

# Türkiye

# PARAZİTOLOJİ Dergisi

E-ISSN 2146-3077

Cilt/Volume: 43  
Özel Sayı/Supplement Issue: 1  
Eylül/September

2019

— TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY —

## Özgün Araştırmalar / Original Investigations

### **Seroprevalence of *T. gondii* in HIV/AIDS**

*HIV/AIDS'de T. gondii Seroprevalansı*

*Ercan Yenilmez, Rıza Aytaç Çetinkaya; İstanbul, Turkey*

### **Uludağ Üniversitesi *Toxoplasma gondii***

*Uludag University *Toxoplasma gondii**

*Oktaç Alver, Melda Payaslıoğlu, Beyza Ener; Bursa, Türkiye*

### **Alveolar Ekinokokkoz Serolojisi**

*Serology of Alveolar Echinococcosis*

*Mehtap Demirkazık, İsmail Soner Koltas, Tonay İnceboz, Metin Korkmaz, Derya Gümürdülü; Adana, İzmir, Türkiye*

## Derleme / Review

### **Türkiye ve Dünya'da *E. multilocularis***

*E. multilocularis in Turkey and the World*

*Ali Tümay Gürler, Cenk Soner Bölükbaş, Mustafa Açıcı, Şinasi Umur; Samsun, Türkiye*

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

**Yusuf Özbel**

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

Department of Parasitology, School of Medicine,  
Ege University, İzmir, Turkey

yusuf.ozbel@ege.edu.tr

yusuf.ozbel@gmail.com

ORCID No: 0000-0001-8335-1997

**Baş Editör / Editor-in-Chief**

**Yusuf Özbel**

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

Department of Parasitology, School of Medicine,  
Ege University, İzmir, Turkey

yusuf.ozbel@ege.edu.tr

yusuf.ozbel@gmail.com

ORCID No: 0000-0001-8335-1997

**Biyoistatistik Editörü / Biostatistical  
Consultant**

**Aliye Mandıracıoğlu**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim  
Dalı, İzmir, Türkiye

Department of Public Health Care, Faculty of  
Science, Ege University, İzmir, Turkey

aliye.mandiracioglu@ege.edu.tr

ORCID No: 0000-0002-0873-4805

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

**Ziya Alkan**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Ege  
University, İzmir, Turkey

m.ziya.alkan@ege.edu.tr

ORCID No: 0000-0003-3738-4768

**Nermin Şakru**

Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim  
Dalı, Edirne, Türkiye

Department of Microbiology, School of Medicine, Trakya  
University, Edirne, Turkey

nsakru@yahoo.com

ORCID No: 0000-0002-1312-7233

**Seray Töz**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Ege  
University, İzmir, Turkey

seray.ozensoy.toz@ege.edu.tr

ORCID No: 0000-0001-5957-8665

**Nevin Turgay**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Ege  
University, İzmir, Turkey

nevin.turgay@ege.edu.tr

ORCID No: 0000-0003-4517-3223

**Özlem Miman**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Dokuz  
Eylül University, İzmir, Turkey

ozlem.miman@deu.edu.tr

ORCID No: 0000-0003-3415-4959



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

Genel Yayın Koordinatörü/Publication  
Coordinator  
Burak Sever

Web Koordinatörleri/Web Coordinators  
Turgay Akpınar

Grafik Departmanı/Graphics Department  
Ayda Alaca  
Çiğdem Birinci  
Gülşah Özgül

Finans Koordinatörü/Finance Coordinator  
Sevinç Çakmak

Proje Koordinatörleri/Project Coordinators

Eda Kolukısa  
Esra Semerci  
Günay Selimoğlu  
Hatice Balta  
Zeynep Altındağ

Proje Asistanları/Project Assistants

Duygu Yıldırım  
Gamze Aksoy  
Melike Eren  
Saliha Tuğçe Güdücü

Araştırma&Geliştirme/Research&Development

Mert Can Köse  
Mevlûde Özlem Akgüney

Yayınevi İletişim/Publisher Contact

Address: Molla Gürani Mah. Kaçamak Sk. No: 21/1  
34093 İstanbul, Turkey

Telefon/Phone: +90 (212) 621 99 25

Faks/Fax: +90 (212) 621 99 27

E-posta/E-mail: info@galenos.com.tr/

yayin@galenos.com.tr

Web: www.galenos.com.tr

Publisher Certificate Number: 14521

Publishing Date: September 2019

E-ISSN: 2146-3077

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



**İ. Cüneyt Balcıoğlu**

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

**Songül Delibaş**

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

**Mert Döşkaya**

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

**Özgür Kuru**

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

**Özgür Kurt**

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

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

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

**Ayşen Gargılı**

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

**Veli Yılgör Çırak**

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

**Tülin Karagenc**

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

**Bayram Şenlik**

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

**Sami Şimşek**

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

**Ahmet Doğanay**

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

## ■ Uluslararası Danışma Kurulu /International Advisory Board

### Tümay Gürler

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

### Abdullah İnci

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

### Adil Allahverdiyev

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

### Ahmet Gökçen

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

### Ahmet Özbilgin

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

### Ahmet Üner

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

### Ali Ahmet Kilimcioğlu

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

### Ali Aydoğdu

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

### Alparslan Yıldırım

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

### André-Denis G. Wright

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

### Anıl İça

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

### Aykut Özkul

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

### Aynur Gülanber

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

### Aysu Değirmenci Döşkaya

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

### Ayşe Caner

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

### Ayşe Çakmak

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

### Ayşegül Taylan Özkan

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

### Ayşegül Ünver

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

### Aytül Önal

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

### Bahadır Göneç

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

### Barış Sarı

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

### Bayram Ali Yukarı

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

### Bayram Şenlik

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



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

**Bekir Keskin**

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

**Bijen Kıvçak**

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

**Bilal Dik**

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

**Bilge Karatepe**

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

**Burk A. Dehority**

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

**Cem Ecmel Şaki**

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

**Cem Vuruşaner**

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

**Çağrı Büke**

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

**Chizu Sanjoba**

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

**Çiğdem Banu Çetin**

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

**Çiler Akisü**

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

**Daniela Pilarska Kirilova**

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

**Davut Alptekin**

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Department of Medical Biology, School of Medicine, Çukurova University, Adana, Turkey

**M. Emin Limoncu**

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

**Derya Dirim Erdoğan**

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

**Emrah Şimşek**

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

**Engin Araz**

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

**Ergün Köroğlu**

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

**Erol Ayaz**

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

**Erol Tokşen**

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

**Esin Güven**

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

**Esmâ Kozan**

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

**Fadile Yıldız Zeyrek**

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye  
Department of Microbiology, School of Medicine, Harran University, Şanlıurfa, Turkey

**Ferda Sevinç**

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

**Feride Kırçalı**

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



**Feyzullah Güçlü**

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

**Funda Doğruman Al**

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

**Gönül Dinç**

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

**Gülay Vural**

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

**Gülnaz Çulha**

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

**Gürol Cantürk**

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

**Hamdi Ögüt**

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

**Hamza Avcıoğlu**

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

**Handan Çetinkaya**

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

**Hande Dağcı**

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

**Hasan Eren**

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

**Hasan Yılmaz**

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

**Hatice Çiçek**

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

**Hatice Ertaçlar**

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

**Hatice Öge**

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

**Hayrettin Akkaya**

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

**Hüseyin Arıkan**

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

**Hüseyin Can**

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

**İ. Soner Koltaş**

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

**A. İhsan Diker**

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

**İhsan Yaşa**

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

**İsmet Özel**

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

**İzzet Şahin**

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

**Jerome Depaquit**

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

**Kader Yıldız**

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





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

**Kamile Biçek**

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

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

**Khosrow Hazrati Tappeh**

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

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

**Kirami Ölgün**

Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir,  
Türkiye

Department of Geography, Faculty of Letters, Ege  
University, İzmir, Turkey

**Kor Yereli**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Celal  
Bayar University, Manisa, Turkey

**Kosta Mumcuoğlu**

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

Department of Microbiology and Molecular Genetics,  
School of Medicine, Hebrew University, Jerusalem, İsrail

**Kwang-Poo Chang**

Rosalind Franklin Üniversitesi Mikrobiyoloji Bölümü, Şikago,  
ABD

Department of Microbiology, Rosalind Franklin University,  
Chicago, USA

**Levent Aydın**

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

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

**Cemal Oğuz**

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

**Fatih Şimşek**

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

Department of Ecology, Science and Letters, Adnan  
Menderes University, Aydın, Turkey

**Özkan Arslan**

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

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

**Ziya Alkan**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Ege  
University, İzmir, Turkey

**Mehmet Karakuş**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,  
Biyoteknoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Department of Biotechnology, Health of Sciences University  
Health of Sciences Institute, İstanbul, Turkey

**Mehmet Yaman**

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

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

**Mehtap Gül Altaş**

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

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

**Meral Aydenizöz**

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

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

**Meral Türk**

Denizli Devlet Hastanesi, Parazitoloji Laboratuvarı, Denizli,  
Türkiye

Denizli State Hospital, Parasitology, Denizli, Turkey

**Metin Atambay**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, İnönü  
University, Malatya, Turkey

**Metin Korkmaz**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Ege  
University, İzmir, Turkey

**Mucide Ak**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Ege  
University, İzmir, Turkey

**Murat Kara**

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

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

**Murat Sevgili**

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

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

**Mustafa Açıçı**

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

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

**Mustafa Demirci**

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

Department of Microbiology, School of Medicine, Katip  
Çelebi University, İzmir, Turkey

**Mustafa Kaplan**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Fırat  
University, Elazığ, Turkey



**Mustafa Karatepe**

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

**Mustafa Köse**

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

**Mustafa Necati Muz**

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

**Mustafa Yaman**

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

**Mustafa Yılmaz**

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

**Münir Aktaş**

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

**Naciye Güllük Şenler**

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

**Nalan Özdal**

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

**Nazif Elaldi**

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

**Nazir Dumanlı**

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

**Nazmiye Altıntaş**

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

**Nermin Şakru**

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

**Nevin Turgay**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Ege  
University, İzmir, Turkey

**Nihal Doğan**

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

**Nilgün Daldal**

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

**Nogay Girginkardeşler**

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

**Nuran Aysul**

Annan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,  
Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye  
Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine,  
Annan 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 Sarımehtemioğlu**

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

**Oktay Alver**

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

**A. Onur Girişgin**

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

**Osman Selçuk Aldemir**

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

**Önder Düzlü**

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

**Özgür Kurt**

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

**Özlem Miman**

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





**Özlem Tünger**

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

**Petr Volf**

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

**Probir K. Bandyopadhyay**

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

**Ramazan Adanır**

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

**Ramazan İnci**

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

**Renate Radek**

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

**Bülent Alten**

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

**Sabri Ünal**

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

**Salih Gürel**

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

**Sami Şimşek**

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

**Selim S. Çağlar**

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

**Sema Ertuğ**

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

**Semih Öge**

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

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

**Semra Özçelik**

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

**Seray Töz**

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

**Serdar Değer**

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

**Serdar Düşen**

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

**Serdar Paşa**

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

**Serkan Bakırcı**

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

**Serpil Değerli**

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

**Serpil Nalbantoğlu**

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

**Sibel Ergüven**

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

**Soner Uzun**

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

**Songül Delibaş**

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

**Stefano Cecchini**

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



**Suna Gedikođlu**

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakóltesi, Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye  
Department of Infectious Diseases, School of Medicine, Uludağ University, Bursa, Turkey

**Süleyman Aypak**

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

**Süphan Karaytuđ**

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

**Şebnem Üstün**

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

**Şevki Ziya Coşkun**

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

**Şinasi Umur**

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

**Şükran Yağcı Yücel**

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

**Tonay İnceboz**

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

**Tuđrul Dereli**

Ege Üniversitesi Tıp Fakóltesi, Dermatoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye  
Department of Dermatology, School of Medicine, Ege University, İzmir, Turkey

**Uđur Uslu**

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

**Ulus Salih Akarca**

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

**Ülgen Z. Ok**

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

Department of Parasitology, School of Medicine, Celal Bayar University, Manisa, Turkey

**Ümit Çimli Aksoy**

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

**Veli Yılgör Çırak**

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

**Volkan Akyol**

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

**Yaşar Ali Öner**

İstanbul Üniversitesi Çapa Tıp Fakóltesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
Department of Microbiology, Çapa School of Medicine, İstanbul University, İstanbul, Turkey

**Yunus Kılıç**

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

**Yüksel Gürüz**

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

**Zafer Karaer**

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

**Gökmen Zafer Pekmezci**

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

**Zati Vatanserver**

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

**Zeynep Sümer**

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakóltesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye  
Department of Parasitology, School of Medicine, Cumhuriyet University, Sivas, Turkey

**Zeynep Taş**

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



## AMAÇ KAPSAM

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

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

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

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

Türkiye Parazitoloji Dergisi, PubMed/MEDLINE, BIOSIS-Zoological Record, BIOSIS Previews Biological Abstracts, CABI Abstracts and Bibliographic Databases, SCOPUS, Embase, J-Gate, ROOT INDEXING, TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizin Türk Medline ve Türkiye Atıf Dizini tarafından indekslenmektedir.

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

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

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

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

Yayımlanan 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)

### Açık Erişim Politikası

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

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

### Baskı İzinleri

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



## AIMS AND SCOPE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Editor in Chief

Yusuf Özbek, MD, Prof

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

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

Fax: +90 232 388 13 47

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

### Open Access Policy

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

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

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



## YAZIM KURALLARI

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

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

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

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

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

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

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

Bütün makalelerin benzerlik tespiti denetimi, iThenticate yazılımı aracılığıyla yapılmaktadır.

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

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

1. Çalışmanın konseptine/tasarımına; ya da çalışma için verilerin toplanmasına, analiz edilmesine ve yorumlanmasına önemli katkı sağlamış olmak; VE
2. Yazı taslağını hazırlamış ya da önemli fikirsel içeriğin eleştirel incelemelerini yapmış olmak; VE
3. Yazının yayından önceki son halini gözden geçirmiş ve onaylamış olmak; VE
4. Çalışmanın herhangi bir bölümünün geçerliliği ve doğruluğuna ilişkin soruların uygun şekilde soruşturulduğunun ve çözümlendiğinin garantisini vermek amacıyla çalışmanın her yönünden sorumlu olmayı kabul etmek.

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

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

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

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



## YAZIM KURALLARI

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

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

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

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

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

### MAKALE HAZIRLAMA

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

Makaleler sadece [www.turkiyeparazitolderg.org](http://www.turkiyeparazitolderg.org) adresinde yer alan derginin online makale yükleme ve değerlendirme sistemi üzerinden gönderilebilir. Diğer ortamlardan gönderilen makaleler değerlendirilmeye alınmayacaktır.

Gönderilen makalelerin dergi yazım kurallarına uygunluğu ilk olarak Editöryel Ofis tarafından kontrol edilecek, dergi yazım kurallarına uygun hazırlanmamış makaleler teknik düzeltme

talepleri ile birlikte yazarlarına geri gönderilecektir.

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

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

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

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

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

### Makale Türleri

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

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

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

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





## YAZIM KURALLARI

**Derleme:** Yazının konusunda birikimi olan ve bu birikimleri uluslararası literatüre yayın ve atıf sayısı olarak yansıtmış uzmanlar tarafından hazırlanmış yazılar değerlendirmeye alınır. Yazarları dergi tarafından da davet edilebilir. Bir bilgi ya da konunun klinikte kullanılması için vardığı son düzeyi anlatan, tartışan, değerlendiren ve gelecekte yapılacak olan çalışmalara yön veren bir formatta hazırlanmalıdır. Ana metin "Giriş", "Klinik ve Araştırma Etkileri" ve "Sonuç" bölümlerini içermelidir. Derleme türündeki yazılarla ilgili kısıtlamalar için lütfen Tablo 1'i inceleyiniz.

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

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

Tablo 1: Makale türleri için kısıtlamalar					
Makale türü	Sözcük limiti	Özet sözcük limiti	Kaynak limiti	Tablo limiti	Resim limiti
Özgün Araştırma	3500	250 (Alt başlıklı)	30	6	7 ya da toplamda 15 resim
Derleme	5000	250	50	6	10 ya da toplamda 20 resim
Olgu Sunumu	1000	200	15	Tablo yok	10 ya da toplamda 20 resim
Editöre Mektup	500	Uygulanamaz	5	Tablo yok	Resim yok

### Tablolar

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

tekrarı olmamalı; ana metindeki verileri destekleyici nitelikte olmalıdır.

### Resim ve Resim Altyazıları

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

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

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

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

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

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

### Kaynaklar

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

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

## YAZIM KURALLARI

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

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

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

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

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

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

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

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

Elektronik formatta yayınlanan yazı: Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis (serial

online) 1995 Jan-Mar (cited 1996 June 5): 1(1): (24 screens). Available from: URL: [http:// www.cdc.gov/ncidod/EID/cid.htm](http://www.cdc.gov/ncidod/EID/cid.htm).

### REVİZYONLAR

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

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

### Baş Editör

Prof. Dr. Yusuf Özbel

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

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

Faks: +90 232 388 13 47

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



## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

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

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

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

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

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

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

Turkish Journal of Parasitology requires and encourages the authors and the individuals involved in the evaluation process of submitted manuscripts to disclose any existing or potential conflicts of interests, including financial, consultant, and institutional, that might lead to potential bias or a conflict of interest. Any financial grants or other support received for a submitted study from individuals or institutions should be disclosed to the Editorial Board. To disclose a potential conflict of interest, the ICMJE Potential

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Conflict of Interest Disclosure Form should be filled in and submitted by all contributing authors. Cases of a potential conflict of interest of the editors, authors, or reviewers are resolved by the journal's Editorial Board within the scope of COPE and ICMJE guidelines.

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

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

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

### MANUSCRIPT PREPARATION

The manuscripts should be prepared in accordance with ICMJE-Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (updated in December 2017 - <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>). Authors are required to prepare manuscripts in accordance with the CONSORT guidelines for randomized research studies, STROBE guidelines for observational original research studies, STARD guidelines for studies on diagnostic accuracy, PRISMA guidelines for systematic reviews and meta-analysis, ARRIVE guidelines for experimental animal studies, and TREND guidelines for non-randomized public behavior.

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

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

Authors are required to submit the following:

- Copyright Transfer Form,
- Author Contributions Form, and
- ICMJE Potential Conflict of Interest Disclosure Form (should be filled in by all contributing authors)
- during the initial submission. These forms are available for download at <http://turkiyeparazitolderg.org/eng/Anasayfa>.
- Preparation of the Manuscript
- Title page: A separate title page should be submitted with all submissions and this page should include:
  - The Turkish and English full title of the manuscript as well as a short title (running head) of no more than 50 characters,
  - Name(s), affiliations, highest academic degree(s) and ORCID ID's of the author(s),
  - Grant information and detailed information on the other sources of support,
  - Name, address, telephone (including the mobile phone number) and fax numbers, and email address of the corresponding author,
  - Acknowledgment of the individuals who contributed to the preparation of the manuscript but who do not fulfill the authorship criteria.

