırlarda, keçilerde, domuzlarda ve kedilerde bulunan *Demodex* türlerinin 10'u patojenik parazit olarak bildirilmiştir (1-3). *Demodicidae* ailesinin *Demodex* cinsinde bulunan iki türün insan vücudunda yerleştiği ka-

bul edilmiştir. Bu türler *Demodex folliculorum* ve *Demodex brevis*'tir. Uzun olan *Demodex folliculorum*, kısa olan *Demodex brevis* olarak adlandırılmıştır. İnsanda özellikle yüzün alın, burun bölgelerinde, ayrıca kirpikte, kulak ve genital bölgede daha sık olmak üzere çeşitli yerlerde bulunabilirler. Yerleşim yeri olarak kıl foliküllerini ve derinin yağ salgı bezlerini tercih ederler. *Demodex folliculorum*, *Demodex brevis*'ten daha yaygındır ve çoğunlukla kıl foliküllerinin infundibular kısmına

**Bu çalışma Türk Oftalmoloji Derneği 50. Ulusal Kongresinde (9-13 Kasım 2016, Antalya) poster olarak sunulmuştur.**

**This study was presented as a poster at the 50<sup>th</sup> National Congress of Turkish Ophthalmology Society (November 9-13, 2016, Antalya).**

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Cafer Tanrıverdi E.posta: dr\_cafer@yahoo.com.tr

DOI: 10.5152/tpd.2018.5462

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org

yerleşirken; *Demodex brevis* daha derin olan sebace gland ve duktuslar içerisine yerleşir. *Demodex folliculorum*'un foliküler açıklıklarda tek veya gruplar halinde yaşadığı, *Demodex brevis*'in ise sebaceöz bezlerinin derinliklerinde çoğunlukla tek olarak yaşadığı ve akarların ince, uzun yapılarının bu yerlere uygun olduğu bildirilmiştir (4, 5).

*Demodex* enfestasyonunun bütün dünyada yaygın olduğu, ırk ve cinsiyet farkı göstermediği ancak enfestasyonun yaşla doğru orantılı olarak arttığı bildirilmiştir (6). Dünya genelinde insanlarda sıklıkla tespit edilen bu parazit, deri için saprofit bir organizma olarak kabul edilirken, kronik göz kapağı hastalıklarında patojen olabileceği bazı çalışmalarla gösterilmiştir (7-12). Ayrıca *Demodex* ile ilişkili blefarit olgularında görülen silindirik kepeklenmenin *Demodex* enfestasyonu için tipik olduğu bildirilmiştir (11, 12).

Bu çalışmanın amacı tedaviye dirençli kronik blefaritli olgularda *Demodex* enfestasyonu varlığını araştırmak ve blefarit etyolojisindeki olası rolünü ortaya koymaktır.

## YÖNTEMLER

Çalışmaya Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği'ne başvuran, daha önce blefarit tanısı ile en az 3 veya daha fazla kez topikal tedavi almasına karşın şikayetleri tekrar etmiş, kronik blefaritli olgular alındı. Örnek alma güçlüğü olan çocuk ve mental retarde hastalar, kontakt lens kullanan, atopi, sebace dermatit, akne rozacea ve immünsüpresyonu olan olgular



**Resim 1.** Işık mikroskopunda 40x büyütmede görülen *Demodex* paraziti

**Tablo 1.** Çalışmada elde edilen verilerin özeti

	Toplam	Demodex (+)	Demodex (-)	p
Sayı (n)	153 (%100)	69 (%45,1)	84 (%54,9)	
Kadın	74 (%48,4)	33 (%44,6)	41 (%55,4)	0,678*
Erkek	79 (%51,6)	36 (%45,6)	43 (%54,4)	
Yaş ortalaması	43,1±9,7	43,1±9,4	43±10	0,961**

\*Chi-square test, \*\*Bağımsız örnekleme testi

çalışmaya alınmadı. Olgulardan biyomikroskop altında, bir pens ile epilasyon yöntemiyle 3-4 adet kirpik örneği alındı. Özellikle blefaritin yoğun olduğu ve silindirik kepeklenme olan kirpiklerden örnekleme yapıldı. Alınan kirpik örnekleri direkt lam üzerine konuldu, serum fizyolojik damlatılarak üzerine lamel kapatılıp en hızlı şekilde ışık mikroskopunda incelendi. Işık mikroskopunda 40x ve 10x büyütmede incelenen alanda bir veya daha fazla canlı *Demodex* parazitinin görülmesi pozitif olarak kabul edildi (Resim 1). Çalışmanın tüm prosedürlerinde Helsinki Deklarasyonu'na bağlı kalındı. Çalışma için İstanbul Medipol Üniversitesi Kurulu'ndan izin alınmıştır (02.11.2016-10840098-604.01.01-E.22410).

## İstatistiksel Analiz

Çalışmaya dahil edilen olguların verileri Excel programı ile kaydedildikten sonra, bu bilgilerin istatistiksel analizi için IBM SPSS (IBM Statistical Package for Social Sciences Statistics; Armonk, NY, USA) versiyon 20.0 paket programı kullanıldı. Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde bağımsız örneklem testi (independent t test) ve Chi Square ( $\chi^2$ ) testleri kullanılmış ve sonuçların değerlendirilmesinde p değeri 0,05 altındaki değerler anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmaya 153 kronik blefaritli olgu dahil edildi. Olguların yaş ortalaması 43,1±9,7 yıl iken, 79'u (%51,6) erkek, 74'ü (%48,4) kadın idi. Kirpik örneklerinin ışık mikroskopisi altında incelenmesi sonucunda 153 blefaritli olgunun 69'unda (%45,1) en az bir tane *Demodex* paraziti tespit edildi (Resim 1). Olgulardaki *Demodex* paraziti varlığını cinsiyet dağılımlarına göre ele aldığımızda ise 79 erkekten 36'sında (%45,6), 74 kadından 33'ünde (%44,6) *Demodex* paraziti bulundu. Çalışmada cinsiyete ve yaşa göre *Demodex* paraziti görülmesi açısından istatistiksel anlamlı bir fark saptanmadı (p=0,678, p=0,961). Tablo 1'de çalışmada elde edilen veriler özetlenmiştir.

## TARTIŞMA

Blefarit oftalmoloji pratiğinde sık görülen, kapak serbest kenarının kronik inflamasyonudur. Genellikle iki taraflı ve simetrik olarak görünür. Kaşıntı, batma, yanma, kızarıklık ve kirpik diplerinde kepeklenme en sık karşılaşılan yakınmalardır. Gerçek etyopatogenezi tam olarak bilinmemektedir ancak multifaktöriyel olduğu düşünülmektedir. Kronik blefarite bazı bakterilerin kronik enfeksiyonu, *Demodex* paraziti enfestasyonu, atopi ve sebore gibi bazı inflamatuvar deri hastalıklarının neden olduğu düşünülmektedir (10).

*Demodex* tüm dünyada yaygın olarak görülen, insanlarda göz kapaklarında özellikle kirpik folikülünü ve meibomian bezlerini tutan bir parazittir. *Demodex* parazitinin insanda oluşturduğu patolojik ve klinik belirtiler hakkında değişik görüşler bulunmaktadır. Sağ-

lam deride, kıl foliküllerinde, yağ salgı bezlerinde bazen hiçbir patojen etki yapmadan kalabildiği halde, deri temizliğinin iyi yapılmadığı hallerde, immün sistemin baskılandığı durumlarda patojen olabildiği, kıl foliküllerinde, yağ salgı bezlerinde irinli dermatit yapabildiği, keratoz ve epitelyoma belirebildiği, akne ve akne rozase oluşturabildiği bildirilmiştir (13-15). *Demodex* enfestasyonu ve blefarit ilişkisi ilk kez Majocchi tarafından 1878 yılında tanımlanmıştır (16). *Demodex* enfestasyonuna bağlı diğer göz bulguları olarak göz kapaklarında kirpik dibi foliküllerinin ve sebace gland ağzlarının parazit ile tıkanması, göz kapaklarında reaktif hiperkeratinizasyon ve epitelyal hiperplazi, akarın mekanik vektör rolü ile göz kapaklarında bakteriyel kolonizasyona yol açması, parazitin yapısında bulunan kitine bağlı konakta gelişen yangısal reaksiyon, parazitin ve bunların atık ürünlerine karşı konağın bağışıklık sisteminin uyarılması ile humoral ve hücre aracılı bağışıklık tepkilerinin uyarılması da ayrıca bildirilmiştir (17). Ayrıca *Demodex* enfestasyonunun göz kapağının bazal hücreli kanseri için tetikleyici bir faktör olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (18). Literatürde *Demodex* görülme sıklığı değişmektedir. Aycan-Kaya ve ark. (19) normal popülasyondaki insanların kirpiklerinde *Demodex* akarı görülme sıklığının %12,97 olduğunu bildirirken, Sümer ve ark. (20) ise kronik blefaritli hastalarda *Demodex* akarı görülme sıklığının %62,9 olduğunu saptamışlardır. Kabataş ve ark. (21) çalışmasında, *Demodex* enfeksiyonu prevalansı blefariti olan hastalarda %67,2, kontrol grubunda %54,9 oranında saptanmıştır. Lee ve ark. (22), *Demodex* prevalansını saptamak için inceledikleri 170 hastanın %70'inin *Demodex* (+) olduğunu ve *Demodex* sayısının anlamlı bir şekilde oküler yüzey rahatsızlığı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Türk ve ark. (23) blefariti olan hastalarda *Demodex* bulunma olasılığını diğer çalışmalara oranla daha düşük saptasalar da (%29,72) bu oranın sağlıklı kontrol grubuna (%4,16) göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Czepita ve ark. (24) kronik blefaritli olgularda %58 oranında *Demodex* ektoparaziti varlığına rastlamışlardır. Demmler ve ark. (25) kronik blefaritli gözlerde %52, normal gözlerde %29 oranında *Demodex* paraziti tespit etmişlerdir. Randon ve ark. (26) yaptıkları çalışmada in vivo konfokal mikroskopi (İVKM) ile anterior blefaritli hastalarda %100, kuru göz hastalarında %60 ve sağlıklı bireylerde %12 oranında *Demodex* paraziti tespit etmişler. Aynı çalışmada aynı hastalarda epilasyon tekniği ile alınan örneklerin ışık mikroskopuyla incelenmesinde ise sırasıyla, %100, %50 ve %0 oranında *Demodex* paraziti tespit edilmiştir. Bu çalışmada blefaritli hastalarda İVKM ile *Demodex* parazitini bizden daha yüksek oranda pozitif bulmalarının muhtemel nedeni çalışmada İVKM sayesinde kirpik folikülü ve meibomian bezler de dahil göz kapaklarını derinlemesine tarama ve inceleme imkanı bulmaları ve olası tüm parazitleri görülebilmiş olmalarıdır. Bhandari ve ark. (27) çalışmasında anterior blefaritli, meibomian bez disfonksiyonlu ve mikst blefaritli olgularda epilasyon yöntemiyle alınan kirpik örneklerinin ışık mikroskopu ile incelenmesinde, anterior blefaritli olgularda %90, meibomian bez disfonksiyonlu olgularda %60, mikst blefaritli olgularda %90 oranında *Demodex* enfestasyonu olduğunu göstermişlerdir. Buna karşın kontrol grubunda bu oran %18 olarak bulunmuştur. Bu çalışma kronik göz kapağı enfeksiyonlarının etyolojisinde *Demodex* parazitinin rolünü ortaya koyar niteliktedir. Epilasyon tekniği ile alınan örneklerin ışık mikroskopuyla incelendiği çalışmamızda ise blefaritli hastaların %45,1'inde *Demodex* saptanmıştır ki bu oran genel literatürle uyumludur.

*Demodex* varlığının yaş ilerledikçe arttığı neredeyse tüm araştırmalarda kanıtlanmış durumdadır (28, 29) Blefaritli hastalarda yapılan bir çalışmada ise *Demodex* varlığının yaşa ve cinsiyete göre değişmediği belirtilmiştir (30). Çalışmamızda ise cinsiyete ve yaşa göre *Demodex* tutulumu açısından istatistiksel anlamlı bir fark bulunamadı ( $p=0,678$ ,  $p=0,961$ ). Çalışmamızın diğer çalışmalardan farkı hastaların daha önce en az üç kez blefarit tedavisi almış ve fayda görmemiş olmalarıdır. Çalışmanın zayıf tarafları ise; kontrol grubunun olmayışı, meibomian bezlerde olabilecek parazitlere yönelik tanısal bir işlem içermemesi ve olgu sayısının düşük olması olarak sıralanabilir. Bu çalışmanın zayıf yanlarının temel nedeni rutin poliklinik muayenesinde konvansiyonel tedaviden fayda görmeyen olgularda tanıya yönelik alınan örneklere dayanmasıdır. Rutinde yapılan işlem olduğu için epilasyon yöntemi ile alınan örnek sayısı asgari sayıda tutulmuştur.

Çalışmamız tedaviye dirençli kronik blefariti olan olgularda altta yatan nedenin *Demodex* enfestasyonu olabileceğini ve *Demodex* parazitinin kronik blefarit etyolojisindeki rolünün önemini destekler niteliktedir. *Demodex* paraziti blefarit ve oküler yüzde enflamasyonla giden diğer kronik olaylarda çoğu zaman göz ardı edilmektedir. *Demodex* enfestasyonu tüm kronik oküler yüzey enflamasyonu olan hastalarda mutlaka dikkate alınmalıdır. Özellikle konvansiyonel tedaviye rağmen tekrarlayan trikiyazis, blefarit, şalazyon, konjonktivit, blefarokonjonktivit ve keratiti olan hastalarda mutlaka *Demodex* paraziti enfestasyonu olabileceği unutulmamalıdır. Yarıklı lamba biyomikroskopisi ile hasta muayenesi esnasında kirpik köklerinde silindirik kepek olan hastalarda *Demodex* paraziti mutlaka taranmalıdır. Parazit saptandığında anti-paraziter tedavinin verilmesi önerilmektedir (31).

## SONUÇ

Özellikle tedaviye dirençli kronik blefarit olgularında *Demodex* enfestasyonunun mutlaka göz önüne alınması gerektiğini, parazitin tedavi öncesinde rutin olarak aranmasının yararlı olabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızın sonuçları, *Demodex spp*'nin yüz bölgesindeki varlığının blefarit patogeneğinde önemli faktörlerden biri olabileceğini vurgulamaktadır. Blefaritte *Demodex* türlerinin etken olabileceği göz önünde tutulduğunda antiparaziter tedavinin düşünülmesinin uygun olacağı, *Demodex* türlerinin varlığı için uygun şartların araştırılarak bu şartların ortadan kaldırılabilmesi halinde korunmanın sağlanabileceği, tedavinin desteklenebileceği düşünülmektedir.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı İstanbul Medipol Üniversitesi'nden alınmıştır (02.11.2016-10840098-604.01.01-E.22410).

**Hasta Onamı:** Retrospektif çalışma olduğu için hasta onamı alınmadı.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – C.T., Ö.B.; Tasarım – C.T.; Denetleme – G.D., M.Ö.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – C.T., G.D.; Analiz ve/veya Yorum – Ö.B., M.O.; Literatür Taraması – M.Ö.; Yazıyı Yazan – C.T., Ö.B.; Eleştirel İnceleme – C.T., Ö.B.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of İstanbul Medipol University (02.11.2016-10840098-604.01.01-E.22410).

**Informed Consent:** Informed consent was not taken from patients because of retrospective study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – C.T., Ö.B.; Design – C.T.; Supervision – G.D., M.Ö.; Data Collection and/or Processing – C.T., G.D.; Analysis and/or Interpretation – Ö.B., M.O.; Literature Search – M.Ö.; Writing Manuscript – C.T., Ö.B.; Critical Review – C.T., Ö.B.

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




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

#### KAYNAKLAR

1. Markell EK, Voge M, John DT. Medical Parasitology (7 th ed). W.B Saunders Company U.S.A. 1992; 348.
2. Ruffli T, Mumcuoğlu Y. The hair follicle mites *D. folliculorum* and *D. brevis*: biology and medical importance. Dermatologica 1981; 162: 1-11. [CrossRef]
3. Nutting WB. Hair follicle mites (*Demodex spp*) in New Zealand. N Z Zoology 1974; 2: 220.
4. Merdivenci A. Medikal Entomoloji. (3. baskı) İstanbul: Cerr Tıp Fak Yay 1981.s.261-3.
5. Nutting, WB. Hair follicle mites (*Acari:Demodicidae*) of Man. Int J Dermatol 1976; 15: 79-98. [CrossRef]
6. Wesolowska M, Knysz B, Reich A, Blazejewska D, Czarnecki M, Gladysz A, et al. Prevalence of *Demodex spp.* in eyelash follicles in different populations. Arch Med Sci 2014; 10: 319-24. [CrossRef]
7. English FP, Nutting WB. Demodicosis of ophthalmic concern. Am J Ophthalmol 1981; 91: 362-72. [CrossRef]
8. Özçelik S. Allerjik ve Dermatit Nedeni Olabilen Akarlar. Özcel MA, Daldal N, eds. Parazitoloji'de Arthropod Hastalıkları ve Vektörler. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayınları 1997; 349-53.
9. Yula E, Aycan Kaya ÖM, Atambay M, Doğanay S, Daldal N, Ayhan Tuzcu E. Blefarit Etiyolojisinde *Demodex folliculorum* ve *D. brevis*'in Önemi Nedir? Türkiye Klinikleri J Med Sci 2013; 33: 420-4. [CrossRef]
10. Lindsley K, Matsumura S, Hatfe E, Akpek EK. Interventions for chronic blepharitis. Cochrane Database Syst Rev 2012; 5; 16. [CrossRef]
11. Cheng AM, Sheha H, Tseng SC. Recent advances on ocular *Demodex* infestation. Curr Opin Ophthalmol 2015; 26: 295-300. [CrossRef]
12. Gao YY, Di Pascuale MA, Li W, Liu DT, Baradaran-Rafii A, Elizondo A, et al. High prevalence of ocular *Demodex* in lashes with cylindrical dandruffs. Invest Ophthalmol Vis Sci 2005; 46: 3089-94. [CrossRef]
13. Roth AM. *Demodex folliculorum* in hair follicles of eyelid skin. Ann Ophthalmol 1979; 11: 37-40.
14. Ruffli T, Mumcuoğlu Y. The hair follicle mites *Demodex folliculorum* and *Demodex brevis*: biology and medical importance. A review. Dermatologica 1981; 162: 1-11. [CrossRef]
15. Erbagci Z, Erbagci I, Erkiliç S. High incidence of demodicidosis in eyelid basal cell carcinomas. Int J Dermatol 2003; 42: 567-71. [CrossRef]
16. Czepita D, Kuźna-Grygiel W, Czepita M, Grobelny A. *Demodex folliculorum* and *Demodex brevis* as a cause of chronic marginal blepharitis. Ann Acad Med Stetin 2007; 53: 63-67.
17. Norn MS. *Demodex folliculorum*. Incidence and possible pathogenic role in the human eyelid. Acta Ophthalmol Suppl 1970; 108: 7-85.
18. Baima B, Sticherling M. Demodicidosis revisited. Acta Derm Venereol 2002; 82: 3-6. [CrossRef]
19. Aycan-Kaya Ö, Atambay M, Daldal N. Prevalence of *Demodex folliculorum* and *Demodex brevis* in the Eyelash Follicles of Healthy Subjects. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2012; 18(Suppl-A): A57-A60.
20. Sümer Z, Arıcı MK, Topalkara A, Özçelik S, Yıldırım S. Prevalence of *Demodex folliculorum* in Patients With Chronic Blepharitis. C.Ü. Tıp Fak Derg 2000; 22: 69-72.
21. Kabataş N, Doğan AŞ, Kabataş EU, Acar M, Biçer T, Gürdal C. The Effect of *Demodex* Infestation on Blepharitis and the Ocular Symptoms. Eye Contact Lens 2017; 43: 64-7. [CrossRef]
22. Lee SH, Chun YS, Kim JH, Kim ES, Kim JC. The relationship between *Demodex* and ocular discomfort. Invest Ophthalmol Vis Sci 2010; 51: 2906-11. [CrossRef]
23. Türk M, Oztürk I, Sener AG, Küçükbay S, Afşar I, Maden A. Comparison of incidence of *Demodex folliculorum* on the eyelash follicle in normal people and blepharitis patients. Türkiye Parazitol Derg 2007; 31: 296-7.
24. Czepita D, Kuzna GW, Kosik BD. Investigations on the occurrence as well as the role of *Demodex folliculorum* and *Demodex brevis* in the pathogenesis of blepharitis. Klin Oczna 2005; 107: 80-2.
25. Demmler M, de Kaspar HM, Möhring C, Klaus V. Blepharitis. *Demodex folliculorum*, associated pathogen spectrum and specific therapy. Ophthalmologe 1997; 94: 191-6. [CrossRef]
26. Randon M, Liang H, El Hamdaoui M, Tahiri R, Batellier L, Denoyer A et al. In vivo confocal microscopy as a novel and reliable tool for diagnosis of *Demodex* eyelid infestation. Br J Ophthalmol 2015; 99: 336-41. [CrossRef]
27. Bhandari V, Reddy JK. Blepharitis: always remember *Demodex*. Middle East Afr J Ophthalmol 2014; 21: 317-20. [CrossRef]
28. Desch C, Nutting WB: *Demodex folliculorum* (Simon) and *D. brevis* akbulatova of man: Redescription and reevaluation. J Parasitol 1972; 58: 169-77. [CrossRef]
29. Norn MS. *Demodex folliculorum*. Incidence, regional distribution, pathogenicity. Dan Med Bull 1971; 18: 14-7.
30. Arıcı MK, Sumer Z, Tokar MI, Erdogan H, Topalkara A, Akbulut M. The prevalence of *Demodex folliculorum* in blepharitis patients and the normal population. Ophthalmic Epidemiol 2005; 12: 287-90. [CrossRef]
31. Salem DA, El-Shazly A, Nabih N, El-Bayoumy Y, Saleh S. Evaluation of the efficacy of oral ivermectin in comparison with ivermectin-metronidazole combined therapy in the treatment of ocular and skin lesions of *Demodex folliculorum*. Int J Infect Dis 2013; 17: 343-7. [CrossRef]

# Kayseri İlinde Scabies ve Pediculosis Epidemiyolojisi

## The Epidemiology of Scabies and Pediculosis in Kayseri

Ülfet Çetinkaya<sup>1</sup> , Serkan Şahin<sup>2</sup> , Rabia Özlem Ulutabanca<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Halil Bayraktar Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Kayseri, Türkiye

<sup>2</sup>Halk Sağlığı Müdürlüğü, Bulaşıcı Hastalık Kontrol Programları Şubesi, Kayseri, Türkiye

**Cite this article as:** Çetinkaya Ü, Şahin S, Ulutabanca RÖ. The Epidemiology of Scabies and Pediculosis in Kayseri. Türkiye Parazitol Derg; 2018; 42: 134-7.

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada, Kayseri ilinde görülen scabies ve pediculosis olguları değerlendirilerek ülkemizdeki epidemiyolojik verilere katkı sağlanması amaçlanmıştır.

**Yöntemler:** Bu çalışmaya ait verilere Kayseri Halk Sağlığı Müdürlüğü'nden ulaşılmıştır. Çalışmada scabies ve pediculosis olgularının yaş, cinsiyet ve yıllara göre dağılımı retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Ocak 2006 ile Nisan 2017 tarihleri arasında Kayseri merkez ve çevre illerinden toplam 3908 scabies; 4762 pediculosis olgusu bildirildiği tespit edilmiştir. Her iki enfestasyonda da kadın olgu sayısının daha yüksek olduğu görülmektedir. Yaşa göre pozitif olgular değerlendirildiğinde ise scabies olgularının 25-44 yaş grubunda, pediculosis olgularının ise 10-14 yaş grubunda daha yüksek olduğu görülmektedir. Aynı zaman da 2017'nin ilk dört ayında bir önceki yıla göre her iki enfestasyonda da olgu sayılarının iki kat daha fazla olduğu görülmüştür.

**Sonuç:** Scabies ve pediculosis enfestasyonlarının şehrimiz ve ülkemiz için hala önemli bir halk sağlığı sorunu olduğu kanaatindeyiz.

**Anahtar Sözcükler:** Scabies, pediculosis, Kayseri

**Geliş Tarihi:** 13.10.2017

**Kabul Tarihi:** 12.12.2017

**Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 08.03.2017

### ABSTRACT

**Objective:** The present study aimed to evaluate scabies and pediculosis cases in the city of Kayseri and to contribute to the epidemiological data in Turkey.

**Methods:** Data for the present study were obtained from the Kayseri Directorate of Public Health. The distribution of lice and scabies according to age, sex, and years was evaluated retrospectively.

**Results:** A total of 3908 scabies and 4762 pediculosis cases have been reported from the central and peripheral districts of Kayseri between January 2006 and April 2017. It was observed that the number of female cases is higher in both infestations. When positive cases were evaluated according to age, it appears that scabies cases in the 25-44 age group and pediculosis cases in the 10-14 age group are higher. At the same time, in the first 4 months of 2017, it was observed that the number of cases in both infestations was two times higher than that in the previous year.

**Conclusion:** We believe that scabies and pediculosis infestations are still a major public health concern in Turkey and its city.

**Keywords:** Scabies, pediculosis, Kayseri

**Received:** 13.10.2017

**Accepted:** 12.12.2017

**Available Online Date:** 08.03.2017

### GİRİŞ

Ektoparazitlerin deri veya vücut dışına yerleşmesi sonucu oluşan, genellikle öldürücü olmayan paraziter enfestasyonlar uzun yıllar devam edebilen, kişinin sosyal çevresinde anksiyete yaratan ve olumsuz duygulanımlara neden olan rahatsız edici hastalıklardır. Toplumun sosyoekonomik durumu ve

eğitim düzeyine bağlı olarak nüfusun büyük bir bölümünü etkileyebilmektedir (1-2).

Scabies, *Sarcoptes scabiei* var. *hominis*'in neden olduğu her yaş grubunda, her ırkta, her cinsiyette, her sosyo-ekonomik grupta ve bütün toplumlarda görülebilen bir enfestasyondur (1-4). Dünya genelinde yıllık 300 milyon civarında olgunun ol-

**Bu çalışma 20. Ulusal Parazitoloji Kongresi'nde poster bildirisi olarak sunulmuştur.**

**This study was presented as a poster notice at the 20<sup>th</sup> Congress of National Parasitology.**

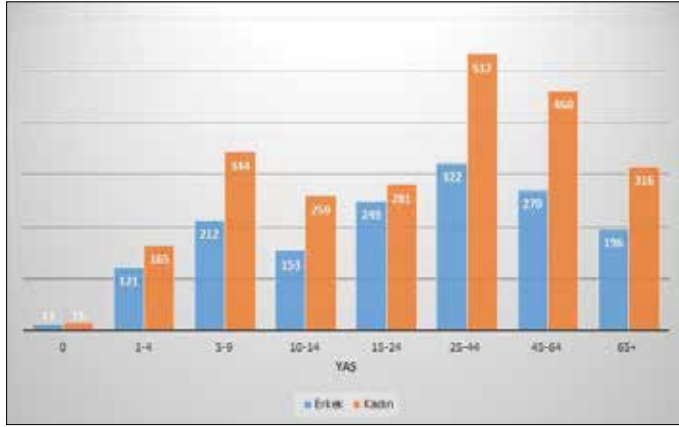
**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Ülfet Çetinkaya E.posta: ucetinkaya@erciyes.edu.tr

DOI: 10.5152/tpd.2018.5602

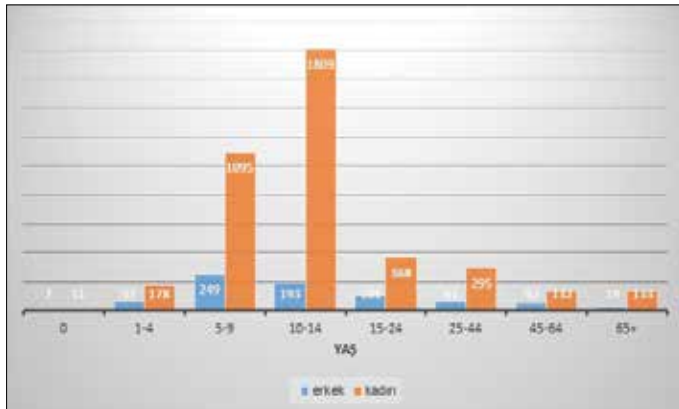
©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org

duğu tahmin edilmektedir (4, 5). Hastalık sonbahar ve kış aylarında daha fazla görölmektedir. Aşırı kalabalık, kötü beslenme, göç, evsizlik, kötü hijyen gibi durumlarda parazit hızla yayılarak salgınlara sebep olmakta ve tedavi edilmedikçe bulaşırıcılığı devam etmektedir. Genellikle bulaşma yakın temasla doğrudan olmakta, bu



Şekil 1. Scabies olgularının yaş ve cinsiyete göre dağılımı



Şekil 2. Pediculosis olgularının yaş ve cinsiyete göre dağılımı

Tablo 1. Yıllara göre nüfus başına düşen scabiesli olgu sayısı

Yıl	Nüfus	Olgu	Olgu/Nüfus
2006	1.146.378	470	1/2439
2007	1.165.088	414	1/2814
2008	1.184.386	360	1/3290
2009	1.205.872	348	1/3465
2010	1.234.651	455	1/2714
2011	1.255.349	275	1/4565
2012	1.274.968	376	1/3391
2013	1.295.355	275	1/4710
2014	1.322.376	401	1/2398
2015	1.341.056	212	1/6326
2016	1.358.980	101	1/13455
2017*	1.375.590	221	1/6224
TOPLAM	13.784.459	3908	1/3527

\*İlk dört aylık veriler

nedenle de ev veya aile hastalığı olarak bilinmektedir. Parazit ko-naktan ayrıldıktan sonra dış ortamda oda sıcaklığında en az 36 saat canlı kalabilmekte, nem oranının artması ortam sıcaklığının azalması ile bu süre daha da uzayabilmektedir. Özellikle geceleri artan kaşıntı, dişi parazit tarafından oluşturulan tünellerin görünümü ve bu tünellerin vücuttaki dağılımı, tünellerin uç kısmında görülen incimsi vezüküller sayesinde uyuz tanısı klinik olarak konabilmektedir. Kesin tanı ise tüneller ve incimsi vezüküllerden alınan materyallerin %10'luk KOH içerisinde incelenmesiyle olmaktadır (3, 5-7).

İnsanın bilinen en eski parazitlerinden biri olan bitler kan ile beslenen zorunlu ektoparazitlerdir. İnsanda üç farklı bit türü yaşar: *Pediculus humanus var capitis* (baş biti) çoğunlukla başta saçlar arasında; *Pediculus humanus var corporis* (vücut biti) vücutta iç çamaşırların ve giysilerin üzerinde; *Phthirus pubis* (kasık biti) kasık bölgesindeki kıllara tutunarak yaşamaktadır (1, 2). Bu türler içerisinde en yaygın olanı baş bitidir. Kozmopolit bir dağılım göstermektedir. Yurt, kışla, hapisane gibi kalabalık yerlerde hızla yayılan bitler kişiden kişiye direk temas, ortak şapka, tarak vs. kullanımı veya aynı yatakta yatma ile bulaşmaktadır. Baş bitinin tanısındaki en önemli belirti sağlıklı derideki kaşıntıdır. Kesin tanısı ise genellikle saçın dip kısmındaki erişkin veya halk arasında sirke olarak bilinen yumurtaların görölmesi ile konmaktadır (1, 2, 8).

Bu çalışma, Kayseri ilinde görülen scabies ve pediculosis olgularının yaş, cinsiyet ve yıllara göre değerlendirilerek ülkemizdeki epidemiyolojik verilere katkı sağlaması amacıyla yapılmıştır.

## YÖNTEMLER

Çalışma öncesi Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Tarih: 07.07.2017 Karar No:217/357). Bu çalışmaya ait verilere Kayseri Halk Sağlığı Müdürlüğü'nden ulaşılmıştır. Ocak 2006 ile Nisan 2017 tarihleri arasında Kayseri merkez ve çevre ilçelerdeki sağlık kuruluşlarından Temel Sağlık İstatistikleri Modülü (TSİM) kullanılarak Halk Sağlığı Müdürlüğü'ne bildirilmiş olan scabies ve pediculosis olgularının yaş, cinsiyet ve yıllara göre dağılımı retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sadece bildirim yapılan pozitif olgulara göre yapılmış olup bu durum çalışmamızın en büyük kısıtlılığıdır.

## BULGULAR

### Scabies Olgularının Analizi

Ocak 2006 ile Nisan 2017 tarihleri arasında Kayseri merkez ve çevre illerinden toplam 3908 scabies olgusu bildirilmiştir. Scabies olgularının cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde kadın olgu sayısının daha yüksek olduğu görölmektedir (Şekil 1). Yaşa göre olgu sayılarının dağılımına bakıldığında ise 25-44 yaş grubunda daha fazla sayıda olgu bildirildiği görölmüştür (Şekil 1).

Çalışmada nüfus başına düşen olgu sayıları yıllara göre değerlendirilmiş olup 2016 yılında olgu sayısının en düşük, 2014 yılında ise en yüksek olduğu görölmektedir (Tablo 1).

### Pediculosis Olgularının Analizi

Kayseri'de bahsi geçen tarihler arasında toplam 4762 pediculosis olgusu bildirilmiştir. Cinsiyete göre kadın olgu sayısının daha yüksek olduğu görölmektedir (Şekil 2). Yaşa göre olgu sayılarının dağılımına bakıldığında ise 10-14 yaş grubunda daha fazla sayıda olgu bildirildiği görölmüştür.

**Tablo 2.** Yıllara göre nüfus başına düşen pediculosis olgu sayısı

Yıl	Nüfus	Olgu	Olgu/Nüfus
2006	1.146.378	505	1/2270
2007	1.165.088	327	1/3563
2008	1.184.386	1168	1/1014
2009	1.205.872	1084	1/1112
2010	1.234.651	878	1/1406
2011	1.255.349	468	1/2682
2012	1.274.968	155	1/8226
2013	1.295.355	41	1/31594
2014	1.322.376	76	1/17400
2015	1.341.056	25	1/53642
2016	1.358.980	13	1/105815
2017*	1.375.590.	22	1/62527
Toplam	13.784.459	4762	1/2895
*İlk dört aylık veriler			

Nüfus başına düşen olgu sayılarının analizi sonucunda ise 2016 yılında olgu sayısının en düşük, 2008 yılında ise en yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 2).

### TARTIŞMA

Scabies ve pediculosis, yaşam döngüsünde vektör veya ara konak bulundurmayan ve insandan insana direkt temas ile bulaşabilen ektoparazitlerin sebep olduğu hastalıklardır. Bu nedenle kolaylıkla salgınlara sebep olabilen bu parazitler hakkındaki epidemiyolojik verileri bilmek ve gerekli tedbirleri almak oldukça önemlidir.

Ülkemizde scabies prevalansı ile ilgili yapılan sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılabilmektedir. Yılmaz ve ark. (9) Elazığ’da üç farklı ilköğretim okulu öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada hiçbir öğrencide scabies tespit etmediklerini; Karaman ve ark. (10) Ordu İl Sağlık Müdürlüğü verilerine dayanarak yaptıkları çalışmada 1746’sı erkek 2087’si kadın olmak üzere toplam 3833 kişide scabies enfestasyonu bildirildiğini; Metin ve ark. (11) yaklaşık dört yıllık süreyi kapsayan retrospektif çalışmalarında polikliniğe başvuran hastaların %4,77’sini uyuzlu hastaların oluşturduğunu; Özcan ve ark. (12) Malatya’da ilköğretim öğrencileri üzerinde yaptıkları bir çalışmada 9.808 öğrenciyi taradıklarını ve 3 erkek, 5 kız olmak üzere 8 öğrencide scabies tespit ettiklerini; Çiftçi ve ark. (13) Afyon’da 1.134 anaokulu öğrencisi üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında öğrencilerin 5’inde scabies tespit ettiklerini; Önlü ve ark. (14) tarafından Hatay’da yapılan bir çalışmada yaşları 7-15 arasında değişen toplam 3935 öğrenci scabies açısından incelendiğini ve 11’i erkek, 8’i kız toplam 19 öğrencide scabies tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

İlimizde scabies ile ilgili daha önce yapılan sadece bir çalışmaya ulaşılabilmektedir. Yazar ve ark. (15) tarafından yapılan bu çalışmada üniversite hastanesine başvuran scabies şüpheli hastaların yedi yıllık verileri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Bahsi geçen süre zarfında 48 kişinin başvurduğu ve bunlar içerisinde ise 8’inin pozitif belirlendiği bildirilmiştir.

İncelenen çalışmaların çoğunda kadınlarda erkeklere göre daha yüksek oranda scabies tespit edildiği görülmüştür (10-13, 15). Bi-

zim çalışmamızda da bu verileri doğrular şekilde scabies kadınlar da daha yüksek orandadır. Yaşa göre olgu dağılımları incelendiğinde 25-44 yaş arası erişkinlerde hastalığın daha yaygın olduğu görülmüştür. Uyuzda bulaşma daha çok geceleri olmakta ve aynı yatakta yatma, cinsel temas bulaşma olasılığını arttırmaktadır (1, 2). Cinsel olarak aktif yaş olan 25-44 yaşları arasında parazitin daha yaygın görülmesi bu durum ile açıklanmaktadır.

Ülkemizde pediculosis prevalansı ile ilgili olarak özellikle ilköğretim öğrencileri üzerinde yapılmış oldukça fazla sayıda çalışma bulunmaktadır. Karaman ve ark. (10) Ordu İl Sağlık Müdürlüğü verilerine dayanarak yaptıkları çalışmada 955’i erkek, 2533 kadın olmak üzere toplam 3488 kişide pediculosis bildirildiğini; Karaaslan ve Yılmaz (16) 164 kız öğrenci ve 34 erkek öğrenci olmak üzere taradıkları 863 öğrencinin 198’inde; Karakuş ve ark. (17) tarafından sosyo-ekonomik düzeyleri farklı iki ilköğretim okulunda yapılan tarama sonucunda Sosyo-ekonomik durumu düşük olan okulda %27,2, orta düzeyde olan okulda ise %3,96 oranında; Değerli ve ark. (18) tarafından yatılı ilköğretim bölge okullarında öğrenim gören 342 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada 35 öğrencide; Akkaş ve Cengiz (19) 2222 öğrenci üzerinde yaptıkları çalışmada öğrencilerin %13,1’inde; Dursun ve Cengiz (20) 622 öğrencinin 59’unda baş biti tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

İlimizde bit epidemiyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalarda Oğuzkaya Artan ve ark. (21) 2005 yılında 1261 ilköğretim öğrencisini taradıklarını ve 16 erkek öğrenci ile 101 kız öğrencide baş biti tespit ettiklerini; Çetinkaya ve ark. (22) 2010 yılında 405 ilköğretim öğrencisini taradıklarını ve 3 erkek öğrenci ile 41 kız öğrencide baş biti tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

İncelenen çalışmalarda kadınlarda erkeklere göre daha yüksek oranda baş biti bildirilmektedir (10, 16-22). Bizim verilerimiz cinsiyete göre değerlendirildiğinde diğer çalışmaları destekler şekilde olduğu ve kadınlarda erkeklere oranla daha yüksek oranda baş biti tespit edildiği görülmüştür. Bu durum bitin uzun saçlarda hem yumurtaların mekanik olarak daha kolay tutunması hem de uzun saçların bakımlarının daha zor olması ile açıklanabilmektedir. Yaşa göre olguların dağılımına bakıldığında zaman 10-14 yaş grubunda bit enfestasyonlarının daha yaygın olduğu görülmüştür. Bit her ne kadar her yaş grubundaki bireylerde görüle bile gerek kalabalık ortamlarda parazitin daha kolay yayılması gerek okul çağındaki kız çocuklarında tarak toka gibi eşyaların ortak kullanımı nedeniyle ilköğretim öğrencilerinde daha yaygın görülmektedir (1, 2). Elde ettiğimiz verilerde bu durumu doğrular şekildedir.

### SONUÇ

Olguların yıllara göre incelendiği zaman hem scabies hem de pediculosis olgularının son yıllarda, 2006 yılına göre çok ciddi oranda düştüğü görülmektedir (Tablo 1 ve 2). Bu durum ülkemizde altyapı olanaklarının geliştiği, kişilerin özellikle ebeveynlerin bilinçlendiğinin bir göstergesi olabilir. Fakat 2017’nin ilk dört ayında bir önceki yıla göre iki kat daha fazla olgu olduğu görülmüştür. İnsandan insana direkt temas ile bulaşabilen ve toplu yaşanan yerlerde daha sık görülen bu parazitlerin, özellikle son yıllarda büyük oranda göç almış olan ülkemizde epidemiler yapabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle toplumun değişik kesimlerinde bu parazitlerin bulaş yolları, korunma ve kontrol prensipleri hakkında eğitimlerin düzenlenmesinin önemli olduğu kanaatindeyiz.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından 07.07.2017 tarihli ve 2017/357 karar nosu ve Kayseri Halk Sağlığı Müdürlüğü 11.08.2017 tarihli ve 201704 karar nosu ile onaylanmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir - U.Ç.; Tasarım - U.Ç.; Denetleme - U.Ç.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - S.Ş., R.Ö.U.; Analiz ve/veya Yorum - U.Ç.; Literatür Taraması - U.Ç.; Yazıyı Yazan - U.Ç.; Eleştirel İnceleme - U.Ç.

**Teşekkür:** Bu çalışmada Kayseri Halk Sağlığı Müdürlüğü personeline teşekkür ederiz.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

**Ethics Committee Approval:** This study was approved by the ethics committee of Erciyes University Faculty of Medicine on 07.07.2017 with the decision no 2017/357 and Kayseri Public Health Directorate with the decision no. 201704 dated 11.08.2017.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept - U.Ç.; Design - U.Ç.; Supervision - U.Ç.; Data Collection and/or Processing - S.Ş., R.Ö.U.; Analysis and/or Interpretation - U.Ç.; Literature Search - U.Ç.; Writing Manuscript - U.Ç.; Critical Review - U.Ç.

**Acknowledgements:** We would like to thank the staff of Kayseri Public Health Directorate for this study.

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

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

## KAYNAKLAR

- Özcel MA, Özbel Y, Ak M. Özcel’in Tıbbi Parazit Hastalıkları, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını 2007; No:22, İzmir.
- Yazar S, Kuk S, Minan Ö, Saygı G. Saygı’nın Temel Tıbbi Parazitolojisi, Erciyes Üniversitesi Yayını 2016; No: 206, Kayseri.
- Falay T, Gürel MS. Uyuz. Türkiye Klinikleri J Dermatol-Special Topics 2017; 10: 143-53.
- Hay RJ, Steer AC, Engelman D, Walton S. Scabies in the developing world--its prevalence, complications, and management. Clin Microbiol Infect. 2012; 18: 313-23. [CrossRef]
- Chosidow O. Clinical practices. Scabies. N Engl J Med 2006; 20: 354-6.
- Yaman O. Deri Hastalıklarında Parazitolojik Tetkikler. Türkiye Klinikleri J Dermatol-Special Topics 2017; 10: 118-24.
- Korycińska J, Dzika E, Lepczyńska M, Kubiak K. Scabies: Clinical manifestations and diagnosis. Polish Annals of Medicine 2015; 22: 63-6. [CrossRef]
- Yetman RJ. The child with pediculosis capitis. J Pediatr Health Care 2015; 29: 118-20. [CrossRef]
- Yılmaz M, Korkmaz E, Karakoç S, Yaztürk S, Kizirgil A, Yakupoğulları Y. Investigation of intestinal parasites and ectoparasites in three primary school students in Elazığ. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2007; 31: 139-41.
- Karaman Ü, Enginyurt Ö, Dündar Y, Baykal MK, Gür S. *Sarcoptes Scabiei* ve *Pediculus Capitis* Enfestasyonunun Sosyoekonomik Açısından Değerlendirilmesi. Odu Tıp Dergisi 2014; 2: 23-9.
- Metin A, Yılmaz H, Arıca M. Van ve çevresinde 1994-1998 yılları arasında uyuzun durumu. Türkderm 1999; 33: 40-4.
- Özcan A, Gürsoy D, Mustafa Ş, Cengiz Y, Şahin S, Yoloğlu S. Malatya’da ilkököl öğrencilerinde Pedikülozis Kapitis ve Scabies Araştırması. Türkiye Parazitoloji Dergisi 1996; 20: 61-5.
- Ciftci İH, Karaca S, Doğru O, Çetinkaya Z, Kulac M. Prevalence of pediculosis and scabies in preschool nursery children of Afyon, Turkey. Korean J Parasitol 2006; 44: 95-8. [CrossRef]
- Onlen Y, Akcalı C, Yigit H, Savas L, Culha G, Seraslan G, Savas N, Onlen Y. Hatay il merkezinde ilköğretim okullarında scabies sıklığı. Klim Dergisi 2004; 17: 193-5.
- Yazar S, Kuk S, Çetinkaya Ü, Gözkenç N, Şahin İ. Uyuz ön tanılı hastalarda *Sarcoptes scabiei* araştırılması. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2012; 18(Suppl-A): A85-7.
- Karaaslan S, Yılmaz H. Van İli Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği İlköğretim Okulu Öğrencilerinde *Pediculus humanus capitis*’in Yayılışı. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2015; 39: 27-32. [CrossRef]
- Karakuş M, Arıcı A, Töz SÖ, Özbel Y. Prevalence of head lice in two socio-economically different schools in the center of Izmir City, Turkey. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2014; 38: 32-6. [CrossRef]
- Değerli S, Malatyalı E, Mumcuoğlu KY. Head lice prevalence and associated factors in two boarding schools in Sivas. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2013; 37: 32-5. [CrossRef]
- Akkaş Ö, Cengiz ZT. Prevalence of head lice in some primary schools in Iğdır province. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2011; 35: 199-203. [CrossRef]
- Dursun N, Cengiz ZT. Distribution of head lice in the Erciş district of Van. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2010; 34: 45-9.
- Oğuzkaya Artan M, Baykan Z, Koç AN. The prevalence of *Pediculus capitis* in students of eight primary schools in the rural area of the Kayseri province. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2006; 30: 112-4.
- Çetinkaya Ü, Hamamcı B, Delice S, Ercal BD, Gücüyetmez S, Yazar S, et al. The prevalence of *Pediculus humanus capitis* in two primary schools of Hacılar, Kayseri. Türkiye Parazitoloji Dergisi 2011; 35: 151-3. [CrossRef]



# Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Faunası

## Mosquito (Diptera: Culicidae) Fauna of Western Black Sea Region of Turkey

Özge Kuçlu<sup>1</sup> , Bilal Dik<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Zooloji Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

**Cite this article as:** Kuçlu Ö, Dik B. Mosquito (Diptera: Culicidae) Fauna of Western Black Sea Region of Turkey. Türkiye Parazit Derg; 2018; 42: 138-43.

### ÖZ

**Amaç:** Batı Karadeniz Bölgesi sivrisinek (Diptera: Culicidae) faunasını belirlemek amacıyla 2014 yılı Haziran-Ağustos ayları arasında yapılmıştır.

**Yöntemler:** Bu çalışmada 2014 yılı Haziran-Ağustos ayları arasında Batı Karadeniz Bölgesi'ne ait 6 ilde (Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu ve Zonguldak) Onderstepoort tipi ışık tuzakları kullanılarak sivrisinek örnekleri yakalanmıştır.

**Bulgular:** Bu çalışmada 1843 sivrisinek örneği toplanmış, 1529 sivrisineğin tür teşhisleri yapılabilmüş ve 4 cinse: *Aedes* (Ae.), *Anopheles* (An.), *Culex* (Cx.) ve *Culiseta* (Cs.) ait 13 tür; *Ae. caspius*, *Ae. flavescens*, *Ae. pullatus*, *Ae. vexans*, *An. claviger*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis* s.l., *An. plumbeus*, *An. sacharovi*, *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Cs. annulata*, *Cs. longierolata* saptanmıştır. *Ae. caspius* (734), *An. maculipennis* (384), *Cx. theileri* (215) ve *Cx. pipiens* (85)'in baskın türler olduğu görülmüştür. En çok sivrisinek örneği Temmuz ayında (1412), en az örnek ise Haziran ayında (91) toplanmıştır.

**Sonuç:** Bu araştırma ile Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde 13 sivrisinek türü tespit edilmiştir. Sivrisinekler sırası ile en fazla Temmuz ve Ağustos aylarında toplanmıştır. En baskın türler; sırasıyla *Ae. caspius*, *An. maculipennis* s.l., *Cx. theileri* ve *Cx. pipiens* olmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Culiseta*, Türkiye

**Geliş Tarihi:** 11.01.2018

**Kabul Tarihi:** 04.04.2018

### ABSTRACT

**Objective:** This study was carried out to detect mosquito (Diptera:Culicidae) fauna in the Western Black sea Region between June-August of 2014.

**Methods:** In this study, mosquito specimens were captured by using Onderstepoort type light traps in 6 provinces (Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu and Zonguldak) of West Black Sea Region between June-August of 2014.

**Results:** In total, 1843 mosquitoes were captured. 1529 of 1843 mosquitoes could be identified to species and 13 species; *Ae. caspius*, *Ae. flavescens*, *Ae. pullatus*, *Ae. vexans*, *An. claviger*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis* s.l., *An. plumbeus*, *An. sacharovi*, *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Cs. annulata*, *Cs. longierolata* belonging to four genera; (*Aedes* (Ae.), *Anopheles* (An.), *Culex* (Cx.) and *Culiseta* (Cs.)) were detected in this study. *Ae. caspius* (734), *An. maculipennis* s.l. (384), *Cx. theileri* (215) and *Cx. pipiens* (85) were detected as dominant species, respectively. The highest mosquito specimens were caught in July (1412) and the lowest in June (91). The highest number mosquitoes were collected in Kastamonu (78).

**Conclusion:** Thirteen mosquito species were detected in this study in Western Black Sea region of Turkey. Highest number of mosquito samples were caught in July and August, respectively. The dominant species were *Ae. caspius*, *An. maculipennis* s.l., *Cx. theileri* and *Cx. pipiens*.

**Keywords:** *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Culiseta*, Turkey

**Received:** 11.01.2018

**Accepted:** 04.04.2018

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Özge Kuçlu E.posta: ozgekuclu@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.5339

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org

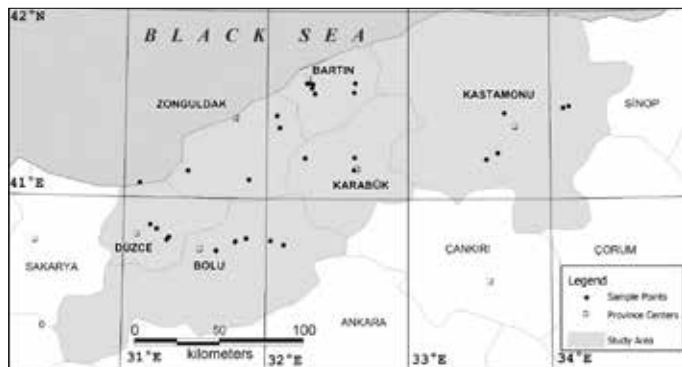
## GİRİŞ

Sivrisinekler; Diptera takımı, Nematocera alttakımı ve Culicidae ailesi içerisinde yer almaktadır (1). *Culicidae* ailesi Anophelinae, Culicinae ve Toxorhynchitinae olmak üzere üç alt aileye ayrılmaktadır. Anophelinae ve Culicinae alt ailelerine bağlı 110'dan fazla cins içinde 3500'ün üzerinde türün varlığı tespit

edilmiştir (2). Ülkemizde ise sivrisineklerin sistematigi üzerine yapılan son araştırmalarla birlikte 7 cinsle bağlı 62 türün varlığı bildirmiştir (3-6). Çeşitli konaklardan kan emerek beslenen sivrisineklerin, 70 milyondan fazla hastalık etkenini insanlara ve diğer konaklara bulaştırdığı düşünülmektedir. Bu sebepten dolayı sivrisinekler, dünyada halk sağlığı için büyük bir tehdit oluşturmaktadır (7).

**Tablo 1.** Sivrisinek toplama merkezleri

Şehirler	Lokasyon	Koordinatlar
Bolu	Muratlar Köyü	31.78790 D 40.76908 K
	Kandırmış Köyü,	31.78449 D 40.76591 K
	Örencik Köyü,	31.65090 D 40.71857 K
	Yeniçağa,	32.03119 D 40.77508 K
	Öynükören Köyü	32.12446 D 40.75224 K
Düzce	Musababa Köyü	31.23387 D 40.83242 K
	Akçakoca	31.10784 D 41.07611 K
	Kaynaşlı	31.30424 D 40.77368 K
	Sarıçökek Köyü	31.32021 D 40.78865 K
Zonguldak	Mollabey Köyü	31.23387 D 40.83242 K
	Çaycuma	31.10784 D 41.07611 K
		31.30424 D 40.77368 K
	Yağmurca Köyü	31.32021 D 40.78865 K
Bartın	Budakdüzü Köyü	32.336634 D 41.559359 K
	Gecen Köyü	32.317185 D 41.587467 K
	Şahne Köyü	32.280395 D 41.613904 K
	Şiremir Tabaklar Köyü	32.293438 D 41.615372 K
	Aşağı Çerçi Köyü	32.620191 D 41.616457 K
	Balicak Köyü	32.614114 D 41.566770 K
Karabük	Çerçiler Köyü	32.615 D 41.153 K
	Safranbolu Merkez	32.618329 D 41.220235 K
	Yeniköy	32.269116 D 41.214819 K
Kastamonu	Çiğil Köyü	32.615 D 41.153 K
	İhsangazi	32.618329 D 41.220235 K
	Hocahacı Köyü	32.269116 D 41.214819 K
	Akdoğan Köyü	34.133861 D 41.491733 K
	Bük Köyü	34.092790 D 41.482169 K



**Şekil 1.** Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi örnekleme alanları

Sivrisinekler; Sıtma, Japon ensefaliti, La Crosse ensefaliti, St. Louis ensefaliti, Batı Nil Virüsü, Batı Equine ensefaliti, Deng virüsü, Rift Vadisi Humması, Sarı Humma, Murray Vadisi ensefaliti, O'N-yong-nyong, Ross River, Chikungunya, Zika, Sindbis ve filariasis gibi birçok hastalığın bulaştırılmasında önemli rol oynamaktadırlar (1, 7). Türkiye'de Batı Nil Ateşi, Deng Humması ve Sarı Humma gibi sivrisinek kaynaklı arboviral hastalıkların varlığı tespit edilmiştir (8). Ayrıca, henüz Türkiye'de varlıkları tespit edilmemiş olsa da vektör ve konak türlerin varlığından, uygun iklimsel koşullardan ve sınır ülkelerde görülmelerinden dolayı da Chikungunya, Zika ve Rift Vadisi Ateşi de Türkiye için risk oluşturan hastalıklar arasında sayılmaktadır (9, 10).

Batı Karadeniz Bölgesi sivrisinekleri faunasına yönelik ilk çalışma Parrish'e (11) ait olup bölgedeki sivrisinek faunası üzerine yapılmış başka bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırma Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesindeki sivrisinek türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## YÖNTEMLER

Bu araştırma Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde; Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu ve Zonguldak illerinde (Tablo 1, Şekil 1) 2014 yılı Haziran-Ağustos ayları arasında gerçekleştirilmiştir.

Sivrisinek örneklerinin yakalanmalarında 8 W siyah veya beyaz floresan lamba, fan ve toplama ünitelerinden oluşan Onderstepoort tipi ışık tuzakları kullanılmıştır. Araştırma süresince; Haziran ayında 36, Temmuz ayında 22 ve Ağustos ayında da 22 olmak üzere, toplam 80 gece (Bolu'da 18, Düzce'de 14, Bartın'da 12, Zonguldak'ta 18, Karabük'te 4 ve Kastamonu'da 14) tuzak kurulmuştur. Temmuz ayında Karabük'te tuzak kurulamamıştır. Tuzaklar sığır, koyun ve keçi ahırları ile tavuk veya hindi kümeslerinin içlerine veya çevrelerine, akşam alacakaranlığında kurulmuş ve 1-3 gün sonra toplanmışlardır. Yakalanan tüm böcekler çıplak gözle ve stereo mikroskopta (SMZ 745T, Nikon Instruments Europe B.V. Amsterdam, Hollanda) incelenmiş, sivrisinek örnekleri ayıklanarak, içlerinde %70 alkol bulunan eppendorf tüplere ya da küçük cam şişelere alınmışlardır. Üzerlerine yakalanma tarihi ve yerini belirten etiketler yapıştırılmış, yapılan işlemler ayrıca kayıt defterine ve bilgisayara kaydedilmiştir. Sivrisineklerin tür teşhisleri Schaffner ve ark. (12) (The Mosquitoes of Europe. An identification and training programme. Montpellier: IRD Editions & EID Méditerranée) teşhis anahtarına göre yapılmıştır.

Çalışma kapsamında, Selçuk Üniversitesi Yerel Etik Komitesi'nden 27.12.2013 tarihli ve 2013/062 karar nosu ile onay alınmıştır. Ayrıca bu çalışma, Selçuk Üniversitesi bilimsel araştırma projeleri (BAP) tarafından desteklenen (BAP Projesi No: 14401038) "Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki sivrisinek (Diptera: Culicidae) ve Culicoideslerin (Diptera: Ceratopogonidae) tür çeşitliliği" adlı projenin bir parçasıdır.

**Tablo 2.** Batı Karadeniz Bölgesi'nde yakalanan *Aedes* (Ae.), *Anopheles* (An.), *Culex* (Cx.) ve *Culiseta* (Cs.) cinslerine ait sivrisinek türlerinin illere ve aylara göre dağılımları

Türler	Bartın			Bolu			Düzce			Karabük			Kastamonu			Zonguldak			Toplam
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Haziran	Temmuz	Ağustos	Haziran	Temmuz	Ağustos	Haziran	Temmuz	Ağustos	Haziran	Temmuz	Ağustos	Haziran	Temmuz	Ağustos	
<i>Aedes</i> (Ae.) <i>caspius</i>	1	13	10		5	10	1	69	4					533	45	2	41		734
<i>Ae. flavescens</i>								18											18
<i>Ae. pullatus</i>														4					4
<i>Ae. vexans</i>			6		1		2	3	2						14		5		33
<i>Anopheles</i> (An.) <i>claviger</i>																	3		3
<i>An. hyrcanus</i>			1														6		7
<i>An. maculipennis</i> s.l.	3	6		1		25	8	20	1			2	3		25		290		384
<i>An. plumbeus</i>						1													1
<i>An. sacharovi</i>		1					3							1			2		7
<i>Culex</i> (Cx.) <i>theileri</i>	2	11	2	4	7	13	19	49	8	4				26	46	4	20		215
<i>Cx. pipiens</i>		1	4		2	7	3	9	30						10	2	15		85
<i>Culiseta</i> (Cs.) <i>annulata</i>								1											5
<i>Cs. longierolata</i>						3	2	4	2					1	19		2		33
Toplam	6	32	23	7	15	59	38	173	47	4		4		570	159	8	384		1529

**BULGULAR**

Araştırmada toplam 1843 sivrisinek örneği yakalanmıştır. En çok sivrisinek örneği Temmuz (1412), en az örnek ise Haziran ayında (91) toplanmıştır. En çok sivrisinek örneği Kastamonu'dan (833), en az örnek ise Karabük ilinden (14) yakalanmıştır.

Tablo 2'de de görüldüğü gibi Bolu, Bartın ve Düzce illerinde her üç ayda da sivrisinek örnekleri yakalanırken, Haziran ayında Kastamonu'da, Ağustos ayında ise Zonguldak'ta sivrisinek örneği yakalanamamıştır. En çok örnekleme Bolu'da Ağustos ayında, Kastamonu, Bartın ve Düzce'de ise Temmuz ayında yapılmıştır.

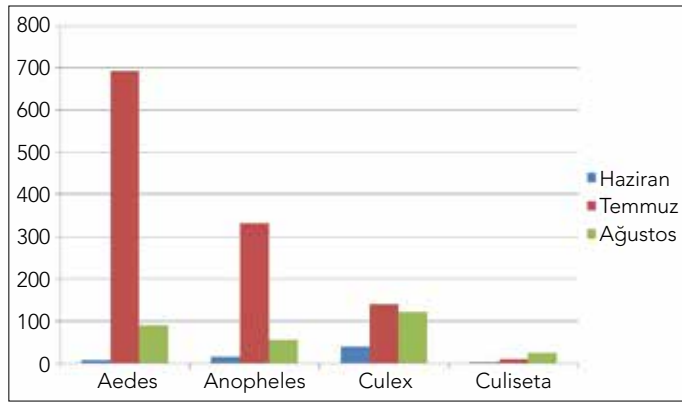
Tür teşhisleri yapılabilen 1529 sivrisineğin 4 cins [*Aedes* (Ae.), *Anopheles* (An.), *Culex* (Cx.) ve *Culiseta* (Cs.)] ait oldukları belirlenmiş ve 13 tür; *Ae. caspius*, *Ae. flavescens*, *Ae. pullatus*, *Ae. vexans*, *An. claviger*, *An. hyrcanus*, *An. maculipennis* s.l., *An. plumbeus*, *An. sacharovi*, *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Cs. annulata* ve *Cs. longierolata* saptanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre Batı Karadeniz Bölgesi'nde baskın türlerin sırası ile *Ae. caspius* (734), *An. maculipennis* s.l. (384), *Cx. theileri* (215) ve *Cx. pipiens* (85) olduğu görülmüştür (Şekil 2).

**TARTIŞMA**

Dişi sivrisinekler insan ve diğer canlılardan kan emerek beslendiğinden dolayı, Sıtma başta olmak üzere, Batı Nil Virüsü (BNV), Deng ateşi, Zika ve Filariasis gibi birçok hastalığın naklinden sorumlu vektörlerdir (1, 7, 10). Bu hastalıklarla mücadele edebilmek için öncelikle hastalığın vektörlerini ve bu vektörlerin ekolojisini iyi bilmek gerekmektedir. Ülkemizde sivrisinek faunası yeterince bilinmemekle birlikte bu alanda çalışmalar devam etmektedir. 1984 yılında yayınlanan Türkiye sivrisinekleri adlı çalışmada Türkiye'de 55 türün varlığı bildirilmiştir (13). Ramsdale ve ark (14), yapılan çalışmalar ışığında Türkiye'de bulunan sivrisinek tür listesini yeniden düzenlemişler ve 48 tür bildirmişlerdir. Son yıllarda yapılan çalışmalarla tür sayısı 62'ye yükselmiştir (3-6).

Batı Karadeniz Bölgesi'nde, 2014 yılının Haziran-Ağustos ayları arasında, Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu ve Zonguldak illerinde yapılan bu çalışmada Onderstepoort tip ışık tuzakları ile 1843 sivrisinek yakalanmış ve 1529'u tür seviyesinde teşhis edilmiştir. Diğer örnekler, kanat, bacak vs. gibi teşhis açısından önemli morfolojik yapıları parçalanmış olduğundan, cins veya tür seviyesinde teşhis edilememiştir. Bu çalışmayla, Batı Karadeniz bölgesinde cins *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* ve *Culiseta* cinslerine ait 13 sivrisinek türünün varlığı belirlenmiştir. Tespit edilen sivrisinek türlerinin hepsi Parrish (11) tarafından daha önce bu bölgeden kaydedilmiştir.



**Şekil 2.** Araştırmada saptanan sivrisinek cinslerinin aylara göre dağılımları

Daha önceki araştırmalarda Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yaygın olarak saptandığı belirtilen *Ae. caspius*, *Ae. vexans*, *An. claviger*, *An. maculipennis* s.l., *An. sacharovi*, *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Cs. annulata* ve *Cs. longierolata* (3-6, 11, 13). Batı Karadeniz bölgesinde de yaygın olarak tespit edilmiştir. Baskın türler olan *Ae. caspius*, *An. maculipennis*, *Cx. theileri* ve *Cx. pipiens*'e araştırma yapılan tüm illerde rastlanmıştır.

Bu çalışmada tespit edilen türler, daha önceki araştırmalarda Akdeniz (4), Ege (15), İç Anadolu (16), Karadeniz bölgelerindeki (17), Marmara (5, 17), Doğu Anadolu (18, 19), Güney Doğu Anadolu (20) ve birçok ilden de bildirilmiştir. Ayrıca, bu çalışmada tespit edilen tüm sivrisinek türlerinin varlığı 2015 yılında yayımlanan DNA barkodlama yöntemi ile Türkiye sivrisinekleri üzerine yapılan tez çalışmasında da bildirilmiştir (6). *Ae. pullatus* türüne ait sivrisinek örnekleri ilk defa 2009 yılında Kars ve Iğdır illerinden bildirilmiştir (19). Bu türün varlığı 2015 yılında moleküller olarak da kanıtlanmıştır (6). Yapılan bu çalışma ile bu türün Kastamonu ilinde de bulunması, bu türün ülkemizde yayılmakta olduğunu veya başka bölgelerde de görülebileceği ihtimalini akla getirmektedir.

Çoğu çalışmalar göstermektedir ki; ısı, yağış ve nem gibi çevresel faktörler sivrisineklerin gelişmelerini ve dolayısıyla ortaya çıkan sivrisinek sayısını etkilemektedir (21). Hava ısısının artmasına paralel olarak hem sivrisinek populasyon büyüklüğünün hem de sivrisineklerde oluşan vireminin arttığı görülmüştür (21, 22). Bu çalışmada da toplanan sivrisinek sayısının hava ısısının daha yüksek olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Çalışma döneminde Haziran ayı örneklemesi sırasında sürekli yağmur yağması nedeniyle, bu ayda toplanan örnek sayısı muhtemelen olması gereken sayıdan az olmuştur. Her ne kadar bu araştırmanın sadece üç aylık bir süre içindeki verilerle sınırlı kalması bir eksiklik olarak kabul edilse bile, nispeten çok sayıda sivrisinek türünün bölgedeki varlığının belirlenmesi ve epidemiyolojik veri tabanı oluşturması açısından önemlidir. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda, daha fazla noktadan ve yıl boyunca, daha sık aralıklarla yapılacak olan örneklemelerle daha sağlıklı veriler elde edilebilecektir.