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

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

### Manuscript Types

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

Statistical analysis to support conclusions is usually necessary. Statistical analyses must be conducted in accordance with international statistical reporting standards (Altman DG, Gore SM, Gardner MJ, Pocock SJ. Statistical guidelines for contributors to medical journals. *Br Med J* 1983; 7; 1489-93). Information on statistical analyses should be provided with a separate subheading under the Materials and Methods section and the statistical software that was used during the process must be specified.



## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

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

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

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

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

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

**Table 1: Limitations for each manuscript type**

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

### Tables

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

### Figures and Figure Legends

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

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

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

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

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

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

### References

While citing publications, preference should be given to the latest, most up-to-date publications. If an ahead-of-print



## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

teeth. *Scand J Dent Res*. 1974.

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

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

## REVISIONS

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

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

## Editor in Chief

Yusuf Özbel, MD, Prof

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

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

Fax: +90 232 388 13 47

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





## İÇİNDEKİLER/CONTENS

## ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL INVESTIGATIONS

- 1 Difference in *Toxoplasma gondii* Seroprevalence Rates Due to Low and High CD4 Counts in Patients with HIV/AIDS  
HIV/AIDS Hastalarında Düşük ve Yüksek CD4 Sayısına Bağlı *Toxoplasma gondii* Seroprevalans Oranlarındaki Farklılık  
Ercan Yenilmez, Rıza Aytaç Çetinkaya; İstanbul, Turkey
- 8 Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2009-2016 Yılları Arasında *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğinin Dağılımı  
Investigation of *Toxoplasma gondii* Seropositivity in Uludağ University Hospital between 2009-2016  
Oktaç Alver, Melda Payaslıoğlu, Beyza Ener; Bursa, Türkiye
- 13 Alveolar Ekinokokkoz Tanısında ELISA (Em2-Em18) ve Western Blotting Yöntemlerinin Kullanımı  
Use of the ELISA (Em2-Em18) and Western Blotting Methods on Diagnosis of Alveolar Echinococcosis  
Mehtap Demirkazık, İsmail Soner Koltas, Tonay İnceboz, Metin Korkmaz, Derya Gümürdölü; Adana, İzmir, Türkiye

## DERLEME / REVIEW

- 18 Türkiye ve Dünya'da *Echinococcus multilocularis*'in Yayılışına Genel Bakış  
Overview of *Echinococcus multilocularis* in Turkey and in the World  
Ali Tümay Gürler, Cenk Soner Bölükbaş, Mustafa Açıcı, Şinasi Umur; Samsun, Türkiye



## EDİTÖRDEN

*Bu özel sayımızı biri derleme niteliğinde olmak üzere 4 makale ile çıkarmaktayız. Makaleler, çeşitli nedenlerle yayınlanması gereken ikisi Toxoplasma ikisi de Ekinokokkoz ile ilgili olarak belirlenmiştir. Derleme makalemizde alveolar ekinokokkoz hakkında araştırmacıların gereksinim duyabileceği çok sayıda kaynağa da yer verilmiş olup yapılan çalışmalar özetlenmiştir.*

*Dergimize gönderilen yazılarda SCI/SCI-Expanded kapsamında olan dergilerde yapacağınız yayınlarda dergimizde yer alan makalelere atıf yapılmasının, dergimizin bu indekse 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**

# Difference in *Toxoplasma gondii* Seroprevalence Rates Due to Low and High CD4 Counts in Patients with HIV/AIDS

## HIV/AIDS Hastalarında Düşük ve Yüksek CD4 Sayısına Bağlı *Toxoplasma gondii* Seroprevalans Oranlarındaki Farklılık

✉ Ercan Yenilmez, ✉ Rıza Aytaç Çetinkaya

University of Health Sciences, Sultan Abdülhamid Han Training and Research Hospital, Clinic of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, İstanbul, Turkey

Cite this article as: Yenilmez E, Çetinkaya RA. Difference in *Toxoplasma gondii* Seroprevalence Rates Due to Low and High CD4 Counts in Patients with. Türkiye Parazitoloj Derg 2019; 43(1):Suppl 1: 1-7.

### ABSTRACT

**Objective:** Since symptomatic toxoplasmosis in human immunodeficiency virus (HIV)/Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) almost always occurs as a result of reactivation of chronic infection, screening *Toxoplasma* serology has an important role in the follow up of the main disease in these populations. In this meta-analysis, we aimed to reveal the difference in the seroprevalence rates of *Toxoplasma gondii* infection between groups in relation to CD4 counts (CD4-counts  $\geq 200$  and  $< 200$  cells/mm<sup>3</sup>) HIV-infected population.

**Methods:** The meta-analysis was performed by searching for the studies in English that were published in the last 20-year period in databases including PubMed, Google Scholar, Embase, Science Direct and Web of Science. The process of searching was carried out using the keywords: "Acquired immunodeficiency syndrome", "AIDS", "Human immunodeficiency virus", "HIV", "Toxoplasma", "Toxoplasmosis", "*Toxoplasma gondii*", "seroprevalence", "prevalence" and "immunoglobulin G".

**Results:** A total of 16 studies including 3982 seropositive samples of *T. gondii*, 2792 of which were in first group (HIV positive patients with CD4-counts  $\geq 200$  cells/mm<sup>3</sup>) and 1190 were in second group (HIV positive patients with CD4-counts  $< 200$  cells/mm<sup>3</sup>), were included in the meta-analysis. The seroprevalence of *T. gondii* was 40.03% in HIV-positive patients with CD4 counts  $\geq 200$  cells/mm<sup>3</sup>, and 43.5% in the group with CD4 counts  $< 200$  cells/mm<sup>3</sup>. Seroprevalence rates in the studies included in the meta-analysis showed variability (heterogeneity) in both groups and heterogeneity between studies was higher in group 1 [Group 1; Cochran Q=994.16, DF=15, I<sup>2</sup>=98.49%, p<0.0001 and group 2; Cochran Q=368.50, DF=15, I<sup>2</sup>=95.93%, p<0.0001].

**Conclusion:** We concluded that HIV/AIDS patients with low CD4 counts have higher epidemiological risk as well as immunological risk of toxoplasmosis. To the best of our knowledge, this is the first meta-analysis evaluating the seroprevalence of *T. gondii* in AIDS/HIV population by comparing the seroprevalence of *T. gondii* in subgroups formed according to CD4 counts.

**Keywords:** *Toxoplasma gondii*, seroprevalence, HIV, CD4, meta-analysis

### ÖZ

**Amaç:** İnsan bağışıklık yetmezliği virüsü (HIV)/Edinilmiş bağışıklık yetmezliği sendromu (AIDS) hastalarında semptomatik toxoplazmoz, hemen hemen her zaman kronik enfeksiyonun yeniden aktivasyonu sonucu meydana gelmektedir. Bu hastalarda Toxoplazma serolojisinin taranmasının ana hastalığın takibindeki önemi büyüktür. Bu meta-analizde, HIV-pozitif popülasyondaki *Toxoplasma gondii* seroprevalans oranlarının düşük (CD4  $< 200$  hücre/mm<sup>3</sup>) ve yüksek (CD4  $\geq 200$  hücre/mm<sup>3</sup>) CD4 sayılarına sahip hastalarda farklılık gösterip göstermediğini araştırmayı amaçladık.

**Yöntemler:** Bu meta-analiz, PubMed, Google Akademik, Embase, Science Direct ve Web of Science veri tabanlarında son 20 yılda yayınlanmış olan İngilizce çalışmaları araştırmak suretiyle hazırlandı. Literatür taramasında "AIDS", "HIV", "Toxoplasma", "Toxoplasmosis", "*Toxoplasma gondii*", "seroprevalence", "prevalence" ve "immünoglobulin G" anahtar kelimeleri kullanıldı.

**Bulgular:** İki bin yedi yüz doksan ikisi birinci grupta (CD4 sayısı  $\geq 200$  hücre/mm<sup>3</sup>) ve 1190'ü ikinci grupta (CD4 sayısı  $< 200$  hücre/mm<sup>3</sup>) olmak üzere toplamda 3982 seropozitif *T. gondii* örneğini içeren toplam 16 çalışma meta-analize dahil edildi. *T. gondii* seroprevalansı, CD4 sayısı  $\geq 200$  hücre/mm<sup>3</sup> olan HIV pozitif hastalarda %40,03 iken CD4 sayısı  $< 200$  hücre/mm<sup>3</sup> olan grupta %43,5 idi. Meta-analize dahil edilen çalışmalardaki seroprevalans oranları her iki grupta da değişkenlik (heterojenite) göstermekteydi ve



Received/Geliş Tarihi: 04.06.2019 Accepted/Kabul Tarihi: 11.09.2019

Address for Correspondence/Yazar Adresi: Ercan Yenilmez, University of Health Sciences, Sultan Abdülhamid Han Training and Research Hospital, Clinic of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, İstanbul, Turkey

Phone/Tel: +90 532 625 72 44 E-mail/E-Posta: ercanyenilmez79@gmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-1145-8856

çalışmalar arasındaki heterojenite grup 1'de daha yüksekti [Grup 1; Cochran Q= 994,16, özgürlük derecesi (DF)=15,  $I^2$ =%98,49,  $p < 0,0001$  ve grup 2; Cochran Q=368,50, DF=15,  $I^2$ =%95,93,  $p < 0,0001$ ].

**Sonuç:** CD4 sayısı düşük HIV/AIDS hastalarında halihazırda bilinen immünojenik olarak artmış riskin yanı sıra epidemiyolojik olarak da toxoplazmozis riskinin daha yüksek olduğu sonucuna vardık. Bildiğimiz kadarıyla çalışmamız, AIDS/HIV hastalarında *T. gondii*'nin seroprevalansını, CD4 sayısına göre oluşturulan alt gruplardaki seroprevalans oranlarını karşılaştırmak suretiyle değerlendiren ilk meta-analizdir.

**Anahtar Kelimeler:** *Toxoplasma gondii*, seroprevalans HIV, CD4, meta-analiz

## INTRODUCTION

About 30% of the population in the world is estimated to have infected by *Toxoplasma gondii* which is a cause of zoonotic multisystemic parasitosis (1). Toxoplasmosis has mainly an asymptomatic course in immunocompetent people, while it may have severe consequences in immunocompromised patients like people living with human immunodeficiency virus (HIV). Almost 37 million people in the world have HIV infection, and pooled worldwide prevalence of *T. gondii* in HIV-infected patients is estimated to be 35.8% (2,3). In another meta-analysis, patients with HIV/AIDS compared to HIV-negative population had higher seroprevalence of *T. gondii*; the rates were 46.12% vs 36.56%, respectively (4). Although the rate declined after highly active antiretroviral treatment era, cerebral toxoplasmosis is still considered to be one of the most common of the opportunistic central nervous system infections of patients with HIV infection (5). Cerebral toxoplasmosis occurs most commonly in HIV-infected patients having CD4 counts below 100 cells/mm<sup>3</sup>; however, rare cases are reported among patients having CD4 counts up to 200 cells/mm<sup>3</sup> (6). Since toxoplasmosis is known to occur mainly as reactivation of latent infection, hence screening patients for anti-Toxoplasma antibodies is one of the main requirements in HIV management. In literature, there are many studies and some meta-analysis assessing the seroprevalence of *T. gondii* infection in people with HIV infection compared to normal population, and there are also studies assessing the differences in the seroprevalence rates between subgroups in relation to CD4 counts. In this meta-analysis, we aimed to reveal the difference in the seroprevalence rates of *T. gondii* infection between groups in relation to CD4 counts in HIV-infected population.

## METHODS

The literature search was commenced on April 20, 2019 and the analysis procedure was carried on between April 20, 2019 and May 25, 2019 in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and meta-analysis statement (Figure 1) (7).

### Search Strategy

We searched the studies in English that were published in the last 20 years-period (between January 1999 and May 2019) in databases, including PubMed, Google Scholar, Embase, ScienceDirect and Web of Science. The process of searching was carried out using the keywords: "Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS)", "HIV", "Toxoplasma", "Toxoplasmosis", "*Toxoplasma gondii*", "seroprevalence", "prevalence" and "immunoglobulin G".

### Inclusion and Exclusion Criteria

Cross sectional, case-control and cohort studies published in last 20-years-period that investigated the seroprevalence of *T. gondii* in HIV infected patients were included in the meta-analysis.

Review and meta-analysis studies, studies that only presented the percentages instead of the numbers of the patients, studies not providing the raw data, articles that were not available in English full-text, the studies not conducted on humans, studies providing seroprevalence rates in non-HIV groups, studies not including CD4 groups according to cut-off level of 200 cells/mm<sup>3</sup> were excluded from the study. The exclusion criteria are presented at Figure 1.

### Data Extraction

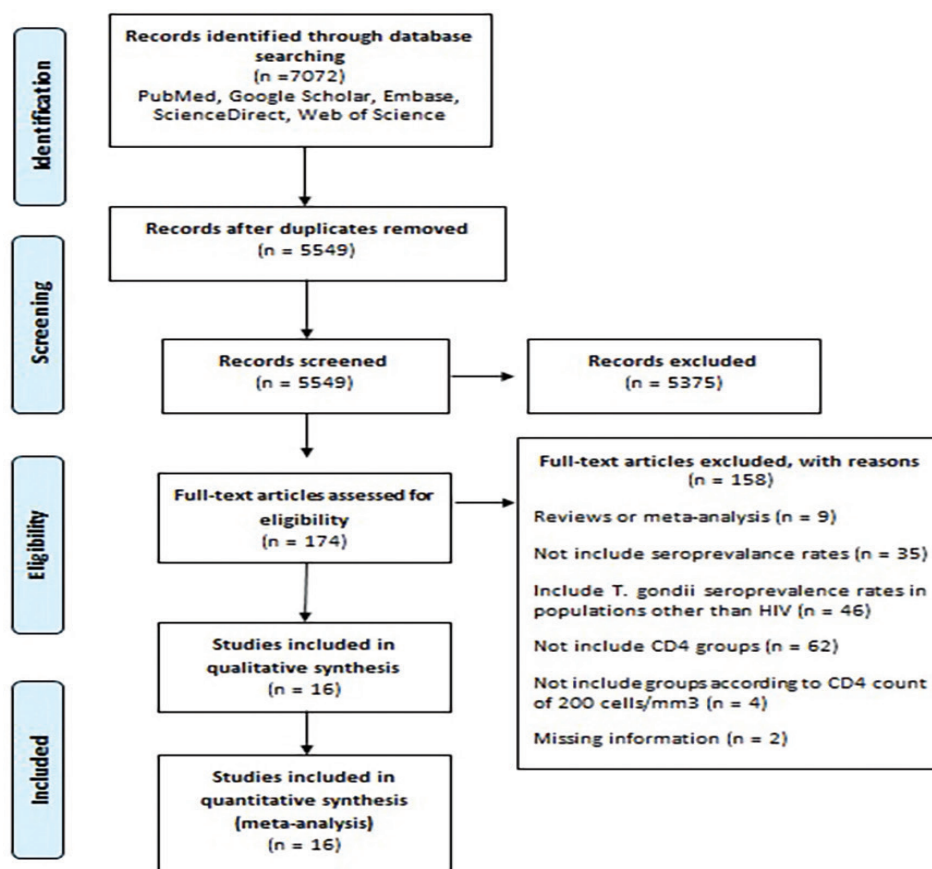
The data extracted from each eligible study included the surname of the first author, study location (country), publication year, total sample size of in first group (HIV positive patients with CD4 counts over 200 cells/mm<sup>3</sup>) and second group (HIV positive patients with CD4 counts below 200 cells/mm<sup>3</sup>), number of seropositive patients for *T. gondii* in each groups. The eligibility of the articles with full-text included in the study was assessed by two different reviewers (EY, RAC). Disputes between the two reviewers who gather work data were resolved through discussion. Whenever it was necessary, a third reviewer (LG) was consulted.

### Statistical Analysis

Study design was created through the Medical Research Support (MedicReS) e-picos assistant program. The data included in the study was recorded in the Microsoft Office 2016 Professional Plus excel program. Medcalc® software version 19.0.3 program was used for meta-analysis. Author, country, publication year, total sample size of in each groups and number of seropositive patients for *T. gondii* in each groups were transferred from excel to Medcalc® for analysis. Statistical test for heterogeneity was performed to measure the heterogeneity of data. According to this;  $I^2 \leq 25\%$  heterogeneity was assumed to be insignificant, and fixed effect was used in case  $I^2 \leq 25\%$ . On the other hand,  $I^2 > 25\%$  heterogeneity was assumed to be significant; the study data were considered as nonhomogeneous and the random effect value was used. A funnel plot was designed to evaluate possible bias.

## RESULTS

We reached a total of 7072 studies in the initial electronic search process. Among these, 1523 articles were removed due to duplication. Of the remaining 5549 studies, 4618 were removed after reviewing titles whereas 757 were excluded after reviewing the abstracts. The remaining 174 full-text-articles were evaluated according to the pre-determined inclusion criteria, and 158 of them were excluded from meta-analysis because they did not meet the eligibility criteria. As a result, a total of 16 studies were included in the meta-analysis (Figure 1). Except one (Brazil), all of the studies were conducted in Africa [Ghana, Ethiopia, Nigeria (n=3), South Africa] and Asia/Middle East [Turkey, Iran (n=3), India, China, Thailand, Taiwan, Malaysia]. The publication dates of the studies were the year 2003 and after (Table 1).



**Figure 1.** Flow chart for literature search and study selection in accordance with PRISMA statement

HIV: Human immunodeficiency virus, PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis

**Table 1.** Characteristics of *T. gondii* seroprevalence studies which were included in meta-analysis

Ref	Author	Country	Publication year	Study period	Group 1 (n) total	Group 1 (n) IgG+	Group 2 (n) total	Group 2 (n) IgG+
12	Senoglu	Turkey	2018	2006-2017	459	192	155	75
13	Shen	China	2016	No data	179	21	80	4
14	Pappoe	Ghana	2017	2015	349	257	45	36
15	Chemoh	Thailand	2015	2009-2010	248	87	52	22
16	Yohanes	Ethiopia	2014	2013	123	110	13	11
17	Anuradha	India	2014	2013	60	19	32	14
18	Ogoina	Nigeria	2013	2008	81	33	30	10
19	Xavier	Brazil	2013	2009-2010	204	168	46	32
20	Daryani	Iran	2011	2007-2008	55	40	7	5
21	Mohraz	Iran	2011	2004-2005	144	70	57	30
22	Hari	South Africa	2007	No data	257	20	50	5
23	Hung	Taiwan	2005	1994-2003	155	12	365	39
24	Nissapatorn	Malaysia	2003	2002	173	70	118	51
25	Amuta	Nigeria	2012	No data	40	20	38	19
26	Yusuf	Nigeria	2015	2014	175	13	98	71
27	Rostami	Iran	2014	2011	90	18	4	0
<b>Number of total samples</b>					2792	1150	1190	424

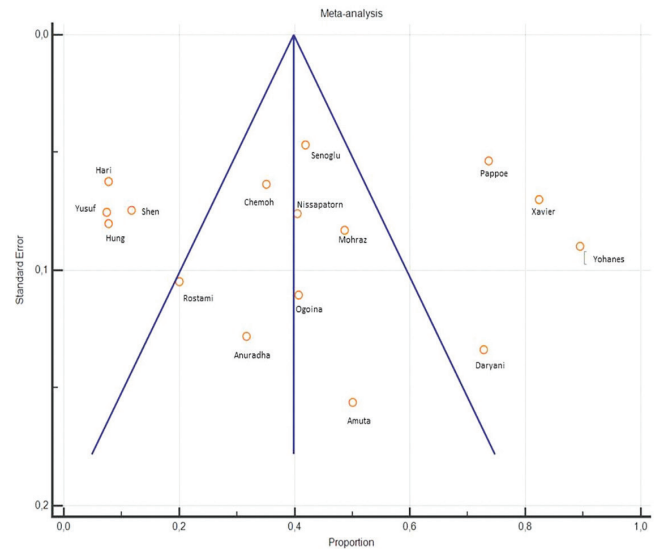
Ref: Reference, Group 1: HIV positive patients with CD4 counts  $\geq 200$  cells/mm<sup>3</sup>, Group 2: HIV positive patients with CD4 counts  $< 200$  cells/mm<sup>3</sup>, IgG: Immunoglobulin G

The meta-analysis included 3982 seropositive samples for *T. gondii*, 2792 of which were in first group (HIV positive patients with CD4-counts  $\geq 200$  cells/mm<sup>3</sup>) and 1190 were in second group (HIV positive patients with CD4-counts  $< 200$  cells/mm<sup>3</sup>) (Table 1).