Sivrisinekler, sıtma başta olmak üzere birçok zoonozun bulaşmasında rol oynarlar. Türkiye'de sıtmanın asıl vektörü *An. sa-*

*charovi*'dir, ancak *An. maculipennis*'in de sıtmanın vektörü olduğu bilinmektedir (23, 24). Sivrisineklerin *Plasmodium vivax* dışında, BNV (25) ile *Calovo* ve *Lendnice* cinlerine ait virüsleri ve *Dirofilaria (D) immitis*'i (26) taşıdıkları bildirilmiştir. BNV, artropod kaynaklı bir virüs (arbovirüs) olup, özellikle *Cx.* cinsi taşıyıcı sivrisinekler, nadiren de olsa keneler ve akarlar tarafından bulaştırılır (27). Türkiye'nin birçok ilinde yapılan çalışmalar ile BNV'nin *Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Ae. caspius* ve *An. maculipennis* s.l. türleri BNV ile enfekte olarak bulunmuştur (17, 28, 29). Türkiye'nin Akdeniz ve Ege kıyı şeridinde de görülen sarıhumma, Afrika'nın batı kıyılarında, tropik, subtropik bölgelerinde geniş bir yayılım göstermektedir ve özellikle *Ae. aegypti* tarafından taşınmaktadır (30). *Dirofilaria immitis*; *Culex*, *Aedes*, *Ochleratatus*, *Anopheles*, *Armigeres* ve *Mansonia* cinlerine ait birçok sivrisinek türleri tarafından taşınmaktadır (13, 31, 32). *Dirofilaria immitis*'in Türkiye'de, köpeklerdeki yaygınlığı Orta Anadolu'da %5,8-30, Doğu Anadolu'da %12,8-17,8, Güneydoğu Anadolu'da %2,4-7,6, Akdeniz'de %26, Ege'de %13,9 ve Marmara'da %0,2-1,5 olarak bildirilmiştir (33-35). *Dirofilaria immitis*'in bu bölgedeki yaygınlığı tam olarak bilinmemektedir. Samsun'da köpekler üzerinde yapılan bir çalışmada bu filariya türüne rastlanmasa da (36), 2007 yılında sunulan bir bildiri de Karadeniz bölgesinde bir kişide bu parazitin tespit edildiği ifade edilmiştir (37). Vektör türlerin ve bu filaria ile enfekte canlıların bölgede bulunması bölgeyi *D. immitis*'in bulaşması açısından riskli kılmaktadır. Ayrıca Bu çalışmada tespit edilen sivrisinek türlerinin çoğunun insan ve hayvanlara çeşitli hastalıkları nakletme potansiyeline sahip oldukları da ifade edilmiştir (12, 38).

## SONUÇ

Bu araştırma ile Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde 13 sivrisinek türü tespit edilmiştir. Tespit edilen sivrisinek türlerinin tamamı daha önce bu bölgeden ve Türkiye'nin diğer bölgelerinden kaydedilmiştir. Sivrisinekler sırası ile en fazla Temmuz ve Ağustos aylarında toplanmıştır. En baskın türler; sırasıyla *Aedes caspius*, *Anopheles maculipennis* s.l., *Culex theileri* ve *Culex pipiens* olmuştur. Sivrisinek yoğunluğu ve vektörlük potansiyelleri göz önüne alındığında, Batı Karadeniz Bölgesi'nin sivrisineklerle taşınan hastalıklar bakımından riskli olduğu görülmektedir. Bölgede faunistik çalışmalara devam edilmeli, sivrisineklerle taşınan hastalıkların durumları ortaya konulmalı ve sivrisinek kontrol programları uygulanmalıdır.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı Selçuk Üniversitesinden (Tarih: 27.12.2013, Karar No: 2013/062) alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – Ö.K., B.D.; Tasarım – Ö.K., B.D.; Denetleme – Ö.K., B.D.; Kaynaklar – Ö.K., B.D.; Malzemeler – Ö.K., B.D.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – Ö.K., B.D.; Analiz ve/veya Yorum – Ö.K., B.D.; Literatür Taraması – Ö.K., B.D.; Yazıyı Yazan – Ö.K., B.D.; Eleştirel İnceleme – Ö.K., B.D.; Diğer – Ö.K., B.D.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Selçuk University (Date: 27.12.2013, Decision No: 2013/062).

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – Ö.K., B.D.; Design – Ö.K., B.D.; Supervision – Ö.K., B.D.; Resources – Ö.K., B.D.; Materials – Ö.K., B.D.; Data Collection and/or Processing – Ö.K., B.D.; Analysis and/or Interpretation – Ö.K., B.D.; Literature Search – Ö.K., B.D.; Writing Manuscript – Ö.K., B.D.; Critical Review – Ö.K., B.D.; Other – Ö.K., B.D.

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

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

## KAYNAKLAR

1. Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Dahl C, Lane J, et al. Mosquitoes and Their Control. New York: Plenum Publishers; 2003. ISBN: 0-306-47360-7. 497. [CrossRef]
2. Harbach, R.E. Mosquito Taxonomic Inventory, <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/>. 2013. Accessed on [date (e.g. 11 February 2018) when you last viewed the site].
3. Bedir H, Kuçlu Ö, Erdem F, Demirci B, Aldemir A. Türkiye İçin Altı Yeni Sivrisinek Kaydı. 17. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Kafkasya ve Ortadoğu Parazit Hastalıklar Sempozyumu; 4-10 Eylül, Kars-Türkiye: 2011. s. 161.
4. Şimşek FM, Ulger C, Akiner MM, Gunerkan F, Cihangir S, Bardakçı F. Mosquito species in Southern Turkey (Mediterranean Region). In: 6th European Mosquito Control Association Workshop, Budapest, Hungary, 115, 2011.
5. Öter K, Tüzer E. İstanbul'da Sivrisinek Türlerinin (Diptera: Culicidae) Kompozisyonu. J Fac Vet Med, İstanbul Univ 2014; 40: 249-59.
6. Günay F. Türkiye Sivrisinek Faunası Üzerine DNA Barkodlama Yöntemiyle Moleküler Analizler. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 2015.
7. Eldridge BF. The epidemiology of arthropod borne disease. In: Eldridge BF and Edman DJ. (Ed) Medical Entomology, a textbook on public health and veterinary problems caused by arthropods. Netherlands: Kluwer Academic Publishers; 2000. pp. 165-85.
8. Ergunay K, Whitehouse CA, Ozkul A. Current status of human arboviral diseases in Turkey. Vector Borne Zoonotic Dis 2011; 11: 731-41. [CrossRef]
9. Tilston N, Skelly C, Weinstein P. Pan-European Chikungunya surveillance: Designing risk stratified surveillance zones. Int J Health Geog 2008; 8: 61. [CrossRef]
10. Akiner MM, Demirci B, Babuadze G, Robert V, Schaffner F. Spread of the Invasive Mosquitoes *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the Black Sea Region Increases Risk of Chikungunya, Dengue, and Zika Outbreaks in Europe. PLoS Negl Trop Dis 2016; 10: e0004664 [CrossRef]
11. Parrish DW. The mosquitoes of Turkey. Mosquito News 1959; 19: 264-6.
12. Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy J-P, Rhaïem A, Brunhes J. The Mosquitoes of Europe. An identification and training programme. Montpellier: IRD Editions & EID Méditerranée; 2001. CD-Rom.
13. Merdivenci A. Türkiye sivrisinekleri (Yurdumuzda varlığı bilinen sivrisineklerin biyo-morfolojisi, biyo-ekolojisi, yayılışı ve sağlık önemleri). İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi yayınları; 1984, yayın no: 3215-136, 354 s.
14. Ramsdale CD, Alten B, Çağlar SS, Özer N. A revised annotated checklist of mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Turkey. J European Bull 2001; 9: 18-28.
15. Tüzün N. Datça Yarımadası'ndaki Sivrisinek Türleri ve Üreme Alanları. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 2010.
16. İnci A, Yıldırım A, Njabo KY, Duzlu O, Biskin Z, Ciloglu A. Detection and molecular characterization of avian *Plasmodium* from mosquitoes in central Turkey. Vet Parasitol 2012; 188: 179-84. [CrossRef]
17. Ergunay K, Gunay F, Erisoz-Kasap O, Oter K, Gargari S, Karaoglu T, et al. Serological, Molecular and Entomological Surveillance Demonstrates Widespread Circulation of West Nile Virus in Turkey. PLoS Negl Trop Dis 2014; 8: e3028. [CrossRef]
18. Erdem F. Kars Platosu'nda Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Larva/Pupa Populasyon Dinamizmi. Kars: Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.
19. Aldemir A, Erdem F, Demirci B, Bedir H, Koc E. Species composition and seasonal dynamics of mosquito larvae (Diptera: Culicidae) in Kars plateau and six new records for Turkey. 5th Int Cong of Vector Ecology; October, 11-15; Antalya-Turkey: 2009. p. 138.
20. Şimşek FM. Şanlıurfa İli Sınırları İçerisinde Bulunan Sivrisinek Türleri (Diptera: Culicidae) ve Sıtma Vektörlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004.
21. Gubler DJ, Kuno G, Markoff L. Flaviviruses. Fields Virology. Knipe DM, Howley PM, Griffin DE, Lamb RA, Martin MA, Roizman B, Straus SE. et al. Philadelphia (Pennsylvania). Lippincott Williams & Wilkins 2007; 1: 1154-252.
22. Reisen WK. Landscape Epidemiology of Vector-Borne Diseases. Annu Rev Entomol 2010; 55: 461-83. [CrossRef]
23. Kasap H. Comparison of experimental infectivity and development of *Plasmodium vivax* in *Anopheles sacharovi* and *An. superpictus* in Turkey. Am J Trop Med Hyg 1990; 42: 111-7. [CrossRef]
24. Alten B, Çağlar S, Özer N. Malaria and its vectors in Turkey. European Mosquito Bulletin 2000; 7: 27-33.
25. [CDC] Center for Disease Control and Prevention. Mosquito species have been found in West Nile positive mosquito pools in the United States since 1999. [On-line]. 2007. Available: "http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/westnile/mosquitoSpecies.htm".
26. Ejoy M. Malaria Situation in European Region 20-26. 1st Balkan Conference Malaria&Mosquito Control; April, 5-7; Lithotopos-Serres-Greece: 2001.
27. Hayes EB, Komar N, Nasci RS, Montgomery SP, O'Leary DR, Campbell GL. Epidemiology and transmission dynamics of West Nile virus disease. Emerg Infect Dis 2005; 11: 1167-73. [CrossRef]
28. Kuçlu Ö, Akça A, Öziç C. Aras Havzası ve Kars Platosu sivrisineklerinde Batı Nil Virüsü varlığının moleküler yöntemlerle araştırılması. 19. Ulusal Parazitoloji Kongresi Sözlü bildirim; Erzurum: 2015.
29. Ergunay K, Gunay F, Oter K, Kasap OE, Orsten S, Akkutay A, et al. Arboviral Surveillance of Field-Collected Mosquitoes Reveals Circulation of West Nile Virus Lineage 1 Strains in Eastern Thrace, Turkey. Vector Borne Zoonotic Dis 2013; 13: 744-52. [CrossRef]
30. Alten B, Çağlar SS. Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi. Sıtma Vektörünün Biyo-Ekolojisi Mücadele Organizasyonu ve Yöntemleri. Ankara: Bizim Büro Basımevi; 1998.
31. Yıldırım A. Ankara ve Çevresindeki Köpeklerde Filarial Etkenlerin Prevalansı. Ankara: Ankara Üniv Sağlık Bil Enst. 2003.
32. Taşçı GT, Kılıç Y. Kars ve Iğdır Civarındaki Köpeklerde *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856)'nin Prevalansı ve Potansiyel Vektör Sivrisinek Türleri Üzerine Araştırmalar. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2012; 18: pA29-A34.6.
33. Yıldırım A, İça A, Atalay Ö, Düzlü Ö, İnci, A. Kayseri Yöresi Köpeklerinde *Dirofilaria immitis*'in Membran Filtrasyon-Asit Fosfotaz Histokimyasal Boyama, Antijen ELISA ve PCR Yöntemleri ile Araştırılması. In: XV. Ulusal Parazitoloji Kongresi; 18-23 Kasım; Ürgüp- Kayseri. 2007a. 140-1.

34. Yildirim A, İca A, Atalay O, Duzlu O, İnci A. Prevalence and epidemiological aspects of *Dirofilaria immitis* in dogs from Kayseri province, Turkey. Res Vet Sci 2007b; 82: 358-63. [CrossRef]
35. İcen H, Sekin S, Simsek A, Kochan A, Celik OY, Altas MG. Prevalence of *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* infection in dogs from Diyarbakir in Turkey. Asian J Anim Vet Adv 2011; 6: 371-8. [CrossRef]
36. Çakıroğlu D, Meral Y. Samsun Bölgesinde, Köpeklerde *Dirofilaria immitis*. JIVS 2007; 2: 1-12.
37. Beden U, Hokelek M, Acici M, Umur S, Gungor I, Sullu Y. A case of orbital dirofilariasis in northern Turkey. Ophthal Plast Reconstr Surg 2007; 23: 329-31. [CrossRef]
38. Alten B, Bellini R, Çağlar SS, Şimşek FM, Kaynaş S. Species composition and seasonal dynamics of mosquitoes in the Belek region of Turkey. J Vector Ecol 2000; 25: 146-54.

# Parazitoloji Laboratuvarında Laboratuvar Güvenliği

## Laboratory Safety in Parasitology Laboratory

Banuçiçek Yücesan<sup>1</sup> , Özcan Özkan<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları ve Biyolojik Ürünler Daire Başkanlığı, Ulusal Parazitoloji Referans Laboratuvarı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çankırı, Türkiye

**Cite this article as:** Yücesan B, Özkan Ö. Laboratory Safety in Parasitology Laboratory. *Türkiye Parazitol Derg* 2018; 42: 144-53.

### ÖZ

Laboratuvarda çalışmak oldukça zor ve dikkat isteyen bir konudur. Laboratuvar çalışanları biyolojik, kimyasal, fiziksel ve radyoaktif olmak üzere çok sayıda potansiyel tehlikeye maruz kalabilmektedir. Bu nedenle laboratuvar çalışma ilkelerine harfi harfine uymak hem analist, hem de diğer çalışanlar için oldukça önemli bir başlangıç kuralıdır. Bu da analistin ve çalışma materyalinin korunması esasına göre belirli kuralların, yöntemlerin, altyapı ve cihazların özenle kullanılmasını sağlayan laboratuvar güvenliğini ön plana çıkarmıştır. Yapılan ve yürütülen çalışma verilerinin %70'inden fazlası laboratuvar çalışmalarıyla tıbbi kararların verildiğini bildirmiştir. Tıbbi kararlar sonucunda uygulanacak tedavi protokolü laboratuvarlarda güvenli ve güvenilir sonuçlarla desteklendiğinden son derece önem arz etmektedir. Bunun için çalışma sisteminin iyi kurulması ve laboratuvar güvenliğine titizlikle uyulması gerekmektedir. Tüm mikrobiyoloji laboratuvarlarında olduğu gibi parazitoloji laboratuvarlarında da güvenlik oldukça önemlidir. Çoğu zaman paraziter hastalıklara laboratuvar kazası yoluyla maruz kalan kişilerin bunu tespit edebilmeleri oldukça fazla zaman almaktadır. Bu nedenle özellikle parazitoloji laboratuvarında çalışan kişilerde laboratuvar güvenliği konusu daha da hassasiyetle üzerinde durulması gereken bir konudur. Bu derlemede parazitoloji laboratuvarında; karşılaşılan parazitler, maruziyet yolları ile maruz kalınan tehlikelere dikkat çekilerek laboratuvar güvenliği bakışıyla koruyucu önlemler hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Laboratuvar güvenliği, parazitoloji, biogüvenlik

**Geliş Tarihi:** 15.10.2017

**Kabul Tarihi:** 20.02.2018

### ABSTRACT

Working in a laboratory is very difficult and needs special attention. Laboratory workers can be exposed to numerous potential hazards including chemical, biological, physical, and radioactive. That is why it is really important to follow the working principles in laboratories for the sake of the lab analyzers and others who work with them in the lab. Laboratory safety includes the use of certain laboratory rules, methods, infrastructures, and devices during work to protect the working person and the working material. All studies show that >70% of medical decisions are based on laboratory results. In such important laboratories, it is must to get safe and reliable results. This requires a well-established working system and strict observance of laboratory safety. Biosafety is very important in parasitology laboratories as well as in all microbiology laboratories. Usually, it takes a long time for people to detect parasitic diseases through laboratory accidents, who are working in laboratories. That is why, especially in parasitology laboratories, the issue of laboratory safety should be emphasized more sensitively. We will be reviewing the hazards, parasites, exposure routes, and protective measures imposed in parasitology laboratories.

**Keywords:** Laboratory safety, parasitology, biosafety

**Received:** 15.10.2017

**Accepted:** 20.02.2018

### GİRİŞ

Paraziter enfeksiyonlar, dünyada ve yurdumuzda insan ve hayvan sağlığında önemli yer tutmaktadır. Birçok mikrobiyal etkende olduğu gibi paraziter etkenlere karşı da mücadele-

nin artmış olması bu enfeksiyonlara yakalanma potansiyelini düşürmüştür. Günümüzde geçmişe göre gelişmekte olan ülkelerde; gezginler, göçmenler ve özellikle bağışıklık sistemi baskılanmış kişilerin sayısında artış bildirilmiştir. Bu paraziter

**Bu derleme 20. Ulusal Parazitoloji Kongresi (25-29 Eylül 2017 Eskişehir, Türkiye) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.**

**This review was presented as oral presentation at 20<sup>th</sup> National Parasitology Congress (25-29 September 2017 Eskişehir, Turkey).**

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Banuçiçek Yücesan E.posta: yucesanbanu@yahoo.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.5598

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine [www.turkiyeparazitolderg.org](http://www.turkiyeparazitolderg.org) web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at [www.turkiyeparazitolderg.org](http://www.turkiyeparazitolderg.org)

enfeksiyonları halk sağlığı yönünden daha da önemli hale getirmiştir. Bu artışlar paraziter enfeksiyonların tanısının sağlanması için laboratuvar çalışmalarına hız verilmesini sağlamıştır. Enfeksiyonu doğru ve güvenilir tanımlamak için araştırma ve klinik laboratuvarlarında çalışmaları yürüten; laboratuvar çalışanı, hasta bakım ve diğer sağlık personeli parazit hastalıkları ile kazanan enfekte olabilmektedir. Laboratuvar kazasıyla paraziter enfeksiyonlara maruz kalan kişilerin tespit edilebilmeleri çoğu zaman vakit almaktadır. Diğer taraftan laboratuvar kazalarından sonra bazı paraziter enfeksiyonlardaki potansiyel riskler ve belirsizlikler nedeniyle bağışıklığı olmayan kişilerde neler yapılacağı konusu halen karışık ve kaygı vericidir. Potansiyel risklerin en fazla olduğu laboratuvar çalışmaları özellikle canlı parazitlerle yapılan çalışmalardır (1).

**Tablo 1.** Laboratuvar kazaları ile oluşan parazit enfeksiyonlarına maruz kalma yolları (3)

Maruziyet
<b>Parenteral veya aerosolizasyon</b>
Bir iğnenin kapağının tekrar kapatılması
Şırıngadan iğne çıkarma
İğneyi açık bir şekilde tezgahta veya maruz kalınabilecek bir yerde bırakma
Şırınga içeriğini boşaltma
Hematokrit tüpünü kırma
Aşılama işlemi sırasında ani hayvan hareketi
Tenya proglottid enjeksiyonu esnasında aerosol oluşturma
Kültürler ile çalışırken aerosollerin oluşumu
<b>Hayvan veya vektör ısırıkları</b>
Enfekte bir hayvanın (örneğin fare veya hamster) ısırması
Enfekte sivrisinek veya kene (örn., Sivrisinek koloni) ile ısırılma.
<b>Cilt maruziyeti</b>
Prosedür esnasında eldiven giyilmemesi
Laboratuvar önlüğünü giyilmemesi (kapalı kılıflar, giysi üzerinde kapalı ön)
Bulaşıcı materyallerin kullanımı sırasında yanlışlıkla yüz veya gözlere dokunmak
Göz, burun veya ağız potansiyel aerosollere maruz kalması
<b>Ağız yoluyla maruziyet</b>
Ağız pipetleme
Enfekte hayvandan öksürük veya kusma yoluyla damlacıkların püskürtülmesi, aşılama sırasında ani hayvan hareketleri
<b>Potansiyel maruz kalmaların diğer sebepleri</b>
Dağınık laboratuvar ortamında çalışma
Çok hızlı çalışıyor olma
Uygun eğitim almaması
Ajanın insanlara bulaşmadığını varsayma
Ajan (lar) ın artık enfektif olmadığını varsayma

## PARAZİTOLOJİ DİSİPLİNİNDE LABORATUVAR GÜVENLİĞİ

Sağlık personeli yaptığı iş gereği enfeksiyonlara açık bir ortamda çalışması nedeniyle risk altındadır. Bu risk özellikle laboratuvar çalışanları için daha da yüksektir. Parazitoloji laboratuvarları, mikrobiyoloji laboratuvarlarında karşılaşılabilecek enfektif ajanların yanı sıra parazitlerle de karşılaşılabilecek riskli alanlardır. Bu nedenle laboratuvarda risk analizi yapılarak çalışmalara yön verilmelidir. Laboratuvar kazaları sonrasında paraziter enfeksiyonlar genellikle konvansiyonel mikrobiyolojik yöntemler ile tespit edilirken araştırma laboratuvarlarında, Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) gibi erken tanıyı kolaylaştıracak moleküler yöntemler tanıda kullanılmaktadır (2).

Laboratuvar çalışmalarında parazitlere preanalitik, analitik veya postanalitik süreçlerde maruz kalınabilir. Paraziter enfeksiyonlara laboratuvar tanısı amacıyla örneklerin alınması, taşınması, analizi, kültürü veya hayvan inokülasyonu sırasında maruz kalınabilmektedir. Parazitlere maruz kalmanın muhtemel yolları ile ilgili bilgi Tablo 1’de verilmiştir (3).

Parazit enfeksiyon çalışmaları çoğunlukla Biyogüvenlik Düzeyi 2 (BGD II) standartlarına uygun olarak ele alınmaktadır. Ayrıca çalışılan ajan ve yöntem dikkate alınarak uygun biyogüvenlik düzeyi belirlenmelidir. Aerosol ve damlacık oluşturma potansiyeli yüksek prosedürlerde kişisel koruyucu donanım (KKD) ile birlikte sınıf 2 Biyogüvenlik Kabini (BGK II) kullanılmalıdır. Klinik belirtiler; parazitin türüne, inokulumun ebadına ve enfeksiyonun safhasına göre farklılık gösterir. Parazitoloji laboratuvarlarında iki ölümle sonuçlanan laboratuvar kazası bildirilmiştir. Biri laboratuvar kaynaklı *Toxoplasma* enfeksiyonu sonunda bildirilen miyokardit ve

**Tablo 2.** Laboratuvar kazaları olarak rapor (2) edilen vakalardan (n=199) protozoon ve helmit kaynaklı enfeksiyonların dağılımı

Parazit	Vaka sayısı (n=199)
<b>Kan ve doku protozoonları</b>	
<i>Trypanosoma cruzi</i>	65
<i>Toxoplasma gondii</i>	47
<i>Plasmodium spp.</i>	34
<i>Leishmania spp.</i>	12
<i>Trypanosoma brucei subsp</i>	6
<i>Trypanosoma spp.</i>	
<b>İntestinal protozoonlar</b>	
<i>Cryptosporidium parvum</i>	16
<i>Isospora belli</i>	3
<i>Giardia lamblia</i>	2
<i>Entamoeba histolytica</i>	
<b>Helminths</b>	
<i>Schistosoma spp.</i>	8-10
<i>Strongyloides spp.</i>	4
<i>Ancylostoma spp.</i>	1
<i>Ascaris lumbricoides</i>	
<i>Enterobius vermicularis</i>	
<i>Fasciola hepatica</i>	1 muhtemel vaka



**Tablo 3.** Laboratuvar çalışanlarının maruz kalabileceği parazitler, koruma önlemleri ve klinik bulgular (2)

Parazit	Maruziyet yolları	Enfeksiyöz aşama	Koruyucu önlemler	Tanı yöntemleri	Klinik bulgular
<b>Kan ve doku protozoonları</b>					
<i>Acanthamoeba spp.</i>	Yara, göz (aeresol?) (iğne?)	Trofozoit, kist	Eldiven, maske, elbiseler, Sınıf 2 biyogüvenlik kabini (BGK), yara ve iğne önlemleri	Beyin biyopsisi, kültür, korneal kazıntı	Baş ağrısı, nörolojik bozukluklar, cilt apsesi, pnömoni, keratit, konjunktivit
<i>Babesia spp.</i>	İğne, yara, vektör	İntraeritrositik aşama, sporozoit	Eldiven, yara ve iğne önlemleri	Kan yayması, seroloji, hayvan inokülasyonu	Ateş, titreme, yorgunluk, ateş
<i>Balamuthia mandrillaris</i>	Yara (aeresol?) (iğne?)	Trofozoit, kist	Eldiven, maske, elbiseler, Sınıf 2 BGK, yara ve iğne önlemleri	Beyin biyopsisi, kültür, seroloji	Baş ağrısı, nörolojik bozukluklar, cilt apsesi, (pnömoni?)
<i>Leishmania spp.</i>	İğne, yara, vektör, transmukozal	Amastigot, promastigot	Eldiven, maske, mukoz membran koruma, iğne önlemleri	Kutanöz; yara kazıntısı, biyopsi, smear, kültür, hayvan inokülasyonu. Visceral; seroloji, biyopsi, kültür, hayvan inokülasyonu. Mukozal; seroloji, biyopsi, kültür, hayvan inokülasyonu.	Kutanöz: nodüller / ülser Visseral: ateş (erken), hepatosplenomegali Ve pansitopeni (geç) Mukozal: nazo-orofarengal Mukozal lezyonlar
<i>Naegleria fowleri</i>	Transmukozal (nazofarenks), aerosol (iğne?)	Trofozoit (flagellate?) (kist?)	Eldiven, maske, elbiseler, Sınıf 2 BGK, yara ve iğne önlemleri	BOS kültür ve değerlendirmesi	Baş ağrısı, ense sertliği, koma, Nörolojik bozukluk (Koku alma dahil)
<i>Plasmodium spp.</i>	İğne, yara, vektör	İntraeritrositik aşama, sporozoit	Eldiven, yara ve iğne önlemleri	Kan yayması, seroloji, hayvan inokülasyonu, kültür	Ateş, titreme, yorgunluk, ateş
<i>Sarcocystis spp.</i>	Ağız	Ookist veya sporozoit	Eldiven, el yıkama	Dışkı muayenesi, kas veya Kalp biyopsisi	Gastrointestinal semptomlar, Eozinofilik miyozit
<i>Toxoplasma gondii</i>	Ağız, iğne, yara, Transmukozal (aerosol?)	Ookist, takizoit, bradizoit	Eldiven, el yıkama; Yara, müköz membran, ve iğne önlemleri	Seroloji, hayvan inokülasyonu, doku kültürü	Adenopati, ateş, halsizlik, isilik
<i>Trypanosoma cruzi</i> (Amerika trypanosomiasisi)	İğne, yara, transmukozal, vektör (aerosol?)	Trypomastigote	Eldiven, yara, mukoza membran ve iğne önlemleri	Kan yayması, kültür, Biyopsi, hayvan inokülasyonu, Xenodiyagnosis, Seroloji	İnokülasyonda şişme ve / veya kızarıklık, ateş, döküntü, Adenopati, elektrokardiyografik Değişiklikler
<i>Trypanosoma brucei rhodesiense</i> ve <i>gambiense</i> (Afrika trypanosomiasisi)	İğne, yara, transmukozal, vektör (aerosol?)	Trypomastigote	Eldiven, Yara, mukoza Membran ve iğne önlemleri	Kan yayması, BOS'dan kültür, biyopsi, Hayvan inokülasyonu, Seroloji	İnokülasyonda şişme ve / veya kızarıklık Site, ateş, döküntü, Adenopati, baş ağrısı, yorgunluk, Nörolojik işaretler

**Tablo 3.** Laboratuvar çalışanlarının maruz kalabileceği parazitler, koruma önlemleri ve klinik bulgular (2) (Devamı)

Parazit	Maruziyet Yolları	Enfeksiyöz Aşama	Koruyucu Önlemler	Tanı Yöntemleri	Klinik Bulgular
<b>Barsak Protozoonları</b>					
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Ağız, Transmukozal (aerosol?)	Ookist (sporozoit)	Eldiven, el yıkama, mukoz membran korunması	Dışkı muayeneleri (konsantrasyon ve özel boyama ile), dışkıda immunodiagnostik Antijen testi	Gastrointestinal semptomlar
<i>Cyclospora cayatanensis</i>	Ağız	Ookist (sporozoit)	Eldiven, maske, el yıkama	UV floresan mikroskobu, Dışkı muayeneleri (konsantrasyon ve özel boyama ile)	Gastrointestinal semptomlar
<i>Entamoeba histolytica</i>	Ağız	Kist	Eldiven, maske, el yıkama	Dışkı muayeneleri (konsantrasyon ve özel boyama ile), dışkıda immunodiagnostik Antijen testi, Seroloji	Gastrointestinal semptomlar
<i>Giardia lamblia</i>	Ağız, (aerosol?)	Kist	Eldiven, maske, el yıkama	Dışkı muayeneleri (konsantrasyon ve özel boyama ile), dışkıda immunodiagnostik Antijen testi,	Gastrointestinal semptomlar
<i>Isoospora belli</i>	Ağız	Ookist veya sporozoit	Eldiven, maske, el yıkama	UV floresan mikroskobu, Dışkı muayeneleri (konsantrasyon ve özel boyama ile)	Gastrointestinal semptomlar
<b>Diğer Protozoonlar</b>					
Microsporidian spp	Göz (aerosol?), Transmukozal, Ağız (Yara mı?) (İğne?)	Spor	Eldiven, maske, elbiseler, Sınıf 2 biyogüvenlik kabini (BGK), yara ve iğne önlemleri	Mikroskopik muayene ve Kornea kültürü Kazıma, deri biyopsisi Örnek, dışkı, İdrar, balgam, bronkoalveolar Lavaj, Kas biyopsisi örneği, BOS	Keratokonjonktivit, cilt ülseri, Diyare, sistit, Pnömoni
<b>Helmintler</b>					
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Ağız	Yumurta	Eldiven, maske, el yıkama	Dışkı muayenesi	Öksürük, ateş, pnömoni; Karın krampları, diyare Veya kabızlık
<i>Enterobius vermicularis</i>	Ağız	Yumurta	Eldiven, maske, el yıkama, tırnak temizleme	Scotch bant testi	Perianal kaşıntı
<i>Fasciola hepatica</i>	Ağız	Metacercaria	Eldiven, maske, el yıkama	Dışkı ve safrada yumurta muayenesi, seroloji	Sağ üst kadranda ağrısı, Safra kolik, obstrüktif Sarılık, yükselmiş transaminaz Düzeyler

**Tablo 3.** Laboratuvar çalışanlarının maruz kalabileceği parazitler, koruma önlemleri ve klinik bulgular (2) (Devamı)

Parazit	Maruziyet Yolları	Enfeksiyöz Aşama	Koruyucu Önlemler	Tanı Yöntemleri	Klinik Bulgular
<i>Çengelli solucan</i>	Deri	Larva	Eldiven, elbiseler, el yıkama	Dışkı muayenesi	Hayvan türleri: kutanöz Larva migrans İnsan türleri: diyare, Karın ağrısı, anemi
<i>Hymenolepis nana</i>	Ağız	Yumurta	Eldiven, maske, el yıkama	Dışkı muayenesi	Karın ağrısı, diyare
<i>Schistosoma spp.</i>	Deri	Serkarya	Eldiven, maske, el yıkama	Dışkı muayenesi, seroloji	Akut şistozomiyaz: dermatit, Ateş, öksürük, hepatosplenomegali, Adenopati
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Deri	Larva	Eldiven, maske, el yıkama	Dışkı muayenesi (hareketli larva ıslak preparat içinde görülebilir), seroloji	Karın ağrısını takiben öksürük göğüs ağrısı ve kramplar
<i>Taenia solium</i>	Ağız	Yumurta, cysticercus	Eldiven, el yıkama	Sistikerkoz: seroloji, Beyin taraması, yumuşak doku röntgen Olgun parazit: dışkı muayene	Sistiserkoz: nörolojik semptomlar Olgun parazit: genellikle asemptomatik Ancak belirsiz abdominale Semptomlara neden olabilir
<i>Trichinella spiralis</i>	Ağız	Larva	Eldiven, maske, el yıkama	Seroloji, kas biyopsisi	Abdominal ve kas ağrısı
<i>Trichuris trichiura</i>	Ağız	Yumurta	Eldiven, maske, el yıkama	Dışkı muayenesi	Abdominal ağrı, tenesmus

**Tablo 4.** Laboratuvar çalışanlarının kan ve doku protozoonlarına maruz kalma yolları (2)

Maruziyet	<i>Leishmania spp.</i>	<i>Plasmodium spp.</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Trypanosoma cruzi</i>	<i>Trypanosoma brucei subsp</i>	Toplam
Parenteral	7	10	14	11	5	47
Bilgi yok	0	0	1	38	0	39
Vektör	0	19	0	2	0	21
Kaza (tanımsız)	1	0	12	7	0	20
Mukoz membran	1	0	8	3	0	12
Cilt maruziyeti	1	5	1	3	1	11
Yutma	0	0	9	0	0	9
İsırık (hayvan)	2	0	1	1	0	4
Aerosol	0	0	1	0	0	1
Toplam	12	34	47	65	6	164

ensefalit vakasıdır (4). Diğeri 1987 yılında bildirilen ve laboratuvar kaynaklı bir miyokardit ile ilerleyen akut Chagas vakasıdır (5). Ayrıca 1987 yılında damlacık ve aerosol yoluyla bulaşmış *Cryptosporidium parvum* vakası da bildirilmiştir (6). Barsak protozoonlarının

enfeksiyonlarında immünite de oldukça önemlidir. Laboratuvar da klinik örneklerden ve kültürden *Microsporidia* enfeksiyonları olduğu da bildirilmiştir (7). Parazitoloji laboratuvarında Tablo 2'de bildirilen kazalar sonucu gelişen parazitler hastalıkların olabi-

leceği gibi perkutan yaralanmalarla oluşabilecek parazit enfeksiyonları da bildirilmiştir (2).

Laboratuvar çalışanlarının maruz kalabileceği parazitler, tanı yöntemleri, enfeksiyöz aşamaları, koruyucu önlemler ve klinik bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

### Kan ve Doku Protozoonları

Mesleki olarak en büyük risk oluşturan *Babesia*, *Leishmania*, *Plasmodium*, *Toxoplasma* ve *Trypanosoma* kan ve doku protozoonlarıdır. Endişe verici olabilen diğer protozoonlar ise *Acanthamoeba*, *Balamuthia mandrillaris*, *Naegleria fowleri* ve bazı *Mikrosporidia* (*Encephalitozoon cuniculi*) türleridir.

### Mesleki Enfeksiyonlar

Laboratuvar kazaları sonucu *Leishmania* spp., *Plasmodium* spp., *Toxoplasma gondii* ve *Trypanosoma* spp., enfeksiyonların geliştiği rapor edilmiştir. Bu enfeksiyonlar çoğunlukla iğne batması sonucunda etkenin bulaşıcı evrelerinin zedelenmiş dokudan girmesiyle oluşmuştur. Laboratuvar kazası sonunda kan ve doku protozoon enfeksiyon vakalarının maruz kalma yolları Tablo 4'te sunulmuştur.

Kutanöz leishmaniasis, çeşitli cilt lezyonları (nodüller, ülserler, plaklar) gibi yerel belirtiler verirken visseral leishmaniasis ateş, hepatosplenomegali ve pansitopeniye neden olabilir. Bununla birlikte, tipik visseral leishmaniasise neden olan *L. donovani*'nin laboratuvar kaynaklı bulaş olduğu bilinen vakalardan sadece bir tanesinde ateş, splenomegali, lökopeni gibi visseral tutulumun klinik bulguları gelişmiştir. Diğer kazalarda ise yalnızca cilt lezyonları görülmüştür (8). Leishmaniasis'de altı farklı tür ile gelişen vakalar da bildirilmiştir (9-13).

Laboratuvar kazası sonucu edinilmiş sıtma enfeksiyonları; ateş, titreme, yorgunluk ve hemolitik anemi ile sonuçlanabilir. Mesleki olarak edinilmiş sıtma enfeksiyonlarının yarısından fazlası etkenle enfekte olmuş sivrisineklerin laboratuvar koşullarında ortaya çıkması ile oluşmaktadır (14-17).

Laboratuvarlarda *T. gondii*'nin sporlu ookistlerinin kazayla yutulmasıyla enfeksiyon geliştiği gibi insan, hayvan dokusunda veya kültürde bulunan takizoit, bradizoitlerle deri veya mukoza temasıyla da enfeksiyon gelişebilir. Laboratuvar kazaları sonucu edinilen *T. gondii* enfeksiyonlarında görülen belirtiler; döküntü, genişlemiş lenf nodlarına sahip grip benzeri semptomlar da olabilir (5, 18). *Trypanosoma cruzi* enfeksiyonu, başlangıçta, bulaş yerinde şişme ve kızarıklık, daha sonra ateş ve adenopati olarak karşımıza çıkabilir. Miyokardit ve elektrokardiyografik değişiklikler meydana gelebilir. *Trypanosoma* enfeksiyonlarında; *T. buriceii rhodesiense* ve *T. b. gambiense*'de inokülasyon bölgesinde şişme ve kızarıklık yanı sıra ateş, adenopati, baş ağrısı, yorgunluk ve nörolojik bulgular da görülebilir (5, 18).

Laboratuvar personelinin hayvanlarla ilgili olarak enfekte olma yolları; deney hayvanlarına inokülasyon yaparken yanlışlıkla iğne batması, kutanöz leishmaniada ise lezyon materyali ile direk temas veya enfekte hayvanların kanları ile direk veya kazaen temas olabilir. *T. gondii*'de deneysel olarak suş devamı sağlamada kullanılan bir yöntem olan intraperitoneal inokülasyon sırasında, farenin periton sıvısı ile direk temas veya enfeksiyöz organizmaya maruz kalma da laboratuvar kazaları arasında yer almaktadır (19, 20).

*Babesia microti* ve diğer *Babesia* spp. insan babesiosisine neden olabilir. *Babesia* vakaları; enfekte olmuş sert kene (*Ixodes* spp) ısırığı veya kan nakli ile gelişen enfeksiyonlar olarak bildirilmiştir. *Babesia* ile ilgili herhangi bir laboratuvar kazası bildirilmemiş olmasına rağmen, yapılan biyogüvenlik çalışmalarında kaza ile iğne batması ve parazit içeren kan ile yaralı cilt kesiminin doğrudan karşılaşmasının enfeksiyona neden olabileceği bilinmektedir. Asplenik, immünsüpre ve yaşlı kişilerin hastalık için risk grubunda oldukları unutulmamalıdır (2).

### Laboratuvar Güvenliği ve Kapsam Önerileri

Enfektif materyal; kan, beyin omurilik sıvısı (BOS), kemik iliği, biyopsi materyali, lezyon eksudatı ve enfekte artropodlardır. Parazitlere bağlı olarak birincil laboratuvar tehlikeleri; yaralar yoluyla deri penetrasyonları, kazara aşılama ve vektörler yoluyla bulaştır. Laboratuvar kültür çalışması sırasında olabilecek aerosol ve damlacıkların göz, burun ve ağız mukozası ile teması sonucunda da enfeksiyon gelişebilir. Bu nedenle immünsüpre kişilerin canlı organizmalar ile çalışmalarına izin verilmemelidir. *Toxoplasma*'nın gelişmekte olan fetüs üzerine yaptığı etkiler oldukça ciddi olduğundan hamile kalan laboratuvar personelinin bu alanlarda çalışması engellenmelidir. Takizoit ve bradizoitleri içeren materyal iğne batması yoluyla hızla enfeksiyona neden olabilir. İyi laboratuvar uygulamaları ve KKD kullanımı riski azaltacaktır.

*Microsporidia* keratokonjonktiviti gelişmesine yol açan laboratuvar mikrosporidya enfeksiyonu bildirilmiştir. Bu enfeksiyon sporlara konjunktival maruziyet ile bağlantılı olarak gelişmiştir. Enfeksiyon, dışkı, idrar, balgam, BOS veya kültürdeki sporların yutulmasından da kaynaklanabilir (21). *Acanthamoeba* spp., *Balamuthia mandrillaris* veya *Naegleria fowleri* ile laboratuvar kazaları sonucu gelişen enfeksiyonlar rapor edilmemiştir. Bununla birlikte, teneffüs yoluyla, kazara iğne batması ile veya cildin müköz membranlarına maruz kalma ile bulaşma ihtimali olduğu göz ardı edilmemelidir.

Laboratuvarlarda parazitlerin hangi enfektif formları ile çalışıldığının listelenmesi, buna uygun ekipman temin edilmesi ve en az BGD II ve hayvan biyogüvenlik düzeyi 2 (ABSL II) uygulamaları yapılması gerek ve şarttır. Laboratuvar ortamının enfekte artropodlar açısından da korunması gerekmektedir. Kültür, doku homojenatı veya kanda varolan organizmalarla çalışılırken, biyogüvenlik kabini ve kişisel koruyucu donanım muhakkak kullanılmalıdır.

### İntestinal Protozoonlar

Mesleki olarak en büyük risk oluşturan barsak protozoonları; *Cryptosporidium*, *Isospora*, *Entamoeba histolytica* ve *Giardia intestinalis*'tir (22). Bazı *Mikrosporidya* türleri ise diğer bağırsak patojenleridir (*Septata intestinalis* ve *Enterocytozoon bienersi* vb). Ayrıca *Cryptosporidium parvum*, *C. hominis* ve *Isospora belli* en sık olarak cryptosporidiosis ve isosporiasis olarak adlandırılan bağırsak enfeksiyonlarına neden olur (23-26). *Entamoeba histolytica* amebiasis olarak adlandırılan hem bağırsak hem de ekstraintestinal enfeksiyona (Karaciğer apsesine), *Giardia intestinalis* ise giardiasise neden olur.

### Mesleki Enfeksiyonlar

*Cryptosporidium* spp., *E. histolytica*, *G. intestinalis*, ve *I. belli* laboratuvar kazası olarak bildirilmiş vakalardır. Bu parazitler ile laboratuvar kazasına maruz kalındığında, çoğunlukla doğal en-

feksiyonları gibi seyir eder. *C. parvum*, *E. histolytica*, *G. intestinalis* ve *I. belli* için ortak klinik bulgular; diyare, karın ağrısı, kramp, iştahsızlık gibi genel gastroenterit semptomlarıdır. *E. histolytica* ile gelişen enfeksiyon kanlı dışkılarına neden olabilir. Bu organizma grubuyla laboratuvara bağlı enfeksiyonlar rapor edilmiş olup, deneysel ya da doğal olarak enfekte olmuş hayvanlara maruz kalan laboratuvar personeli için direkt enfeksiyon kaynağı oluşturmaktadır. Laboratuvar kaynaklı *Cryptosporidium* oostistleri ile enfeksiyon söz konusu olduğunda tedavi dikkat gerektirir. Deneysel veya doğal yolla enfekte olmuş hayvanlar, laboratuvar personeli için potansiyel riskleri de beraberinde getirmektedir. Bazı çalışmalar, hava yoluyla bulaşan oostistlerinin de tehlike oluşturabileceğini göstermektedir. Bu nedenle güvenlik protokollerine sıkı sıkıya bağlı kalmak laboratuvar ve hayvan bakımı personelinde, laboratuvar da edinilen enfeksiyonun oluşum riskini azaltacaktır (23-27).

### Laboratuvar Güvenliği ve Kapsam Önerileri

Parazit etkenin enfektif evresi; dışkıda, vücut sıvılarında ve dokularında bulunabilir. Parazitin yutulması birincil laboratuvar tehlikesidir. Özellikle bağışıklığı baskılanmış kişiler canlı mikroorganizma ile çalışmaktan kaçınılmalıdır. Ölü veya inaktive edilmiş parazit ile çalışıldığında laboratuvar çalışanları açısından risk yoktur. Laboratuvarlarda parazitlerin hangi enfektif formları ile çalışıldığının listelenmesi, buna uygun ekipman temin edilmesi, en az BGD II veya ABSL II düzeyinde bir laboratuvar yapısı gereklidir. Ticari yüksek klor konsantrasyonlu iyot içeren dezenfektanlar *E. histolytica* ve *G. intestinalis* için etkilidir (2, 28). *Cryptosporidium* oostistleri dışkıda yüksek sayıda buldukları ve çevresel koşullara dayanıklı oldukları asla unutulmamalıdır. Bu nedenle *Cryptosporidium* oostistleri ile kontamine olmuş bir laboratuvar da öncelikle yüzeylerden kirletici maddeleri (tezgah üstleri ve teçhizatı) çıkarmak için klasik bir laboratuvar deterjanı/temizleyicisi kullanılmalıdır. Daha sonra yüzeyleri dezenfekte etmek için tüm yüzey %3'lük hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) tamamen kaplanacak şekilde uygulanır. Yüzey alanı yüksek hacimli sıvı ile kontamine olmuşsa  $H_2O_2$  seyreltilmeden 30 dakika süreyle dekontamine edildikten sonra tek kullanımlık havlu ile toplanmalı ve otoklavlanarak imha edilmelidir. Alternatif olarak kontamine maddeler  $50^\circ C$ 'ye kadar önceden ısıtılmış su banyosuna daldırılabilir. Bundan sonra ise bu maddeler bir deterjan/dezenfektan çözeltisi ile yıkanmalıdır. *Cryptosporidium* türleriyle çalışırken KKD'lar kullanılmalıdır (2).

### Trematod Helmintler

Mesleki risk olarak en büyük problem *Schistosoma* türleriyle beraber, *Fasciola* türleridir. *S. mansoni* bağırsak şistozomiasisine neden olur ve yetişkinleri barsak ve rektum venüllerinde bulunur. *Fasciola hepatica*, daha çok koyun karaciğerinde bulunur ve yetişkinleri insan veya hayvan konağında yaygın olarak veya hepatik safra kanallarında kısmi olarak bulunur ve fascioliasise neden olur.

### Mesleki Enfeksiyonlar

*S. mansoni* ve *F. hepatica* ile ilgili enfeksiyonlar laboratuvar kazaları olarak bildirilmiştir. Ancak kazara diğer *Schistosoma* spp. enfeksiyonları geliştiği de bildirilmiştir. Bu enfeksiyonların doğası gereği hiçbir (enfekte yumuşakça ara konakları haricinde) doğrudan laboratuvar hayvanlarıyla ilişkili bulunmamıştır. *F. hepatica* ile gelişen laboratuvar enfeksiyonları asemptomatik olabilir. Ancak sağ üst kadranda ağrısı, kolik, obstrüktif sarılık, yüksek transaminaz seviyeleri ve safra yollarının neden olduğu karaciğer hasarıyla

bağlantılı diğer patolojiler de gelişebilir. Şistozomlar ile gelişen laboratuvar enfeksiyonları ise muhtemelen en az hastalık potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte *S. mansoni* ile enfeksiyonun klinik bulguları dermatit, ateş, öksürük, hepatosplenomegali ve adenopati olabilir (2, 28).

### Laboratuvar Güvenliği ve Kapsam Önerileri

*F. hepatica* ve *S. mansoni* 'nin bulaşma evreleri (metacercariae-cercariae) sırasıyla su bitkileri veya salyangozdur. Laboratuvar koşullarında ara konaklarından izole edilen enfektif formları ara-konak akvaryum sularında bulunabilirler. Bu nedenle laboratuvar ortamında metaserkaryanın yutulması, serkaryanın cilt penetrasyonu ile doğabilecek kazalar laboratuvarlar için birincil tehlikedir. Şistozom ile enfekte salyangozların diseksiyonu, ezilmesiyle deri veya mukoz membranların serkarya içeren damlacıklara maruz kalması da laboratuvar enfeksiyonlarına neden olabilir. Bununla birlikte metaserkaryanın yanlışlıkla el, parmaklarla veya eldivenlerle ağıza aktarılması da söz konusu olabilir. Bu durumda izolasyon çalışmaları yapılan laboratuvarlarda özellikle eldiven kullanılmaması neticesinde kontamine su bitki örtüsü veya akvaryum ile temas enfeksiyona yakalanma potansiyelini doğuracaktır. Laboratuvar kazaları sonucu gelişen şistozomiyaz vakalarının etkeni *S. mansoni* olarak rapor edilmiştir. *S. mansoni* ile oluşan kazaların daha fazla olması diğer *Schistosoma* türlerinden daha fazla laboratuvar çalışması yapılmasından kaynaklanmaktadır. Bu da *S. haematobium*, *S. japonicum* ve *S. mekongi* ile laboratuvar kazaları sonucu enfeksiyonların kolayca oluşabileceğini göstermektedir. Diğer taraftan hayvanlarda enfeksiyona (Kuş türleri) neden olan şistozoma serkaryalarına maruz kalan insanlarda da hafif veya şiddetli dermatit (yüzücünün kaşıntısı) gelişebilmektedir.

Parazitin enfektif evresiyle yapılan çalışmalarda laboratuvar güvenliği dikkate alınarak en az BGD II ve ABSL II uygulamaları olması ve çalışanların da KKD'lara sahip olması önerilmektedir. Metaserkarya ve serkarya ile enfekte su ve bitki örtüsü ile temas olabilecek deneysel çalışmalarda kişisel koruyucu olarak mutlaka uygun eldiven giyilmeli ve maske kullanılmalıdır. Ayrıca şistozom serkaryası bulunma potansiyeline sahip akvaryumların veya diğer su kaynaklarının yakınında çalışırken uzun kollu laboratuvar önlüklere, eldivenlere ve diğer koruyucu giysilere giyilmelidir. Salyangoz ve serkaryaları içeren laboratuvar akvaryumundan çıkan su, sıhhi kanalizasyona atılmadan önce mutlaka etanol, hipoklorit, iyot veya ısı uygulamasıyla dezenfekte edilmelidir.

### Sestod Helmintler

Laboratuvarlar için potansiyel risk oluşturan diğer parazit grubu içerisinde *Echinococcus* spp., *Hymenolepis nana* ve *Taenia solium* gibi sestod parazitler yer alır. Ekinokokkozis, *Echinococcus* cinsindeki sestodların neden olduğu bir enfeksiyondur. *E. granulosus* kistik ekinokokkozise, *E. multilocularis* alveolar ekinokokkozise, *E. vogeli* ve *E. oligarthrus* ise polikistik ekinokokkoza neden olur. Diğer taraftan cüce sestod olarak bilinen *Hymenolepis nana* kozmopolit bir dağılıma sahip olup hymenolepiasis adı verilen bağırsak enfeksiyonu oluşur. Ayrıca domuz tenyası olarak da bilinen *Taenia solium* taeniasise ve sistiserkozise neden olur (29).

### Mesleki Enfeksiyonlar

Sestod parazitler ile ilgili laboratuvar kazaları olarak bildirilmemiştir.

## Laboratuvar Güvenliği ve Kapsam Önerileri

*Echinococcus* spp.'nin enfektif yumurtaları kesin konakçı olan etoburların dışkılarında bulunabilir. En büyük riski en sık ve en yaygın görülen ve köpeklerin ana konak olduğu *Echinococcus granulosus* oluşturur (30). *T. solium* için enfeksiyon kaynağı; enfekte insan dışkılarında bulunan yumurtalardır. Burada birincil laboratuvar tehlikesi; bu kaynaklardan etkenin kazayla ağız yoluyla alınmasıdır. *T. solium*'un (*Cysticercus cellulosae*) sistiserkinin yutulması yetişkin tenya ile insan enfeksiyonuna neden olur. Sestodlar, kesin konağın dışkısından tek bir enfekte yumurtanın ağız yoluyla alınması durumunda ciddi hastalıklara neden olma potansiyeline sahiptir (29). *H. nana* için; kesin konağın (insanlar veya kemirgenler) dışkısı içinde bulunan *H. nana* yumurtalarının kazayla yutulmasıyla enfekte olunur. Her ne kadar *Echinococcus* spp. ve *T. solium* ile gerçekte laboratuvar kaynaklı enfeksiyon rapor edilmemiş olsa da, bu enfeksiyonların oldukça ciddi sonuçları olabileceği göz ardı edilmemelidir. Laboratuvar kaynaklı sestod enfeksiyonları türe bağlı olarak, çeşitli klinik belirtiler gösterebilir. Şöyle ki, *Echinococcus* spp. ile gelişen insan enfeksiyonları asemptomatikten ağır derecelere kadar değişebilmektedir. Semptomların ciddiyeti; kistlerin yerine, büyüklüğüne, canlı veya ölü olmasına bağlıdır. Örneğin; karaciğer kistlerinde klinik bulgular; hepatosplenomegali, sağ epigastrik ağrı ve mide bulantısı olabilirken, akciğer kistinde göğüs ağrısı, dispne ve hemoptizi gibi klinik bulgular oluşabilmektedir. *T. solium* yumurtalarının ağız yoluyla alınması sonucunda, insanda sistiserkozis gelişebilir. *T. solium*'un doku kistlerinin yutulması insanlarda bağırsakta yetişkin parazitler oluşturabilir. Kistler subkutanöz ve intermusküler dokularda bulunabilir ve bazen asemptomatik seyredebilir. Diğer taraftan, Merkezi Sinir Sistemindeki (MSS) kistler nöbetlere ve diğer nörolojik semptomlara da neden olabilir. Bu sestodlarla çalışan ve özellikle bağışıklık sistemi baskılanmış kişiler, bu parazitlerin larva safhaları nedeniyle büyük tehlike içinde olabilirler. Laboratuvar çalışmaları sırasında özellikle parazitlerin enfektif evreleriyle yapılan çalışmalar için en az BGD-II ve ABSL-II uygulamaları ve KKD'lar önerilir. *Echinococcus* spp. enfekte yumurtaların ağız yoluyla alınması olasılığı; doğrudan temas yoluyla enfekte etoburların dışkısıyla ya da taze dışkılarla kirlenmiş yüzeylerle temasla dolaylı yoldan enfeksiyona yakalanma riski nedeniyle laboratuvarlarda KKD kullanımı daha da önemli olmaktadır (29).

## Nematod Helmintler

Laboratuvarlarda en büyük mesleki risk oluşturan nematod parazitler Ascaridler, kancalı kurtlar, *Strongyloides*, *Enterobius*, insan filaria (*Wuchereria* ve *Brugia*) türleridir. *Ancylostoma braziliense* ve *A. caninum* sırasıyla kedide ve köpekde kancalı kurt enfeksiyonuna neden olurlar. İnsanlarda kalın bağırsak yuvarlak solucanı olarak bilinen *Ascaris lumbricoides* askariyazise neden olur. Diğer taraftan enterobiyazise veya oksuriyazise neden olan *Enterobius vermicularis* insan kıl kurdu olarak bilinir. *Strongyloides*, strongyloidiyazise neden olur. *Ancylostoma*, *Ascaris* ve *Strongyloides* doğal konaklarının ince bağırsağında erişkin olarak bulunurken, *E. vermicularis* çekum ve apandikte kolonileşir (29).

## Mesleki Enfeksiyonlar

Laboratuvar kazaları sonucu *Ancylostoma* spp., *A. lumbricoides*, *E. vermicularis*, ve *Strongyloides* spp ile oluşan mesleki enfeksiyonlar bildirilmiştir (2, 30). Kancalı kurtlar ve *Strongyloides* spp ile oluşan laboratuvar kazalarının enfekte hayvanlardan kaynak-

landığı bildirilmiştir (31, 32). İnsan ve hayvan askaridleri aerosol oluşturabildiğinden ve antijenik yapıları ile duyarlı kişilerde alerjik reaksiyonlara neden olabilirler. Laboratuvar kazaları ile oluşan nematod enfeksiyonları asemptomatik olabileceği gibi, tür ve konaktaki yerine göre bazı klinik belirtiler de ortaya çıkarabilir. Şöyle ki; hayvan orijinli kancalı kurt enfeksiyonları kutanöz larva migrans veya cilt erüpsiyonlarına neden olabilir. *A. lumbricoides* ile oluşan enfeksiyonlarda larvalar göç ederken öksürük, ateş ve pnömoniye neden olabilir. Bu durumu bağırsaklardaki yetişkin solucanlardan kaynaklanan karın krampları, diyare veya kabızlık takip eder. *E. vermicularis* ile enfeksiyon genellikle perianal kaşıntıya neden olur. Hayvanlardan kaynaklanan *Strongyloides* spp. enfeksiyonu kutanöz larva migransa neden olabilir (31).

## Laboratuvar Güvenliği ve Kapsam Önerileri

Taze dışkı incelemesinde çoğu nematodun yumurtaları ve larvaları enfektif değildir. Enfektif evrelere geçiş bir günden birkaç haftaya kadar sürebilmektedir. Bu nedenle laboratuvar ve hayvan bakım personeli için enfekte yumurtaların yutulması ve enfektif larvaların deri penetrasyonu ile bulaşması birincil tehlikedir. Aerosol haline gelmiş askarid antijenlerine maruz kalınan laboratuvar personeline sıklıkla aşırı duyarlılık reaksiyonu oluşmaktadır. Askarid yumurtaları yapışkan olduğundan kirlenmiş yüzeylerin ve ekipmanların temizlenmesinde özel özen gösterilmesi gerekmektedir. Ayrıca, formalin ile sabitlenmiş dışkı örneklerinde askarid yumurtaları canlı kalarak enfektif evreye geçebildiklerinden bu örneklerle de çalışıldığında özel özen gösterilmelidir (29). *Toxocara* ve *Baylisascaris* gibi askaridlerin visseral larva migrans sonucunda larvalarının, MSS yanı sıra göz dahil bir çok organa göç edebildiğinden enfekte yumurtalarla çalışan laboratuvarların büyük risk altında olduğunu unutmamak gerekir. İnsanlarda potansiyel olarak hayatı tehdit eden ve sistemik hiperinfeksiyona neden olabilen *S. stercoralis*, bağışıklık sistemi baskılanmış kişilerde için oldukça önem taşımaktadır. Bu nedenle enfektif larvaları öldürmek için etkili olabilen lugol iyotu ile, olası kazaları engelleyebilmek için kirlenen laboratuvar yüzeyleri ve cilt püskürtülerek temizlenmelidir. *Trishinella* larvaları ise kaza ile ağız yoluyla alınırsa enfeksiyona neden olabilir. Ayrıca filarialar ile enfekte artropodlar da laboratuvar personeli için potansiyel tehlikedir. Laboratuvarlarda bu nematodların enfektif safhaları ile yapılan çalışmalar sırasında en az BGD II ve ABSL II uygulamaları ve KKD'lar önerilir. Askarid çalışmalarında aerosol oluşumunu engelleyecek yöntemlerin yanı sıra, biyogüvenlik kabinlerinin kullanılarak, çalışma güvenliğin sağlanması önerilir (29).

## TARTIşMA

Günümüzde laboratuvar çalışmalarında güvenlik; öncelikli olarak ele alınmakta, deneylerin planlanmasında ve olası tehlikelerle ilgili tüm risklerin belirlenerek en az seviyeye indirilmesi amaçlanmaktadır. Toplum ve çevre sağlığının korunması laboratuvarlarda çalışan personelin bireysel davranışları, bilgi ve becerileriyle doğrudan ilgilidir. Bu kapsamda laboratuvar çalışanlarının dikkatlerinin ve eğitimlerinin sürekliliği büyük önem taşır (3). Tüm laboratuvarlarda olduğu gibi parazitoloji laboratuvarında da laboratuvar güvenliği son derece önemlidir. Ayrıca parazit laboratuvarında çalışan personelin aynı zamanda virüsler ve bakterilerle ilgili enfeksiyonlar açısında da risk altında olabilecekleri unutulmamalıdır (2). Bu nedenle laboratuvarlarda güvenlik sadece kendi sağlığını-

zı koruma açısından değil toplumun sağlığını koruma açısından da önemlidir. Bildirilen vakalar göstermiştir ki; parazitoloji laboratuvarlarında oluşan kazalar sonucunda asemptomatik olaylardan hayatı tehdit eden vakalara kadar birçok olay vuku bulmuştur. Paraziter enfeksiyonlar genellikle tedavi edilebilir olmasına rağmen, bazı enfeksiyonların antimikrobiyal tedavisi oldukça zordur. İlaç direnci, ilaca bağlı toksisite ve mukozal leishmaniasis, serebral sitma, kronik Chagas hastalığı, Afrika trypanosomiasisin MSS evresi gibi hastalıklar bunlardan birkaçıdır. Tedaviye rağmen, *T. gondii* gibi bazı parazitler organizmada yıllarca sessiz kalabilir ve bağışıklık sistemi baskılanırsa yeniden etkinleşebilmektedir. Bu verilerden hareketle laboratuvar personeli hizmet içi eğitimlerle bilgileri güncellenerek laboratuvar çalışma disiplini korunmalıdır. Ayrıca bu kişilerden laboratuvarda çalışmaya başlamadan önce başlangıç serumu alınmalı ve iş güvenliği açısından takip edilmelidir. Laboratuvar çalışanına gerekli KKD ve mühendislik donanımları temin edilmelidir (3). Güvenlik programlarının başlıca amacı kaza olasılığını azaltarak insanları ve mekânları korumaktır. Laboratuvar ve etken üretim alanlarında meydana gelen kazaların çok düşük bir oranının teknik hatalardan, %85'inin ise insan hatalarından kaynaklandığı istatistiksel olarak saptanmıştır. Bu da güvenli laboratuvar ortamında çalışmanın ancak çalışmayı yapan kişiden başlayarak tüm personelin sorumluluğunda olabileceğini göstermektedir.

Son yıllarda ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği üzerine yapılan yasal düzenlemelerle laboratuvar güvenliği üzerinde hassasiyetle durulmasına rağmen, halen laboratuvar kazaları yeterince bildirilmemektedir. Ülkemizde bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar bildirimden ziyade hastane veya sağlık çalışanlarının maruz kaldığı risklerin analizini içeren bazı istatistiksel çalışmalardan ibarettir (33-37). 2009 yılında yapılan çalışma ile kan ve diğer dokulara peruktan ve mukozal maruziyetin sağlık personeli için ciddi risk oluşturabileceği konusu vurgulanmıştır. Şöyle ki; toplam maruziyetin %15,7'sinin mukozal temas, %28,2'sinin ise deri teması olduğunu belirlenmiştir (38). Laboratuvar güvenliği ile ilgili bir diğer çalışma ise bildirimden ziyade gözlemsel kesitsel bir çalışmadır (36). Ülkemizde parazitoloji laboratuvarları dahil olmak üzere laboratuvar kazaları ile ilgili yeterince veri yoktur. Bu durum da laboratuvar güvenliği ve çalışan sağlığı bakımından gereken önlemlerin alınmasını engellemektedir.

## SONUÇ

Laboratuvar güvenliği, laboratuvarın işleyişinde hayati bir unsurdur. Tüm laboratuvarlarda kullanım ve başvuru için ulusal ve uluslararası standart laboratuvar rehberleri yanı sıra laboratuvar kazalarının yönetimini sağlayacak teknik bir eleman da bulunmalıdır. İyi laboratuvar uygulamalarına yönelik süreçler devlet politikası olarak benimsenmeli ve yaygınlaştırılmalıdır. Bu amaçla uygulamaların ve denetimlerin ulusal mevzuat kapsamında bulunan kanunlar ve yönetmelikler çerçevesinde yürütülmesi gerekmektedir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – B.Y.; Tasarım – B.Y., Ö.Ö.; Denetleme – B.Y., Ö.Ö.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – B.Y.; Analiz ve/veya Yorum – B.Y., Ö.Ö.; Literatür Taraması – B.Y.; Yazıyı Yazan – B.Y.; Eleştirel İnceleme – B.Y., Ö.Ö.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – B.Y.; Design – B.Y., Ö.Ö.; Supervision – B.Y., Ö.Ö.; Data Collection and/or Processing – B.Y.; Analysis and/or Interpretation – B.Y., Ö.Ö.; Literature Search – B.Y.; Writing Manuscript – B.Y.; Critical Review – B.Y., Ö.Ö.