In subgroup analysis regarding the CD4 levels in patients, results revealed a very strong heterogeneity in the included studies in both CD4-groups (Group 1; Cochran  $Q=994.16$ ,  $DF=15$ ,  $I^2=98.49\%$ ,  $p<0.0001$  and group 2; Cochran  $Q=368.50$ ,  $DF=15$ ,  $I^2=95.93\%$ ,  $p<0.0001$ ). Because there was a wide variation in the included studies, the random effect value was used for the evaluation.

Publication bias was visually estimated by a funnel plot and the funnel plot showed asymmetry, hence, the publication bias among included studies could not be ignored (Figure 2, 3).

Overall, the seroprevalence of *T. gondii* was higher in HIV-positive patients with CD4-counts  $< 200$  cells/mm<sup>3</sup> compared with HIV-positive patients with CD4-counts  $\geq 200$  cells/mm<sup>3</sup> (43.5% vs. 40.03%). Subgroup analysis results and its details are summarized in Tables 2, 3 and Figures 4, 5.



**Figure 2.** Funnel plot of studies with CD4-counts  $\geq 200$  cells/mm<sup>3</sup> (Group 1)

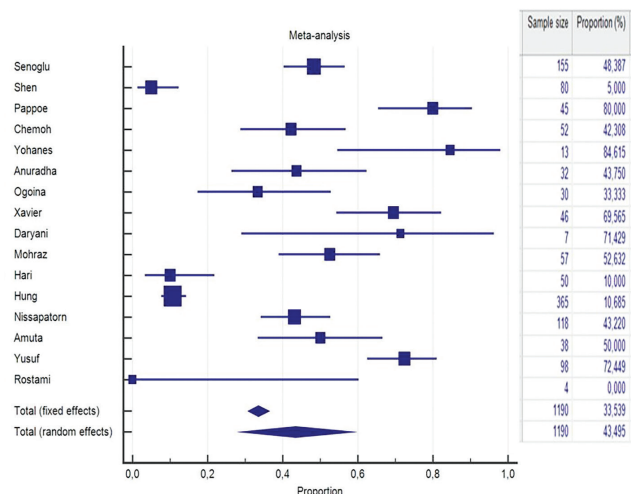
**Table 2.** Meta-analysis table of *T. gondii* seroprevalence in HIV-positive patients with CD4-counts  $\geq 200$  cells/mm<sup>3</sup> (Group 1)

Author (Ref)	Sample size	Proportion (%)	95% CI	Weight (%)	
				Fixed	Random
Senoglu (12)	459	41.83	37.274 to 46.492	16.38	6.35
Shen (13)	179	11.73	7.411 to 17.373	6.41	6.30
Pappoe (14)	349	73.64	68.685 to 78.187	12.46	6.34
Chemoh (15)	248	35.08	29.150 to 41.373	8.87	6.32
Yohanes (16)	123	89.43	82.605 to 94.251	4.42	6.26
Anuradha (17)	60	31.67	20.258 to 44.956	2.17	6.13
Ogoina (18)	81	40.74	29.949 to 52.230	2.92	6.19
Xavier (19)	204	82.35	76.416 to 87.324	7.30	6.31
Daryani (20)	55	72.73	59.038 to 83.862	1.99	6.10
Mohraz (21)	144	48.61	40.205 to 57.076	5.16	6.28
Hari (22)	257	7.78	4.818 to 11.763	9.19	6.33
Hung (23)	155	7.74	4.064 to 13.133	5.56	6.28
Nissapatorn (24)	173	40.46	33.081 to 48.177	6.20	6.29
Amuta (25)	40	50.00	33.802 to 66.198	1.46	6.01
Yusuf (26)	175	7.43	4.015 to 12.368	6.27	6.30
Rostami (27)	90	20.00	12.306 to 29.754	3.24	6.21
Total (fixed effects)	2792	39.79	37.976 to 41.631	100.00	100.00
Total (random effects)	2792	40.03	25.723 to 55.253	100.00	100.00
Test for heterogeneity					
Q	994.1587				
DF	15				
Significance level	$p<0.0001$				
$I^2$ (inconsistency)	98.49%				
95% CI for $I^2$	98.14 to 98.78				

CI: Confidence interval, DF: Degree of freedom, HIV: Human immunodeficiency virus







**Figure 5.** Meta-analysis graph of *T. gondii* seroprevalence in HIV-positive patients with CD4-counts <200 cells/mm<sup>3</sup> (Group 2)

HIV: Human immunodeficiency virus

## DISCUSSION

In human-beings, seroprevalence of *T. gondii* infection could vary with the age-groups, geographic locations and also special populations (1). There are two populations of interest with regard to toxoplasmosis screening; pregnant women for congenital toxoplasmosis and immunocompromised populations. Since symptomatic toxoplasmosis in immunocompromised populations like those infected with HIV almost always occurs as a result of reactivation of chronic infection, screening Toxoplasma serology has an important role in the follow up of the infection causing immunosuppression in these populations (8). According to a meta-analysis including 25989 HIV-infected people in 74 studies from 34 countries, the pooled worldwide prevalence of *T. gondii* infection was estimated to be 35.8% (3). The prevalence was highest in North Africa and Middle East (60.7%), and it was higher in low-income countries (54.7%) compared with middle (34.2%) or high-income countries (26.3%). In another meta-analysis that compares the seroprevalence of *T. gondii* between AIDS/HIV patients and non-HIV-infected population, the seroprevalence of *T. gondii* was higher in AIDS/HIV group compared with control group (46.12% vs 36.56%) (odds ratio=1.55, 95%, confidence interval=1.19-2.04) (4).

In HIV-infected population, the risk of toxoplasmosis increases depending on the immunosuppressive status of the patients. Sensitized CD4<sup>+</sup> T lymphocytes are cytotoxic for *T. gondii* infected cells, and CD4<sup>+</sup> T cells are unable to suppress the latent infection due to immuno-deficiency in HIV-infected patients (9). Although cerebral toxoplasmosis occurs most commonly in HIV-infected patients having CD4-counts below 100 cells/mm<sup>3</sup>; rare cases are reported among patients having CD4-counts up to 200 cells/mm<sup>3</sup> (6,10). Also, threshold CD4-count-level of 200 cells/mm<sup>3</sup> is important because maintenance therapy of toxoplasmosis should be continued in all patients until immune reconstitution is achieved which is defined as persistent CD4-count of more than 200 cells/mm<sup>3</sup> for at least six months (11). Besides very wide ranging seroprevalence rates in different studies and populations in literature, some studies show higher *T. gondii* prevalence rates in

HIV-infected population having low CD4-counts, whereas, some show higher prevalence in population with high CD4-counts. In this meta-analysis, we aimed to compare seroprevalence rates of *T. gondii* in HIV-infected population worldwide according to threshold of 200 cells/mm<sup>3</sup> by means of revealing the actual *T. gondii* seroprevalence rates in both subgroups with low and high CD4.

In the present meta-analysis, we included 16 studies which present *T. gondii* seroprevalence in HIV/AIDS population and which also have subgroups with low and high CD4 counts according to threshold of 200 cells/mm<sup>3</sup> (12-27). The major finding of this meta-analysis was that the seroprevalence of *T. gondii* was higher in AIDS/HIV patients with CD4 counts below 200 cells/mm<sup>3</sup> compared with those higher. In six of 16 studies included in the meta-analysis, *T. gondii* seroprevalence was higher in patients with CD4 counts above 200 cells/mm<sup>3</sup> than those with below 200 cells/mm<sup>3</sup>. However, it was higher in patients with CD4 counts below 200 cells/mm<sup>3</sup> than those with above 200 cells/mm<sup>3</sup> in nine studies, and the seroprevalence rate was 50% to 50% in two groups in one study.

Heterogeneity test results showed strong heterogeneity among the studies, and strong heterogeneity indicated that the validity of the meta-analysis was impaired as the results in the included studies were inconsistent. When the prevalence rates in the included studies evaluated, and the funnel plot graph were analyzed; references 13, 22, 23 and 26 with lower prevalence rates and references 14, 16, 19 and 20 with higher prevalence rates revealed the most distant results from the meta-analyzed prevalence rate in group 1 (CD4≥200 cells/mm<sup>3</sup>). Also in group 1 (CD4 ≥200 cells/mm<sup>3</sup>), references 13 and 23 with lower prevalence rates and references 14, 19 and 26 with higher prevalence rates revealed the most distant results from the meta-analyzed prevalence rate. No remarkable differences in *T. gondii* seroprevalence rates in HIV/AIDS patients in relation to countries or regions were noticed according to the results in meta-analysis. Even studies from same countries reported inconsistent results (18,20,21,25-27).

The study has some limitations. First, we had to use a random-effect model results in the meta-analysis because of strong heterogeneity, however, the conclusions in the random-effect model are known to be more conservative than fix-effect. Second, it was revealed that the *T. gondii* seroprevalence was higher in low-income countries compared with middle or high-income countries (3); we did not find any studies from high-income countries like North American or European countries that met the inclusion criteria. Thus, this must be taken into consideration while generalizing the results worldwide.

## CONCLUSION

Our meta-analysis results revealed the overall seroprevalence of *T. gondii* was higher in the HIV-infected population with CD4-counts <200 cells/mm<sup>3</sup> compared with CD4-counts ≥200 cells/mm<sup>3</sup>. We concluded that HIV/AIDS patients with low CD4 counts have higher epidemiological risk of toxoplasmosis as well as immunological risk. To the best of our knowledge, this is the first meta-analysis evaluating the seroprevalence of *T. gondii* in AIDS/HIV population by comparing the seroprevalence of *T. gondii* in subgroups formed according to CD4 counts. Further studies and analyses conducted by including data from high-income countries and with larger samples are still needed to determine the precise

influence of CD4 counts on *T. gondii* seroprevalence in AIDS/HIV patients.

#### \* Ethics

**Ethics Committee Approval:** Since it was meta-analysis it was not approved.

**Informed Consent:** Since it was meta-analysis it was not approved.

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

#### \* Authorship Contributions

**Concept:** E.Y., R.A.Ç., Design: E.Y., R.A.Ç., Data Collection or Processing: E.Y., R.A.Ç., Analysis or Interpretation: E.Y., R.A.Ç., Literature Search: E.Y., R.A.Ç., Writing: E.Y., R.A.Ç.

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

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

## REFERENCES

- Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *Lancet* 2004;363:1965-76.
- Platt L, Easterbrook P, Gower E, McDonald B, Sabin K, McGowan C, et al. Prevalence and burden of HCV co-infection in people living with HIV: a global systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2016;16:797-808.
- Wang ZD, Wang SC, Liu HH, Ma HY, Li ZY, Wei F, et al. Prevalence and burden of *Toxoplasma gondii* infection in HIV-infected people: a systematic review and meta-analysis. *Lancet HIV* 2017;4:e177-88.
- Liu L, Liu LN, Wang P, Lv TT, Fan YG, Pan HF. Elevated seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in AIDS/HIV patients: A meta-analysis. *Acta Trop* 2017;176:162-7.
- Martin-Iguacel R, Ahlström MG, Touma M, Engsig FN, Stærke NB, Stærkind M, et al. Incidence, presentation and outcome of toxoplasmosis in HIV infected in the combination antiretroviral therapy era. *J Infect* 2017;75:263-73.
- Bowen LN, Smith B, Reich D, Quezado M, Nath A. HIV-associated opportunistic CNS infections: pathophysiology, diagnosis and treatment. *Nat Rev Neurol* 2016;12:662-74.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 2009;6:e1000097.
- Luft BJ, Conley F, Remington JS, Laverdiere M, Wagner KF, Levine JF, et al. Outbreak of central-nervous system toxoplasmosis in Western Europe and North America. *Lancet* 1983;1:781-4.
- Montoya JG, Lowe KE, Clayberger C, Moody D, Do D, Remington JS, et al. Human CD4+ and CD8+ T lymphocytes are both cytotoxic to *Toxoplasma gondii*-infected cells. *Infect Immun* 1996;64:176-81.
- Zunt JR. Central nervous system infection during immunosuppression. *Neurol Clin* 2002;20:1-v.
- Tan IL, Smith BR, von Geldern G, Mateen FJ, McArthur JC. HIV-associated opportunistic infections of the CNS. *Lancet Neurol* 2012;11:605-17.
- Şenoğlu S, Yeşilbağ Z, Altuntaş Aydın Ö, Kumbasar Karaosmanoğlu H, Kart Yaşar K. *Toxoplasma gondii* IgG Seroprevalence in Patients with HIV/AIDS. *Turkiye Parazit Derg* 2018;42:175-9.
- Shen G, Wang X, Sun H, Gao Y. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Infection among HIV/AIDS Patients in Eastern China. *Korean J Parasitol* 2016;54:93-6.
- Pappoe F, Cheng W, Wang L, Li Y, Obiri-Yeboah D, Nuvor SV, et al. Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in HIV-infected patients and food animals and direct genotyping of *T. gondii* isolates, Southern Ghana. *Parasitol Res* 2017;116:1675-85.
- Chemoh W, Sawangjaroen N, Siripaitoon P, Andiappan H, Hortiwakul T, Sermwittayawong N, et al. *Toxoplasma gondii*- Prevalence and Risk Factors in HIV-infected Patients from Songklanagarind Hospital, Southern Thailand. *Front Microbiol* 2015;6:1304.
- Yohanes T, Debalke S, Zemene E. Latent *Toxoplasma gondii* Infection and Associated Risk Factors among HIV-Infected Individuals at Arba Minch Hospital, South Ethiopia. *AIDS Res Treat* 2014;2014:652941.
- Anuradha B, Preethi C. Seroprevalence of Toxoplasma IgG Antibodies in HIV Positive Patients in and Around Khammam, Telangana State. *J Clin Diagn Res* 2014;8:DL01-2.
- Ogoina D, Onyemelukwe GC, Musa BO, Obiako RO. Seroprevalence of IgM and IgG antibodies to *Toxoplasma* infection in healthy and HIV-positive adults from Northern Nigeria. *J Infect Dev Ctries* 2013;7:398-403.
- Xavier GA, Cademartori BG, Cunha Filho NA, Farias NA. Evaluation of seroepidemiological toxoplasmosis in HIV/AIDS patients in the south of Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2013;55:25-30.
- Daryani A, Sharif M, Meigouni M. Seroprevalence of IgG and IgM anti-Toxoplasma antibodies in HIV/AIDS patients, northern Iran. *Asian Pac J Trop Med* 2011;4:271-4.
- Mohraz M, Mehrkhani F, Jam S, SeyedAlinaghi S, Sabzvari D, Fattahi F, et al. Seroprevalence of Toxoplasmosis in HIV+/AIDS Patients in Iran. *Acta Med Iran* 2011;49:213-8.
- Hari KR, Modi MR, Mochan AH, Modi G. Reduced risk of *Toxoplasma* encephalitis in HIV-infected patients-a prospective study from Gauteng, South Africa. *Int J STD AIDS* 2007;18:555-8.
- Hung CC, Chen MY, Hsieh SM, Hsiao CF, Sheng WH, Chang SC. Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection and incidence of toxoplasma encephalitis in non-haemophilic HIV-1-infected adults in Taiwan. *Int J STD AIDS* 2005;16:302-6.
- Nissapatorn V, Lee CK, Cho SM, Rohela M, Anuar AK, Quek KF, et al. Toxoplasmosis in HIV/AIDS patients in Malaysia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2003;34:80-5.
- Amuta E.U, Amali O, Jacob S.E, Houmsou R.S. *Toxoplasma gondii* IgG antibodies in HIV/AIDS patients attending hospitals in Makurdi metropolis, Benue state, Nigeria. *Int J Med Biomed Res* 2012;1:186-92.
- Yusuf AM, Yahaya S, Azeez- Akande O. Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection (toxoplasmosis) among HIV seropositive pregnant women in a tertiary healthcare centre, Kano, Northern Nigeria. *J. Med. Med. Sci* 2016;7:001-5.
- Rostami A, Keshavarz H, Shojaee S, Mohebal M, Meamar AR. Frequency of *Toxoplasma gondii* in HIV Positive Patients from West of Iran by ELISA and PCR. *Iran J Parasitol* 2014;9:474-81.

# Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2009-2016 Yılları Arasında *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğinin Dağılımı

*Investigation of Toxoplasma gondii Seropositivity in Uludağ University Hospital between 2009-2016*

✉ Oktay Alver, ✉ Melda Payaşlıoğlu, ✉ Beyza Ener

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

Cite this article as: Alver O, Payaşlıoğlu M, Ener B. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2009-2016 Yılları Arasında *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğinin Dağılımı. Türkiye Parazitol Derg 2019; 43(1):Suppl 1: 8-12.

## ÖZ

**Amaç:** Bu çalışma, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne kabul edilen toksoplazmoz şüpheli hastalarda anti-*Toxoplasma gondii* immünoglobulin G (IgG) ve immünoglobulin M (IgM) antikorlarının dağılımını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

**Yöntemler:** Bu çalışmada gönderilen kan örneklerinde anti-*T. gondii* IgG ve IgM antikorları enzim-linked fluorescent assay testi, anti-*T. gondii* IgG avidite değeri VIDAS (BioMérieux, France) kiti ile çalışılmıştır.

**Bulgular:** Çalışmamızda, olguların 10,603 olgunun 3311'inde (%30,7) anti-*T. gondii* IgG, 14,618 olgunun 1423'ünde (%9,7) anti-*T. gondii* IgM seropozitifliği saptanmıştır. Doğurgan yaş grubu kadınlarda anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği %37,5 olarak saptandı. Hem anti-*T. gondii* IgG hem de anti-*T. gondii* IgM testi pozitif saptanan doğurgan yaş grubu kadınların %56,1'inde (n=156) yüksek, %28,9'unda (n=80) düşük avidite değeri saptanmıştır.