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

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

## KAYNAKLAR

1. Hankenson FC, Johnston NA, Weigler BJ, Di Giacomo RF. Zoonoses of occupational health importance in contemporary laboratory animal research. *Comp Med* 2003; 53: 579-601.
2. Herwalt BL. Laboratory-acquired parasitic infections from accidental exposures. *Clin Microbiol Rev* 2001; 14: 659-88. [CrossRef]
3. Miller JM, Astles R, Baszler T, Chapin K, Carey R, Garcia L, et al. Guidelines for safe work practices in human and animal medical diagnostic laboratories. Recommendations of a CDC-convened, Biosafety Blue Ribbon Panel. *MMWR Suppl* 2012; 61: 1-102.
4. Sexton RC, Eyles DE, Dillman RE. Adult toxoplasmosis. *Am J Med* 1953; 14: 366-77. [CrossRef]
5. Brener Z. Laboratory-acquired Chagas' disease: comment. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1987; 81: 527. [CrossRef]
6. Højlyng N, Holten-Andersen W, Jepsen S. Cryptosporidiosis: a case of airborne transmission. *Lancet* 1987; 2: 271-2. [CrossRef]
7. Schwartz DA, Bryan RT, Hewan-Lowe KO, Visvesvara GS, Weber R, Cali A, et al. Disseminated microsporidiosis (Encephalitozoon hellem) and acquired immunodeficiency syndrome. Autopsy evidence for respiratory acquisition. *Arch Pathol Lab Med* 1992; 116: 660-8.
8. Evans TG, Pearson RD. Clinical and immunological responses following accidental inoculation of *Leishmania donovani*. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1988; 82: 854-6. [CrossRef]
9. Delgado O, Guevara P, Silva S, Belfort E, Ramirez JL. Follow-up of a human accidental infection by *Leishmania (Viannia) braziliensis* using conventional immunologic techniques and polymerase chain reaction. *Am J Trop Med Hyg* 1996; 55: 267-72. [CrossRef]
10. Dillon NL, Stolf HO, Yoshida ELA, Marques MEA. Accidental cutaneous leishmaniasis. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 1993; 35: 385-7. [CrossRef]
11. Freedman DO, Maclean JD, Vilorio JB. A case of laboratory acquired *Leishmania donovani* infection: evidence for primary lymphatic dissemination. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1987; 81: 118-9. [CrossRef]
12. Knobloch J, Demar M. Accidental *Leishmania mexicana* infection in an immuno suppressed laboratory technician. *Trop Med Intern Health* 1997; 2: 1152-5. [CrossRef]
13. Sadick MD, Locksley RM, Raff HV. Development of cellular immunity in cutaneous leishmaniasis due to *Leishmania tropica*. *J Infect Dis* 1984; 150: 135-8. [CrossRef]
14. Bending MR, Maurice PDL. Malaria: a laboratory risk. *Postgrad Med J* 1980; 56: 344-5. [CrossRef]
15. Bruce-Chwatt LJ. Imported malaria: an uninvited guest. *Br Med Bull* 1982; 38: 179-85. [CrossRef]
16. Petithory J, Lebeau G. A probable laboratory contamination with *Plasmodium falciparum*. *Bull Soc Pathol Exot Fil* 1977; 70: 371-5.
17. Williams JL, Innis BT, Burkot TR, Hayes DE, Schneider I. Falciparum malaria: accidental transmission to man by mosquitoes after infection with culture-derived gametocytes. *Am J Trop Med Hyg* 1983; 32: 657-9. [CrossRef]

18. Hanson WL, Devlin RF, Roberson EL. Immunoglobulin levels in a laboratory-acquired case of human Chagas' disease. *J Parasitol* 1974; 60: 532-3. [CrossRef]
19. Parker SL, Holliman RE. Toxoplasmosis and laboratory workers: a case-control assessment of risk. *Med Lab Sci* 1992; 49: 103-6.
20. Rawal BD. Laboratory infection with *Toxoplasma*. *J Clin Pathol* 1959; 12: 59-61. [CrossRef]
21. Van Gool T, Biderre C, Delbac F, Wentink-Bonnema E, Peek R, Vivas CP. Serodiagnostic studies in an immunocompetent individual infected with *Encephalitozoon cuniculi*. *J Infect Dis* 2004; 189: 2243-9. [CrossRef]
22. Martinez AJ, Visvesvara GS. Free-living, amphizoic and opportunistic amebas. *Brain Pathol* 1997; 7: 583-98. [CrossRef]
23. Anderson BC, Donndelinger T, Wilkins RM, Smith J. Cryptosporidiosis in a veterinary student. *J Am Vet Med Assoc* 1982; 180: 408-9.
24. Konkle DM, Nelson KM, Lunn DP. Nosocomial transmission of *Cryptosporidium* in a veterinary hospital. *J Vet Intern Med* 1997; 11: 340-3. [CrossRef]
25. Levine JF, Levy MG, Walker RL, Crittenden S. Cryptosporidiosis in veterinary students. *J Am Vet Med Assoc* 1988; 193: 1413-4.
26. Mccracken AW. Natural and laboratory-acquired infection by *Isoospora belli*. *South Med J* 1972; 65: 800. [CrossRef]
27. Cook EBM. Safety in the public health laboratory. *Public Health Rep* 1961; 76: 51-6. [CrossRef]
28. Laboratory Safety Principles and Practices (LSPAP). Editors; Fleming DO, Richardson JH, Tulis JJ, Vesley D. Washington D.C.-1995, ISBN 1-55581-047-0. American Society for Microbiology.
29. Chosewood LC, Wilson DE. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. 5th edition. HHS Publication No. (CDC) 21-1112. Section VIII-C: Parasitic Agents. 2009; 182-194. Available from: <https://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/bmbl.pdf>
30. Pike RM. Laboratory-associated infections: summary and analysis of 3921 cases. *Health Lab Sci* 1976; 13: 105-14.
31. Roeckel IE, Lyons ET. Cutaneous larva migrans, an occupational disease. *Ann Clin Lab Sci* 1977; 7: 405-10.
32. Malign SA. A case of cutaneous form of strongyloidiasis caused by larvae of *S. ransomi*, *S. westeri* and *S. papillosus*. *Med Parazitol (Moscow)* 1958; 27: 446-7.
33. Özdemir MH, Aksoy U, Sönmez E, Akısu C, Yorulmaz C, Hilal A. Prevalence of Demodex in health personnel working in the autopsy room. *Am J Forensic Med Pathol* 2005; 26: 18-23. [CrossRef]
34. Ayrancı U, Yenilmez C, Balcı Y, Kaptanoğlu C. Identification of violence in Turkish health care settings. *J Interpers Violence* 2006; 21: 276-96. [CrossRef]
35. Mandıracıoğlu A, Cam O. Violence exposure and burn-out among Turkish nursing home staff. *Occup Med (Lond)* 2006; 56: 501-3. [CrossRef]
36. Aksoy U, Özdemir MH, Usluca S, Toprak Ergöner A. Biosafety profile of laboratory workers at three education hospitals in Izmir, Turkey. *Mikrobiyol Bul* 2008; 42: 469-76.
37. Ulutaşdemir N, Cirpan M, Çopur EO, Tanır F. Occupational Risks of Health Professionals in Turkey as an Emerging Economy. *Ann Glob Health* 2015; 81: 522-9. [CrossRef]
38. Hoşoğlu S, Akalın S, Sünbül M, Otkun M, Öztürk R, Occupational Infections Study Group. Predictive factors for occupational blood-borne exposure in Turkish hospitals. *Am J Infect Control* 2009; 37: 65-9. [CrossRef]



# Afrika Kıtasına Seyahat Edenlere Bulaşabilecek Paraziter Hastalıklar

## Parasitic Diseases that can Infect Travelers to Africa

Muhammet Karakavuk , Mehmet Aykur , Ayşegül Ünver , Mert Döşkaya 

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

**Cite this article as:** Karakavuk M, Aykur M, Ünver A, Döşkaya M. Parasitic Diseases that can Infect Travelers to Africa. Türkiye Parazit Derg 2018; 42: 154-60.

### ÖZ

Hastalıkların yayılmasında seyahat önemli bir yer tutmakta olup seyahat edenlerin sayısı her geçen gün artmaktadır. Buna bağlı olarak seyahat sırasında ya da sonrasında meydana gelen hastalıkların önemi artmaktadır. Paraziter hastalıklar özellikle az gelişmiş ülkelerde epidemik veya endemik olup yüksek sayıda ölümlere neden olmaktadır. Gelişmiş ülkelere seyahat eden insanlarda seyahat sırasında parazitler hastalıkların bulaşma riski daha yüksektir. Dünya nüfusunun %15'i Afrika kıtasında yaşamaktadır. Kıta coğrafik, ekonomik ve gelişmişlik açısından Doğu Afrika, Güney Afrika, Kuzey Afrika ve Batı Afrika olmak üzere dört bölgeye ayrılmaktadır. Son yıllarda Afrika kıtasına yapılan uluslararası seyahatler artarak devam etmektedir. Bu seyahatler sırasında sıtma, schistosomiasis, trypanosomiasis (Afrika Uykusu Hastalığı), onchocerciasis, lenfatik filariasis ve leishmaniasis gibi parazitler hastalıklarının bulaşma riski bulunmaktadır. Afrika kıtasındaki ülkelere seyahat etmeden önce bölgede bulunan hastalıklara karşı önlem almak hayati önem arz etmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Seyahat, Afrika Kıtası, parazit, korunma

**Geliş Tarihi:** 13.02.2017

**Kabul Tarihi:** 15.01.2018

**Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 13.03.2018

### ABSTRACT

Travel is important in the spread of diseases, and the number of travelers is increasing daily. Therefore, the importance of the diseases that occur during or after travel is increasing. In underdeveloped countries in particular, parasitic diseases are epidemic or endemic, and these diseases lead to high numbers of deaths. People traveling from developed to underdeveloped countries have a higher risk of transmission of parasitic diseases during travel. Fifteen percent of the world's population lives in Africa. In terms of geography, economics, and development, the continent is divided into four regions: East Africa, South Africa, North Africa, and West Africa. In recent years, international travels to Africa have been increasing. During these travels, there is a risk of contracting parasitic diseases, such as malaria, schistosomiasis, trypanosomiasis (African sleeping disease), onchocerciasis, lymphatic filariasis, and leishmaniasis. Before traveling to Africa, it is vital to take measures against diseases in the region.

**Keywords:** Travel, Africa, parasite, protection

**Received:** 13.02.2017

**Accepted:** 15.01.2018

**Available Online Date:** 13.03.2018

### GİRİŞ

Paraziter hastalıkların gelişmiş ülkelerde önemi azalırken gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde yoğun olarak görülmekte ve ciddi oranlarda ölümlere neden olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde hijyen kuralları ve çevre koşullarının mükemmelleme yakın hale getirilmesi parazitler hastalıklarının bu bölgelerde görülme sıklığını azaltan faktörlerdendir. Ancak az gelişmiş ülkelerde zayıf hijyen koşulları sebebiyle parazitler hastalıklar önemini korumaktadır (1).

Hastalıkların yayılmasında seyahat önemli bir faktördür. Küreselleşen dünya ile birlikte seyahatler oldukça kolaylaşmış olup, seyahat eden insan sayısı günden güne artmaktadır. Ulusal ve uluslararası seyahat nedenleri arasında başlıca turizm, iş, dini sebepler ve göç olup bu seyahatler sırasında insanlar hastalık etkenleri ile karşılaşabilmektedir (2).

Afrika kıtası dünyanın en büyük ikinci kıtası olup dünya nüfusunun %15'i bu kıtada yaşamaktadır. Kıta yerüstü ve yeraltı kaynakları bakımından en zengin kıtadır. Bu yüzden başta iş

**19. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Uluslararası Katılımlı Ekinokokkozis Sempozyumu'nda (5-9 Ekim 2015, Erzurum, Türkiye) sunulmuştur.**

**This paper is presented in 19<sup>th</sup> National Parasitology Congress and Echinococcosis Symposium with International Participation (5-9 Oct 2015).**

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Muhammet Karakavuk E.posta: mkarakavuk@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.5256

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org



Şekil 1. Afrika sıtma risk haritası (DSÖ 2016'dan değiştirilerek)

seyahatleri olmak üzere bölgeye ziyaretler gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye'den Afrika'ya her yıl seyahat eden insan sayısı, son 10 yılda 150 bin kişiden 2,5 milyon kişiye çıkarak yaklaşık 20 kat artmıştır (3).

Parazitler hastalıklarının dünya çapında yayılmasında seyahat önemli bir etken olarak görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde hijyen ve çevre koşulları mükemmel yakın olduğundan dolayı birçok parazitik hastalığın görülme sıklığı günden güne azalmaktadır. Ancak gelişen dünyada kolaylaşan ulaşım imkânları seyahat hastalıklarının da beraberinde getirmektedir. Seyahat, parazitler hastalıklarının az gelişmiş ülkelere gelişmiş ülkelere taşınmasında önemli bir rol oynamaktadır (4).

Seyahat öncesi seyahat edilecek ülkede hangi hastalıkların bulunduğu araştırılması gerekmektedir. Bu amaçla Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) ve Türkiye Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü gibi kurumlara müracaat edilerek gerekli önlemler alınmalıdır. Bu derlemenin amacı, Afrika Kıtasına seyahat edenlere bulaşabilecek parazitler hastalıkları ve bu hastalıklardan korunma yollarını açıklamaktır.

## AFRİKA KITASINDA GÖRÜLEN SEYAHATLE İLGİLİ PARAZİTER HASTALIKLAR

Afrika kıtası seyahate bağlı parazitler hastalıklarının görülmesinde oldukça önemli bir bölgedir. Afrika kıtası başta *Plasmodium falciparum* (*P. falciparum*) sıtması olmak üzere birçok parazitler hastalığı bakımından epidemik veya endemiktir. Ülkemiz ve diğer gelişmiş ülkelerde görülen sıtma vakalarının çoğu Afrika kıtası kaynaklıdır (5). Sıtmanın dışında kıtada endemik olarak görülen schistosomiasis, trypanosomiasis (Afrika Uyku Hastalığı), onchocerciasis, lenfatik filariasis ve leishmaniasis kıtaya seyahat eden insanlara bulaşabilecek parazitler hastalıklarının başlıcalarıdır.

## Sıtma

### Tanım

Sıtma, *Plasmodium* türlerinin dişi anofel sivrisinekler ile insanlara bulaşmasıyla oluşan ateşli bir hastalıktır. İnsanlarda hastalık yapan 5 sıtma türü bulunmaktadır. Bunlar *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* ve *P. knowlesi*' dir (6). Dünya genelinde 106 ülke ve bölgede 3,2 milyar insan sıtma bulaşma tehlikesi ile karşı karşıyadır. DSÖ verilerine göre 2015 yılında 214 milyon klinik sıtma vakası görülmüş ve 438 bin insan hayatını kaybetmiştir (7). Sıtma, seyahat hastalıkları içerisinde en önemlilerinden bir tanesidir. Endemik bölgelere seyahat eden insanlarda meydana gelen ateşli hastalıkların en yaygın etkeni olarak görülmektedir. Örnek olarak, seyahatten geri dönen 24920 hasta arasından ateşli olan 6957 hastanın %21'inde sıtma vakası saptanmıştır (8, 9).

### Risk

Vektör olan sivrisinekler daha çok akşam karanlığında ve geceleri aktiftir. Su kaynaklarına yakın bölgelerde bulaşma riski yüksektir. Ayrıca *P. falciparum* sıtması konjenital olarak da anneden bebeğe geçebilmektedir (10).

Afrika kıtası sıtma hastalığının en yoğun olduğu kıtadır. Bazı Afrika ülkelerinde yıl boyu bulaşma meydana gelmektedir. Hastalık Sahra Çölünün güneyinde oldukça yaygındır (Şekil 1). Afrika ülkelerinde enfekte anofel ile ısırık oranı Asya ülkelerinden 10 kat daha fazladır (11).

### Korunma

Afrika kıtasına seyahat eden insanlar sıtmaya karşı bağışık olmadıkları için büyük tehdit altındadır. Hastalık, geç ve yanlış tanı koyma durumlarında ölüme neden olabilmektedir. Endemik bölgelere seyahat sonrasında ilk 3 ay içinde ateşi yükselen insanlarda sıtma olabileceği unutulmamalıdır (12, 13).

### Başlıca Korunma Yolları

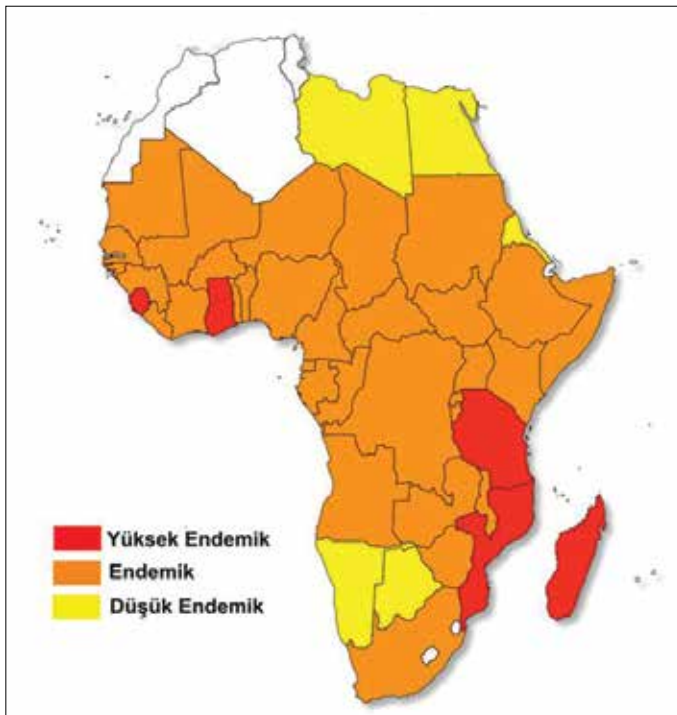
- Dişi anofel ısırığından korunmak, korunmada ilk bariyerdir.
- Bunun için repellentler ve permetrinli cibinlikler kullanılmalıdır.
- Ayrıca uygun kıyafetler giyilmeli ve oda güvenliği sentetik piretroitler ile sağlanmalıdır.
- Yüksek riskli bölgelerde geceleri dışarı çıkmaktan kaçınılmalıdır.
- Açık alanlarda uyumaktan kaçınılmalı ve çadırdaki kalınacak ise böcek kovucu spreyler kullanılmalıdır.
- Endemik bölgelere ziyaret öncesi mutlaka kemoprofilaksi kullanılmalıdır.
- Klorokin direnci olmayan bölgelerde klorokin kullanılabilir.
- Klorokin direnci bulunan bölgelerde atovakuan-proguanil, doksisisiklin veya meflokin önerilmektedir.
- *P. vivax* ve *P. ovale* hipnozoitlerine karşı primakin kullanılmalıdır.

Sıtma kemoprofilaksisi kullanmadan önce seyahat edilecek ülkenin sıtma durumu araştırılmalıdır. Kullanılacak ilaç seyahat öncesinde başlanmalı ve seyahatten 1 hafta sonra bırakılmalıdır. Seyahat öncesi ilgili kurumlara başvurulmalıdır.

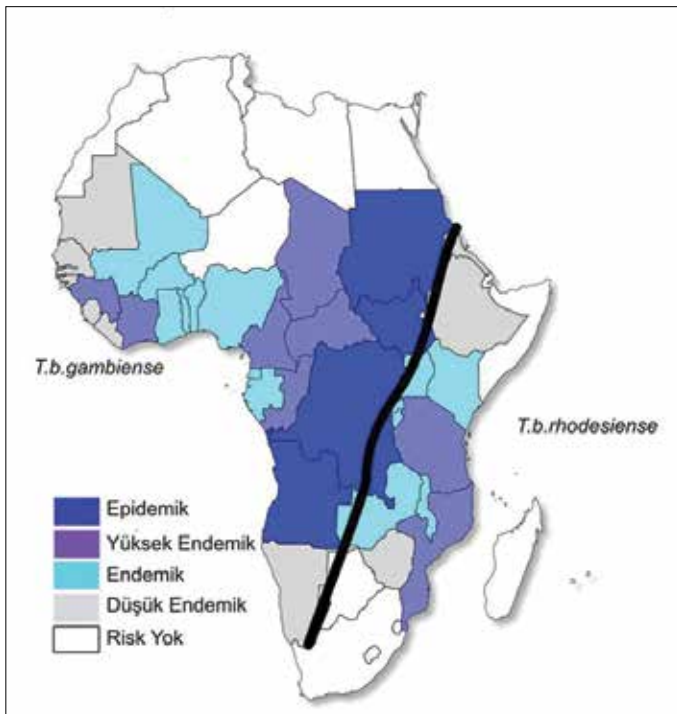
### Schistosomiasis

#### Tanım

*Schistosoma* cinsinde bulunan trematodların neden olduğu akut veya kronik hastalık tablosudur. Afrika kıtasında hastalığın başlıca etkenleri *Schistosoma mansoni* (*S. mansoni*) ve *S. haematobium*



Şekil 2. Afrika Schistosomiasis risk haritası (DSÖ 2016'dan değiştirilerek)



Şekil 3. Afrika uyku hastalığı risk haritası (WHO 2016)

um'dur. 2014 yılı tahminlerine göre dünyada 230 milyon insan risk altında olup, 78 ülkede bulaş görülmektedir (14).

#### Risk

Hastalık etkeni tüm Afrika tatlı sularında bulunmaktadır (Şekil 2). Bu sulara yüzmek, çıplak ayakla dolaşmak ve bu suları içmek hastalığın bulaşmasına neden olmaktadır (15).

#### Korunma

Hastalıktan korunmak için aşı veya kemoprofilaksi bulunmamaktadır. Ancak endemik bölgelerde yaşayan okul çağındaki çocuklarda praziquantel ile koruyucu tedavi yapılmaktadır. Bunun dışında bölgede tatlı su havzalarında yüzmek ve çıplak ayakla yürümekten kaçınılmalıdır. Güvenli su içilmelidir. Banyo suyu en az 1 dakika kaynatılmalıdır. Sebzeler enfekte su ile yıkanmış olabileceğinden iyice pişirilmeli ve salata olarak tüketilmemelidir (16).

#### Trypanosomiasis (Afrika Uyku Hastalığı)

##### Tanım

Uyku hastalığı çeçe sinekleri (*Glossina cinsi*) ile bulaşan paraziter bir hastalıktır. DSÖ raporlarına göre her yıl yaklaşık 10 bin yeni vaka bildirilmektedir. Ancak hastalık kırsal bölgelerde görüldüğü için birçok vakanın kayıt altına alınmadığı düşünülmektedir. İnsanlarda hastalık etkeni *Trypanosoma brucei rhodesiense* (*T. b. rhodesiense*) ve *T. b. gambiense*'dir (17).

##### Risk

Hastalığı bulaştıran çeçe sinekleri sadece Afrika kırsallarında bulunmaktadır (Şekil 3). Çeçe sinekleri gün boyu aktif olup hem dişi hem erkek sinekler hastalığı bulaştırabilmektedir. Ayrıca hastalık hamile kadınlarda anneden bebeğe geçebilmektedir (18).

#### Korunma

Hastalıktan korunmak için aşı veya kemoprofilaksi bulunmamaktadır. Korunmada çeçe sinekleri ile temas etmekten kaçınmak gerekmektedir (18).

- Uzun kollu ve ayak bileğine kadar çeçe sineğinin delemeyeceği orta kalınlıkta nötr renklerde kıyafetler giyilmelidir. Çeçe sinekleri koyu yada parlak renklere ilgi göstermektedirler.
- Kırsal bölgelerde ve açık alanlarda konaklama yapılmamalıdır.
- Cibinlik kullanılmalıdır.
- Kıyafetler üzerine böcek kovucu spreyler sıkılmalıdır.
- Araba üzeri açık şekilde gezilmemelidir.
- Araçlara binmeden önce kontrol edilmelidir. Çeçe sinekleri harekete karşı duyarlıdır.
- Çeçe sineklerinin yaşam alanı olan çalılık alanlardan kaçınmak gereklidir.

#### Onchocerciasis (Nehir Körlüğü)

##### Tanım

*Onchocerca volvulus* (*O. volvulus*) tarafından oluşturulup *Similium* cinsi sineklerin bulaştırdığı göz ve deri hastalığıdır. Hastalığın belirtileri arasında kaşınma, deri altında şişlikler ve körlük bulunmaktadır. Hastalık tüm dünyada körlüğün en yaygın 2. sebebidir. Dünyada yaklaşık 25 milyon kişi etkenle enfektedir (19).

##### Risk

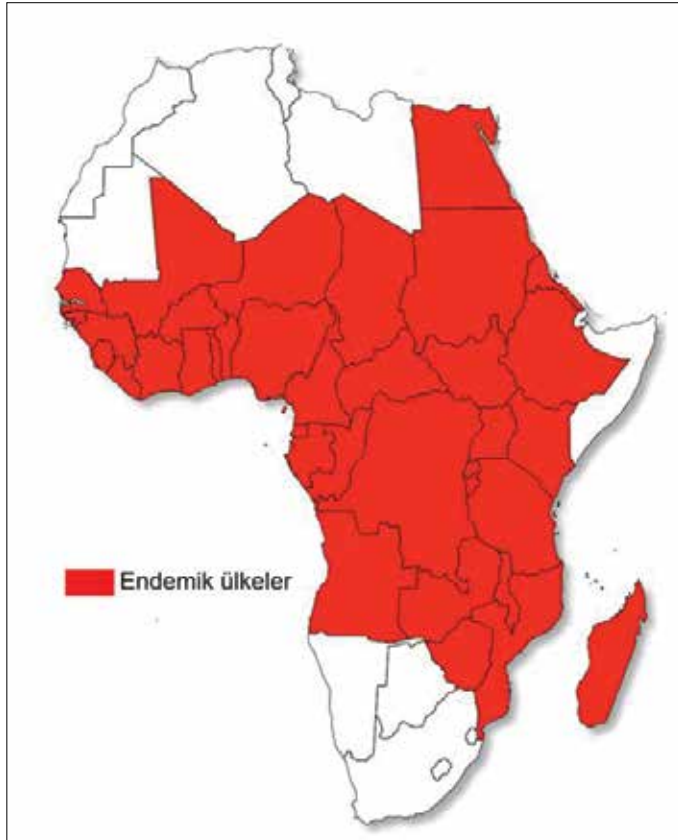
Hastalık Sahra altı Afrika ülkelerinde endemik olarak görülmektedir (Şekil 4). Vektör sinekler, hızlı akan sular etrafında yaşamaktadır. Nehir yakınında yaşayanlarda hastalık görüldüğü için 'nehir körlüğü' adını almıştır. Kırsal bölgelerde hastalık yaygınken kent-sel bölgelerde hastalık yaygın değildir.

#### Korunma

Hastalıktan korunmak için aşı veya kemoprofilaksi bulunmamaktadır. *Similium* habitatlarından uzak durmak önemlidir. Bu sinek-



Şekil 4. Afrika onchocerciasis (nehir körlüğü) risk haritası (DSÖ, 2016'dan değiştirilerek)



Şekil 5. Afrika lenfatik filariasis risk haritası (DSÖ, 2016'dan değiştirilerek)

lerin yaşam alanı hızlı akan nehir ve şelale yakınlarıdır. Bu bölgelerde kamp, doğa gezileri ve ekoturizm yapanların repellent ve böcek kovucu sprey kullanması önerilmektedir. *Simulium* türü sivrisinekler daha çok alt ekstremiteleri sokmaktadır. Bu yüzden uzun pantolonlar giyilmelidir.

#### Lenfatik Filariasis

##### Tanım

İhmal edilmiş tropikal hastalıklardan olan filariasis, vektör kaynaklı bir hastalıktır. Fil hastalığı olarak da bilinir. Hastalığın etkenleri; *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* (*B. malayi*) ve *B. timori*'dir. Tüm dünyada 73 ülkede 120 milyon insan enfektedir. Hastalığın vektörleri sivrisineklerdir (20).

##### Risk

Hastalık insandan insana sivrisinekler ile bulaşır. Sahra altı Afrika ülkelerinde endemik olarak görülmektedir (Şekil 5).

##### Korunma

Hastalığa karşı aşı ve kemoprofilaksi bulunmamaktadır. Vektör olan sivrisineklerden korunmak için geceleri klima kullanılarak pencerelerin açılmaması önerilmektedir. Yataklarda muhakkak cibinlik kullanılmalıdır. Uzun kollu giysiler ve ayak bileğine kadar olan pantolonlar giyilmelidir. Vücudun açık kalan bölgelerine repellentler uygulanmalıdır (21).

#### Leishmaniasis

##### Tanım

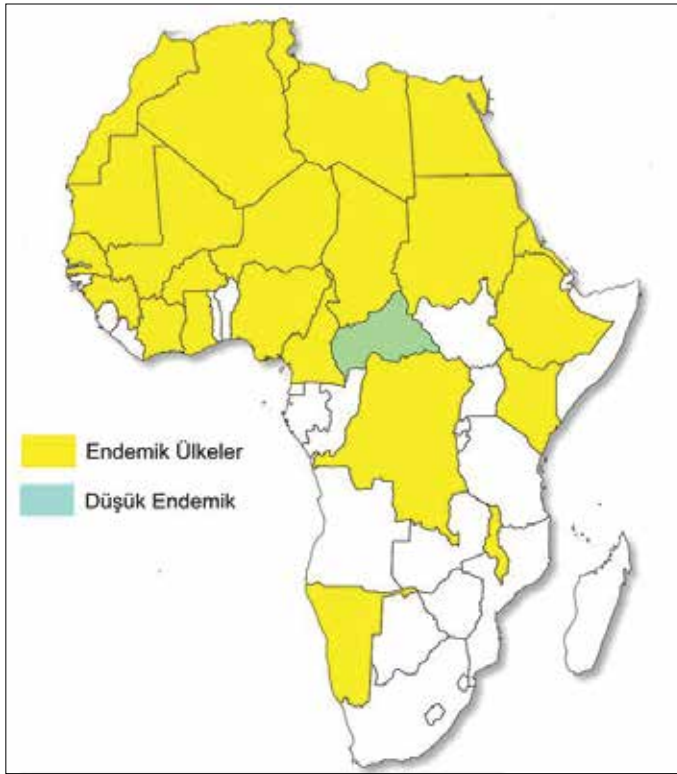
Leishmaniasis; vektör tatarcık sineklerin kan emme sırasında bulaştırdıkları, *Leishmania* türlerinin memeli konaklarda oluşturduğu hastalıktır. Hastalık deri (şark çıbanı), mukokutanöz ve visceral leishmaniasis (kala-azar) olmak üzere üç klinik formda görülmektedir. Deri tipi hastalığa deri ülserleri eşlik ederken, mukokutanöz tipte deri, ağız ve burun ülserleri görülür. Visceral leishmaniasis ise deri ülserleriyle başlar ve daha sonra ateş, alyuvar sayısında azalma ve dalak ile karaciğerde büyüme görülür. Hastalığa neden olan başlıca türler *Leishmania tropica* (*L. tropica*), *L. infantum*, *L. donovani* ve *L. major*'dur. Tüm dünyada 102 ülkede hastalık endemiktir. Her sene yaklaşık 2 milyon yeni vaka meydana gelmekte ve 50 bin kişi hastalık nedeniyle ölmektedir (22).

##### Risk

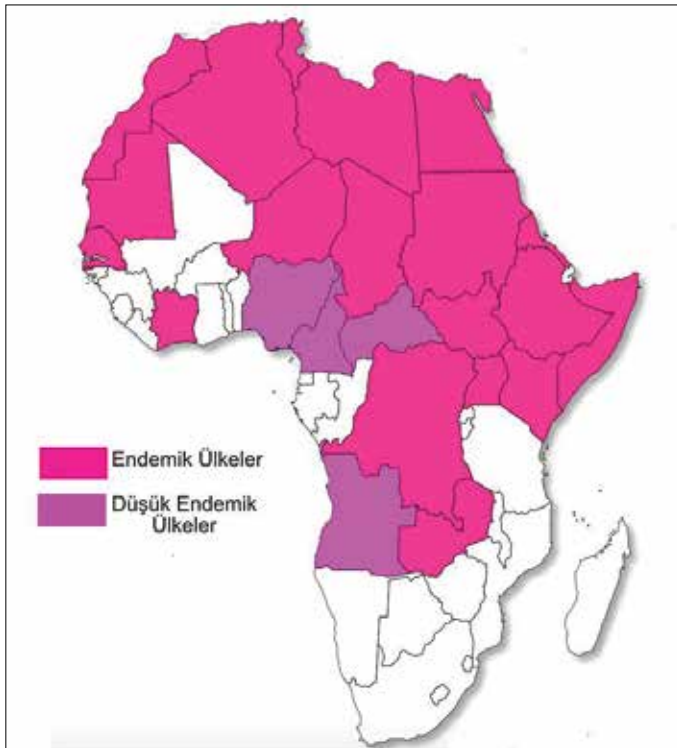
İnsanlarda hastalığa sebep olan 20'den fazla *Leishmania* türü yaklaşık 30 vektör sinek türü bulaştırmaktadır. Hastalıkta bazı türler zoonotik bazı türler antropotik karakterdedir. Hastalık, kırsal alanlarda kentsel alanlardan daha çok görülmektedir. Afrika kıtasındaki hastalık riskli bölgeler Şekil 6 ve Şekil 7'deki gibidir.

##### Korunma

Hastalıktan korunmada aşı ve ilaç yoktur. Korunmada en iyi yol seyahat eden insanların vektör sineklere karşı önlem almalarıdır. Endemik bölgelere olan seyahatlerde özellikle doğa yürüyüşü yapacak insanların daha özenli olmaları gerekmektedir. Kum sineklerinin çok aktif olduğu güneş batımından doğumuna kadar olan sürede açık alanda kalınmamalıdır. Vücudun açık yerleri en az olacak şekilde giyilmelidir. Açık kalan yerlere repellentler sürülmelidir. Kapalı alanlarda klima kullanılmalı ve camlar açılmamalıdır. Pencerelere koruyucu takılmalıdır. Sentetik pretroitli insektisitler ve yataklarda cibinlik kullanılmalıdır (22).