**Sonuç:** Özellikle seropozitifliğin yüksek olduğu bölgelerde gebelerin ve doğurganlık çağındaki kadınların *T. gondii* antikorları yönünden araştırılması gerektiği kanaatindeyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Enfeksiyon, Toksoplazmoz, Bursa

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study is to investigate the distribution of anti-*Toxoplasma gondii* immunoglobulin G (IgG) and immunoglobulin M (IgM) antibodies in patients with suspected toxoplasmosis admitted to the Practice and Research Center of Health of the Medical Faculty of Uludağ University.

**Methods:** The blood samples examined for the presence of anti-*T. gondii* IgG antibody and anti-*T. gondii* IgM antibody by an enzyme linked fluorescent assay test, anti-*T. gondii* IgG avidity value was evaluated by VIDAS (BioMérieux, France) kit.

**Results:** In our study, anti-*T. gondii* IgG seropositivity in 3311 (30.7%) of 10.603 cases and anti-*T. gondii* IgM seropositivity in 1423 (9.7%) of 14.618 cases were detected. Seropositivity of anti-*T. gondii* IgG was 37.5% in women of childbearing age group. The avidity value was high in 56.1% (n=156) and low in 28.9% (n=80) of childbearing age group women with positive anti-*T. gondii* IgG and anti-*T. gondii* IgM test.

**Conclusion:** Especially in regions where seroprevalence is high, we think that pregnant women and women of childbearing age should be investigated in terms of *T. gondii* antibodies.

**Keywords:** Infection, Toxoplasmosis, Bursa



Geliş Tarihi/Received: 11.06.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 15.09.2019

**Yazar Adresi/Address for Correspondence:** Oktay Alver, Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

**E-Posta/E-mail:** oktayalver@uludag.edu.tr **ORCID ID:** orcid.org/0000-0002-5559-3590



## GİRİŞ

Toksoplazmoz, zorunlu hücre içi yerleşim gösteren protozoon parazit *Toxoplasma gondii*'nin neden olduğu tüm dünyada yaygın görülen zoonotik bir hastalıktır. *T. gondii*'nin kuşlar, sürüngenler ve insanın da dahil olduğu memelilerden 200'den fazla türü içeren geniş bir konak dağılımı bulunmaktadır (1). Enfeksiyon insanlara kedi dışkıyla kontamine olmuş ellerle direkt, yiyecek ve suyla indirekt olarak, özellikle kuzu ve domuz eti olmak üzere doku kisti içeren etlerin çiğ veya az pişmiş olarak yenilmesi ile, enfekte donörden organ nakli ve kan transfüzyonu, enfekte anneden çocuğa intrauterin yolla bulaşabilmektedir (2). Toksoplazmoz genellikle asemptomatik, hafif ve özgün olmayan belirtilerle seyrettiğinden ve çoğunlukla kendiliğinden iyileştiğinden klinik tanısı oldukça zordur. Toksoplazmoz, enfeksiyonun bulaşma zamanı ve kişinin bağışıklık durumuna göre farklı klinik tablolar oluşturabilmektedir. Bunlar akut enfeksiyon, konjenital enfeksiyon, oküler toksoplazmoz, latent enfeksiyon ve reaktivasyon şeklindedir (3). İmmün sistemi baskılanmış kişilerde ağır seyretmesi, gebelerde erken doğuma ve düşüklere, yenidoğanda ise konjenital toksoplazmoza sebep olması, tanısının doğru ve zamanında konulmasını zorunlu kılmaktadır (4). *T. gondii*'ye spesifik antikorları saptamaya yönelik serolojik testler toksoplazmoz tanısı için sıklıkla kullanılan testlerdir. Enfeksiyonun sıklıkla asemptomatik olması ve serolojik tanının geriye dönük bilgi vermesi nedeniyle serolojik testlerin tercihen gebeliğin erken safhasında, konjenital enfeksiyon hikayesi olmayan üveit veya retinokorioiditli hastalarda, organ donörleri veya transplant alıcılarında ve sitomegalovirüs, Epstein-Barr virüs veya HIV gibi enfeksiyonların ayırıcı tanısında kullanımı kabul görmektedir (5). Bu amaçla günümüzde *T. gondii*'ye spesifik antikor sınıfları ve antijenleri saptamaya yönelik Sabin-Fieldman Dye test, modifiye aglutinasyon testi, ELISA, immünosorbent aglutinasyon testi, indirekt immüno floresan antikor testi, indirekt hemaglutinasyon testi (4) ve ayırt edici aglutinasyon testleri (6) gibi serolojik testler kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Ocak 2009-Aralık 2016 tarihleri arasında sekiz yıllık dönemde çeşitli kliniklerden seroloji laboratuvarına gönderilen toksoplazmoz şüpheli olgu serumlarında anti-*T. gondii* immüno globulin G (IgG) ve immüno globulin M (IgM) tipi antikorların seropozitifliğinin irdelenmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEMLER

Bu çalışmada, Uludağ Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi'nin Klinikleri'nden Ocak 2009-Aralık 2016 tarihleri arasında toksoplazmoz şüphesiyle seroloji laboratuvarına gönderilen 14,618 serum örneğinde anti-*T. gondii* IgM, 10,603 serum örneğinde anti-*T. gondii* IgG varlığı geriye dönük olarak araştırılmıştır. Anti-*T. gondii* IgG avidite değeri VIDAS (BioMérieux, France) kiti ile anti-*T. gondii* IgG ve IgM antikorları ise ELFA tekniği ile üretici firmanın önerdiği prosedüre göre çalışılmıştır. Çalışma için gerekli etik kurul onayı Uludağ Üniversitesi Etik Kurulu'ndan alınmıştır (proje no: 2017-13/64).

## İstatistiksel Analiz

Kategorik verilerin analizinde Pearson ki-kare testi ve ki-kare trend analizi yapılmıştır. Anlamlılık seviyesi  $p < 0,05$  olarak belirlenmiştir.

## BULGULAR

Geriye dönük olarak gerçekleştirdiğimiz çalışmamıza yaşları 0-94 arası değişen ve yaş ortalaması  $31,16 \pm 46$  olan toplam 17,478 kadın (7156 anti-*T. gondii* IgG, 10,322 anti-*T. gondii* IgM istemi yapılmış), yaşları 0-92 arası değişen ve yaş ortalaması  $30,85 \pm 47$  olan toplam 7773 erkek (3447 anti-*T. gondii* IgG, 4286 anti-*T. gondii* IgM istemi yapılmış) hasta dahil edilmiştir. Olguların %30,7'sinde (3748/11,827) anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği saptanmıştır. Kadınların 308'inde (%1,8), erkeklerin ise 64'ünde (%0,8) anti-*T. gondii* IgG ve IgM pozitifliği birlikte belirlenmiştir. Kadınların 2301'inde (%32,1) anti-*T. gondii* IgG, 1082'sinde (%10,4) ise anti-*T. gondii* IgM seropozitifliği saptanmıştır (Tablo 1).

Erkeklerin ise 1010'unda (%29,3) anti-*T. gondii* IgG, 341'inde (%7,9) anti-*T. gondii* IgM seropozitifliği saptanmıştır (Tablo 2). Hem anti-*T. gondii* IgG hem de anti-*T. gondii* IgM seropozitifliğinin kadınlarda (sırasıyla %32,1 ve %10,4) erkeklerden (sırasıyla %29,3 ve %7,9) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki cinste de hem anti-*T. gondii* IgG ( $< 0,05$ ) hem de anti-*T. gondii* IgM ( $< 0,05$ ) seropozitifliklerinin yaşla birlikte arttığı saptanmıştır (Tablo 1, 2). Doğurganlık yaş grubu kadınlarda sekiz yıllık dönemde anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği %37,5 olup yıllar içindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ) (Tablo 3).

**Tablo 1.** Kadınlarda anti-*T. gondii* IgG ve IgM antikorlarının yaş gruplarına göre dağılımı\*

Yaş grupları, yıl (n)	IgG (+) n (%)	IgG (-) n (%)	OR	Yaş grupları, yıl (n)	IgM (+) n (%)	IgM (-) n (%)	OR
0-9 (733)	93 (12,7)	640 (87,3)	1,000	0-9 (930)	25 (2,7)	905 (97,3)	1,000
10-19 (173)	40 (23,1)	133 (76,9)	2,070	10-19 (300)	16 (5,3)	284 (94,7)	2,047
20-29 (2706)	801 (29,6)	1905 (70,4)	2,894	20-29 (3352)	265 (7,9)	3087 (92,1)	3,108
30-39 (2187)	734 (33,6)	1453 (66,4)	3,476	30-39 (3383)	376 (11,1)	3007 (88,9)	4,527
40-49 (498)	223 (44,8)	275 (55,2)	5,580	40-49 (889)	130 (14,6)	759 (85,4)	6,200
50-59 (373)	177 (47,4)	196 (52,6)	6,215	50-59(648)	96 (14,8)	552 (85,2)	6,296
≥60 (486)	233 (47,9)	253 (52,1)	6,338	≥60 (830)	174 (21,1)	656 (78,9)	9,602
Toplam (7156)	2301 (32,1)	4855 (67,9)		Toplam (10332)	1082 (10,4)	92450 (89,6)	
p-değeri	0,000			p değeri	0,000		
Ki-kare	259,67			Ki-kare	215,37		

\*Anti-*T. gondii* IgG ve anti-*T. gondii* IgM sonucu sınırdan çıkan sırasıyla 123 ve 112 sonuç değerlendirmeye alınmamıştır. IgG: İmmüno globulin G, IgM: İmmüno globulin M, OR: Odds oranı

Doğurgan yaş grubu kadınlarda anti-*T. gondii* IgG ve IgM'nin her ikisi de pozitif saptanan olguların 80'inde (%28,9) düşük avidite, 156'sında (%56,1) yüksek avidite değeri saptanmıştır (Tablo 4).

## TARTIŞMA

Toksoplazmoz tedavi edilebilir ancak tedavi edilmediğinde

öldürücü olabilen bir hastalıktır (7). *T. gondii* IgM antikorları *T. gondii* enfeksiyonundan yaklaşık bir hafta sonra pozitifleşmekte, çoğu olguda birkaç ay sonra negatifleşmektedirler. Ancak pozitif çıkması çoğu zaman akut enfeksiyona karar vermek için yeterli bir kriter olmayabilir. Bazı akut enfeksiyonlarda pozitifliğin aylar hatta yıllar boyunca devam edebileceği bunun da klinik bir öneminin olmadığı ve enfeksiyonun kronik olarak kabul edilmesi

**Tablo 2.** Erkeklerde anti-*T. gondii* IgG ve IgM antikorlarının yaş gruplarına göre dağılımı<sup>§</sup>

	IgG (+)	IgG (-)			IgM (+)	IgM (-)	
Yaş grupları, yıl (n)	n (%)	n (%)	OR	Yaş grupları, yıl (n)	n (%)	n (%)	OR
0-9 (866)	129 (14,9)	737 (85,1)	1,000	0-9 (973)	32 (3,3)	941 (96,7)	1,000
10-19 (368)	63 (17,1)	305 (82,9)	1,180	10-19 (345)	15 (4,3)	330 (95,7)	1,337
20-29 (458)	105 (22,9)	353 (77,1)	1,699	20-29 (547)	12 (2,2)	535 (97,8)	0,660
30-39 (484)	155 (32,0)	329 (68,0)	2,692	30-39 (713)	77 (10,8)	636 (89,2)	3,560
40-49 (402)	164 (40,8)	238 (59,2)	3,937	40-49 (541)	43 (7,9)	498 (92,1)	2,539
50-59 (405)	178 (43,9)	225 (56,1)	4,480	50-59 (566)	72 (12,7)	494 (87,3)	4,286
≥60 (466)	216 (46,4)	250 (53,6)	4,936	≥60 (601)	90 (14,9)	511 (85,1)	5,179
Toplam (3447)	1010 (29,3)	2437 (70,7)		Toplam (4286)	341 (7,9)	3945 (92,1)	
p değeri	0,000			p değeri	0,000		
Ki-kare	249,55			Ki-kare	101,14		

<sup>§</sup>Anti-*T. gondii* IgG ve anti-*T. gondii* IgM sonucu sınırdan çıkan sırasıyla 91 ve 63 sonuç değerlendirmeye alınmamıştır, IgG: İmmünglobulin G, IgM: İmmünglobulin M, OR: Odds oranı

**Tablo 3.** Doğurganlık yaş grubundaki kadınlarda anti-*T. gondii* IgG seropozitifliğinin yıllara göre dağılımı

Anti- <i>T. gondii</i> IgG (+)			
Yıl	N	n (%)	OR
2009	996	347 (34,8)	1,00
2010	1126	376 (33,4)	0,94
2011	988	344 (34,8)	1,00
2012	690	261 (37,8)	1,14
2013	684	289 (42,2)	1,37
2014	652	276 (42,3)	1,37
2015	661	274 (41,5)	1,32
2016	815	312 (38,3)	1,16
Toplam, n	6612	2479 (37,5)	

IgG: İmmünglobulin G, OR: Odds oranı

**Tablo 4.** Doğurganlık yaş grubundaki kadınlarda anti-*T. gondii* IgG avidite testi değerlerinin anti-*T. gondii* IgG ve IgM sonuçlarına göre dağılımı

IgG Avidite n/N (%)	IgG (+), IgM (+), n (%)	IgG (+) IgM (-) n (%)	IgG (+), IgM SN n (%)	IgG SN IgM (+), n (%)	IgG (-) IgM (+), n (%)	IgG (+), n (%)	IgM (+), n (%)	IgM (-) n (%)
Yüksek avidite (≥0,3) 683/923 (73,9)	156 (56,1)	390 (87,4)	34 (68)	-	-	87 (67,4)	13 (86,7)	1 (100)
Düşük avidite (0,2≤) 156/923 (16,9)	80 (28,9)	28 (6,3)	6 (12)	1 (100)	1 (100)	38 (29,5)	2 (13,3)	-
Sınırdan (0,2-0,3) 84/923 (9,2)	42 (15)	28 (6,3)	10 (20)	-	-	4 (3,1)	-	-
Toplam, n (%)	278 (30,2)	446 (48,3)	50 (5,4)	1 (0,1)	1 (0,1)	129 (14,0)	15 (1,6)	3 (0,3)

SN: Sınırdan, IgG: İmmünglobulin G, IgM: İmmünglobulin M



gerektiği bildirilmektedir (8). Hangi teknik kullanılırsa kullanılsın *T. gondii* IgG antikorları genellikle enfeksiyonun ikinci haftasına doğru ortaya çıkmakta, 2-3 ay içinde plato oluşturmakta, daha sonra giderek azalmakta ve genellikle hayat boyu pozitif olarak kalmaktadır. Ancak bu durum enfeksiyonun oluşma zamanı hakkında herhangi bir bilgi vermemektedir (5).

Ülkemizde toplumdaki toksoplazmoz yaygınlığını belirleyecek çalışmalar sınırlı sayıda olup, genellikle laboratuvarlara başvuran ön tanıli kişiler, gebelerde ve doğurgan yaşdaki kadınlarda *T. gondii* seroprevalansının belirlenmesine yöneliktir. Manisa'da aynı hastanede 2000-2001 yıllarında anti-*T. gondii* IgG %30,8, IgM %0,68, 2012 yılında ise anti-*T. gondii* IgG ve IgM seropozitifliği sırasıyla %23,3 ve %0,1 olarak bildirilmiştir. Yıllar içinde seropozitivitedeki bu düşme istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (9,10). İzmir'de aynı hastanede 2004 ve 2012 yıllarında yapılan benzer bir çalışmanın sonuçları karşılaştırıldığında; sekiz yıl içinde *T. gondii* IgG ve IgM antikor testi isteğinin yaklaşık üç kat arttığı ve anti-*T. gondii* IgG testi seropozitifliğinin %43,4'den %32,4'e, IgM seropozitifliğinin ise %4,8'den %2,7'ye gerilediği bildirilmiştir (3,11). Ülkemizde son dönemde toksoplazmoz ön tanıli kişilere yönelik yapılan çalışmalarda anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği %26,8-37,1 (12,13), anti-*T. gondii* IgM seropozitifliğinin ise %0,7-2,7 arasında değiştiği belirlenmiştir (3,14). Çalışmamızda olguların %30,7'sinde anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği saptanmış olup bazı çalışmalardan yüksek (12,15) bazılarında düşük (3,13,14) olduğu belirlenmiştir. Olgularımızın %9,1'inde saptanan anti-*T. gondii* IgM seropozitifliği ülkemizde yapılan benzer çalışma gruplarından yüksek bulunmuştur (3,12-14). Son on yılda ülkemizde yapılan çalışmaların verileri dikkate alındığında; anti-*T. gondii* IgG seropozitifliğinin erkeklerde %8,2 ile %23,36 (14,16), kadınlarda %27 ile %34,1; anti-*T. gondii* IgM seropozitifliğinin ise erkeklerde %0,1 ile %4,9; kadınlarda %0,5 ile %2,3 arasında değiştiği saptanmıştır (3,14). Anti-*T. gondii* IgG seropozitifliğinin kadınlarda (%32,1) erkeklerden (%29,3) daha yüksek bulunduğu çalışmamıza benzer şekilde bazı çalışmalarda da kadınlarda daha yüksek oranlar bildirilmiştir (3,12-14,16). Hastanemizde daha önce yapılan çalışmada sırasıyla anti-*T. gondii* IgG ve IgM seropozitiflik oranları kadınlarda %29,2 ve %2,07; erkeklerde %21,2 ve %1,7 olarak bildirilmiştir (12). Bu çalışmada ise sırasıyla anti-*T. gondii* IgG ve anti-*T. gondii* IgM seropozitifliği kadınlarda %32,1 ve %1,4; erkeklerde %29,3 ve %7,9 olarak saptanmıştır. Kadınlarda anti-*T. gondii* IgG ve IgM seropozitiflik oranlarının her ikisi de erkeklerdekinden yüksek bulunmuştur. Bu durum her ne kadar toplumun tamamı hakkında bize bilgi vermese de Güney Marmara bölgesindeki kadınların beslenme ve hijyen alışkanlıkları ile sosyal yaşamlarındaki (kedi besleme vb.) farklılıklara bağlı olabileceği düşünülmüştür. *T. gondii* enfeksiyonu seroprevalansının yaşla birlikte arttığı bildirilmektedir (17). Selek ve ark. (18) 2015 yılında İstanbul'da, Duran ve ark. (19) 2002 yılında Sivas'ta yapmış oldukları çalışmalarda, anti-*T. gondii* IgG pozitiflik oranlarının yaşla birlikte arttığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da erkekler ve kadınlarda anti-*T. gondii* IgG ile IgM seropozitifliklerinin yaşla birlikte arttığı belirlenmiştir (<0,05). Bu durumun hastalığın tüm yaşam boyunca geçirilebilmesine ve yaşam süresinin uzamasıyla karşılaşma olasılığının artmasına bağlı olabileceği kanaatindeyiz. Dünya'nın birçok yerinde yapılan çalışmalara baktığımızda; doğurganlık çağındaki kadınlarda anti-*T. gondii* IgG seroprevalansının %22,4 ile %78,4 arasında değiştiği belirlenmiştir (20,21). Doğurganlık çağındaki kadınlarda

*T. gondii* seroprevalansının komşu ülke İran'ın Isfahan şehri kırsalında %25,1 ile %50, kentsel bölgesinde %15,7 ile %47,5 arasında değiştiği bildirilmiştir (22). Güney Doğu Anadolu bölgesinde çığ et kullanımının yaygın olduğu Şanlıurfa ilinde doğurganlık çağındaki gebe ve gebe olmayan kadınlarda anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği sırasıyla %68,9 ve %63 olup, ülkenin batısındaki illere göre daha yüksektir (23).

Bursa, Edirne, Uşak'da yapılan çalışmalarda doğurganlık çağındaki kadınlarda anti-*T. gondii* IgG seropozitiflik oranları %18,3 ile 31,9 arasında değişmektedir (12,24,25). Bu oran İstanbul'da yapılan iki farklı çalışmada sırasıyla %31,2 ve %33,3 olarak bildirilmiştir (26,27). Çalışmamızda doğurganlık çağındaki kadınlarda anti-*T. gondii* IgG seropozitifliği %37,5 saptanmış olup sekiz yıllık dönemdeki artış önemli bulunmuştur (<0,05). Bu yaş grubundaki kadınların %62,5'i *Toxoplasma*'ya özgü IgG antikorları açısından seronegatif olması akut toksoplazmoza duyarlı ve bebeklerinin konjenital toksoplazmoz açısından risk altında olabileceğini düşündürmüştür. *T. gondii* enfeksiyonu prenatal tanısı mümkün olan, önlenebilir bir hastalıktır. Bu nedenle gebelik esnasında primer enfeksiyon meydana gelse bile erken tanı ve tedavi ile yenidoğanlarda hastalığın sıklığı ve ciddiyeti azaltılabilmektedir. Antikorların antijenlere olan afinitesi başlangıçta düşük olup ilerleyen hafta ve aylarda artmaktadır. Antikorların bu özelliğinden yararlanılarak çalışılan IgG avidite testi, hastalığın geçmişi hakkında bilgi vermektedir (28). Yazar ve ark. (29) anti-*T. gondii* IgG antikorları pozitif saptanan 695 gebeden 492'sinde (%70,8) yüksek avidite, 33'ünde (%4,7) düşük avidite, 170'inde (%24,5) ise şüpheli sınırlarda avidite belirlemişlerdir. Bahar ve ark. (30) anti-*T. gondii* IgG antikorları pozitif saptanıp IgG avidite testi çalışılan 31 gebenin 14'ünde (%45,2) yüksek avidite, 9'unda (%29) düşük avidite saptamışlardır. Bu çalışmada anti-*T. gondii* IgG ve IgM her ikisi de pozitif 278 hastanın 156'sında (%56,1) yüksek, 80'inde (%28,7) düşük, 42'sinde (%18,1) şüpheli sınırlarda; anti-*T. gondii* IgG pozitif ve IgM negatif 446 hastanın 390'ünde (%87,4) yüksek, 28'inde (%6,3) düşük, 28'inde (%6,3) şüpheli sınırlarda, sadece anti-*T. gondii* IgG pozitif 129 hastanın 87'sinde (%67,4) yüksek, 38'inde (%29,4) düşük, 4'ünde (%3,2) ise şüpheli sınırlarda avidite değeri saptanmıştır. Çalışmamızda düşük avidite değerlerine IgM negatif veya şüpheli sınırlarda olan grupta, IgM pozitif gruba göre daha sık rastlanmıştır. IgM negatif IgG pozitif olup düşük IgG aviditesi belirlenen 28, IgM şüpheli sınırlarda IgG pozitif olup düşük IgG aviditesi saptanan altı hastamız mevcuttu. Bu durumdaki hastaların ilgili klinik tarafından akut enfeksiyon kabul edilerek gerekli takip ve tedavilerinin yapıldığı düşünülmüştür. Bu durumda, daha önceki çalışmalarda da vurgulandığı gibi (29,30) bütün gebelerde IgM sonucuna bakılmaksızın IgG seropozitifliği olanlarda IgG avidite testinin çalışılması gerektiği önerilebilir.

## SONUÇ

Toksoplazmozun ülkemizde yaygın görülmesi ve önemli halk sağlığı sorunlarına neden olması nedeniyle, bölgesel ve ulusal seroprevalansı belirlemeye yönelik çalışmaların önemi daha da artmaktadır.

### \* Etik

**Etik Kurul Onayı:** Çalışma için gerekli etik kurul onayı Uludağ Üniversitesi Etik Kurulu'ndan alınmıştır (proje no: 2017-13/64).

**Hasta Onayı:** Hasta onayı alınmamıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu içinde olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

**\* Yazarlık Katkıları**

**Konsept:** O.A., M.P., Dizayn: O.A., Veri Toplama veya İşleme: O.A., Analiz veya Yorumlama: O.A., B.E., Literatür Arama: O.A., M.P., Yazan: O.A.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

**KAYNAKLAR**

- Paniker CKJ. Coccidia. In: Ghosh S, editor. Paniker's Textbook of Medical Parasitology (Paperback). Replika Press Pvt. Ltd. 2013.p.87-99.
- Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. Int J Parasitol 2000;30:1217-58.
- Pektaş B, Gökmen AA, Er HH, Güngör S, Kaya S, Demirci M. Toxoplasmosis Şüphesi ile Başvuran Hastaların Serolojik Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Türkiye Parazitoloj Derg 2015;39:90-3.
- Liu Q, Wang ZD, Huang SY, Zhu XQ. Diagnosis of toxoplasmosis and typing of *Toxoplasma gondii*. Parasites & Vectors 2015;8:292.
- Gangneux FB, Dardéc ML. Epidemiology of and Diagnostic Strategies for Toxoplasmosis. Clinical Microbiology Reviews 2012;25:264-96.
- Danneman B, Vaughn W, Thulliez P, Remington JS. Differential agglutination test for diagnosis of recently acquired infection with *Toxoplasma gondii*. J Clin Microbiol 1990;28:1928-33.
- Negash T, Tilahun G, Medhin G. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Nazareth town, Ethiopia. Cent Afr J Med 2007;53:47-51.
- Meek B, Gool TV, Gilis H, Peek R. Dissecting the IgM response during the acute and latent phase of toxoplasmosis. Diagn Microbiol Infect Dis 2001;41:131-7.
- 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 Parazitoloj Derg 2012;36:137-41.
- Kayran E, Yılmaz U, Östan İ, Özbilgin A. Manisa yöresinde toxoplasmosis şüpheli kişilerde *Toxoplasma gondii*'ye karşı oluşmuş IgG ve IgM antikorlarının dağılımı. Türkiye Parazitoloj Derg 2002;26:137-9.
- Türk M, Güngör S, Bayram D, Bilgin N, Er H, Kurultay N, ve ark. İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesine Bir Yılda Başvuran Toxoplasmosis şüpheli hastaların ELISA yöntemiyle taranması. Türkiye Parazitoloj Derg 2004;28:80-2.
- Alver O, Göral G, Ercan İ. Investigation of serological results of patients with suspected toxoplasmosis admitted to the ELISA Laboratory of Uludağ University Hospital between 2002-2008. Türkiye Parazitoloj Derg 2014;3:141-6.
- Aycan ÖM, Miman Ö, Atambay M, Karaman Ü, Çelik T, Daldal N. Hastanemizde Son Yedi Yıllık *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğinin Araştırılması. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2008;15:199-201.
- Yıldırım Y, Büyükboyacı NH, Bölükbaşı S, Duman Ş, Karaman B, Elif Kurt E, ve ark. Investigation of *Toxoplasma gondii* seropositivity in toxoplasmosis suspected patients by chemiluminescent microparticle immunological test (CMIA). Cumhuriyet Med J 2013;35:468-74.
- Beytur L, Iraz M, Karadan M, Karıcı E, Fırat PY, Turan A, ve ark. Devlet Hastanesinde Bir Yıllık Toksoplazma Seropozitifliği. Marmara Medical Journal 2010;23:347-52.
- Kuk S, Özden M. Hastanemizde Dört Yıllık *Toxoplasma gondii* Seropozitifliğinin Araştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg 2007;31:1-3.
- Alvarado-Esquivel C, Estrada-Martinez S, Pizarro-Villalobos H, Arce-Quiñones M, Liesenfeld O, Dubey JP. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in general population in a northern Mexican city. J Parasitol 2011;97:40-3.
- Selek MB, Bektore B, Baylan O, Ozyurt M. Üçüncü Basamak Bir Eğitim Hastanesinde 2012-2014 Yılları Arasında Gebelerde ve Toksoplazmosis Şüpheli Hastalarda *Toxoplasma gondii*'nin Serolojik Olarak Araştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg 2015;39:200-4.
- Duran B, Toktamış A, Erden O, Demirel Y, Mamik BA, Çetin M. Doğum öncesi bakımda tartışmalı bir konu: TORCH taraması. C. Ü. Tıp Fak Derg 2002;24:185-90.
- Singh S, Munawwar A, Rao S, Mehta S, Hazarika NK. Serologic Prevalence of *Toxoplasma gondii* in Indian Women of Child Bearing Age and Effects of Social and Environmental Factors. PLoS Negl Trop Dis 2014;8:e2737.
- Gebre-medhin EZ, Abebe AH, Tessema TS, Tullu KD, Medhin G, Vitale M, et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in women of child-bearing age in central Ethiopia. BMC Infect Dis 2013;13:101.
- Mostafavi N, Ataei B, Nokhodian Z, Monfared LJ, Yaran M, Ataie M, et al. *Toxoplasma gondii* infection in women of childbearing age of Isfahan, Iran: A population-based study. Adv Biomed Res 2012;1:60.
- Çiçek AÇ, Duygu F, İnakçı İH, Nuray Boyar N, Boyar İH. Şanlıurfa ilinde doğurganlık çağındaki kadınlarda ELISA ile *Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması: Üç yıllık değerlendirme. J Clin Exp Invest 2012;3:61-5.
- Toklu GD. Gebelerde Toksoplazma, Rubella Virus ve Sitomegalovirus'a Karşı Oluşan Antikorların Sıklığı. J Clin Anal Med 2013;4:38-40.
- Varol FG, Sayın NC, Soysüren S. Trakya yöresinde antenatal bakım alan gebelerde *Toxoplasma gondii* antikor seroprevalansı. J Turk Soc Obstet Gynecol 2011;8:93-9.
- Keskin DD, Keskin S. İlk Trimester Gebelerde Toksoplazma, Rubella, CMV, HBV, AntiHBs, HCV, HIV Seroprevalansları. Selçuk Tıp Derg 2013;29:123-6.
- Ulutürk R, Fincancı M. Doğurganlık çağındaki Kadınlarda *Toxoplasma gondii*, Rubella ve Cytomegalovirus Seroprevalansı. İstanbul Tıp Dergisi 2010;11:5-8.
- Akarsu GA. Toksoplazmoz tanısı. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2008;61:180-90.
- Yazar S, Yaman O, Şahin İ. Anti-*Toxoplasma gondii* IgG seropozitif gebelerde IgG-Avidite değerleri. Yüzyıllık Tecrübe; Toxoplasma gondii Uluslararası Katılım Sempozyum ve Workshop, İzmir/TURKEY, 17-20 Mart, 2010.
- 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.

# Alveolar Ekinokokkoz Tanısında ELISA (Em2-Em18) ve Western Blotting Yöntemlerinin Kullanımı

## Use of the ELISA (Em2-Em18) and Western Blotting Methods on Diagnosis of Alveolar Echinococcosis

Mehtap Demirkazık<sup>1</sup>, İsmail Soner Koltas<sup>1</sup>, Tonay İnceboz<sup>2</sup>, Metin Korkmaz<sup>3</sup>, Derya Gümürdülü<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>3</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>4</sup>Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Cite this article as: Demirkazık M, Koltas İS, İnceboz T, Korkmaz M, Gümürdülü D. Alveolar Ekinokokkoz Tanısında ELISA (Em2-Em18) ve Western Blotting Yöntemlerinin Kullanımı. Türkiye Parazitoloj Derg 2019; 43(1):Suppl 1: 13-7.

### ÖZ

**Amaç:** Alveolar ekinokokkoz (AE) kuzey yarımkürenin ölümcül parazitik zoonozlarından biri olup erken tanı konulması ve tedaviye başlanması hayatta kalma olasılığını arttırmaktadır. Bu çalışmada, çeşitli hastalıklardan tanı almış 50 hastanın serum örneği iki farklı serolojik tanı yöntemi ile değerlendirilmiştir.

**Yöntemler:** Çalışmada, Em2-Em18 ELISA (Bordier Affinity Products, Crissier, Switzerland) ve Echinococcus Western Blot immünooglobulin G (IgG) (LDBIO Diagnostics, Lyon, France) yöntemleri kullanılmıştır.

**Bulgular:** Em2-Em18 ELISA ile patolojik olarak AE tanılı 10 hastanın dokuzunda, kistik ekinokokkoz (KE) tanılı 21 hastanın ikisinde, 2 fascioliasis tanılı hastanın birinde ve bir kronik hepatitli hastada yüksek titrede antikor saptanmıştır. Doğrulayıcı test olarak kullanılan Echinococcus Western Blot IgG testi ile 10 AE hasta serumunun tamamı pozitif olarak değerlendirilirken KE hastalarının %85,7'sinde (18/21) IgG antikor saptanmıştır. Hepatit hastasında ve kazeifiye granülatöz enflamasyon görülen hastada ise bu yöntemle yanlış tanıya rastlanmıştır. Karaciğer ile ilgili hastalıkları olan ve diğer parazitler kaynaklı hastalıkları olan hastalardan alınan örnekler ise negatif olarak saptanmıştır.

**Sonuç:** Çalışmada uygulanan serolojik yöntemler, endemik bölgelerde özellikle AE'nin erken tanısında ve sero-epidemiolojik çalışmalarda kullanılabilirlik açısından önemli bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Alveolar ekinokokkoz, serolojik tanı, ELISA, Western Blotting

### ABSTRACT

**Objective:** Alveolar echinococcosis (AE) is one of the most lethal parasitic zoonoses in the Northern Hemisphere, and early serological detection is important to start treatment and to improve survival. A total of 50 sera samples of patients diagnosed as having various diseases were examined for by two different serological diagnostic methods.

**Methods:** Em2-Em18 ELISA (Bordier Affinity Products, Crissier, Switzerland) and Echinococcus Western Blot immünooglobulin G (IgG) (LDBIO Diagnostics, Lyon, France) were used for analysis.

**Results:** A high titer of antibodies was found in 9 of 10 patients diagnosed as having AE with Em2-Em18 ELISA, in 2 of 21 patients with cystic echinococcosis, in 1 of 2 patients with fascioliasis and in 1 patient with chronic hepatitis. The Echinococcus Western Blot IgG test, used as a confirmatory test, showed IgG antibody in 85.7% (18/21) of patients with CE, while all serum samples of 10 patients with AE were evaluated as positive. This method yielded an incorrect diagnosis in the patient with chronic hepatitis and in the patient with granulomatous inflammation with caseification. Samples taken from patients with liver-related diseases and other parasitic-related diseases were found to be negative.

**Conclusion:** The serological methods used in the study were found to be important in the early diagnosis of alveolar echinococcosis in the endemic areas, since it could be used in sero-epidemiological studies.

**Keywords:** Alveolar echinococcosis, serological diagnosis, ELISA, Western Blotting



Geliş Tarihi/Received: 29.05.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 21.08.2019

Yazar Adresi/Address for Correspondence: İsmail Soner Koltas, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

E-Posta/E-mail: koltas@cu.edu.tr ORCID ID: orcid.org/0000-0003-4691-832X



## GİRİŞ

Ekinokokkoz, taenia sestod *Echinococcus* cinsinin sebep olduğu zoonotik parazitik bir enfeksiyondur. İnsanda hastalık oluşturduğu bilinen dört tür *Echinococcus granulosus*, *Echinococcus multilocularis*, *E. vogeli* ve *E. oligarthrus*'dur (1). İlk ikisi Türkiye'de önemli halk sağlığı problemi oluşturmaktadır. Alveolar ekinokokkoz (AE) tilki şeridi *E. multilocularis*'in larval formu metastesodun sebep olduğu, yaşamı tehdit eden bir zoonoz olup erken tanı sonrası tedavi edilmezse ölümcül olabilmektedir (2). *E. multilocularis*'in devam eden yaşam döngüsünde son konak *Vulpes* cinsi tilkiler iken ara konak *Arvicolidae* ailesine bağlı kemiricilerdir. Köpek ve ayrıca kediler de ara konaklarla beslendiklerinde son konak olabilir. İnsan sestod yumurtalarını sindirim yolu ile aldığında rastlantısal ara konak olarak enfekte olur (3). Metastesod dışı doğru infiltratif sınırsız proliferatif kapasite ile yavaşça gelişir. Uzun asemptomatik periyod ve tümör benzeri multiveziküler yapıda invaziv karakterli infiltratif yıkımlayıcı gelişen, uzak organlara metastaz yapabilen sekonder lezyonlar akciğer veya beyin gibi organlarda da ciddi enfeksiyonlar meydana getirebilir. Tedavi edilmeyen hastalarda tanı konulduktan 10 yıl sonra mortalite oranı %95 olarak bildirilmiştir (4).

AE olguları Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da kuzey yarım kürede sınırlanmıştır (5). Endemik bölgeler içinde Orta Avrupa, Japonya'ya uzanan kuzey ve Orta Asya ve Kuzey Amerika bulunur (6). Türkiye'de insanda ilk olgu 1872'de, kesin konakta ise 1965'de bildirilmiştir (7). 1872-1995 yılları arasında 180 AE hastası bildirilmiştir (7). 2007 yılına kadar 430 olgu (8) ve 2000-2010 yıllarında 162 yeni olgu bildirilmiştir (9). AE olgularının bölgesel olarak %86'sı Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde yaşadıkları görülmüştür. Organ yerleşiminin %95 oranında karaciğerde olduğu bildirilmiştir. Çukurova'dan 6 olgunun serolojik tanısı immünoblotting yöntemi ile 70 ve 90 kDa bantlarla tanımlanarak konulabilmiştir (10). AE'de erken tanı ve tedavi yaşamsal önem taşımaktadır (11). Avrupa ve Asya'da yapılan son çalışmalar AE endemik bölgelerinin daha önce bilinen oranlara kıyasla arttığını göstermiştir. *E. multilocularis* kırsal alandan şehirlere doğru genişlemiştir.