Şekil 6. Afrika kutanöz *Leishmaniasis* risk haritası (DSÖ, 2016) (28)



Şekil 7. Afrika visseral *Leishmaniasis* risk haritası (DSÖ, 2016) (29)

#### AFRİKA'DA BULUNAN BÖLGELER

Afrika kıtası; gelişmişlik, turizm aktiviteleri, coğrafi ve iklimsel özellikler bakımından dört bölgeye ayrılabilir. Bunlar; Doğu Afrika, Güney Afrika, Batı Afrika ve Kuzey Afrika'dır. Her

bölgede farklı parazitler hastalıklar bulunmaktadır ve bunlardan korunmak gereklidir.

#### Doğu Afrika

Afrika kıtasının doğusunda yer alıp Kenya, Uganda, Tanzanya, Zambiya, Mozambik, Zimbabve, Malawi ve Madagaskar'ı kapsayan bölgedir. Bölge ekolojik olarak oldukça zengin olup bu ülkelerde milli parklar bulunmaktadır. Bölgeye ziyaretler, safari turizmi ve ticari amaçlıdır. Bölge, Sahra çölü altında kalıp birçok parazitler hastalık endemik olarak görülmektedir (23).

**Sıtma:** Bölgedeki tüm ülkelerde yıl boyunca sıtma bulaşı görülmektedir. Görülen sıtma türü %90 *P. falciparum*'dur. Bunun dışında *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* ve *P. knowlesi* türleri görülebilmektedir. Korunmada, sivsineklere karşı korunma ve kemoprofilaksi gerekmektedir. Korunmada kullanılacak ilaçlar (24);

Meflokin 250 mg tablet: Haftada 1 tablet alınacak şekilde seyahate çıkmadan 1 hafta önce tüm seyahat sırasında ve döndükten 4 hafta sonra devam edilerek kullanılır.

Atovaquone/Proguanil tablet: Günde 1x250 mg olmak üzere seyahate çıkmadan 2 gün önce tüm seyahat sırasında ve döndükten 1 hafta sonra devam edilerek kullanılır.

Doksisisiklin 100mg kapsül: Günde 1x100 mg tablet olmak üzere seyahate çıkmadan 1 gün önce tüm seyahat sırasında ve döndükten 4 hafta sonra devam edilerek kullanılır.

**Schistosomiasis:** Madagaskar, Mozambik ve Tanzanya'da yüksek endemik ve diğer tüm ülkelerde tüm ülkelerde endemik olarak görülmektedir. *S. haematobium* ve *S. mansoni* görülen türlerdir. Zambiya'da *S. mattheei* rapor edilmiştir. Bölgeden geçen Beyaz Nil Nehri ve göller riskli bölgelerdir (24).

**Doğu Afrika Trypanosomiasisi (Uyku hastalığı):** Kenya, Tanzanya, Mozambik, Zambiya ve Zimbabve endemik veya yüksek endemik olarak görülmektedir. Etken *T. b. rhodesiense*'dir. Hastalığa kırsal alanlarda daha sık rastlanılmaktadır. Kırsal bölgelere gidecek olanlar korunma tedbirleri almalıdır (25).

**Onchocerciasis (Nehir Körlüğü):** Kenya, Tanzanya, Uganda ve Mozambik'te endemik olarak görülür (26).

**Lenfatik Filariasis:** Bölgedeki tüm ülkelerde hastalık endemik olarak görülmektedir (27).

**Leishmaniasis:** Deri leishmaniasisi Kenya ve Uganda'da küçük odaklar halinde görülmektedir. Visceral leishmaniasis ise tüm Kenya'da görülürken Zambiya ve Mozambik'te küçük odaklar halinde görülmektedir (28, 29).

#### Güney Afrika

Bölgedeki en önemli ülke olan Güney Afrika Cumhuriyeti kıtadaki en gelişmiş ülkedir. Bunun dışında Namibya ve Botswana bölgesinde bulunan gelişmemiş ülkelerdendir. Özellikle Güney Afrika Cumhuriyeti her yıl milyonlarca ziyaretçi ağırlamaktadır.

**Sıtma:** Namibya Angola, Zambiya ve Botswana sınırında olmak üzere falciparum sıtması görülmekte ve çoklu ilaç direnci bulunmaktadır. Botswana'nın kuzey bölgelerinde falciparum sıtması görülmektedir. Bu ülkelerde en büyük risk Kasım-Haziran aylarıdır. Korunmada sivsinek ısırıklarından korunmanın yanında ko-

ruyucu ilaçlar kullanılmalıdır. Kullanılacak ilaçlar (24); Doğu Afrika sıtmasında olduğu gibidir.

**Schistosomiasis:** Güney Afrika Cumhuriyeti'nde endemik, diğer ülkelerde düşük endemik olarak görülmektedir (24).

**Batı Afrika Trypanosomiasisi (Uyku Hastalığı):** Namibya'da düşük endemik olarak görülmektedir (25).

**Leishmaniasis:** Namibya deri leishmaniasisi için endemik olup korunma tedbirleri gereklidir (28, 29).

#### Kuzey Afrika ve Nil Nehri Havzası

Başlıca ülkeler Fas, Cezayir, Tunus, Libya, Mısır, Sudan, Eritre, Somali ve Etiyopya'dır. Mısır, bölgedeki en büyük ülkedir. Ziyaretler genellikle başkent Kahire'ye gerçekleşmektedir. Nil Nehri gezileri birçok turist tarafından tercih edilmektedir. Ziyaretler 3-7 gün sürmektedir. Fas, Bahia sarayı, Ebu Innanya medresesi, 5. Muhammed anıt mezarı gibi pek çok görkemli tarihi yapıyı barındırmaktadır. Bunun dışında özellikle Atlas Okyanusu'na ve Akdeniz'e kıyısı olan kesiminde su sporlarına bağlı turizm yüksek potansiyel taşımaktadır. Cezayir ve Libya petrol bölgesi olup iş amaçlı ziyaretler gerçekleşmektedir. 10 milyon nüfusa sahip Tunus'a yaklaşık 6 milyon turist gelmektedir. Ülkede daha çok yaz turizmi gerçekleşmektedir. Somali ve Etiyopya dünyadaki en fakir ülkeler olup daha çok yardım kuruluşları aracılığı ile ilgili seyahatler almaktadır. Bölgede sıtma, schistosomiasis ve leishmaniasis riski bulunmaktadır (24).

**Sıtma:** *P. falciparum* ve *P. vivax* nedenli sıtma tehlikesi sınırlı olarak Haziran ayından Ekim ayına kadar El Faiyûm'da (Mısır) görülmektedir. Somali'de sıtma tehlikesi (yaygın olarak *P. falciparum*'a bağlı) yıl boyunca tüm ülkede mevcuttur. Ülkenin kuzeyinde risk daha az ve mevsimsel olarak görülürken, orta ve güney bölgelerinde risk yüksektir. Etiyopya'da sıtma tehlikesi (yaklaşık %40'ı *P. vivax* ve % 60'ı *P. falciparum* kaynaklı) yıl boyunca 2000 metrenin altındaki tüm bölgelerde mevcuttur. Klorokine karşı dirençli *P. vivax* rapor edilmiştir. Korunmada, Fas, Cezayir, Tunus, Libya, Mısır'da sıtma görülmesine rağmen ilaç kullanmaya gerek yoktur. Bu ülkelerde sivrisineklere karşı önlem alınması yeterlidir. Sudan, Eritre, Somali ve Etiyopya'da vektör sineklere karşı önlemlerin yanında ilaç kullanılması gerekmektedir. Korunmada kullanılacak ilaçlar (24); Doğu Afrika sıtmasında olduğu gibidir.

**Schistosomiasis:** Nil Nehri kıyıları, Somali, Sudan ve Etiyopya yüksek riskli bölgelerdir. Fas, Tunus Libya ve Cezayir düşük riskli bölgelerdir.

**Batı Afrika Trypanosomiasisi (Uyku Hastalığı):** Sudan'da epidemik olup Eritre ve Somali'de endemik olarak görülmektedir (24).

**Leishmaniasis:** Tüm ülkeler visceral leishmaniasis için riskli bölgelerdir. Özellikle Akdeniz kıyı şeridi, Etiyopya ve Sudan'da risk vardır. Deri leishmaniasisi Somali hariç tüm ülkelerde endemik olarak görülmektedir (28, 29).

#### Orta ve Batı Afrika

Bölgede bulunan ülkeler, Moritanya, Nijer, Çad, Burkina Faso, Senegal, Gambiya, Liberya, Sierra-Leone, Togo, Benin, Gabon, Nijerya, Gine, Angola, Kamerun, Orta Afrika Cumhuriyeti, Kongo, Gana, Mali ve Fildişi Sahilleri'dir. Bölgede başlıca elmas

madenciliği olmak üzere madencilik faaliyetleri oldukça fazladır. Bunun dışında bölgedeki iç savaş ve yoksulluktan dolayı yardım kuruluşları bölgeyi ziyaret etmektedir.

**Sıtma:** Bölgede klorokin dirençli *P. falciparum* bulaşması yıl boyu meydana gelmektedir. Kentsel bölgelerde dahil olmak üzere bölgeye ziyaretlerde korunma tedbirleri alınmalıdır. Bölge sıtma açısından oldukça riskli olup kemoprofilaksi gerekmektedir.

Kullanılacak ilaçlar (24); Doğu Afrika sıtmasında olduğu gibidir.

**Schistosomiasis:** Tüm bölge hepatik-intestinal ve üriner schistosomiasis bakımından yüksek risk taşımaktadır (24).

**Leishmaniasis:** Visceral leishmaniasis, Kongo, Çad, Nijer, Moritanya, Senegal ve Fildişi Sahillerin'de endemik olup ülkeye seyahat sırasında gerekli tedbirler alınmalıdır. Orta Afrika Cumhuriyeti, Gabon, Angola ve Kamerun'da düşükte olsa bulunmaktadır. Deri leishmaniasisi tüm ülkelerde endemiktir. Mali, Nijer, Nijerya, Senegal'de *L. major* kaynaklı deri leishmaniasisi endemik olarak görülmektedir (28, 29).

**Trypanosomiasis:** Tüm ülkelerde *T.b. gambiense* bulunmaktadır. Hastalık Angola ve Kongo'da epidemik olup yüksek risk taşımaktadır. Orta Afrika Cumhuriyeti, Çad, Fildişi Sahilleri ve Gine diğer yüksek riskli ülkelerdir. Nijer hariç tüm ülkelerde kırsal alanlara seyahat edecek olanların korunma tedbirleri alınması gerekmektedir (25).

**Onchocerciasis (Nehir Körlüğü):** Bölgedeki tüm ülkelerde hızlı akan su kenarlarında ve tropikal iklim bölgelerinde endemik olarak görülür. Bölgede kırsal alanlara seyahat edenlerin gerekli korunma tedbirlerini almaları gerekmektedir (26).

**Lenfatik Filariasis:** Bölgedeki tüm ülkelerde hastalık endemik olarak görülmektedir. Vektör sivrisineklere karşı önlemler almak gerekmektedir (27).

---

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – A.Ü., M.K.; Tasarım – M.K., M.A.; Denetleme – M.D., A.Ü.; Analiz ve/veya Yorum – M.D., M.A.; Literatür Taraması – M.K., M.A.; Yazıyı Yazan – M.K., M.A.; Eleştirel İnceleme – A.Ü., M.D.

**Teşekkür:** Bu derlemenin şekil yönünden incelenmesindeki katkılarından dolayı Doç.Dr. Hüseyin Can ve Öğr. Tuğba Altun'a teşekkür ederiz.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

---

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – A.Ü., M.K.; Design – M.K., M.A.; Supervision – M.D., A.Ü.; Analysis and/or Interpretation – M.D., M.A.; Literature Search – M.K., M.A.; Writing Manuscript – M.K., M.A.; Critical Review – A.Ü., M.D.

**Acknowledgements:** We would like to thank Assoc. Prof. Dr. Hüseyin Can and Sub-Bachelor Tuğba Altun for their contributions to the study of this compilation.

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

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

## KAYNAKLAR

1. Yazdanbakhsh M, Kremsner PG, Van Ree R. Allergy, parasites, and the hygiene hypothesis. *Science* 2002; 296: 490-4. [CrossRef]
2. Poria Y, Butler R, Airey D. Tourism, religion and religiosity: A holy mess. *Current Issues in Tourism* 2003; 6: 340-63. [CrossRef]
3. Gökırmak, H. Türk Hava Yolları'nın Havaçılık Sektöründeki Konumu. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi* 2014; 4: 1-29.
4. Douglas RG, Amino R, Sinnis P, Frischknecht F. Active migration and passive transport of malaria parasites. *Trends Parasitol* 2015; 31: 357-62. [CrossRef]
5. Pavli A, Maltezou HC. Malaria and travellers visiting friends and relatives. *Travel Med Infect Dis* 2010; 8: 161-8. [CrossRef]
6. Cox-Singh J, Singh B. Knowlesi malaria: newly emergent and of public health importance? *Trends Parasitol* 2008; 24: 406-10.
7. World Health Organization. Malaria rapid diagnostic test performance: results of product testing of malaria RDTs: round 6 (2014-2015), 2015.
8. Atalay ŞE, Karakavuk M, Can H, Nergiz Ş, Gül K, Değirmenci DA, et al. Diagnosis and Species Discrimination of Positive Malaria Samples by Real-Time Polymerase Chain Reaction. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2016; 40: 126-31. [CrossRef]
9. Wilson ME, Weld LH, Boggild A, Keystone JS, Kain KC, Von Sonnenburg F, et al. Fever in returned travelers: results from the GeoSentinel Surveillance Network. *Clin Infect Dis* 2007; 44: 1560-8. [CrossRef]
10. Fischer PR. Congenital malaria: an African survey. *Clin Pediatr* 1997; 36: 411-3. [CrossRef]
11. Uneke CJ. Congenital Plasmodium falciparum malaria in sub-Saharan Africa: a rarity or frequent occurrence?. *Parasitol Res* 2007; 101: 835-42. [CrossRef]
12. Lobel HO, Baker MA, Gras FA, Stennies GM, Meerburg P, Hiemstra E, et al. Use of malaria prevention measures by North American and European travelers to East Africa. *J Travel Med* 2001; 8: 167-72. [CrossRef]
13. Killeen GF, Smith TA, Ferguson HM, Mshinda H, Abdulla S, Lengeler C, et al. Preventing childhood malaria in Africa by protecting adults from mosquitoes with insecticide-treated nets. *PLoS Med* 2007; 4: e229.
14. Colley DG, Bustinduy AL, Secor WE, King CH. Human schistosomiasis. *Lancet* 2014; 383: 2253-64. [CrossRef]
15. Gryseels B, Polman K, Clerinx J, Kestens L. Human schistosomiasis. *Lancet* 2006; 368: 1106-18. [CrossRef]
16. Liu R, Dong HF, Guo Y, Zhao QP, Jiang MS. Efficacy of praziquantel and artemisinin derivatives for the treatment and prevention of human schistosomiasis: a systematic review and meta-analysis. *Parasites Vectors* 2011; 4: 201. [CrossRef]
17. Barrett MP, Croft SL. Management of trypanosomiasis and leishmaniasis. *British Medical Journal* 2012; 104: 175-96. [CrossRef]
18. Brun R, Blum J, Chappuis F, Burri C. Human african trypanosomiasis. *Lancet* 2010; 375: 148-59. [CrossRef]
19. Basáñez MG, Sébastien DS, Churher TS, Breitling LP, Little MP, Boussinesq M. River blindness: a success story under threat?. *PLoS Med* 2006; 3: e371.
20. Turner HC, Bettis AA, Chu BK, McFarland DA, Hooper PJ, Ottesen EA, et al. The health and economic benefits of the global programme to eliminate lymphatic filariasis (2000–2014). *Infect Dis Poverty* 2016; 5: 54. [CrossRef]
21. Rosenberg M, Utzinger J, Addiss DG. Preventive Chemotherapy Versus Innovative and Intensified Disease Management in Neglected Tropical Diseases: A Distinction Whose Shelf Life Has Expired. *PLoS Negl Trop Dis* 2016; 10: e0004521.
22. Hailu A, Dagne DA, Boelaert M. Leishmaniasis. In *Neglected Tropical Diseases-Sub-Saharan Africa*. Springer International Publishing 2016; 87-112.
23. The World Tourism Organization (UNWTO) is the United Nations specialized agency mandated with the promotion of responsible, sustainable and universally accessible tourism. UNWTO Tourism Highlights, 2016 Edition. (Date: 03.10.2017) Available from: <http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284418145>
24. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, Türkiye Hudut ve Sahiller Sağlık Genel Müdürlüğü, Seyahat Sağlığı (Erişim tarihi: 03.10.2017) Erişim linki: <http://www.seyahatsagligi.gov.tr/Site/HastalikListesi>
25. Centers for Disease Control and Prevention(CDC), Parasites African Trypanosomiasis (also known as Sleeping Sickness), (Date: 03.10.2017), Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/sleepingsickness/epi.html>
26. Centers for Disease Control and Prevention .Parasites-Onchocerciasis (also known as River Blindness ) (Date: 03.10.2017) Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/onchocerciasis/>
27. Centers for Disease Control and Prevention(CDC), Parasites - Lymphatic Filariasis, (Date: 03.10.2017), Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/lymphaticfilariasis/>
28. World Health Organization. Leishmaniasis Status of endemicity of cutaneous Leishmaniasis 2015, (Date: 03.10.2017 ) Available from: [http://apps.who.int/neglected\\_diseases/ntddata/leishmaniasis/leishmaniasis.html](http://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/leishmaniasis/leishmaniasis.html)
29. World Health Organization. Leishmaniasis Status of endemicity of visceral leishmaniasis;2015, (Date: 03.10.2017) Available from: [http://apps.who.int/neglected\\_diseases/ntddata/leishmaniasis/leishmaniasis.html](http://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/leishmaniasis/leishmaniasis.html)

# Relaps ile İzlenen Bir Sıtma Olgusu

## A Malaria Case Followed By Relapse

Şua Sümer , Nazlım Aktuğ Demir , Onur Ural , Gizem Çimen , Emine Yalçinkaya 

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

**Cite this article as:** Sümer Ş, Aktuğ Demir N, Ural O, Çimen G, Yalçinkaya E. A Malaria Case Followed By Relapse. Türkiye Parazit Derg 2018; 42: 161-3.

### ÖZ

Sıtma, anofel cinsi sivrisineklerin ısırması ile insana bulaşan hücre içi parazit olan *Plasmodium*'ların neden olduğu bir hastalıktır. Bu hastalık insanlık tarihi kadar eski olup geçmişte büyük salgınlar yapmış, aynı zamanda sosyal ve ekonomik gelişimi engellemiştir. Ülkemizde Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde endemiktir. Ülkemizde en sık görülen *Plasmodium* türü *Plasmodium vivax*'dır. *P.vivax* enfeksiyonlarında relapslara neden olan hipnozoit formunu eradike etmek için tedaviye primakin eklenmelidir. Bu sunumda relaps ile seyreden *P.vivax* olgusu sunulmuş olup tedavide primakin dozunun önemi vurgulanmak istenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Sıtma, relaps, primakin dozu

**Geliş Tarihi:** 02.10.2017

**Kabul Tarihi:** 28.12.2017

**Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 13.03.2018

### ABSTRACT

Malaria is an infectious disease caused by an intracellular parasite, *Plasmodium*, which is transmitted to humans after the bite of an *Anopheles* mosquito. This disease has been prevalent for decades. It has caused great epidemics in history and has also delayed social and economic development. It is endemic in the Eastern Mediterranean and Southeastern Anatolia regions of our country. The most common plasmodium in our country is *P. vivax*. In *P. vivax* infections, patients should be treated with primaquine to eradicate hypnozoites. Here, we present a case of relapse with *P. vivax*, and we emphasize the importance of primaquine in the treatment.

**Keywords:** Malaria, relapse, primaquine

**Received:** 02.10.2017

**Accepted:** 28.12.2017

**Available Online Date:** 13.03.2018

### GİRİŞ

Sıtma, *Plasmodidae* ailesine ait protozoalar tarafından meydana getirilen bir enfeksiyon hastalığı olup olup Anofel cinsi sivrisineklerin ısırması ile insanlara bulaşmaktadır. Dünyada yaygın olarak izlenen enfeksiyon hastalıklarından biri olarak önemini korumaktadır. Halen dünyada her yıl milyonlarca kişi bu hastalıktan ölmektedir. Dünyada Afrika, Güneybatı Asya ve Ortadoğu ülkelerinde sık görülürken, ülkemizde ise Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde endemik, diğer bölgelerde sporadik olarak görülmektedir (1-3).

Etken *Plasmodidae* ailesine ait protozoan türü parazitlerdir. İnsanda enfeksiyon yaptığı tanımlanmış *Plasmodium* türleri *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium ovale* ve *Plasmodium malariae* ve *Plasmodium knowlesi*'dir. Ülkemizde en sık *P. vivax* sap-

tanmakla beraber, seyahat öyküsü bulunanlarda *P. falciparum* ve *P. malariae* sıtması veya mikst olgular görülebilmektedir (4-7).

Sıtma tanısı konulduktan sonra, uygun antimalaryal tedavi acilen başlanmalıdır. Tedavi enfekte eden plazmodyum türü, hastanın klinik durumu ve ilaç duyarlılığına göre belirlenmelidir. Klorokin duyarlı plazmodyum enfeksiyonlarında seçilecek tedavi klorokindir. *P. vivax* ve *P. ovale* enfeksiyonlarında, hipnozoitleri eradike etmek için tedaviye primakin eklenmelidir. Klorokin dirençli *P. falciparum* ve *P. vivax* enfeksiyonları kinin, doksisisiklin, atovakuon/proguanil, meflokin veya artemisin bazlı kombine tedaviler ile tedavi edilebilir (8). Ülkemizde antimalaryal ilaçlar Sağlık Bakanlığı Sıtma Savaş Derneği tarafından karşılanmakta ve olgulara göre tedavi rejimleri planlanıp merkezler ile koordine edilmektedir (1-6).

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Şua Sümer E.posta: suasumer@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.5588

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org



Primakin hipnozoitlerin tedavisinde kullanılan bir 8-aminokinolindir. Şizontosid etkileri yoktur. Gametosidal etkileri vardır. Kullanım amacı *P. vivax* ve *P. ovale* sıtmasında, plazmodyumların karaciğerdeki ekzoeritrositer şekillerinin eradikasyonudur (8). 1950'lerin başından bu yana relapsı önlemek için kullanılmaktadır. Antirelaps tedavide 14 gün boyunca 15 mg/gün (0,25 mg/kg/gün) kullanılan primakin ile dünyanın birçok yerinde *P. vivax*'a bağlı relaps gelişmesi önlenmiş olsa da *P. vivax*'ın bazı suşlar bu doz ile yok edilemediği bildirilmiştir. On dört gün boyunca 30 mg/gün kullanılan primakin ile etkinlik yaklaşık %95'tir (9). Relapsı engellemek için daha önceleri 15 mg/gün önerilen primakin 2016 yılında yayınlanan Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) rehberinde 30 mg/gün şeklinde önerilmektedir (5).

Bu sunumda relaps ile seyreden *P. vivax* olgusu sunulmuş olup tedavide primakin dozunun önemi vurgulanmak istenmiştir.

### OLGU SUNUMU

Yirmi üç yaşında erkek hasta ateş, üşüme, titreme, diz ağrısı, bulantı-kusma, karın ağrısı, yaygın halsizlik şikayeti ile polikliniğimize başvurdu. Ateşi belli bir periyoda uymayan ve bol terlemeyle düşen hastanın anamnezinden 6 gün önce Zambia'nın Ndola şehrinden döndüğü, burada iş için 70 gün kaldığı ve bu süre içinde herhangi bir profilaksi almadığı öğrenildi.

Hastanın fizik muayenesinde ateş: 38°C, nabız: 110 atım/dk, TA:120/80 mmHg olarak saptandı. Genel durumu orta, şuur açık oryante-koopere olan hastanın karaciğeri kot altında 2 cm ele geliyordu, diğer sistem muayeneleri normaldi. Yapılan laboratuvar tetkiklerinde; trombositopeni, lökopeni, anemi, alaninaminotransferaz (ALT), aspartataminotransferaz (AST), C-reaktif protein (CRP) yüksekliği mevcuttu (Tablo 1). Bu bulgularla sıtma düşünülen hastadan tanı için yapılan kalın damla ve ince yayma incelemesinde *Plasmodium* trofozoitlerin görülmesi üzerine Halk Sağlığı Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Şubesi ile irtibata geçildi. Değerlendirme sonucunda hastaya *P. vivax* ve *P. falciparum* mikst tip sıtma tanısı koyuldu (Resim 1 ve 2). Halk Sağlığı Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Şubesi tarafından artemether (20 mg) – lumefantrine (120 mg) 2x4 tablet ve primakin 7,5 mg 1x2 tablet tedavisi başlandı. Bu tedavi ile kliniği düzelen hasta primakin tedavisi 15 güne tamamlanmak şartıyla 7. gün taburcu edildi.

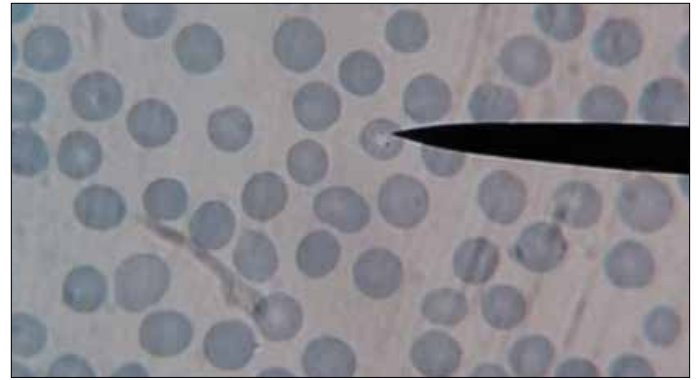
Bir hafta sonra kontrole gelen hastanın fizik muayene ve laboratuvar tetkiklerinde patolojik bulgu tespit edilmedi, primakin tedavisini düzenli kullandığı ve 15 güne tamamladığı öğrenildi.

Primakin tedavisinin sonlanmasından 15 gün sonra hasta polikliniğimize aynı şikayetlerle tekrar başvurdu. Başvuru sırasında yapılan fizik muayenesinde; ateş: 38,5°C olup diğer sistem muayeneleri normaldi. Laboratuvar değerlerinde anemi ve trombositopenisi mevcuttu. Relaps sıtma düşünülen hastadan yapılan kalın damla ve periferik yayma incelemesinde trofozoitlerin görülmesi üzerine tekrar Halk Sağlığı Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Şubesi ile irtibata geçildi. Değerlendirilen periferik yaymada *P. vivax* trofozoitleri görülmesi üzerine hastaya relaps sıtma tanısı koyuldu. Tekrar Halk Sağlığı Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Şubesi ile görüşüldü. Hastanın tedvisi için bu kurumdan aynı tedavi protokolünün verilmesi üzerine yetkililer ile görüşülüp yeni CDC önerileri hakkında bilgi verildi. Primakin dozu 30 mg/gün şeklinde düzenlendi. Bu tedavi sonrası yaklaşık 1 yıldır hastada relaps saptanmadı.

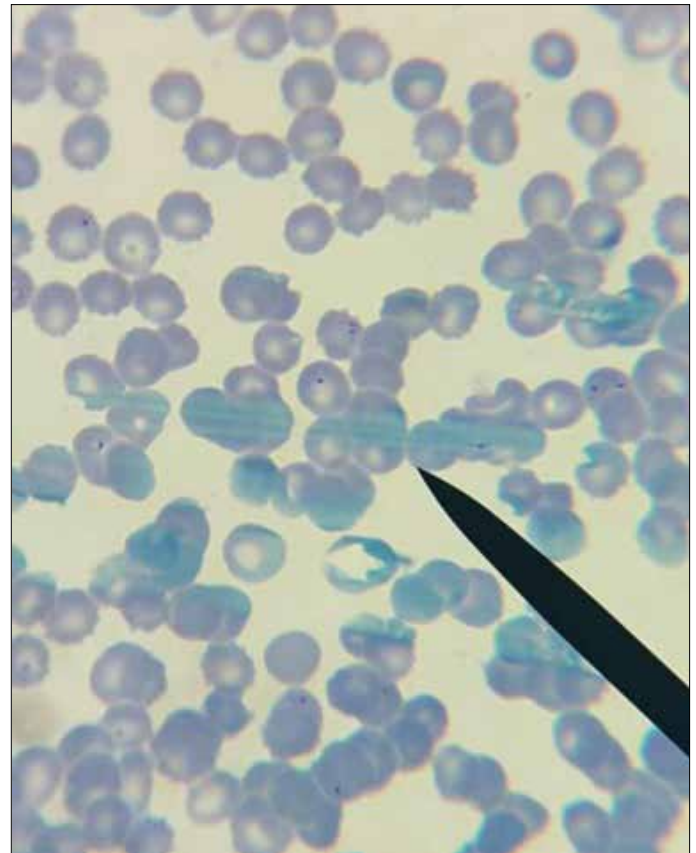
**Tablo 1.** Olgunun laboratuvar değerleri

Laboratuvar değerleri	İlk başvuru	Relaps
Lökosit (4.000-10.000 K/uL)	3.640	5.600
Hemoglobin (14-16 gr/dL)	11.9	11.7
Trombosit (150.000-400.000 K/uL)	70.100	108.000
AST (0-50 u/L)	140	19
ALT (0-50 u/L)	140	16
Kreatinin (0,7-1,1 mg/dL)	0,7	0,8
CRP (0-0,8 mg/dL)	5,6	0,4

AST: aspartat aminotransferaz; ALT: alanin aminotransferaz; CRP: C-reaktif protein



**Resim 1.** Çift nükleuslu *P. falciparum* trofozoitleri



**Resim 2.** Bir veya birden fazla trofozoit içeren enfekte eritrositler

## TARTIŞMA

Sıtma dünya genelinde yaygın olarak izlenen enfeksiyon hastalıklarından biri olarak önemini korumaktadır. Tüm dünyada tür dağılımında *P. vivax* enfeksiyonları başta gelirken, ölüme sonuçlanan olguların çoğuna *P. falciparum*'un neden olduğu bildirilmektedir (4). Ülkemizde sıklıkla rastlanan tür *P. vivax* (~%100) olup *P. falciparum* olguları daha çok dış kaynaklıdır (1-5).

Hastalığın kuluçka süresi 2-4 hafta arasında olup klinik üşüme titreme, yüksek ateş ve terleme ile karakterize akut sıtma nöbetleri, sıtma etkenlerinin türüne göre 36-48-72 saat gibi periyodik bir tablo çizer. *P. malaria* dışında 48 saatte bir nöbet oluşur. Ancak *P. falciparum* sıtmasında görülen nöbetler düzensiz olabilir. *P. malaria*'da ise 72 saatte bir nöbet oluşur (3, 4, 6). Şengöz İnan ve ark. (10) değerlendirdikleri 40 olgunun tümünde titreme ile yükselen, terleme ile düşen ateş olduğunu ve %62,5'inde periyodisite gösterdiğini, %90'ında halsizlik, %87,5'inde baş ağrısı, %17,5'inde eklem ağrısı %12,5'inde ishal yakınmaları olduğunu belirlemiştir. Bu hastalarda yapılan fizik muayenede anemi bulguları, sarılık, splenomegali ve hepatomegali tespit edilebilir (1, 2).

Sıtmada tipik olarak hemoliz bulguları gözlenir. Normokrom normositer anemi ve trombositopeni başlıca bulgulardır. Tutulan sistemlerle ilgili laboratuvar bulguları izlenebilir (7).

Sıtmanın önlenmesinde parazitin eradike edilmesi ve paraziti taşıyan sivrisineklerle mücadele esastır. Endemik bölgeye yolculuk yapacak kişiler mutlaka profilaksi almalıdır. Bizim olgumuz ise seyahati sırasında herhangi bir profilaksi almamıştı. Özellikle *P. vivax* ve *P. ovale* olgularında hipnozoid formlarına bağlı relaps gözlenebilmektedir. *P. vivax* karaciğerde oluşturduğu hipnozoidler dolayısı ile kemoprofilaksi ve tedavide farklı yaklaşım gerektirmektedir (8, 9). *P. vivax*'ın hepatositlerdeki hipnozoid formuna kemoprofilaksi ve tedavide yaygın kullanılan klorokin, meflokin, doksisisiklin gibi ajanlar etkin değildir, hipnozoidler için kullanılan ilaç primakindir (5, 8, 9). Primakin *P. vivax* ve *P. ovale*'nin hipnozoid formlarına etkili olup 1950'lerin başından bu yana relapsı önlemek için kullanılmıştır. Antirelaps tedavide 14 gün boyunca 15 mg/gün primakin kullanımı ile dünyanın birçok yerinde *P. vivax* ile relaps gelişmesi önlenmiş olsa da *P. vivax*'ın bazı suşları için bu dozun yeterli olmaması nedeni ile 2016 yılında yayınlanan CDC rehberinde primakin dozu 30 mg/gün şeklinde önerilmiştir (5, 9).