*Echinococcus* spp. spesifik serum antikor testi ile yüksek oranda duyarlılık ve hassasiyette tanımlanabilir (12). Yıllar içerisinde tanı yöntemlerinin gelişmesi ile AE hasta sayısının arttığı görülmektedir. AE tanısı temel olarak klinik bulgular, epidemiyolojik veriler, ultrason (US), bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR) gibi görüntüleme yöntemleri ile uyumlu lezyon morfolojisi ve immün tanı testleri ile yapılmaktadır. Kesin tanı yöntemi histopatolojik incelemeye dayalıdır (13). Gelişen moleküler tanı yöntemlerinden kesin tanıda önemli ölçüde faydalanılmaktadır (14). Bu çalışmada, AE serolojik tanısında ELISA ve Western Blotting (WB) yöntemlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## YÖNTEMLER

### Serum Örnekleri

Bu çalışmada 2009-2012 yılları arasında elde edilmiş tedavi öncesi patolojik olarak AE tanısı alan 10 hasta serumu yanı sıra çapraz reaksiyon görülüp görülmeyeceğine bağlı paraziter veya diğer hastalıkları içeren hasta serumları ve US görüntülemesinde

karaciğerlerinde kitle görülmeyen sağlıklı kontrol grubu olmak üzere toplam 50 serum örneği kullanılmıştır. Diğer parazitik hastalıklara ait serum örnekleri olarak ise, 2 kistik ekinokokkoz (KE), 2 visceral leishmaniasis, 2 tropika sıtması, 2 amebiyazis (*E. histolytica*), 2 fascioliasis, 1 toksoplazmoz ve 1 toksokaryaz hastasından alınan örnekler; diğer karaciğer hastalıklarına ait örnekler olarak da 1 karaciğer yağlanması olan, 1 kronik hepatit tanısı almış ve 1 kazeifiye granülatöz inflamasyon tanısı almış hasta örnekleri kullanılmıştır. Kontrol olarak ise, görüntüleme yöntemleri ile karaciğerlerinde lezyon görülmeyen 6 sağlıklı bireyden alınan serum örnekleri çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışılan 50 serum örneğinden 6 AE, 6 KE ve 4 sağlıklı kontrol örneği Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı'ndan diğer serum örnekleri ise Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'na ulaşan serum örneklerinden elde edilmiştir.

### Em2-Em18 ELISA Yöntemi

Tarama testi olarak *E. multilocularis* Em2-Em18 antijen ile kaplı ELISA testi uygulanmıştır. Üretici firma (Bordier Affinity Products, Crissier, Switzerland) uyarıları dikkate alınarak negatif, zayıf pozitif, pozitif kontrol ve 50 serum örneği aynı laboratuvar koşullarında birlikte çalışılmıştır. Zayıf pozitif kontrol optik dansite sonucu eşik değer olarak kabul edilmiştir. Negatif, zayıf pozitif ve pozitif kontroller tris-tamponlu salin (TBS)-Tween ile 1/20 oranında, diğer serum örnekleri ise 1/200 oranında TBS-Tween ile sulandırılmıştır. Kontroller ve serum örnekleri çalışılacak kuyulara TBS-Tween eklenerek 15 dakika inkübasyona tabi tutulmuş, döküldükten sonra ilk kuyuya 100 µL TBS-Tween, 100'er µL sulandırılmış kontroller, 100 µL sulandırılmış serum örnekleri sırası ile eklenip 30 dk 37 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda 4 kez yıkama yapıp 100 µL sulandırılmış protein A-alkalin fosfat konjugatı eklenmiş ve yine 30 dk 37 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Yıkama işlemi tekrarlandıktan sonra 100 µL substrat eklenerek 30 dk 37 °C'de inkübasyona bırakılmış, süre sonunda her kuyuya 100 µL durdurma solüsyonu eklenerek ELISA okuyucusunda (ST-360 Microplate Reader) 405 nm de okutulmuştur.

### Western Blotting Yöntemi

Bu yöntem, üretici firma (LDBIO Diagnostics, Lyon, France) uyarıları dikkate alınarak çalışma programı (strip numaraları ve serum örnekleri numaraları kodlanarak) düzenlenmiştir. Aynı kanalları bulunan inkübasyon tepsinine pudrasız eldiven kullanarak stripler dikkatlice birbirinden ayrılarak her bir strip bir kanala gelecek şekilde dağıtılmıştır. Dakikada 10 döngü yapan sallayıcı (Shaker, Nüve SL 350) 1,2 mL buffer ile 5-10 dk striplerin ıslanması sağlanmıştır. Düzenlenen sıraya göre pozitif kontrol ve serum örneklerinden 50 µL eklenerek 90 dk sallayıcıda bırakılmıştır. Tüm kanallardaki sıvılar aspire edilerek 3 kez yıkama işlemi yapılmıştır. Konjugat eklenerek 60 dk inkübe edilerek yıkama işlemi tekrarlanmıştır. Kanallara bromo chloro indolyl phosphate/nitroblue tetrazolium içeren substrat eklenip üzeri alüminyum folyo ile kaplanmış ve 20 dk sonrasında renk oluşumu 5 dk ara ile kontrol edilmiştir. Kanallardan sıvı aspire edildip distile su ile renk değişimi durdurulmuş ve stripler havada kurutulmuştur.

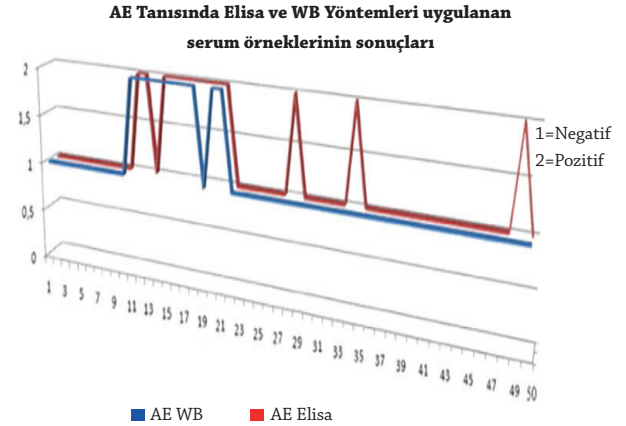
## BULGULAR

Patoloji sonuçlarına göre kesin tanı almış 10 AE hasta serumlarının dokuzunda Em2-Em18 ELISA ile AE tanısı yapılmıştır. Ayrıca, 2 KE, 1 fasioliasis ve 1 kronik hepatitli hasta serumunda zayıf pozitif üzeri değere rastlanmıştır. AE için testin duyarlılığı ve özgüllüğü %90, pozitif prediktif değeri %69,2 negatif prediktif değeri %97,3 olarak belirlendi.

Serum örneklerine uygulanan WB yöntemi üretici firmanın tanımladığı beş farklı (P1-P5) kalıpla değerlendirilmiştir (Tablo 1). Strip üzerinde oluşan bantlara göre sonuçlar aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilmiştir. Patoloji sonuçlarına göre AE olarak tanımlanmış bütün hastaların serum örnekleri P3 kalıbında tanımlanırken P1 kalıbında 5 (%23,8) KE hastası, P2 kalıbında 12 (%57,1) KE hastası tanımlanmıştır. Bir (%4,7) KE hastası P5 kalıbı ile uyumlu iken 3 KE hastası negatif bulunmuştur. Ayrıca kronik hepatit hastası P5 ve kazeifiye granülatöz enflamasyon tanısı alan bir hasta P4 kalıbında pozitif sonuç vermiştir. Diğer parazit hastalıklarda, karaciğer yağlanması tanısı alan ve negatif kontrol serum örneklerinde ise herhangi bir bant görülmemiştir.

WB yöntemi *Echinococcus* spesifik antikorları %90,3 (28/31) oranında tanımlarken *E. granulosus* ve *E. multilocularis* serolojik ayrımı %87 (27/31) oranında gerçekleşmiştir. Duyarlılık ve özgüllük WB'de %100 bulunurken kazeifiye granülatöz enflamasyon tanısı alan hasta serumu ve kronik hepatit tanısı

alan hasta serumları *Echinococcus* spesifik (P4, P5) kalıbında bulunmuştur. Şekil 1'de AE tanısında ELISA ve WB yöntemleri uygulanan serum örneklerinin sonuçları, Tablo 2'de WB tanımlanan kalıplar ve ELISA değerlendirilmesi, Şekil 2'de ise WB pozitif kontrol, negatif kontrol, P3 ve P2 kalıp görüntüleri verilmiştir.



**Şekil 1.** AE tanısında ELISA ve WB yöntemleri uygulanan serum örneklerinin sonuçları

AE: Alveolar ekinokokkoz, WB: Western Blotting

**Tablo 1.** Kriterler

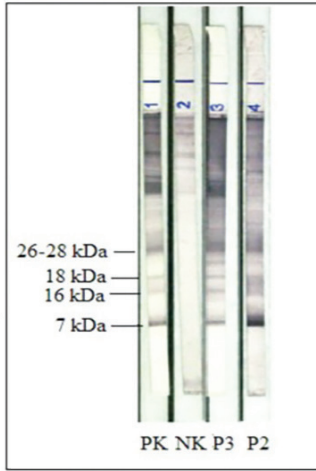
Kalıp	Bantlar	Tanı
P1 kalıbı	7 kDa'da tek bant varlığı	Kistik ekinokokkoz tanısı ( <i>Echinococcus granulosus</i> )
P2 kalıbı	7 kDa'da bir bant ve 16-18 kDa'da geniş silik bantların varlığı	Kistik ekinokokkoz tanısı ( <i>Echinococcus granulosus</i> )
P3 kalıbı	26-28 kDa'da ve 16 ve/veya 18 kDa'da keskin dar bantların varlığı	Alveolar ekinokokkoz tanısı ( <i>Echinococcus multilocularis</i> )
P4 kalıbı	Yalnızca 26-28 kDa'da bant varlığı	<i>E. granulosus</i> ve <i>E. multilocularis</i> arasında ayırım yapamaz
P5 kalıbı	Ara bantlar olmaksızın 7 kDa ve 26-28 kDa'da bant varlığı	

**Tablo 2.** WB tanımlanan kalıplar ve ELISA yöntemi ile alınan sonuçlar

Serum Örnekleri	Echinococcus WB IgG						ELISA	
	P1	P2	P3	P4	P5	Neg	Poz	Neg
AE	-	-	10	-	-	-	9	1
KE	5	12	-	-	1	3	2	19
VL	-	-	-	-	-	2	-	2
Sıtma	-	-	-	-	-	2	-	2
Amebiyaz	-	-	-	-	-	2	-	2
Fascioliasis	-	-	-	-	-	2	1	1
Toksoplazmoz	-	-	-	-	-	1	-	1
Toksokaryaz	-	-	-	-	-	1	-	1
KY	-	-	-	-	-	1	-	1
KH	-	-	-	-	1	-	1	-
KGİ	-	-	-	1	-	-	-	1
Kontrol	-	-	-	-	-	6	-	6
Toplam	50						50	

AE: Alveolar ekinokokkoz; KE: Kistik ekinokokkoz; VL: Visseral leishmaniasis; KY: Karaciğer yağlanması; KH: Kronik hepatit; KGİ: Kazeifiye granülatöz enflamasyon, WB: Western blotting, IgG: İmmüoglobulin G





Şekil 2. Western Blotting pozitif kontrol, negatif kontrol, P3 ve P2 kalıp görüntüleri

## TARTIŞMA

Bu çalışmada, erken tanının yaşamsal önemi olan AE hastalığında Em2-Em18 ELISA ve WB yöntemlerinin rutin laboratuvarlarda uygulanabilirliğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. AE tanısında, başta kist yapısının radyolojik yöntemler (US, BT ve MR) yardımı ile görüntülenmesi ve histopatolojik incelenmesinin yanı sıra immünojenik testlerden de faydalanılmalıdır. Serolojik yöntemler olarak tanımladığımız immünojenik tekniklerden özellikle yeni geliştirilen antijenlerle hazırlanan ELISA ve WB yöntemleri rutin tanıda önem arz etmektedir. Ülkemiz AE'de yeni olguların bildirilmesi sebebiyle endemik bölge olarak kabul edilmiştir. Türkiye gibi endemik bölgelerde yapılacak sero-epidemiolojik çalışmalarda erken tanı ELISA ve *Echinococcus* WB immüno globulin G (IgG) yöntemleri ile sağlanabilir. Bu amaçla tarama testi olarak ELISA ve karşılaştırma amaçlı olarak da *Echinococcus* WB IgG uygulanabilir (3).

Araştırmacılar ELISA yönteminin verimliliğinin değişik coğrafi orijinli parazit izolatlarına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. İmmün tanıda ELISA yöntemi uygulanarak, İsviçre ve Fransa orijinli hasta serumlarında duyarlılık %96, Alaska ve Japon hasta serumlarında %100 olarak bildirilmiştir (15-17). Bu çalışmada Türkiye orijinli hasta serum örneklerinin duyarlılığı %90 olarak saptanmıştır. Ayrıca benzer yönde fascioliasis ve KE hasta serumunda Em2-Em18 ELISA yöntemi ile çapraz reaksiyon görülmüştür. Ek olarak bu çalışmada kronik hepatit tanısı alan bir hasta serumu da pozitif olarak bulunmuştur.

*Echinococcus* WB IgG yöntemi *Echinococcus* cinsinde KE ve AE ayrımını yaparken, ELISA yöntemi ile sadece AE tanısı yapılmıştır. Ülkemiz gibi AE ve KE ile endemik coğrafi bölgelerde ayrı tanıının önemi büyüktür (18).

Yapılan çalışmalardan *Echinococcus* WB IgG yöntemi ile *E. vogeli* hasta serumlarında ve *E. multilocularis*'e homolog antijen varlığı ile P3 kalıbında görüldüğü bildirilmiştir. Bir nörosistiserkoz hasta serumu da P3 kalıbında tanımlanmıştır. Üç *Schistosoma mansoni* ile enfekte hasta serumu P1 kalıbında tanımlanarak çapraz reaksiyon görülmüştür. Bizim çalışmamızda kronik hepatit hasta serumu P5 ve kazeifiye granülomatöz enflamasyon hasta serumu P4 olarak tanımlanmıştır. Diğer parazitler hasta serumlarında çapraz reaksiyona rastlanmamıştır. Benzer şekilde araştırmacılar

ekinokokkoz hastalarını %97 oranında tanımladığını belirledikleri halde (19), çalışmamızda bu oran %90 oranında bulunmuştur. Tür ayrımının ise %76 oranında yapıldığı belirtilirken (19), çalışmamızda %87 oranında olduğu görülmüştür.

Diğer bir çalışmada ise iki atipik ekinokokkoz hasta serumu örneğinde serolojik tanıda uygulanan *E. granulosus* hidatik kist sıvısı kullanılarak yapılan in-house ELISA ve *Echinococcus* WB IgG testleri aynı zamanda PCR ve histoloji bulguları ile karşılaştırılmıştır. PCR ile *E. multilocularis* tanımlanan hasta serumlarında bir hasta ELISA ile pozitif *Echinococcus* WB IgG ile negatif iken *Echinococcus* WB IgG ile KE olarak tanımlanmıştır (20). Küratif rezeksiyon sonrası birçok hasta serumunda ELISA yöntemi ile antikor tanımlanamamıştır (21). *Echinococcus* WB IgG yöntemi AE hastalarının farklı klinik evrelerinin takibinde uygun bir yöntem olduğu rezeksiyon sonrası 16-18 kDa bantların 1-4 yıl sonra kaybolduğu bildirilmiştir (22). Korkmaz ve ark. (23) tarafından yapılan bir çalışmada *Echinococcus* WB IgG yöntemi AE için 70-90 kDa bantları çok yüksek sensitivite ve spesifiteye sahip bantlar elde edildiği bildirilmiştir. Çalışmamızda şüpheli hasta serum örnekleri tedavi öncesi alınmıştır.

Çalışmamızda uygulanan ELISA yöntemi, patolojik tanı ile karşılaştırıldığında sensitivitesi ve spesifitesi %90 olarak saptanırken, pozitif prediktif değeri %69,2 ve negatif prediktif değeri %97,3 olarak bulunmuştur. Endemik bölgelerde yaşayan ya da bu bölgelere bir süreliğine gidenlerde uygulanabilecek maliyeti düşük, kısa sürede çok sayıda şüpheli hasta serumu çalışılacak kolay yorumlanabilir duyarlılığı ve özgüllüğü yüksek güvenilir tarama testi olduğu görülmüştür. Doğrulama testi olarak WB uygulanarak tanının desteklenebileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, Türkiye orijinli hasta serumlarında karşılaştırmalı olarak ELISA ve *Echinococcus* WB IgG testi çalışılmıştır. Yapılacak epidemiolojik çalışmalarda büyük sayıda şüpheli hasta serumlarının farklı klinik evrelerdeki takiplerde çalışılması önerilebilir.

## SONUÇ

Sonuç olarak AE ve KE'nin endemik olarak birlikte görüldüğü ülkelerde serolojik tanıda *Echinococcus* WB IgG yöntemi çalışılabilir. Endemik bölgelerde AE'un rutin tanısında ELISA ve *Echinococcus* WB IgG yöntemleri yararlı ve güvenilir olarak bulunmuştur.

### \* Etik

**Etik Kurul Onayı:** Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 30.06.2009 tarihi ile etik kurul onayı alınmıştır.

**Hasta Onayı:** Hasta onayı alınmamıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu içinde olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

### \* Yazarlık Katkıları

Konsept: İ.S.K., M.D., Dizayn: İ.S.K., M.D., Veri Toplama veya İşleme: M.D., İ.S.K., M.K., T.İ., Analiz veya Yorumlama: M.K., D.G., T.İ., Literatür Arama: M.D., Yazan: M.D., İ.S.K.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

**Çıkar Çatışması:** Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından TE.2009.D.12 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

**KAYNAKLAR**

1. Craig PS, Rogan MT, Campos-Ponce M. *Echinococcosis*: disease, detection and transmission. *Parasitology* 2003;127:5-20.
2. Gottstein B, Hemphill A. *Echinococcus multilocularis*: The parasite-host interplay. *Exp Parasitol* 2008;119:447-452.
3. Pawlowski ZS, Eckert J, Vuitton DA, Amman RW, Kern P, Craig PS, et al. *Echinococcosis* in humans: clinical aspects, diagnosis and treatment. In: Eckert J, Gemmell MA, Meslin F X, Pawlowski Z S. WHO/OIE on *Echinococcosis* in Humans and Animals: A Public Health Problem of Global Concern. Paris, 2002:20-69.
4. Craig P. *Echinococcus multilocularis*. *Curr Opin Infect Dis* 2003;16:437-44.
5. Vuitton DA, Zhou H, Bresson-Hadni S, Wang Q, Piarroux M, Raoul F, et al. Epidemiology of alveolar echinococcosis with particular reference to China and Europe. *Parasitology* 2003;127:87-107.
6. Torgerson PR, Keller K, Magnotta M, Ragland N. The global burden of alveolar echinococcosis. *Plos Negl Trop Dis* 2010;4:e722.
7. Canda Ş. Canda T. Türkiye ekinokokkozis haritası ve kaynakçası. *T Ekopatol Derg* 1995;1:59-69.
8. Özbilgin A, İnceboz T. Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. In: Özcel MA, Özbek Y, Ak M. Alveolar echinococcosis İzmir: Meta basım, 2007:567-82.
9. Mıman Ö, Yazar S. Literatür ışığında Türkiye'de Alveolar Ekinokokkozis. *T Parazitol Derg* 2012;36:116-20.
10. Parsak CK, Demiryurek HH, Inal M, Sakman G, Koltas IS, Erkocak EU, et al. Alveolar hydatid disease: imaging findings and surgical approach. *Acta Chir Belg* 2007;107:572-7.
11. Carmena D, Benito A, Eraso E. The immunodiagnosis of *Echinococcus multilocularis* infection. *Clin Microbiol Infect* 2007;13:460-75.
12. Kern P. Clinical features and treatment of alveolar echinococcosis. *Curr Opin Infect Dis* 2010;23:505-12.
13. Reuter S, Nüsle K, Kolokythas O, Haug U, Rieber A, Kern P, Kratzer W. Alveolar liver echinococcosis: a comparative study of three imaging techniques. *Infection* 2001;29:119-25.
14. Can H, İnceboz T, Caner A, Şahar EA, Karakavuk M, Döşkaya M, et al. Kist Örneklerinde Yeni Bir Tek Tüp Multipleks Gerçek Zamanlı Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile *Echinococcus granulosus* ve *Echinococcus multilocularis*'in Saptanması. *Mikrobiyol Bul* 2016;50:266-77
15. Gottstein B. *Echinococcus multilocularis*: antigenic variance between different parasite isolates. *Parasitol Res* 1991;77:359-61.
16. Gottstein B, Jacquer P, Bresson-Hadni S, Eckert J. Improved primary immunodiagnosis of alveolar echinococcosis in humans by an enzyme-linked immunosorbent assay using the em2plus antigen. *J Clin Microbiol* 1993;31:373-6.
17. Knapp J, Sako Y, Grenouillet F, Bresson-Hadni S, Richou C, Gbaguidi-Haore H, et al. Comparison of the serological tests ICT and ELISA for the diagnosis of alveolar echinococcosis in France. *Parasite* 2014;21:34.
18. Bart JM, Piarroux M, Sako Y, Grenouillet Bresson-Hadni S, Piarroux R, et al. Comparison of several commercial serologic kits and Em18 serology for detection of human alveolar echinococcosis. *Diagn Micr Infect Dis* 2007;59:93-5.
19. Liance M, Janin V, Bresson-Hadni S, Vuitton AD, Houm R, Piarroux R. Immunodiagnosis of *Echinococcus* Infections: Confirmatory Testing and Species Differentiation by a New Commercial Western Blot. *J Clin Microbiol* 2000;38:3718-21.
20. Georges S, Villard O, Filisetti D, Mathis A, Marcellin L, Hansmann Y, et al. Usefulness of PCR analysis for diagnosis of alveolar echinococcosis with unusual localizations: two case studies. *J Clin Microbiol* 2004;42:5954-6.
21. Tappe D, Frosch M, Sako Y, Itoh S, Grüner B, Reuter S, et al. Close relationship between clinical regression and specific serology in the follow-up of patients with alveolar echinococcosis in different clinical stages. *Am J Trop Med Hyg* 2009;80:792-7.
22. Tappe D, Grüner B, Kern P, Frosch M. Evaluation of a Commercial *Echinococcus* Western Blot Assay for Serological Follow-Up of Patients with Alveolar Echinococcosis. *Clin Vaccine Immunol* 2008;15: 1633-7.
23. Korkmaz M, Inceboz T, Celebi F, Babaoglu A, Uner A. Use of two sensitive and specific immunoblot markers, em70 and em90, for diagnosis of alveolar echinococcosis. *J Clin Microbiol* 2004;42:3350-2.

# Türkiye ve Dünya'da *Echinococcus multilocularis*'in Yayılışına Genel Bakış

## Overview of *Echinococcus multilocularis* in Turkey and in the World

Ali Tümay Gürler, Cenk Soner Bölükbaş, Mustafa Açı, Şinasi Umur

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

Cite this article as: Gürler AT, Bölükbaş CS, Açı M, Umur Ş. Türkiye ve Dünya'da *Echinococcus multilocularis*'in Yayılışına Genel Bakış. Türkiye Parazit Derg 2019; 43(1):Suppl 1: 18-35.

### ÖZ

*Echinococcus multilocularis* tilkiler başta olmak üzere karnivorların ince bağırsağında bulunan, heteroksen gelişen zoonoz bir parazittir. Ergin sestodlar sonkonakta apatojen olarak kabul edilirken, larva formu olan alveolar kist arakonaklar için oldukça patojendir. Malign tümör benzeri infiltratif, proliferatif ve yıkıcı karakterde olan alveolar kist primer olarak arakonakların karaciğerine yerleşir, buradan diğer organlara metastaz yapar. Akciğer, beyin gibi hayati organlara da yerleşen alveolar kist, tedavi edilmediği takdirde geri dönüşümsüz bozukluklara ve nihayetinde ölüme neden olur. İnsanların da rastlantısal arakonak olduğu bu parazitin hayat döngüsü yaban hayatta av-avcı ilişkisi içerisinde devam eder ve bu nedenle lokal bir yayılış gösterir. Yalnız kuzey yarım kürede rastlanan parazit için bazı ülkeler endemik kabul edilirken, Türkiye yüksek endemik birkaç ülkeden biri olarak gösterilmektedir. Ancak ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında *E. multilocularis*'in sonkonak ve arakonaktaki yaygınlığı ile ilgili çok az yayın bulunduğu, "yüksek endemik" değerlendirmesinin insan olguları baz alınarak yapıldığı görülür. Bu derlemede *E. multilocularis*'in dünyada sonkonak ve arakonaklardaki yayılışı ile ilgili veriler toplu olarak sunulmuş, ayrıca parazitin ülkemizdeki durumu detaylı olarak irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Echinococcus multilocularis*, Türkiye, dünya, yayılış

### ABSTRACT

*Echinococcus multilocularis*, a heteroxen and zoonotic parasite, is found in the intestine of carnivores, particularly foxes. Adult cestodes are regarded apathogenic in definitive hosts, while metacestode, the alveolar form, is high pathogenic for intermediate hosts. The alveolar cyst causes a maling tumor-like lesions with infiltrative, proliferative and destructive character which locates in the liver primarily, then metastasizes to other organs. If it is not treated in intermediate hosts it causes irreversible symptoms and death after located in vital organs such as liver, lungs, brain. Humans are infected by oral uptake of the viable eggs, accidentally. Because its life-cycle depends on relationship between hunter and hunting, endemic areas of the parasite are limited. The cestoda is found only in the Northern Hemisphere, while some countries are regarded high-endemic, such as Turkey. However, there is a few study on epidemiology of the parasite in Turkey, except human cases. In the review, data on the distribution of *E. multilocularis* in definitive and intermediate hosts in the world are presented, and the situation of the parasite in Turkey has been evaluated in detail.

**Keywords:** *Echinococcus multilocularis*, Turkey, world, epidemiology

### GİRİŞ

*Echinococcus multilocularis* Cestoda sınıfı, Taeniidae ailesinde yer alan, hayat döngüsü tilki ve çeşitli yabancı kemiriciler arasında seyreden zoonoz bir parazittir. Tilkiler parazitin öncelikli sonkonağı olmakla birlikte birçok yabancı karnivor ile evcil köpek ve kedilerde de parazite rastlanır. Biyolojisinde Cricetidae ve Muridae

ailelerindeki türler başta olmak üzere çok sayıda yabancı kemirgenin arakonaklık yaptığı bildirilmiştir. Morfolojik olarak "küçük tip" bir sestod olan (1,2-4,5 cm), genellikle 4-5 halkadan oluşan ergin parazitler sonkonaklarda ince bağırsağa yerleşir ve klinik olarak önemsizdir. Larva formu olan metasestodlar ise oldukça patojendir, primer olarak karaciğere yerleştikten sonra diğer organlara metastazlar yapar



Geliş Tarihi/Received: 13.02.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 16.09.2019

Yazar Adresi/Address for Correspondence: Ali Tümay Gürler, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

Tel/Phone: +90 362 312 19 19 E-Posta/E-mail: gurler@omu.edu.tr ORCID ID: orcid.org/0000-0001-8092-1245

ve ölüm ile sonuçlanan semptomlara neden olur. İnsanlar ise rastlantısal arakonak olup hastalığa tilki dışkısı (diğer karnivorlar da bulaşmada rol oynayabilir) ile atılan enfekte yumurtaların oral olarak alınması ile yakalanırlar. Alveolar ekinokokkozis (AE) olarak isimlendirilen bu hastalık fatal, progresiv, invaziv hepatik bir enfeksiyondur ve tedavisinde karaciğerin cerrahi rezeksiyonu yapılmasına rağmen prognozu kötüdür (1-3).

Dünya'da tilki olarak adlandırılan 6 cins altında 23 tür bulunur, *E. multilocularis*'in sonkonağı olarak ise iki tilki türü ön plana çıkar. Kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) Türkiye de dahil tüm kuzey yarım kürede görülen, dünyada en fazla popülasyona sahip yabancı karnivordur. Kutup tilkisi (*Alopex lagopus*) ise arktik bölgeye yakın soğuk iklimlerde bulunur ve sınırlı yayılışa sahiptir. Kızıl tilkilerde parazitin Avrasya (Avrupa) suşu, kutup tilkisinde ise arktik (Kuzey Amerika) suşu bulunur. Avrasya suşu insanlara tutunma kabiliyetinin fazla ve daha patojen olması nedeniyle insan sağlığı bakımından daha önemlidir (4,5). Tilki dışında birçok karnivorun *E. multilocularis*'e sonkonaklık yaptığı bilinmektedir. Bunlar arasında evcil köpek (*Canis lupus familiaris*) ve kedilerin (*Felis silvestris catus*) yanı sıra, kurt (*Canis lupus*), çakal (*Canis latrans*), rakun köpeği (*Nyctereutes procyonoides*), yaban kedisi (*Felis silvestris*) gibi etçil hayvanlar bulunur (6). Tilkilerin enfeksiyonun yayılmasında en önemli sonkonak olduğu bilinmekle birlikte, rakun köpekleri ile etrafa saçılan yumurta miktarının tilkilere yakın olduğu, evcil köpeklerin ise kedilerden daha uygun bir sonkonak olduğu kaydedilmiştir (7). Bununla birlikte, dünyada insan AE olgularının en fazla görüldüğü yer olan, Çin'in doğusundaki Tibet Ovası'nda, köpekler insanlara bulaşta önemli rol oynamaktadır (8,9).

Sonkonak karnivorların dışkısı ile doğaya atılan yumurtalar dayanıklıdır, çevre şartlarına göre değişmekle birlikte bir yıldan fazla canlı kalabilirler. Bu dayanıklılıkta ısı ve nemin önemi büyüktür. Düşük-yüksek nemde ya da yüksek ısıda enfektif olduğu süre azalır; %85-95 nem 43 °C'de 4 saatte, %27 nem 25 °C'de 48 saatte yumurtalar inaktif olurlar. Ancak ortalama nem ve -18 °C'de aylarca canlı kalabilirler (10).

Parazitin doğal yaşam döngüsü kırsal hayatta av-avcı ilişkisine bağlı olduğu için arakonak tür çeşitliliği coğrafi lokasyona göre farklılık gösterir. Günümüze kadar birçok kemirici (*Rodentia*) türünün parazite arakonaklık yaptığı tespit edilmiştir. Ancak yapılan çalışmalar yakından incelendiğinde Avrupa'da *Microtus arvalis* (bayağı tarla sıçanı), *Arvicola terrestris* (su sıçanı) ve *Ondatra zibethicus* (misk sıçanı); Orta Asya'da *M. gregalis*, Çin'de *Microtus* spp. (tarla faresi) ve *Ochotora* spp. (pika-cüce tavşan), Japonya'da *Myodes* spp. (Syn=*Clethrionomys* spp., gri-kırmızı sırtlı sıçan), arktik bölgede *Microtus oeconomus* (tundra sıçanı), Kuzey Amerika'da *Peromyscus maniculatus* ve *Microtus pennsylvanicus*'un biyolojik döngüde ana rolü oynadığı görülür (3,11-14). Bunun yanında birçok farklı memelide alveolar kiste rastlanabilir (15).

Dünya'da *E. multilocularis*'in epidemiyolojisi ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış, enfeksiyona sadece kuzey yarımkürede rastlandığı ve bazı bölgelerinde yüksek endemik olduğu belirlenmiştir. Ülkemiz Dünya Sağlık Örgütü tarafından, Türkiye'deki insan olguları baz alınarak, birkaç yüksek endemik ülkeden birisi olarak gösterilmesine rağmen, *E. multilocularis*'in ülkemizdeki epidemiyolojisi ile ilgili bilgi çok kısıtlıdır. İnsanlardaki durum ise daha nettir. Türkiye'de 1939 yılında bildirilen ilk AE olgusundan bu yana çok sayıda bildirim yapılmıştır (16-18). Bu kaynaklar incelendiğinde ve dünyadaki diğer veriler ile karşılaştırıldığında *E.*

*multilocularis*'in Türkiye'de insan sağlığını tehdit eden önemli bir problem olduğu net olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak ülkemizde hangi lokasyonların endemik olduğu tam olarak bilinmemektedir. İnsan olguları yakından incelendiğinde, verilerin çoğunluğunun hastane kayıtlarına dayandığı ve hastaların nereden geldiği ile ilgili bilginin kısıtlı olduğu görülür. Hastalığa nerede yakalandığını kesin olarak bilmek ise mümkün değildir. Hastalığın seyrinin uzun (5-15 yıl), ülkemizde köyden kentlere göçün fazla olduğu düşünüldüğünde, insan olgularına bakarak hastalığın Türkiye'de hangi illerde endemik olduğu, hangi lokasyonların AE açısından riskli olduğu hakkında bir yorum yapmak daha da zor bir hal almaktadır.

Bu derlemede, insan sağlığı açısından önemli bir problem olan *E. multilocularis*'in dünyada sonkonak ve arakonak hayvanlardaki yayılışı, ülkeler baz alınarak tablolar halinde sunulmuştur. Ayrıca Türkiye'de AE açısından hangi illerin daha riskli olduğu hakkında yorum yapabilmek için yapılan çalışmalar detaylı olarak incelenmiş, toplam olgu sayısı ve illere göre dağılımı yorumlanmıştır.

### Dünyada *Echinococcus multilocularis*'in Yayılışı

Parazitin sonkonaktaki yayılışını belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmış, özellikle son yıllarda çalışma sayısı hızla artmıştır. Avrupa'da yapılan çalışmalarda ülke kayıtlarının yarısından fazlası 2000'li yıllardan sonradır. Güney Almanya-Kuzeydoğu Fransa-Kuzey İsviçre üçgeni *E. multilocularis* açısından yüksek endemik bir bölgedir. Bunun yanında Litvanya, Polonya ve Slovakya gibi bazı ülkelerde enfeksiyona yüksek oranlarda rastlanmıştır. Asya'da Çin ve Rusya insan olgularının en çok görüldüğü ülkelerdir. Ancak Asya'nın büyüklüğü düşünüldüğünde, Çin ve Japonya dışındaki verilerin yetersiz olduğu görülür. Amerika kıtasında, özellikle Kanada ve ABD'nin kuzeyinden kayıtlar bulunmaktadır. Arktik bölge ise *E. multilocularis* için ayrı bir öneme sahiptir, çünkü arktik bölgedeki bazı lokasyonlarda enfeksiyon oranlarının hem sonkonakta, hem de arakonaklarda çok yüksek olduğu görülür (19-26).

Dünyada *E. multilocularis*'in biyolojisinde rol oynayan sonkonak ve arakonak türleri, bu türlerdeki yayılış oranları ülkeler bazında hazırlanmış, ilgili literatürler eşliğinde Tablo 1-6'da sunulmuştur. Afrika Kıtası'nda sonkonak ya da arakonak kaydı bulunmamakla birlikte, Tunus'tan iki (27), Fas'ta bir insanda AE olgusu bildirilmiştir (28).

### Türkiye'de Hayvanlarda *Echinococcus multilocularis*'in Yayılışı

Türkiye'de *E. multilocularis*'in sonkonak ve arakonaklardaki yayılışı ile ilgili veriler oldukça kısıtlıdır. Sonkonak kızıl tilkilerde parazitin yayılışı dışkı bakısına göre Orta Anadolu'da %3,8, Trakya'da %0,05 (29), Erzurum'da 30 tilki nekropsisinden 11'inde (%36,7) (30), Kırklareli'nde ise bir tilkiden olgu taktimi olarak kaydedilmiştir (31). Tilkilerdeki helmintlerin tespitine yönelik yapılan diğer çalışmalarda ise; Ankara, Kars ve Van'dan toplam 88 tilki nekropsisi yapılmış, ancak *E. multilocularis*'e rastlanmamıştır (32-35). Bunlara ek olarak laboratuvarımızda mevcut olan 3 adet *E. multilocularis* örneği Umur (36) tarafından 1994 yılında Kars'ta bir yol kenarında rastladığı ölmüş bir tilkide bulunmuş, ancak olgu yayınlanmamıştır.

Sonkonak kaydı olarak parazitin köpeklerde de bulunduğu, dışkı bakısı yapılan 440 köpekten 13'ünde (%3) *E. multilocularis*



DNA'sına rastlandığı kaydedilmiştir (30). Ayrıca parazit bir vaşakta (*Lynx lynx*) bildirilmiştir (37). Arakonaklar ile ilgili olarak ise Avcıoğlu ve ark. (38) yaptığı çalışmada Erzurumda 4 farklı cins altında (*Microtus* spp. n=391; *Apodemus* spp. n=93; *Mesocricetus* spp. n=12; *Crocidura* spp. n=2) 498 yabancı rodent incelenmiş, yalnız 5 (%1,3) *Microtus* spp.'de AE'ye rastlamıştır (38). Yapılan diğer bir çalışmada ise 100 yer sincabında (*Spermophilus xanthoprimum*) alveolar kiste rastlanmadığı bildirilmiştir (39). Bunun dışında parazitin sığır ve manda karaciğerinde bulunduğu dair kayıtlar vardır (40-42).

### Türkiye'de İnsanlarda Alveolar Ekinokokkozis

Türkiye'de insanlarda bildirilmiş AE olgularına bakıldığında, 1939 yılında bildirilen ilk olgudan (Kiatibian'a göre bu tarih 1872'dir) günümüze kadar olgu sunumu, olgu serisi, retrospektif çalışma ve derleme şeklinde çok sayıda yayın bulunduğu görülür. Bu çalışmalar, Türkiye'de AE'nin halk sağlığı açısından önemli bir problem olduğunu göstermekle birlikte, ülkemizde günümüze kadar bildirilen olgu sayısı, ya da hangi lokasyonların endemik olduğu hakkında kesin yorum yapma imkanı sunmamaktadır.