Bizim hastamızda seyahat öyküsü bulunmakta olup, ilk başvuru sırasında yapılan kalın damla ve ince yaymada *P. vivax* ve *P. falciparum* trofozoitleri saptanması üzerine mikst tip sıtma tanısı konuldu. Hastamızda ise belli bir periyoda uymayan, üşüme titremeyle gelip bol terlemeyle düşen ateş, halsizlik, bulantı, kusma ve eklem ağrısı mevcuttu. Hastanın tipik sıtma nöbetlerinin görülmemesi mikst sıtmasının olması ile ilişkilendirildi. Hastamızın ilk başvurusunda soluk görünümde olup, karaciğeri kot altından 2 cm ele geliyordu ve diğer sistem muayeneleri doğaldı. Ayrıca ilk başvurusunda trombositopeni, lökopeni, anemi ALT, AST yüksekliği saptanırken, ikinci başvurusunda ise trombositopeni ve anemi mevcuttu. Hastamızın ilk başvuru sırasında *P. vivax* ve *P. falciparum*'a bağlı mikst tip sıtma tedavisi uygulandı. Bu tedavide Halk Sağlığı Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Şubesi önerisi ile primakin 15 mg/gün kullanıldı. İkinci başvuruda sadece *P. vivax* saptanması üzerine relaps düşünüldü. Halk Sağlığı Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Şubesi'nden aynı tedavi gelmesi üzerine yetkililer ile görüşülüp yeni CDC önerileri hakkında bilgi verilmesi üzerine primakin dozu 30 mg/gün şeklinde düzenlendi. Bu tedavi sonrası hastada relaps saptanmadı.

## SONUÇ

*P. vivax* sıtmasında uygun tedavi verildiği düşünülse de relapslar ile karşılaşılabilceği, primakin dozunun son önerilere göre düzenlenmesinin relapsların önlenmesinde etkili olduğu unutulmamalıdır.

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

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – Ş.S.; Tasarım – Ş.S., N.A.D.; Denetleme – O.U.; Kaynaklar – G.Ç., E.Y.; Malzemeler – G.Ç., E.Y.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – Ş.S., N.A.D.; Analiz ve/veya Yorum – Ş.S., N.A.D., O.U.; Literatür Taraması – Ş.S., N.A.D., G.Ç., E.Y.; Yazıyı Yazan – Ş.S., N.A.D.; Eleştirel İnceleme – Ş.S., N.A.D., O.U.; Diğer – G.Ç., E.Y.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patient who participated in this case.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – Ş.S.; Design – Ş.S., N.A.D.; Supervision – O.U.; Resources – G.Ç., E.Y.; Materials – G.Ç., E.Y.; Data Collection and/or Processing – Ş.S., N.A.D.; Analysis and/or Interpretation – Ş.S., N.A.D., O.U.; Literature Search – Ş.S., N.A.D., G.Ç., E.Y.; Writing Manuscript – Ş.S., N.A.D.; Critical Review – Ş.S., N.A.D., O.U.; Other – G.Ç., E.Y.

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

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

## KAYNAKLAR

1. Tekin Koruk S. Sıtma. Topçu AW, Söyletir G, Doğanay ME, editörler. Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi. 4.Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2017. p. 887-905.
2. Fairhurst RM, Wellem TE. Plasmodium Species (Malaria). Bennet JE, Dolin R, Blaser JM, editors. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 8th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015. p. 3070-91.
3. Aktuğ Demir N. Sıtma Etiyolojisi ve Epidemiyolojisi. Türkiye Klinikleri J Inf Dis-Special Topics 2012; 5: 1-8.
4. Demir N. Sıtma. Ural O, Sümer Ş, Aktuğ Demir N, editörler. Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Ders Kitabı. 3.Baskı. Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi; 2015. p. 278-87.
5. CDC Treatment Guidelines. Treatment of Malaria (Guidelines For Clinicians) Available from: [www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/clinicalguidance.pdf](http://www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/clinicalguidance.pdf)
6. Ülçay A, Karaahmetoğlu G, Turhan V, Erdem H, Acar A, Öncül O, ve ark. Falsiparum Sıtmalı Bir Vakada Oral Artemisin-Lümefantrin Tedavi Başarısızlığının Yönetimi Türkiye Parazitoloj Derg 2014; 38: 61-7.
7. Sümer Ş. Sıtma Tanısı. Türkiye Klinikleri J Inf Dis-Special Topics 2012; 5: 20-9.
8. Dikici N. Sıtma Tedavisi. Türkiye Klinikleri J Inf Dis-Special Topics 2012; 5: 30-44.
9. Hill DR, Baird JK, Parise ME, Lewis LS, Ryan ET, Magill AJ. Primaquine: report from CDC expert meeting on malaria chemoprophylaxis I. Am J Trop Med Hyg 2006; 75: 402-15.
10. Şengöz İnan A, Erdem İ, Öztürk Engin D, Hitit G, Ceran N, Şenbayrak S, ve ark. Sıtma: 40 olgunun değerlendirilmesi. Türkiye Parazitoloj Derg 2010; 34: 147-51.

# Türkiye’de İmport Sıtma: *Plasmodium falciparum* / *Plasmodium vivax* Miks Enfeksiyonunda Tanının Tedavideki Önemi

Imported Malaria in Turkey: The Importance of Diagnosis and Treatment of *Plasmodium falciparum*/*Plasmodium vivax* Mixed Infection

Özlem Tünger<sup>1</sup> , Akide Çakmak<sup>1</sup> , Ahmet Özbilgin<sup>2</sup> , Varol Tunalı<sup>3</sup> , Çiğdem Banu Çetin<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

<sup>2</sup>Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

<sup>3</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

**Cite this article as:** Tünger Ö, Çakmak A, Özbilgin A, Tunalı V, Çetin ÇB. Imported Malaria in Turkey: The Importance of Diagnosis and Treatment of *Plasmodium falciparum*/*Plasmodium vivax* Mixed Infection. *Turkiye Parazit Derg* 2018; 42: 164-7.

## ÖZ

Dünyada yaygın olarak görülen sıtma türleri *Plasmodium vivax* (*P. vivax*) ve *Plasmodium falciparum* (*P. falciparum*)’dur. Her iki türün endemik olduğu ülkelerde *P. vivax* ve *P. falciparum* koenfeksiyonu da görülebilmektedir. Bu nedenle Türkiye’de görülen ve bu ülkelere seyahat öyküsü olan olgularda mik sıtma olasılığı mutlaka akılda bulundurulmalıdır. Bu olgu sunumunda Etiyopya’da *P. falciparum* sıtma tanısı konulan, ancak buna yönelik yetersiz tedavi uygulanan ve *P. vivax* sıtma tanısı atlandığı için hipnozoidlere etkili bir ilaç verilmediğinden nüks gelişen *P. vivax*/*P. falciparum* mik sıtma enfeksiyonu sunulmuştur. Olgu, sıtma tedavisinde doğru tanı konması, uygun doz ve sürede tedavi uygulanması ve hastalık seyrinin yakın takibinin öneminin vurgulanması amacı ile sunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** *Plasmodium vivax*/*Plasmodium falciparum* mik sıtma enfeksiyonu, import sıtma, tedavi, Türkiye

**Geliş Tarihi:** 17.11.2017

**Kabul Tarihi:** 24.01.2018

**Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 13.03.2018

## ABSTRACT

The most common types of malaria in the world are *Plasmodium vivax* and *P. falciparum*. In countries where both species are endemic, *P. vivax* and *P. falciparum* coinfection also occurs. Thus, the possibility of mixed malaria in Turkey should always be considered in cases with a traveling history to these countries. Here, we report a case of *P. vivax*/*P. falciparum* mixed infection that was diagnosed as *P. falciparum* malaria in Ethiopia. However, the administered treatment was inadequate, and infection recurred because of the miss in the diagnosis of *P. vivax* malaria, for which an effective drug for hypnozoites was not administered. This case report emphasizes the importance of diagnosis, correct and adequate treatment of infections, and a close follow-up of diseases.

**Keywords:** Imported malaria, *Plasmodium vivax*/*Plasmodium falciparum* mixed infection, treatment, Turkey

**Received:** 17.11.2017

**Accepted:** 24.01.2018

**Available Online Date:** 13.03.2018

## GİRİŞ

Sıtma Dünya’da ve Türkiye’de hala daha önemini koruyan, morbidite ve mortalitesi yüksek bir enfeksiyon hastalığıdır. Endemik bölgelerdeki nüfusun giderek artması, nüfus hareketleri, küresel ısınma nedeniyle riskli alanların genişlemesi ve ilaçlara direnç gelişmesi gibi nedenlerle gelecekte de önemli olmaya devam edeceği düşünülmektedir (1). Dün-

ya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından sıtmanın ekolojik, sosyal ve ekonomik belirleyicilerini de kapsayan, sıtma epidemiyolojisini düzenli olarak inceleyen çalışmalar yapılmaktadır. DSÖ’nün 2016 yılı raporunda son yılda 212 milyon yeni sıtma olgusunun eklendiği, coğrafik dağılım açısından birinci sırada Afrika’nın (%90), ikinci sırada Güney Doğu Asya’nın (%7) yer aldığı, diğer bölgelerde daha az oranda (%3) görüldüğü bildirilmiştir (2). Ülkemizde yerli bulaşa neden olan

**Bu olgu II. Uluslararası Lisansüstü Eğitim Kongresi’nde (12-14 Mayıs 2017, Manisa, Türkiye) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.**

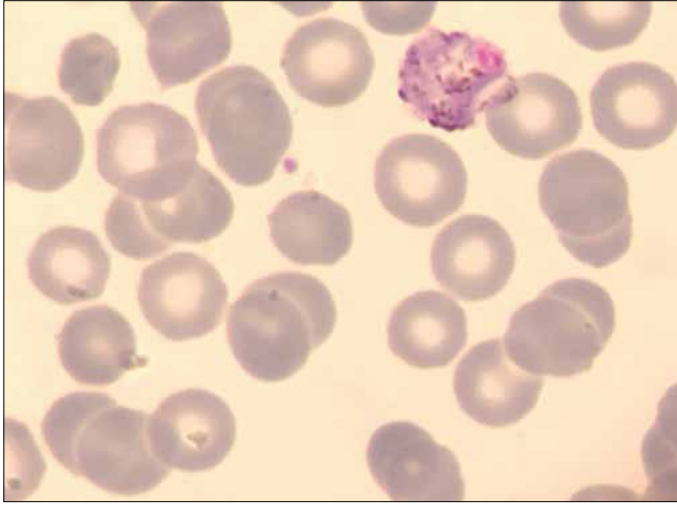
**This case was presented as oral presentation at the II. International Postgraduate Congress (12-14 May, Manisa, Turkey).**

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Özlem Tünger E.posta: otunger@hotmail.com

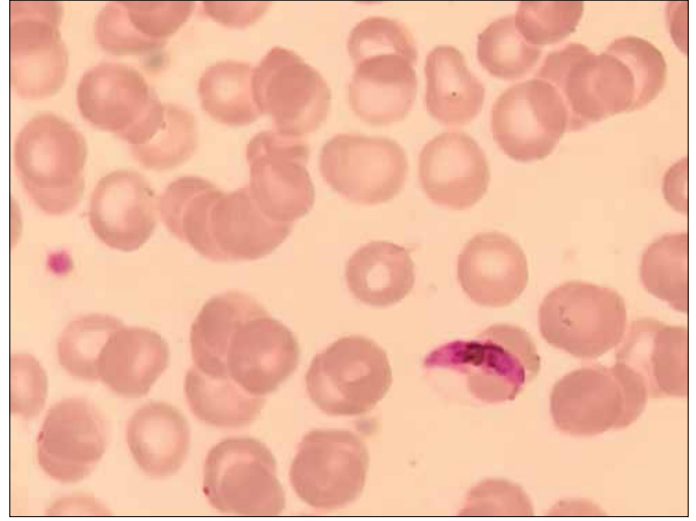
DOI: 10.5152/tpd.2018.5733

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

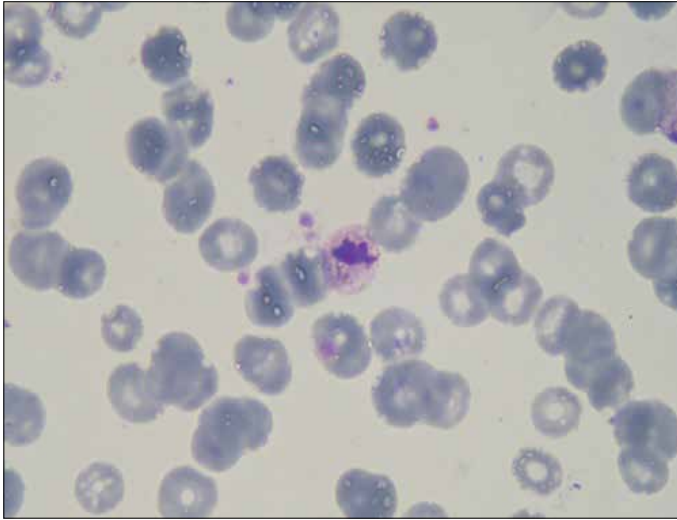
©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org



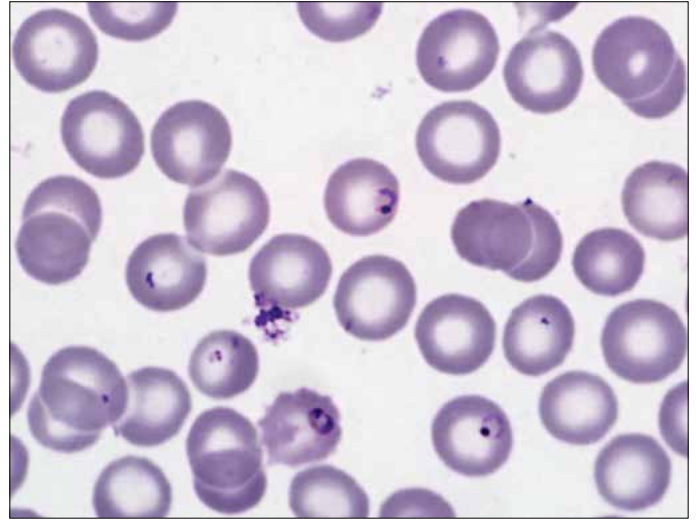
Şekil 1. *P. vivax* gametosit



Şekil 3. *P. falciparum* gametosit



Şekil 2. *P. vivax* genç şizont



Şekil 4. *P. falciparum* genç trofozoitleri

türün *Plasmodium vivax* (*P. vivax*) olduğu kabul edilmekte, diğer *plasmodium* türlerinin neden olduğu sıtma olguları ise dış kaynaklı import olgular olarak değerlendirilmektedir (3, 4). Özellikle *Plasmodium falciparum* (*P. falciparum*) sıtmasında parazitemi daha yoğun olduğu ve mortalite daha yüksek olduğu için erken tanı ve tedavi önemlidir (2). Bu olgu sunumunda *P. falciparum*'un endemik olduğu ülkelerde çalışma öyküsü olan sıtma düşünülen hastalarda mik s enfeksiyonun düşünülmesi gerektiği ve erken tanıda moleküler yöntemin önemi irdelenmiştir.

#### OLGU SUNUMU

Yüksek ateş, üşüme, titreme, terleme, halsizlik yakınmalarıyla polikliniğimize başvuran 59 yaşındaki erkek hastadan, öyküsünde Etiyopya'ya seyahat olması ve kliniğinin uyumlu olması nedeniyle kalın damla ve periferik yayma kan incelemeleri yapıldı. Parazitoloji Bölümü tarafından yapılan ince yayma ve kalın damla kan incelemelerinde hem *P. vivax* ve hem de *P. falciparum*'a ait gametosit ve trofozoid formları görüldü. Ayrıca *P. vivax* şizontlarına da rastlandı (Şekil 1-4). Hasta mik s *plasmodium* enfeksiyonu olarak değerlendirilerek tetkik ve tedavi amacıyla kliniğimize yatırıldı.

Gerekli tanı incelemelerinin yapılabilmesi, tedavinin uygulanabilmesi ve verilerin paylaşımı için hastadan yatışı sırasında onam alındı.

Yatış sırasında alınan öyküde hastanın yaklaşık on ay kadar önce vinç operatörü olarak çalışmak üzere Etiyopya'ya (Doğu Afrika ülkesi) gittiği, bu seyahat öncesi ve esnasında sıtma profilaksisi almadığı belirlendi. Yaklaşık üç ay önce ani başlayan ateş, üşüme, titreme, terleme, artralji, halsizlik ve yorgunluk yakınmaları nedeniyle bir sağlık kuruluşuna başvuran hastaya sıtma tanısı konularak artemeter+lumefantrine (20/120 mg, 2x2 tablet, 3 gün) ve doksisisiklin (100 mg, 2x1, 2 gün) tedavisi uygulandığı ifade edildi. Tedaviye rağmen yakınmaları gerilemediği için izin alarak Türkiye'ye gelen hastanın, yaygın eklem ağrıları nedeniyle Fizik Tedavi ve Beyin Cerrahisi bölümlerine başvurduğu, disk hernisi olduğu belirtilerek semptomatik tedavi aldığı öğrenildi. Yakınmalarına Etiyopya'dakine benzer şekilde yüksek ateş, üşüme titreme, terleme eklenmesi üzerine Enfeksiyon Hastalıkları Bölümü'ne başvuran hastanın, öyküsünde sıtma geçirme ve seyahat olması nedeniyle kliniğimize yönlendirildiği ifade edildi.

Fizik muayenesinde genel durumu iyi, tansiyon arteryel: 118/76 mmHg, nabız: 82 atım/dk, vücut ısısı: 36,4°C, bilinç açık ve koopore saptandı, sistem muayeneleri normal olarak değerlendirildi. Hastadan yapılan ilk rutin laboratuvar tetkiklerinde hemogramda lökosit 5500/mm<sup>3</sup>, hemoglobin: 11.1 g/dL, trombosit 27.000/mm<sup>3</sup>, periferik yaymada nötrofil %60, lenfosit %36, monosit %4, eritrosit morfolojisinde hipokrom ve anizopoikilositoz görüldü, trombositler yeterli idi, atipik hücre saptanmadı, C- reaktif protein: 201 mg/L (n=0-5) bulundu. Kanın biyokimyasal incelemelerinde ise patolojik olarak glikoz: 340 mg/dL (n=74-106), üre: 64,9 mg/dL (n=17-43) kreatinin: 1.64 mg/dL (n=0.67-1.17), glomerüler filtrasyon hızı: 45 mL/dk, potasyum: 5,2 mEq/L (n=3,5-5,1), alkalen fosfataz: 132 U/L (n=30-120), gama glutamil transaminaz: 167 U/L (n=0-55), laktat dehidrogenaz: 496 U/L (n=0-248), albumin: 3,0 g/dL (n=3,2-5,2), fosfor: 1,2 mg/dL (n=2,5-4,5), kalsiyum: 8,75 mg/dL (n=8,8-10,6), magnezyum: 1,78 mg/dL (n=1,8-2,6) olarak saptandı. Kanama diyatez testleri normal, D-dimer: 324 ng/mL (n<243), fibrinojen: 589 mg/dL (n=200-393) idi.

Fizik muayenesinde belirgin hepatosplenomegali saptanmamakla birlikte istenilen batın ultrasonografisinde karaciğer boyutu 18 cm ve dalak boyutu 17 cm, hepatosteatoz (grade 2) ve kese lümeninde milimetrik kalkül izlendi.

Yatırıldığı sırada genel durumu iyi olan, herhangi bir komplikasyonu bulunmayan hastaya semptomatik tedavi açısından antipiretik verildi ve hidrasyonu sağlandı. Geldiği bölge itibarıyla *P. falciparum* türleri klorokine dirençli olarak kabul edildiği için İl Sağlık Müdürlüğü ile iletişime geçilerek hastaya antimalarial tedavi olarak artemeter/lumefantrine (Coartem<sup>®</sup>, Novartis, East Hanover, New Jersey, 20/120 mg'lık tablet, 2x4 tb, 3 gün) kombinasyonu başlandı (5).

İmmunokromatografik hızlı test ile *P. vivax* ve *P. falciparum* miks enfeksiyonu saptanan hastada daha sonra yapılan multipleks real time polimeraz zincir reaksiyonu (Fast Tract Diagnostics, FTD malaria differentiation kit, Esch-sur-Alzette, Luxembourg) ile de *P. vivax* ve *P. falciparum* 18S rRNA geni saptandı (6, 7). Tedavi başlandıktan sonra Parazitoloji Bölümü tarafından altı saatte bir yapılan periferik yayma incelemelerinde parazit yükü giderek azaldı ve tedavinin beşinci gününde periferik yaymada her iki türünde eritrositer formları ve gametositleri görülmeydi. Yatışının 12. gününde genel durumu düzelen, yakınmaları azalan, biyokimyasal değerleri normale dönen, batın ultrasonografisinde organomegalileri gerileyen hasta *P.vivax*'ın hipnozoid formuna etki etmesi amacıyla primakin tedavisi (0.25 mg/kg/gün, 14 gün) önerilerek taburcu edildi. Taburculuktan iki ay sonra yapılan kontrollerinde herhangi bir patoloji saptanmadı, relaps gözlenmedi.

## TARTIŞMA

Sıtma, etkili bir aşısının bulunmaması ve çoklu ilaca dirençli *plasmodium* türlerinin ortaya çıkması nedeniyle özellikle tropikal ve subtropikal bölgelerde mortalitesi yüksek bir enfeksiyon hastalığı olarak hala önemini korumaktadır (1, 2).

Özellikle çok sayıda eritrositi enfekte etmesi ve komplikasyonlu seyretmesi nedeniyle en ağır seyirli sıtma etkeni *P. falciparum*'dur ve Sahra altı Afrika başta olmak üzere yıllık 600.000 ölümden sorumlu olduğu bildirilmektedir (2). Ülkemize ait olan sıtma türü *P. vivax* olup, 2010 yılından beri yerli olgu görülmemekte, özellikle

seyahatler nedeniyle import sıtma vakaları görülmektedir. Sağlık Bakanlığı verilerine göre ülkemizde 2013 yılında 34'ü yerli, 251'i import olmak üzere toplam 285 sıtma olgusu saptanmış, yerli olguların hepsinin nüks olduğu bildirilmiştir (8).

İnsan popülasyon hareketlerinin önlenemediği ve giderek globalleşen dünyamızda sıtma kontrol ve eliminasyonu açısından seyahat öncesi kemoprofilaksi uygulaması çok önemlidir. Endemik bölgelere seyahat etmeden iki hafta önce başlanan profilaksiye seyahatten sonra dört hafta daha devam edilmelidir. Klorokin direnci olmayan bölgeler için klorokin, dirençli bölgeler için ise meflokin önerilmektedir (2, 4, 9). Olgumuzda herhangi bir profilaksi uygulanmadığı belirlenmiştir.

Sıtma olgularında etkili bir tedavinin yapılabilmesi, direncin önlenmesi ve antimalaryal ilaçların değerinin korunabilmesi için tür düzeyinde tanımlama yapılması çok önemlidir ve bunun için hem çok basit hem de ucuz bir yöntem olan periferik yaymanın giemsa ile boyama incelemesi halen altın standart olarak kabul edilmektedir (6, 7, 10). Olgumuzda da yapılan periferik yayma incelemelerinde *P. vivax* - *P. falciparum* miks enfeksiyonu olduğu saptanmış, herhangi bir şüpheye yer vermemek için polimeraz zincir reaksiyonu yöntemiyle de bu durum doğrulanarak erken tanı konulabilmektedir.

DSÖ komplike olmayan *P. falciparum* ve *P. vivax* olgularında artemeter+lumefantrine, artesunate+mefloquine, artesunate+amodiaquine gibi artemisin bazlı kombinasyon tedavileri öncelikle önerilmektedir (1, 2, 11). Olgumuza da artemeter+lumefantrine preparatı İl Sağlık Müdürlüğü aracılığıyla temin edilerek erken tedavi başlanabilmektedir. Bu tedaviye ek olarak, *P. vivax* ve *P. ovale*'nin de yer aldığı miks enfeksiyonlarda relapsa neden olabilen hipnozoid formlarına yönelik olarak primakin tedavisi de uygulanmalıdır (12). Hastaya artemeter+lumefantrine tedavisi sonrasında primakin verilmiş, kontrollerde herhangi bir relaps saptanmamıştır.

Hastaya Etiyopya'da *P. falciparum* sıtma tanısı konulduğu ancak yetersiz tedavi uygulandığı (artemether+lumefantrine 20/120 mg, 2x2 tablet, 3 gün ve doksisisiklin 100 mg, 2x1, 2 gün) belirlenmiştir. Her iki ilaç da hem *P. falciparum* hem de *P. vivax* sıtmasına karşı etkili olsa da tedavi süresi ve dozu yetersiz kalmıştır. Buna ek olarak, *P. vivax* sıtması tanısı atlanmış ve patogeneğinde önemli yeri olan karaciğer hipnozoidlerine etki edecek bir ilacın tedaviye eklenmemiş olması, relapsa neden olmuştur.

## SONUÇ

Bu olgu sunusu ile birlikte öyküsünde endemik bölgeye seyahat olan ateşli hastaların ayırıcı tanısında sıtmanın mutlaka akla getirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Olgumuzda olduğu gibi miks sıtma enfeksiyonlarının erken tanısı için tür tanımlamasının deneyimli kişiler tarafından yapılmasının önemli olduğu ve erken tanıda moleküler yöntemlerin katkısı irdelenmiştir.

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

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – Ö.T., A.Ö.; Tasarım – Ö.T., Ç.B.Ç., A.Ö.; Denetleme – Ö.T., A.Ö., A.Ç.; Kaynaklar – A.Ö., V.T.; Malzemeler – A.Ö., V.T.; Veri

Toplanması ve/veya İşlemesi – A.Ç., V.T.; Analiz ve/veya Yorum – Ö.T., Ç. B.Ç., A.Ö.; Literatür Taraması – Ö.T., A.Ç., V.T.; Yazıyı Yazan – Ö.T.; Eleştirel İnceleme – Ç.B.Ç., A.Ö.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patient who participated in this case.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – Ö.T., A.Ö.; Design – Ö.T., Ç.B.Ç., A.Ö.; Supervision – Ö.T., A.Ö., A.Ç.; Resources – A.Ö., V.T.; Materials – A.Ö., V.T.; Data Collection and/or Processing – A.Ç., V.T.; Analysis and/or Interpretation – Ö.T., Ç.B.Ç., A.Ö.; Literature Search – Ö.T., A.Ç., V.T.; Writing Manuscript – Ö.T.; Critical Review – Ç.B.Ç., A.Ö.

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



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

#### KAYNAKLAR

1. White NJ, Pukrittayakamee S, Hien TT, Faiz MA, Mokuolu OA, Don-dorp AM. Malaria. Lancet 2014; 383: 723-35. [CrossRef]
2. World Health Organization. World malaria report 2016, WHO Press, Geneva, Switzerland.
3. Mumcu N, Demiraslan H, Dündar A, Kuk S, Yazar S, Doğanay M. A Case Series of Imported Malaria Caused by *Plasmodium falciparum* in Kayseri and Review of Literature. Türkiye Parazitoloj Derg 2017; 41: 119-22. [CrossRef]
4. Selcuk EB, Kayabas U, Binbasioglu H, Otlu B, Bayindir Y, Boz-dogan B, et al. Travel health attitudes among Turkish business travellers to African countries. Travel Med Infect Dis 2016; 14: 614-20. [CrossRef]
5. Sinclair D, Zani B, Donegan S, Olliaro P, Garner P. Artemisinin-ba-sed combination therapy for treating uncomplicated malaria. Coch-rane Database Syst Rev 2009; 8: CD007483. [CrossRef]
6. Singh N, Sharma RK. Improving diagnosis and treatment of un-complicated malaria. Lancet Glob Health 2014; 2: e304-5. [CrossRef]
7. Demiraslan H, Erdoğan E, Türe Z, Kuk S, Yazar S, Metan G. Yurt dışı kaynaklı *Plasmodium falciparum* sıtmal olguların değerlendirilmesi: Tanıda polimeraz zincir reaksiyonunun yeri. Mikrobiyol Bul 2013; 47: 668-76. [CrossRef]
8. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, Sağlık İstatistikleri Yıllığı haber bülteni, 2013. Available from: URL: <http://www.saglik.gov.tr/TR/bel-ge/1-38057/saglik-istatistikleri-yilligi-2013-haber-bulteni.html>.
9. Westercamp N, Arguin PM. Malaria chemoprophylaxis: a proven public health intervention for international travelers. Travel Med In-fect Dis 2015; 13: 8-9. [CrossRef]
10. Zimmerman PA, Howes RE. Malaria diagnosis for malaria eliminati-on. Curr Opin Infect Dis 2015; 28: 446-54. [CrossRef]
11. Lefèvre G, Bhad P, Jain JP, Kalluri S, Cheng Y, Dave H, et al. Evaluati-on of two novel tablet formulations of artemether-lumefantrine (Co-artem) for bioequivalence in a randomized, open-label, two-period study. Malar J 2013; 12: 312. [CrossRef]
12. Galappaththy GN, Tharyan P, Kirubakaran R. Primaquine for pre-venting relapse in people with *Plasmodium vivax* malaria trea-ted with chloroquine. Cochrane Database Syst Rev 2013; 26: CD004389. [CrossRef]

# Gastrointestinal Semptomlarla Seyreden Üç *Pentatrichomonas hominis* Olgusu

## Three *Pentatrichomonas hominis* Cases Presenting with Gastrointestinal Symptoms

Nihal Doğan<sup>1</sup> , Nazmiye Ülkü Tüzemen<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji/Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji/Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

**Cite this article as:** Doğan N, Tüzemen NÜ. Three *Pentatrichomonas hominis* Cases Presenting with Gastrointestinal Symptoms. *Turkiye Parazit Derg* 2018; 42: 168-70.

### Öz

İshalli olgularda nadir görülen *Pentatrichomonas hominis* (*P. hominis*)'in de etken olabileceğinin gösterilmesi amaçlanmıştır. Laboratuvara gelen dışkı örnekleri rutin parazitolojik incelemeler sırasında, öncelikle makroskopik ve mikroskopik olarak incelendi. Örnekler nativ lugol yöntemi ve formol etil asetat santrifüj yöntemiyle değerlendirildi. Diğer patojen bakteriyel ajanları ekarte etmek için dışkılarına bakteriyolojik kültür yöntemi uygulandı. Ek olarak örnekler rotavirüs ve adenovirüs için kalitatif immünokromatografik test kiti ile değerlendirildi. Çalışmamızda 77 ve 10 yaşında iki erkek ve 9 yaşında bayan hastalara ait üç olgu sunum yapıldı. İlk iki olgu Temmuz 2013'te ishal, karın ağrısı ve halsizlik şikayeti ile hastaneye başvurmuş olup dışkı örneklerinde lökosit ve hareketli *P. hominis* trofozoitleri dışında bakteriyel, viral ve farklı parazitler ajan saptanmadı. Tanı sonrası hastalara oral metronidazol tedavileri verildi, bir hafta sonraki kontrollerinde dışkı incelemelerinde parazit varlığı saptanmadı. Son olgumuzda ise; Mayıs 2012'de bir saha taraması sırasında plastik kilitli poşet içerisinde teslim edilen selofan bant örneğinde *P. hominis* trofozoitleri saptandı. Parazitin 48 saat canlılığını sürdürebildiği gözlemlendi. Olguya ulaşıldı ve bu sonuçlarla bir çocuk hekimine gitmesi önerildi. *P. hominis* nadir görülen bir parazitler zoonoz olarak, ishal etkenleri arasında göz ardı edilmemesi gereken bir ajan olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar Sözcükler:** *Pentatrichomonas hominis*, ishal, trikomonadlar

**Geliş Tarihi:** 27.04.2016

**Kabul Tarihi:** 13.03.2018

### ABSTRACT

We aimed to demonstrate that *Pentatrichomonas hominis* may also be an agent, although rare, in diarrheal episodes. Stool samples were first examined macroscopically and microscopically during routine parasitological examinations. Samples were then evaluated by Native-Lugol and formol-ethyl acetate centrifugation method. To exclude other pathogenic bacterial agents, a bacteriological culture method was applied. Samples were evaluated using a qualitative immunochromatographic test kit for rotavirus and adenovirus. We presented three cases of 77-year-old and 10-year-old male and 9-year-old female patients. Cases 1 and 2 were admitted to the hospital with complaints of diarrhea, abdominal pain, and weakness in July 2013. Leukocytes and active *P. hominis* trophozoites were detected. No bacterial and other parasitic and viral agents were found in their stool specimens. Oral metronidazole treatments were administered to the patients. In Case 3, *P. hominis* trophozoites were detected in the cellophane band in the plastic locked bag which could survive for 48 hours during a field survey in May 2012. Case 3 was contacted and advised to visit a pediatrician. *P. hominis* is a rare parasitic zoonosis, and we believe that it should not be ignored among diarrheal agents.

**Keywords:** *Pentatrichomonas hominis*, diarrhea, trichomonads

**Received:** 27.04.2016

**Accepted:** 13.03.2018

**Bu olgu sunumu, 20. Ulusal Parazitoloji Kongresi'nde (25-29 Eylül 2017, Eskişehir, Türkiye) sunulmuştur.**

**This case report was presented in 20<sup>th</sup> National Congress on Parasitology (25-29 September 2017, Eskişehir, Turkey, Poster no: 96).**

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Nazmiye Ülkü Tüzemen E.posta: ulku\_kocman@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.4846

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.turkiyeparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.turkiyeparazitolog.org

## GİRİŞ

Trichomonadlar birçok omurgalı ve omurgasız türün ortak paraziti olup, insanlarda *Dientamoeba fragilis* (*D. fragilis*), *Pentatrichomonas hominis* (*P. hominis*), *Trichomonas vaginalis* (*T. vaginalis*) ve *Trichomonas tenax* (*T. tenax*) olmak üzere dört türü tanımlanmıştır. *P. hominis* kalın bağırsakta kommensal olarak yaşayan, yalnızca trofozoit formuna sahip bir kamçılı protozoondur. Parazitin bazı kişilerde karın ağrısı ve ishal gibi gastrointestinal semptomlara yol açtığı bildirilmektedir (1-3). Parazit su ve besinlerle geçebilen zoonotik bir enfeksiyon ajanıdır, özellikle çocuk ve yaşlılarda intestinal semptomlarla ilişkili fırsatçı enfeksiyon etkenidir (3). Burada şiddetli gastroenterit şikayetleri ile hastaneye başvuran iki olgu ile saha taramalarında selofan-bant örneğinde saptadığımız bir *P. hominis* olgusu tanımlanmıştır.

## OLGU SUNUMLARI

### Olgu 1

İshal, karın ağrısı ve halsizlik şikayetleri ile Temmuz 2013'te devlet hastanesi enfeksiyon hastalıkları polikliniğine başvuran 77 yaşındaki erkek hastanın yapılan muayenesinde ateşinin 37°C, nabzının: 118/dk, tansiyonun 90/50 mmHg olduğu saptandı. Mukozaları dehidrate olan hastanın yapılan karın muayenesinde deri turgor ve tonusunun azaldığı, barsak hareketlerinin karın bölgesinde yaygın olarak hiperaktif olduğu ancak rebound ve defans bulgusunun olmadığı saptandı. Hasta saatte bir kere tuvalete gittiğini, ishalinin sarı yeşil renkte ve sulu olduğu ifade etti. Mikrobiyoloji laboratuvarında yapılan makroskopik dışkı incelemesinde dışkının sulu sarı yeşil renkte olduğu, mikroskopisinde ise orta yoğunlukta lökosit ve yoğun miktarda hareketli *P. hominis* trofozoitleri saptandı (Şekil 1).

### Olgu 2

Aynı hafta içinde 10 yaşındaki erkek hasta devlet hastanesi pediatri polikliniğine ishal şikâyeti ile başvurdu. Poliklinikte yapılan muayenesinde dehidratasyon bulgusunun olmadığı, barsak hareketlerinin karın bölgesinde yaygın olarak hiperaktif olduğu ancak rebound ve defans bulgusunun olmadığı saptandı. Hastanın mikrobiyoloji laboratuvarında yapılan makroskopik dışkı incelemesinde dışkının sulu sarı yeşil renkte olduğu gözlemlendi. Direkt mikroskopisinde ise orta yoğunlukta lökosit ve hareketli *P. hominis* trofozoitleri saptandı.

Her iki hasta içinde diğer patojen bakteriyel ajanları ekarte etmek için dışkı salmonella-shigella agar, EMB agar ve kanlı agara

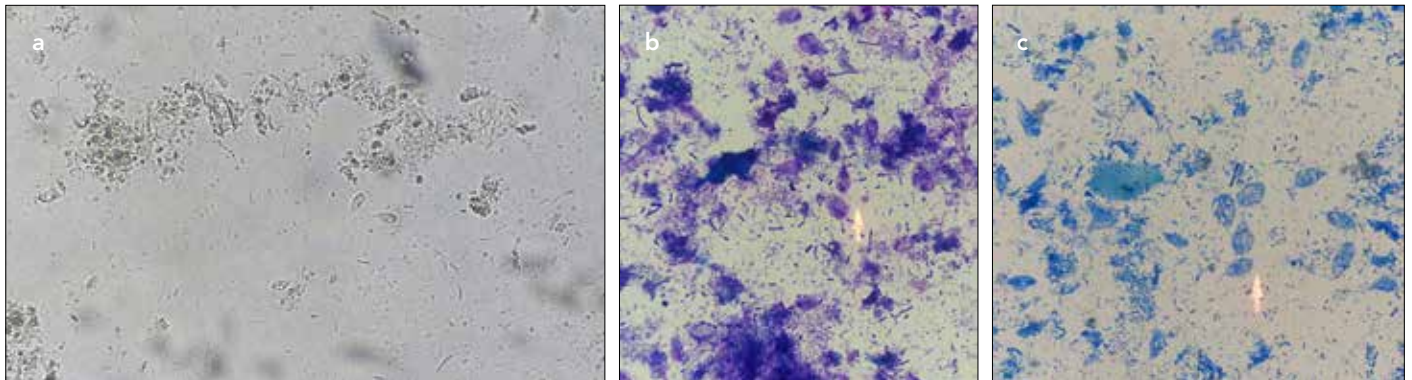
yaygın ekim yapıldı. Etüvde 37°C'de 48 saat bekletilen örneklerde patojen mikroorganizma üremedi. Rotavirüs ve adenovirüs için kalitatif immünokromatografik test kiti (ABON Biopharm Rota/Adeno, Çin) ile üretici firmanın çalışma prosedürüne uygun olarak çalışıldı ve sonuçların negatif olduğu saptandı. Diğer paraziter ajanları ekarte etmek için konsantrasyon yöntemi uygulanan örneklerde başka paraziter ajan saptanmadı. Her iki hastaya da metronidazol tedavisi verildi. Bir hafta sonraki kontrol dışkı incelemelerinde parazit saptanmadı.

### Olgu 3

Üçüncü olgumuzda ise *P. hominis* trofozoitleri kırsal alandaki bir okula giden, ailesiyle çadırda yaşayan, tarım işçisi 9 yaşındaki bir kız öğrencide tanımlandı. Bu olgu bilimsel araştırma projesi (Proje No: 201111021) kapsamında; farklı bölgelerden seçilen, gerekli izinler ve onamları alınan ilköğretim çağındaki çocuklarında intestinal parazit taraması sırasında saptandı. Mikrobiyoloji laboratuvarında değerlendirilen olguda *P. hominis* trofozoitleri selofan bant örneğinde saptandı. Kilitli poşetlerin içinde toplanan selofan bantta parazitin 48 saat canlılığını sürdürdüğü gözlemlendi. Hastaya ait dışkı örneğinde de *P. hominis* trofozoitleri görüldü. Olguya ulaşıldı ve bu sonuçlarla bir çocuk hekimine gitmesi önerildi. Olgudan aldığımız anket verilerine göre boyu 111 cm olup persentil cetvelinde %3'ün altında olduğu, kilosunun 16 kg olup persentil cetvelinde %3'ün altında olduğu tespit edildi. Yine anket verilerine göre hayvanlarla temas içinde olduğu tespit edildi.

## TARTIŞMA

İnsanlarda dört tür trikomonad tanımlanmış olup, *T. tenax* ağız içinde, *P. hominis* ve *D. fragilis* intestinal kanalda, *T. vaginalis* ise ürogenital kanalda bulunur (1). *P. hominis* (7-10 µm eninde, 10-15 µm uzunluğunda) üç ile beş serbest flageli bulunan ön sitozomlarıyla oldukça hareketli bir trikomonaddır. Dört kamçısı eş zamanlı olarak hareket ederken beşincisi bağımsız olarak hareket eder. İkiye bölünerek çoğalır. Genellikle insan kalın bağırsağı için non-patojen olarak tanımlanan parazit, zaman zaman ishale sebep olabilmektedir. Yalnızca trofozoit formu olan parazitin bulaşımının vektörler aracılığıyla olabileceği düşünülmektedir. Dayanıklı bir trofozoit yapısına sahip olan parazit, kontamine yiyecek ve içeceklerle vücuda alındığında midenin asitli ortamında bile canlılığını en az 24 saat sürdürebildiği gösterilmiştir (4). *P. hominis*'in nadiren de olsa ishal, pulmoner enfeksiyon ve romatoid artrite sebep olabileceği bildirilmiştir (1, 5).



Şekil 1. a-c. *P. hominis* (a). Lugol boyama 40X, (b). Giemsa boyama 100X, (c). Ehrlich-Ziehl - Neelsen boyama 100X



Meloni ve ark. (3) biri irritabl barsak sendromlu erişkin, diğeri karın ağrısı şikayeti ile gelen iki çocukta ishal etkeni olarak *P. hominis* saptamışlar ve moleküler yöntemle doğrulamışlardır (3). Compaoré ve ark. (2) ise gastrointestinal semptomları olan adalimumab (immünoşüpresif ajan) tedavisi gören bir romatoid artritli hastanın dışkısında *P. hominis* saptamışlardır.

İshalle seyreden hastalıklar gelişmekte olan ülkelerde en çok çocukları etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur. İshale neden olan ajanların başında da bazı intestinal protozoonlar yer almaktadır (6). Yaşam koşulları, iklim, gıda ve su kaynakları, hijyen, evcil ve yabani hayvanların yakınlığı, sosyoekonomik durum paraziter hastalıklara maruz kalma ve onlardan etkilenme olasılığını da artırmaktadır. Parazitlerin özellikle çocuk ve yaşlılarda fiziksel ve zihinsel gelişimi etkileyerek ciddi klinik hasara ve mortaliteye neden olduğu bilinmektedir. Madagaskar ve Ruvanda da ishallerde çocuklarda yapılan dışkı incelemelerinde sırasıyla; %5 ve 20 oranında *P. hominis* varlığı saptanmıştır (7, 8). Ülkemizde de değişik bölgelerde intestinal parazitlerin dağılımı ile ilgili yapılan çalışmalarda *P. hominis* varlığı sırasıyla %0,1, %0,1, %0,2 olarak bulunmuştur (9-11).

Güvenilir içme suyunun olmadığı ve kanalizasyon probleminin yaşandığı bölgelerde, ishal oranının neredeyse 15 kat arttığı tespit edilmiştir (12). Azeredo ve ark. (13), konutun sağlıkta önemli olduğunu; coğrafi ve sosyal bölgenin, konut yapımında kullanılan malzemelerin, çevre sakinlerinin ve sağlık eğitiminin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Şebeke sularının sık sık kesilmesi, kaçak su bağlantıları, su depolarının ve taşıma sistemlerinin olmaması suların kirlenmesindeki etkenlerdendir (12). Tanımlanan her üç olgunun ikisinin gecekondü bölgesinde, üçüncü olgunun ise çadırdaki yaşayış ortamı, bizim olgularımızda da su ve hayvan kaynaklı bulaşım olabileceğini düşündürmüştür.

## SONUÇ

Çalışma yaptığımız ilde şehir şebeke sularının sık sık kesilmesi, olguların Temmuz ayında görülmüş olmalarını göz önünde bulundurursak hava sıcaklıklarının yüksek seyretmesinin ve su kesintilerinin ishal sıklığında bir artışa sebep olabileceğini düşündürmektedir. Üçüncü olgunun ise çadırdaki yaşaması, temiz su ve hijyenik koşulların sağlanamaması, hayvanlarla iç içe yaşaması parazit görülme oranını yükselttiğini düşündürmektedir. Sadece trofozoit formu olması nedeniyle de kolaylıkla gözden kaçırılabilen *P. hominis* dünyada ve ülkemizde az sıklıkta raporlanmakla birlikte, ishallerde zoonotik kaynaklı paraziter bir ajan olarak düşünülmelidir.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan son hastadan bilimsel araştırma projesi kapsamında olduğu için alınabilmiş olup diğer hastalardan poliklinik hastası olduğu için alınamamıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – N.D., N.Ü.T.; Tasarım – N.D., N.Ü.T.; Denetleme – N.D., N.Ü.T.; Kaynaklar – N.D., N.Ü.T.; Malzemeler – N.D., N.Ü.T.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – N.Ü.T.; Analiz ve/veya Yorum – N.D., N.Ü.T.; Literatür Taraması – N.D., N.Ü.T.; Yazıyı Yazan – N.Ü.T.; Eleştirel İnceleme – N.D.; Diğer – N.D., N.Ü.T.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from the last patient because of participating in the scientific research Project but not obtained from other patients because they were from polyclinic.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – N.D., N.Ü.T.; Design – N.D., N.Ü.T.; Supervision – N.D., N.Ü.T.; Resources – N.D., N.Ü.T.; Materials – N.D., N.Ü.T.; Data Collection and/or Processing – N.Ü.T.; Analysis and/or Interpretation – N.D., N.Ü.T.; Literature Search – N.D., N.Ü.T.; Writing Manuscript – N.Ü.T.; Critical Review – N.D.; Other – N.D., N.Ü.T.

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

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

## KAYNAKLAR

1. Maritz JM, Land KM, Carlton JM, Hirt RP. What is the importance of zoonotic trichomonads for human health?. Trends Parasitol 2014; 30: 333-41. [CrossRef]
2. Compaoré C, Kemta Lekpa F, Nebie L, Niamba P, Niakara A. Pentatrichomonas hominis infection in rheumatoid arthritis treated with adalimumab. Rheumatology 2013; 52: 1534-5. [CrossRef]
3. Meloni D, Mantini C, Goustille J, Desoubreux G, Maakaroun-Vermeze Z, Chandenier J, et al. Molecular identification of Pentatrichomonas hominis in two patients with gastrointestinal symptoms. J Clin Pathol 2011; 64: 933-5. [CrossRef]
4. Burton J, Bogitsh, Clint E, Carter, Thomas N, Oeltmann. Human Parasitology. fourth edition. Chapter 5. Visceral Protozoa 2: flagellates. 2013: 83-4.
5. Ogunsanya TI, Rotimi VO, Adenuga A. A study of the aetiological agents of childhood diarrhoea in Lagos, Nigeria. J Med Microbiol 1994; 40: 10-4. [CrossRef]
6. Özkan S, Tüzün H, Görür N, Ceyhan M, Albayrak S. Water usage habits and the incidence of diarrhoea in rural Ankara, Turkey. Trans Soc Trop Med Hyg 2007; 101: 1131-5. [CrossRef]
7. Rendremanana R, Randrianirina F, Gousseff M, Dubois N, Razafindratsimandresy R, Hariniana ER, et al. Case-control study of the etiology of infant diarrheal disease in 14 districts in Madagascar. PLoS One 2012; 7: e44533.
8. Niyizurugero E, Ndayanze JB, Bernard K. Prevalence of intestinal parasitic infections and associated risk factors among Kigali Institute of Education students in Kigali, Rwanda. Trop Biomed 2013; 30: 718-26.
9. Yılmaz H, Taş-Cengiz Z, Ceylan A, Ekici A. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Parazitoloji Laboratuvarına 2009 yılında başvuran kişilerde bağırsak parazitlerinin dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2012; 36: 105-8. [CrossRef]
10. Calik S, Karaman U, Colak C. Prevalence of microsporidium and other intestinal parasites in children from Malatya, Turkey. Indian J Microbiol 2011; 51: 345-9. [CrossRef]
11. Çulha G. Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Laboratuvarına Başvuran Hastalarda Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2006; 30: 302-4.
12. Paz MG, Almeida MF, Günther WM. Diarrhea in children and sanitation and housing conditions in periurban areas in the city of Guarulhos, SP. Rev Bras Epidemiol 2012; 15: 188-97. [CrossRef]
13. Azeredo CM, Cotta RM, Schott M, Maia TD, Marques ES. Avaliação das condições de habitação e saneamento: a importância da visita domiciliar no contexto do Programa de Saúde da Família. Ciência Saúde Coletiva 2007; 12: 743-53. [CrossRef]

# Hidradenitis Suppurativa, Metabolic Syndrome, and *Demodex* spp. Infestation

## Hidradenitis Suppurativa, Metabolik Sendrom ve *Demodex* spp. Enfestasyonu

Emine Ünal<sup>1</sup> , Ulviye Güvendi Akçınar<sup>2</sup> , Ayşe Arduç<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Department of Dermatology, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Yenimahalle Training and Research Hospital, Ankara, Turkey

<sup>2</sup>Department of Microbiology, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Yenimahalle Training and Research Hospital, Ankara, Turkey

<sup>3</sup>Department of Endocrinology, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Yenimahalle Training and Research Hospital, Ankara, Turkey

**Cite this article as:** Ünal E, Güvendi Akçınar U, Arduç A. Hidradenitis Suppurativa, Metabolic Syndrome, and *Demodex* spp. Infestation. *Türkiye Parazitol Derg* 2018; 42: 171-4.

### ABSTRACT

*Hidradenitis suppurativa* (HS) is a chronic inflammatory skin disease. This type of dermatosis with underlying chronic inflammation significantly affects the quality of life and may be accompanied by many comorbidities. In this case, *Demodex* spp. was associated with treatment-resistant and persistent course of skin diseases. A 46-year-old female patient applied to our clinic with complaints of lesions on the body and hip. Her dermatological examination revealed abscess formation and post-inflammatory pigmentation. Millimetric scar formation and improved folliculitis-like lesions were observed on both glutei. These complaints started 7 years ago and become more intense and severe by time. Owing to the diagnoses of diabetes mellitus, hypertension, and hyperlipidemia, the patient was monitored for metabolic syndrome. In the cultures taken from the lesions, no growth was seen. A standardized skin surface biopsy of the patient demonstrated demodicosis. The patient was treated with oral metronidazole and topical permethrin lotion, whereupon a pronounced recovery was observed in her clinical condition. In the light of this case, we recommend that patients with HS should be checked for the presence of *Demodex* spp., and if it is detected, an appropriate treatment should be applied. To our knowledge, this is the first case report presenting the relationship between HS and *Demodex* infestation.

**Keywords:** Hidradenitis suppurativa, obesity, *Demodex* spp., metabolic syndrome

**Received:** 03.04.2017

**Accepted:** 10.01.2018

**Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 08.03.2017

### ÖZ

*Hidradenitis suppurativa* kronik inflamatuvar bir deri hastalığıdır. Kronik inflamasyon zemininde gelişen bu dermatoz, kişinin yaşam kalitesini önemli derecede etkiler ve birçok komorbidite ile seyredebilir. *Demodex* spp, inatçı seyirli ve tedaviye dirençli deri hastalıkları ile ilişkilendirilmiştir. 46 yaş kadın hasta hasta kliniğimize gövdede ve kalçada yara şikayeti ile başvurdu. Dermatolojik muayenesinde gövdede abse formasyonu, postinflamatuvar pigment değişiklikleri izlendi. Her iki gluteada milimetrik skar formasyonu ile iyileşmiş folikülit benzeri lezyonlar izlendi. Bu şikayetleri yedi yıl önce başlamış ve giderek şiddetlenmişti. On yıldır Diabetes mellitus, hipertansiyon, hiperlipidemi tanıları olan hasta metabolik sendrom ile takip edilmekteydi. Yara kültüründe üreme olmadı. Hastaya standart yüzeysel deri biyopsi yapıldı ve Demodikozis saptandı. Hasta oral metronidazol ve topikal permetrin losyon ile tedavi edildi ve kliniğinde belirgin düzelme oldu. Bu olgu ışığında, Hidradenitis suppurativa tanılı hastalarda *Demodex* spp. aranması ve tespit edilirse uygun tedavinin verilmesini öneriyoruz. Bu olgu hidradenitis suppurativa ve *Demodex* enfestasyonu ilişkisini gösteren ilk bildirimdir.

**Anahtar Sözcükler:** Hidradenitis suppurativa, obezite, *Demodex* spp., metabolik sendrom

**Geliş Tarihi:** 03.04.2017

**Kabul Tarihi:** 10.01.2018

**Available Online Date:** 08.03.2017

**Corresponding Author / Sorumlu Yazar:** Emine Ünal E.posta: eminesu83@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2018.5330

©Copyright 2018 Turkish Society for Parasitology - Available online at [www.turkiyeparazitolog.org](http://www.turkiyeparazitolog.org)

©Telif hakkı 2018 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine [www.turkiyeparazitolog.org](http://www.turkiyeparazitolog.org) web sayfasından ulaşılabilir.

## INTRODUCTION

*Hidradenitis suppurativa* (HS) is a chronic inflammatory dermatosis characterized by recurring painful nodules and abscesses. The incidence rate is reported to be between 0.1% and 8% worldwide. HS may generally settle on the apocrine glands but at times on the whole body and glutei as well. The main mechanism of action for HS is based on follicular occlusion because of hyperkeratosis of the follicular epithelium, and follicular occlusion is followed by dilatation. Superinfection of the apocrine sweat glands is frequently seen but is not always detected. Chronic inflammatory reaction has been proven. HS is most commonly located in the axillary, inguinoperineal, gluteal, and submammary regions, as well as in the nape of the neck and inner surface of the femoral area (1-3). Many patients are reported to be diagnosed late. Furthermore, they are commonly mistreated. HS may be accompanied by comorbid conditions such as insulin resistance, obesity, hypertension, diabetes, metabolic syndrome, depression, and inflammatory and autoimmune diseases. The frequency of skin cancer as a secondary condition to chronic inflammation on the skin has increased. Moreover, cardiovascular events are frequently observed in these patients (1-3). Smoking, increased body mass index, uncontrolled diabetes, not using any treatment for a long time, and late diagnosis have been reported as factors that increase the severity of HS (1, 2).

*Demodex* spp. is a mite belonging to the Demodecidae family of Prostigmata order of Arachnida class. A great majority of these mites are inevitable commensals in the pilosebaceous units of mammals such as cats and dogs. In humans, *D. folliculorum* and *D. brevis* are not only the most commonly reported types but also the most frequently detected ectoparasites. *D. folliculorum* and *D. brevis* are found in all humans regardless of race and sex. *Demodex* mites spend their whole lifespan in the hair follicles and sebaceous glands. When pH and heat conditions permit, this parasite continuously proliferates and maintains its chances of survival. Human-to-human infestation is facilitated by shared belongings and close contacts. In addition, this mite is reported to be found on everyone, and its positivity ratio increases proportionately to sebum rate with aging. Furthermore, there are reports stating that even if a person hosts *Demodex* spp., some certain genetic and environmental factors must also be met for *Demodex* spp. to in-



**Figure 1.** Abscess and post-inflammatory hyperpigmentation on the body

duce diseases. For diagnosis, a cellophane slide, examining a skin scraping with potassium hydroxide, punch biopsy, and standard skin biopsy method can be used (4-6). The incidence of the diseases caused by *Demodex* mite is reported to increase in recent years. It is acknowledged worldwide that *Demodex* parasites may easily become pathogenic with the effect of some facilitating factors. Demodicosis can be seen as either a primary disease or a secondary one to an existing skin disease (4-6).

A case including a combination of HS and demodicosis is presented here. To our knowledge, this combination is reported for the first time in the literature.

## CASE REPORT

A 46-year-old female patient applied to our clinic with complaints of inflamed acnes on the body and glutei. Owing to the diagnoses of diabetes mellitus, hypertension, and hyperlipidemia since 10 years, the patient was monitored for metabolic syndrome. Furthermore, considering her body mass index of 36 kg/m<sup>2</sup>, this patient was advised a diabetic diet besides medical treatment. The patient, because of a diagnosis of diabetes, was also taking insulin and an oral antidiabetic. Since last 2 years, her glycated hemoglobin values have varied between 8.4% and 9.5% on 3-month diabetic follow-ups. As treatment, the patient took insulin glargine 100 IU (2×30 U), insulin aspart (3×30 U), and oral metformin HCl 1 g, as well as ramipril 5 mg tablet (1×1) and atorvastatin 10 mg tablet (1×1). The patient's skin-related complaints had started 7 years ago but become more intense and severe during the last 2 years. The patient was a half-pack-a-day smoker since 30 years, but had not consumed alcohol. At an external center, the patient frequently and at different times used 500 mg azithromycin, 300 mg cefdinir, 297.88 mg potassium clavulanate, 100 mg doxycycline, 500 mg ciprofloxacin, and various topical antibiotic treatments because of these lesions on the body and glutei. Moreover, the patient frequently used analgesic and anti-inflammatory drugs and was intra-articularly injected with triamcinolone hexacetonide twice because of epicondylitis of the elbow. Her dermatological examination revealed abscess formation and post-inflammatory pigment alteration (Figure 1). Millimetric scar formation and improved folliculitis-like lesions were observed on both glutei (Figure 2). We diagnosed this patient with HS in the light of these clinical findings. According to the Hurley clinical staging system, this disease was at stage 1 (7). In the cultures taken under appropriate conditions from the active pustular lesions on the body and glutei, no growth was observed. We took standardized skin surface samples from the chin and hip and detected 10 viable *D. folliculorum* per cm<sup>2</sup> in the samples (Figure 3). The patient did not report any eye-related complaint, nor was any mite detected at the bottom of her eyelashes. Owing to its anti-demodectic and anti-inflammatory effects, oral metronidazole tablet treatment was started and continued every morning and evening for 20 days. The patient was advised to apply topical permethrin on the face, body, and gluteal regions once every night for 3 months. The patient started to use a gel wash containing 5% tea tree oil for the face (twice a day) and body (twice a week). A significant improvement was observed in the patient's pustular lesions by the end of the 3-month follow-up period. However, the disease could not be ful-



**Figure 2.** Millimetric scar formation and improved folliculitis-like lesions on both glutei



**Figure 3.** *Demodex* mites monitored on standard skin biopsy method

ly cured. It is our belief that included among the causes of failure in full response to treatment was the patient's failure in diabetes regulation, obesity, and continuing to smoke. The patient is still being monitored by us. Informed consent form was obtained from the patient.

## DISCUSSION

The clinical significance of *Demodex* mites is acknowledged worldwide (4, 6). *Demodex* spp. stimulates the immune system and may cause chronic inflammation. In papulopustular and erythema telangiectasia rosacea, the increased release of serine proteases and Toll-like 2 receptors together with abnormal cathelicidins is demonstrated. It is also reported in the literature that immunological reaction may develop against *Bacillus oleronius* proteins carried in the guts of *Demodex* spp. (8). It is considered that chronic inflammation attributable to *Demodex* infestation may cause many diseases such as rosacea, blepharitis, perioral dermatitis, pustular folliculitis, papulopustular lesions on the scalp, pityriasis folliculorum, and basal cell carcinoma (4-6, 8). Alterations in the immune system because of pregnancy, diabetes mellitus, and obesity and local immunosuppression because of long-term usage of topical or systemic corticosteroids may lead the *Demodex* mites to be pathogenic (5). Our patient not only suffered from obesity and diabetes but also was a heavy smoker. Obesity and diabetes mellitus may be associated with increased levels of adipokines and pro-inflammatory cytokines, and these cytokines show deleterious impacts on the immunity, resulting in immunosuppression related to an increase in the density of *Demodex* spp. (5). It is suggested that smoking induces acne and HS by the induction of follicular hyperkeratinization (1-3).

The causal relationship of *Demodex* mites in HS may be attributed to several mechanisms. The mites can migrate from one follicle to another at a speed of 8-16 mm over 7 h in the dark. The female mites are thought to deposit their ova in the deeper areas of the pilosebaceous unit and may mechanically block the follicles, leading to distension and causing intrafollicular hyperkeratosis. The mite body is covered with a hard exoskeleton. The chitinous external skeleton of the mite may act as a foreign body, and when *Demodex* mites breach the epithelial barrier, their antigens influence the immune system of the host and induce a type IV hypersensitivity reaction (6, 8). Another mechanism may be that the waste products of *Demodex* mites and/or associated bacteria, such as *Staphylococcus epidermidis* and *B. oleronius*, may activate the elements of the innate immune system or stimulate the immune system through the mechanism of delayed hypersensitivity (8), and this hypersensitivity reaction may be the triggering factor for HS development and may trigger the disease activity.

In HS treatment, antimicrobial and anti-inflammatory agents are used. Although various treatments are applied, it is indeed hard to choose a long-acting drug leading to no comorbidity. Based on the severity of the disease, oral and topical antibiotics, biological agents, and surgical and laser treatments can be applied (1-3). During HS treatment, various systemic antibiotic treatments such as clindamycin, rifampin, moxifloxacin, ceftriaxone, ertapenem, and metronidazole, dapsone, triamcinolone, infliximab, adalimumab, and anakinra may be used. For fibrotic lesions, surgical treatments are recommended, and long-pulsed Neodymium: yttrium-aluminum-garnet laser and carbon dioxide laser are also useful (9, 10). Moreover, combined treatments specific to the patients may be planned. Long-term usage of topical and systemic antibiotics may cause comorbidity as a result of

effects on the microflora in addition to antibiotic resistance (9, 10). Consequently, choosing a patient-specific HS treatment is extremely important.

For demodicosis treatment, oral and topical metronidazole and topical permethrin can be used. Topical permethrin is effective in reducing the density of *Demodex* spp., and the patient, after using topical permethrin for 2-12 months until *Demodex* spp. is normalized, may continue to use the same for 3 successive days in a week. Owing to its anti-demodectic effects, the inclusion of a washing solution containing 5% tea tree oil will increase the possibility of the treatment to be successful (11, 12).

Long-term usage of topical and systemic antibiotics in patients with HS may cause the formation of comorbidity as a result of affecting the microflora in addition to antibiotic resistance (9). Furthermore, unnecessary and long-term usage of antibiotics may induce demodicosis formation by affecting the flora. As a result, patients diagnosed with HS should be checked for *Demodex* spp.; if and when demodicosis is detected, metronidazole, which has a target-specific mode of action against *Demodex* spp., should be preferred. Our patient used various systemic antibiotic treatments. With the diagnosis of demodicosis, we started a target-specific anti-demodectic therapy. Our patient partially responded to the therapy covering the administration of oral metronidazole for 20 days and topical permethrin for 3 months. Our patient was 46 years old and was not diagnosed since 7 years. Metabolic syndrome, smoking, and obesity are factors that not only facilitate *Demodex* infestation but also affect the formation and severity of HS (1, 5). We still monitor our patient with topical permethrin.

## CONCLUSION

Therefore, we consider that there is an important etiological relationship between these two conditions. Here, we presented a case of a female patient with metabolic syndrome and accompanying demodicosis who was diagnosed with HS.

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patient who participated in this case.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept - E.Ü., U.G.A.; Design - E.Ü.; Supervision - A.A., U.G.A.; Resources - E.Ü., U.G.A.; Materials - U.G.A.; Data Collection and/or Processing - E.Ü., A.A.; Analysis and/or Interpretation - E.Ü.; Literature Search - E.Ü., A.A.; Writing Manuscript - E.Ü.; Critical Review - E.Ü., U.G.A., A.A.; Other - A.A.

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

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

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

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

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

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

## REFERENCES

1. Bettoli V, Naldi L, Cazzaniga S, Zauli S, Atzori L, Borghi A, et al. Overweight, diabetes and disease duration influence clinical severity in hidradenitis suppurativa-acne inversa: evidence from the national Italian registry. *Br J Dermatol* 2016; 174 : 195-7. [CrossRef]
2. Lim ZV, Oon HH. Management of Hidradenitis Suppurativa in Patients with Metabolic Comorbidities. *Ann Dermatol* 2016; 28: 147-51. [CrossRef]
3. Hofmann SC, Saborowski V, Lange S, Kern WW, Bruckner-Tuderman L, Rieg S. Expression of innate defense antimicrobial peptides in hidradenitis suppurativa. *J Am Acad Dermatol* 2012; 66: 966-74. [CrossRef]
4. Hay RJ. Demodex and skin disease - false creation or palpable form? *Br J Dermatol* 2014; 170: 1214-5.
5. Ünal E, Akcınar UG, Basaran Y. Increased Density of Demodex Folliculorum May be Related to Additional Risk Factors. *Arch Iran Med* 2016; 19: 525-6.
6. Katsambas A, Dessinioti C. The changing faces of acne, rosacea, and Hidradenitis suppurativa. *Clin Dermatol* 2017; 35: 115-7. [CrossRef]
7. Hurley HJ. Axillary hyperhidrosis, apocrine bromhidrosis, hidradenitis suppurativa and familial benign pemphigus. Roenigk RK, Roenigk HH Jr, editors. *Surgical approach. Dermatologic surgery. Principles and practice.* Newyork, USA. Marcel Dekker Inc.; 1996. p. 623-45.
8. McMahon F, Banville N, Bergin DA, Smedman C, Paulie S, Reeves E, et al. Activation of Neutrophils via IP3 Pathway Following Exposure to Demodex-Associated Bacterial Proteins. *Inflammation* 2016; 39: 425-33. [CrossRef]
9. Bettoli V, Join-Lambert O, Nassif A. Antibiotic Treatment of Hidradenitis Suppurativa. *Dermatol Clin* 2016; 34: 81-9. [CrossRef]
10. Andersen RK, Jemec GB. Treatments for hidradenitis suppurativa. *Clin Dermatol* 2017; 35: 218-24. [CrossRef]
11. Aytekin S, Göktay F. Demodikosis. *Türkiye Klinikleri J Dermatol-Special Topics* 2015; 8: 35-41.
12. Tighe S, Gao YY, Tseng SC. Terpinen-4-ol is the Most Active Ingredient of Tea Tree Oil to Kill Demodex Mites. *Transl Vis Sci Technol* 2013; 2: 2. [CrossRef]