Türkiye'deki toplam olgu sayısını hesaplamak için gerekli olan ve ulaşılabilen tüm yayınlar incelenmiş (2 kitap, 6 derleme, 24 retrospektif çalışma, 20 olgu serisi ve 48 olgu sunumu), iki kitap ile bazı derleme ve retrospektif çalışmalar (17,18,43-47) baz alınarak tüm makaleler birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma yapılırken elde edilen tüm veriler kullanılmıştır; olgu kayıt numarası, hangi hastaneden olduğu, hangi yıllar arasında bildirildiği, hastanın yaşı-cinsiyeti-memleketi, kistin hangi organlarda bulunduğu, hastalığın öyküsü, tedavi süreci, hayatta kalma süresi, yazarların kimliği gibi makalede verilen tüm veriler birbirleri ile kıyaslanmıştır. Bazı olguların birden fazla yayın içerisinde kullanıldığı tespit edilmiştir. Ancak yayınların önemli bir kısmında hasta verilerindeki eksiklikler nedeniyle tüm olguları karşılaştırmak mümkün olamamıştır. Örneğin aynı yıl aralığı içinde, aynı il/hastaneden hem cerrahi müdahale, hem görüntüleme, hem de retrospektif çalışma bulunabilmekte, ancak bu çalışmalarda bahsedilen hastalar ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır. Sonuç olarak aynı olgunun birden fazla yayın içerisinde kullanılıp kullanılmadığını anlamak makalelerin bazılarında mümkün değildir. Bu nedenle olgu sayısı en az - en fazla olarak hesaplanmaya çalışılmış, şüpheli olgular "en fazla" bölümüne eklenerek iki sonuç bulunmuştur. İncelememiz sonunda Türkiye'de günümüze kadar bildirilen insan AE olgu sayısının 641 ile 918 arasında olduğu sonucuna varılmıştır.

Türkiye'de AE açısından riskli yerlerin belirlenmesi amacıyla insan AE olgularının il bazında incelenmesi, toplam olgu sayısı hakkında bir tahmin yürütmekten daha zordur. Öncelikli olarak karşılaşılan ilk problem, hastaların ikametleri kaynakların çoğunda verilmemiştir. Diğer önemli problem, ikamet bilinse dahi parazitin kuluçka süresi çok uzun (5-15 yıl) olduğundan, hastanın nerede enfekte olduğunun kesin olarak yorumlanması mümkün değildir. Bunun üzerine hasta profilinin tamamının kırsalda yaşayan vatandaşlarımızdan oluştuğu ve hastaneye geç gitme ihtimallerinin yüksek olduğunu da eklemek gerekir. Sonuç olarak bu uzun süre, olguların hastane kaydında bulunan ikameti ile AE'ye yakalandığı ilin farklı olma ihtimalini arttırmaktadır. Bununla birlikte, AE'nin sık görüldüğü doğu illerinde köyden büyük şehirlere göç oranının fazla olduğu da unutulmamalıdır. Ayrıca



**Şekil 1.** İllere göre insan AE olgu sayıları  
AE: Alveolar ekinokokkoz

hastalar enfeksiyona köylerine yaptıkları bir ziyaret sırasında da yakalanmış olabilirler. Bu gibi nedenlerle il bazında hazırlanan verilerin tam olarak gerçeği yansıtmayabileceği unutulmamalı, İstanbul, Ankara, İzmir, Konya, Erzurum, Kars, Van, Diyarbakır gibi büyük kentlerde ikametleri bulunan AE hastalarına şüphe ile yaklaşılmalıdır. Ayrıca batı illerindeki AE olgularının da doğu illerinden göç ile gelen vatandaşlardan olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Türkiye'de AE açısından riskli illerin belirlenmesi amacıyla, hastanın ikametinin belirtildiği ve bu bilgilerin literatür ile desteklendiği yayınlar (18,44,45,47-67) detaylı olarak incelenmiştir. Verilerde hasta kayıt/preparat no, cinsiyeti, yaşı, ikameti, olgu yılı, çalışmanın yapıldığı il/hastane gibi tüm veriler birbirleri ile karşılaştırılmıştır. İnceleme sonucunda günümüze kadar 50 ilden 350 insan AE olgusunun literatürlerde ikamet kaydı olduğu belirlenmiş, bu ikametler baz alınarak illere göre dağılım harita üzerinde (Şekil 1) ve Tablo 7'de sunulmuştur.

### SONUÇ

Bu derlemede, Türkiye'de günümüze kadar kaydedilmiş toplam insan AE olgu sayısı hesaplanmaya, il bazında olgu sayıları belirlenmeye çalışılmıştır. AE'nin ülkemiz açısından halk sağlığını tehdit eden bir problem olduğu, doğu illerinin ön planda olduğu bilinmektedir. Özellikle Erzurum ve Kars illerinden bildirilen olgu sayısı diğer illere oranla belirgin olarak fazla olduğu tarafımızca da görülmüştür. Torgerson ve ark.'nın (24) yaptığı epidemiyo-istatistiksel çalışmada, insan AE olgu sayısı bakımından Türkiye'yi dünyada 3. sırada yüksek endemik ülke olarak kaydetmiş, olgu sayısını yıllık ortalama 100 olarak hesaplamıştır. Bizim bulduğumuz rakamlar Torgerson ve ark.'nın (24) verdiği rakamlardan az olmakla birlikte, yayına dönüştürülmemiş olguların bulunabileceği unutulmamalıdır. Ayrıca yıldan yıla AE bildirilen olgu sayısının arttığı da aşikardır.

Doğu ve Güney Doğu sınır komşularımıza baktığımızda İran endemik olarak bilinen ülkelerdendir, ancak insan olgu sayısı ülkemize oranla oldukça düşüktür. Elde edilen literatürler ışığında, günümüze kadar bildirilen olgu sayısı 46'dır (68-73). Irak'da ise olgu sayısı yalnızca ikidir (74). Diğer doğu komşu ülkelerinden ise kayıt yoktur.

Dünya genelinde son 20-30 yıllık süre içerisinde, özellikle Avrupa ve Asya'da insan AE olgularındaki artışa dikkat



çekilmektedir. Avrupa'daki artışta uygulanan kuduz ile mücadele programlarının, dolayısıyla tilki sayısındaki artışın başrolü oynadığı düşünülmektedir. Aynı zamanda Polonya, Slovakya, Letonya gibi Doğu Avrupa ülkelerinden gelen yeni kayıtlarla parazite olan farkındalık artmıştır. Son yıllarda Asya'da yapılan çalışma sayısındaki artış ile birlikte bölgedeki durum da daha netleşmiştir (20,24,25,75) Türkiye'deki verilere bakıldığında da insan olgularında ciddi bir artış olduğu görülür. Bunda, sağlık alanındaki gelişmelerin ve yapılan çalışmalar ile ülkemizdeki farkındalığın artmasının etkisi kuşkusuzdur. Bunun yanında, her ne kadar Türkiye'deki tilki popülasyonu ile ilgili ulusal bir çalışma olmasa da, tilki avının yasaklanması ve köylerde tilkinin yararlı bir hayvan olduğuna inancın (tarla farelerini yemesi gibi) artması ile birlikte ülkemizdeki tilki popülasyonunda da bir artış olduğu kanaatindeyiz. Bunun yanı sıra, tilkilerin insanlara güveninin artması, yerleşim yerlerine daha güvenle yaklaşmaları ve insan yerleşim alanlarına daha yakın dışkılatabilmeleri de, Türkiye'de insan AE olgu sayısındaki artışta göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu derlemede insan olguları baz alınarak Türkiye'de *E. multilocularis*'in durumu hakkında yorumlar yapılmıştır. Ancak doğal döngüsü kırsalda olan, insanların rastlantısal enfekte olduğu bir hastalık hakkında epidemiyolojik yorumlar yapmak ve endemik lokasyonları belirlemek beraberinde bazı tartışmaları da yol açacaktır. Bu nedenle parazitin epidemiyolojisini tespit etmeye yönelik ulusal çalışmalar yapılmalı, ülke genelinde *E. multilocularis*'in sonkonak ve arakonakları belirlenmeli, parazitin bölgelere göre yayılışı detaylı olarak tespit edilmelidir.

AE ile mücadele amacıyla dünyada çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Doğal döngüsü yaban hayatta olduğu için mücadele programları uzun süreli olmuş ve belirli aralıklarla tekrarlanmıştır. Diğer zoonozlarla mücadelede olduğu gibi öncelikli olarak kültürel mücadele başlığı altında yüksek endemik bölgelerde yaşayan insanların bilinçlendirilmesi gerekmektedir (11,76-79). Bunun yanında insanlara bulaşta nelerin rol oynadığı tespit edilmelidir. Bu amaçla Lass ve ark. (80) Polonya'da insan AE olgularının çok görüldüğü bir bölgede yaptıkları çalışmada ilginç sonuçlarla karşılaşmışlardır. Çiğ olarak tüketilebilecek gıdaların incelendiği bu çalışma sonunda; ormanda yerden topladıkları ürünlerde %21, mantarlarda %36, orman meyvelerinde %9,4; bahçede yetiştirilen sebzelerde %30,7; ahududu örneklerinde ise %20 gibi çok yüksek oranlarda *E. multilocularis* yumurtası ile kontaminasyona rastladıklarını kaydetmişlerdir (80). AE için yüksek endemik olduğu bilinen diğer bir ülke, İsviçre'de yapılan benzer bir çalışmada ise incelenen gıda ürünlerinde *Taenia* spp. yumurtalarına rastlanmakla birlikte, *E. multilocularis* tespit edilmemiştir (81). Bu iki çalışma sonuçları birbirleri ile çelişse de dikkate alınmalıdır. Türkiye'de parazit için yüksek endemik bölgeler belirlendikten sonra benzer çalışmalara ihtiyaç duyulacaktır. Bu amaçla, insana bulaşta etkili olan faktörler (çiğ tüketilen sebze ve meyvelerin parazitin yumurtası ile kontaminasyonu) ortaya konmalı, yöre halkının yemek kültürü ile ilişkisi irdelenmelidir. Ayrıca ülkemizde sonkonak (tilki, çakal, kurt) ve arakonak (özellikle *Microtus* spp.) olabilecek yabani hayvanların popülasyonu ve yayılışları bilinmelidir, ki Türkiye'de yaban hayat ile ilgili önemli bilgi eksikliği vardır.

Doğal ortamda tilkilerdeki enfeksiyon oranlarının azaltılmasına yönelik olarak da çok sayıda çalışma mevcuttur. Kısa vadeli olumlu

sonuçlar alındığı görülen bu çalışmalarda, doğaya anti-paraziter ilaç içeren köfte bırakıldıktan sonra enfeksiyon oranlarında ciddi azalmalar olduğu (%50-60'lardan %5'lerin altına kadar düşmüş), ancak ortalama 5 yıl içinde enfeksiyon oranının eski seviyesine yükseldiği gözlenmiştir. Bu nedenle böyle bir programın ortalama 45 ayda bir uygulanması gerektiği belirtilmiştir (82-86). Ancak böyle bir mücadelenin maliyetinin yüksek olacağı ve zamanla ilaç direncinin gelişebileceği unutulmamalıdır. Ayrıca kültürel bir mücadele olmadan herhangi bir kontrol programının etkili olamayacağı aşıkardır ve kültürel mücadeledeki başarı yöre halkının entelektüel birikimi ile doğru orantılıdır. Ülkemizde yüksek endemik alanların doğu illerindeki kırsal alanlar olduğu düşünülürse, kat edilmesi gereken yolun uzunluğu daha iyi anlaşılacaktır.

İnsanlarda AE olgularında erken teşhisin önemi tartışmasıdır. Türkiye'de yüksek endemik olduğu belirlenen bölgelerde yapılacak düzenli kontroller ve erken teşhis ile hastaların iyileşme oranlarının artacağı, aynı zamanda erken müdahale ile tedavi masraflarının da önemli oranda azaltılacağı unutulmamalıdır. Pektaş'ın (87) Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde yaptığı bir çalışmada tartışılması gereken ilginç sonuçlar bulunmuştur. AE açısından risk altında olacağı düşünülen (çoban, avcı, çiftçi gibi) 485 kişi serolojik yöntemlerle incelemiş ve 17'sinin (%3,5) Em2-ELISA pozitif bulduğunu kaydetmiştir (87). Dünyada insan olgularının en çok görüldüğü Çin'in Tibet yaylası kırsalında yapılan lokal çalışmalarda bile ancak bu rakamlara ulaşabileceği görülür (24). Bildirilen bu oran Türkiye için çok yüksek gibi görünse de dikkatle kaydedilmelidir.

Sonuç olarak, *E. multilocularis* halk sağlığını etkileyen en önemli zoonozlardan birisidir ve Türkiye dünyada yüksek endemik birkaç ülkeden birisi olarak bilinmektedir. Bu derleme sonunda Türkiye'de günümüze kadar bildirilen insan AE olgu sayısının, 603 ile 916 arasında olduğu, başta Erzurum ve Kars olmak üzere doğu illerinin halk sağlığı açısından çok daha riskli olduğu görülmüştür. Ancak bu yorum insan olguları baz alınarak yapıldığı için bazı tartışmaları da beraberinde getirmekte, parazitin epidemiyolojisine yönelik ulusal çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılacak olan bu çalışmalar ile yalnız Türkiye'nin durumu net olarak ortaya konmuş olmayacak, aynı zamanda ileride planlanacak bir ulusal koruma programı için de zemin oluşturulacaktır.

#### \* Etik

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu içinde olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

#### \* Yazarlık Katkıları

**Konsept:** A.T.G., C.S.B., M.A., Ş.U., Dizayn: A.T.G., C.S.B., M.A., Ş.U., Veri Toplama veya İşleme: A.T.G., C.S.B., M.A., Ş.U., Analiz veya Yorumlama: A.T.G., C.S.B., M.A., Ş.U., Literatür Arama: A.T.G., C.S.B., M.A., Ş.U., Yazan: A.T.G., C.S.B., M.A., Ş.U.,

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

**Tablo 1.** Avrupa'da *E. multilocularis*'in biyolojisinde rol oynayan sonkonak türleri ve yayılış oranları

Ülke	Yayılış (Kaynak)		
<b>Kızıl tilki (<i>Vulpes vulpes</i>)</b>			
Almanya	0,4-37 (11); 2,4 (88); 4,8-23,8 (89); 5,1 (90); 5,8-16,9 (91); 26,1-34,6 (92); 11,9-42 (93); 17,4 (94); 13,6-23,4 (95); 32-51 (96); 15-80 (97)		
Belçika	2-51 (11); 1,7 (98); 1,8 (99); 24,5 (100); 16,1 (101); 20,2 (102)		
Fransa	2 (103); 7,2-14,9 (104); 17 (105); 17,8-20,6 (106); 29,9 (107); 32,7 (108); 35 (109); 21,8-61,5 (11); 53 (110); 19,4-63,3 (111)		
Hollanda	0,7 (112); 1,8 (113); 8,2 (101); 9,4 (114); 9,4 (115); 7,7-11,7 (116); 59,5 (117)		
İsviçre	4,2-13,3 (118); 6,4 (119); 23,8 (120); 25,4-47,1 (83); 30,1 (121); 35 (122); 44,3 (123); 46,3 (124); 3-53 (11); 31-52 (125)		
Polonya	2/20 (126); 1 (127); 2,6 (128); 5,8 (129); 6,1 (130); 6,2-13,8 (131); 3,6-18,2 (132); 16,5 (133); 20,1 (134); 23,8 (135); 25,6 (136); 29,8 (137); 6,7-56 (138)		
Slovakya	10,6 (139); 10,7 (140); 28,1 (138); 30,3 (141); 30,7 (142); 36,2-38,8 (131); 42,7 (143)		
Avusturya	2,4-3,9 (144); 3,6 (145); 7,8 (11)	Belarus	7,5 (146)
Çek Cumh.	5/10 (147); 2,5-22,9 (11); 60 (148)	Danimarka	0,3 (149); 0,3 (150); 0,7(151); 0,9 (152)
Estonya	5/17 (153); 7,1 (154); 31,5 (155)	Hırvatistan	7,2 (156)
İsveç	+ (159); 5,7 (157); 0,1 (158)	İtalya	0,8 (160); 4,8 (161); 6,4 (162)
Letonya	19,1 (163); 16,9 (164); 35,6 (165)	Lihtenştay	34,9 (11)
Litvanya	57,3 (166); 58,7 (167)	Lüksemburg	5,1 (11)
Romanya	4,8 (168)	Macaristan	5 (169); 7,9-10,7 (170); 10,7 (171); 12,7 (172)
Sırbistan	17,9 (173)	Slovenya	2,6 (174)
		Ukrayna	2,8 (175)
<b>Kutup tilkisi (<i>Alopex lagopus</i>)</b>			
Norveç	8,5 (176); 30,4 (177)		
<b>Köpek (<i>Canis lupus familiaris</i>)</b>			
Almanya	0,2 (178)	İtalya	+ (179)
Çek Cumhuriyeti	1,8 (148); 8,1 (180)	Polonya	1,4 (181)
Fransa	2/12 (103); 0,2 (182); 0,5 (183); 11 (109)	Litvanya	2/34 (166); 0,8 (184); 1,1 (185)
İsviçre	0,2 (186); 0,3 (187); 1,5 (120); 7 (188)	Slovakya	2,8 (189)
<b>Kedi (<i>Felis silvestris catus</i>)</b>			
Almanya	0,3 (178)	Fransa	+ (190); 1/19-3,1 (191); 3,7 (192); 7 (109)
Çek Cumhuriyeti	+ (193)	Hollanda	0,3 (178)
Danimarka	0,6 (178)	İsviçre	0,4 (187); 3 (188)
<b>Yaban kedisi (<i>Felis silvestris</i>)</b>			
Fransa	1/5 (191)		
<b>Kurt (<i>Canis lupus</i>)</b>			
Fransa	0,9 (106)	Letonya	5,9 (194)
İtalya	+ (179)	Slovakya	3/31 (195)
<b>Çakal (<i>Canis aureus</i>)</b>			
Macaristan	1/11 (196)	Sırbistan	14,3 (173)
<b>Rakun köpeği (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)</b>			
Almanya	2,7 (197); 4,8 (198)	Letonya	5,7 (164); 14,3 (163); 20,3 (165)
Avusturya	1/10 (199)	Litvanya	8,2 (167)
Estonya	1,6 (200)	Polonya	2/25 (129); 5,1 (201)
Hollanda	1/9 (202)	Slovakya	1/2 (143)

**Tablo 2.** Asya'da *E. multilocularis*'in biyolojisinde rol oynayan sonkonak türleri ve yayılış oranları

Ülke	Yayılış (Kaynak)		
<b>Kızıl tilki (<i>Vulpes vulpes</i>)</b>			
Çin	2/6 (203); 15-59,4 (204); 38 (205); 41,3 (206)		
Japonya	10-30 (207); 16 (208); 21,3 (209); 20,2-44,7 (210); 28,4-44,8 (211); 34 (212); 13,3-38,7 (213); 56,7 (214)		
İran	3/30 (215); 22,9 (216); 3/3 (217)	Kazakistan	25,9 (218)
Kırgızistan	63,6 (219)	Moğolistan	7,9 (220)
Özbekistan	2,6 (221); 8,6 (218)	Rusya	15-24 (222); 24-80 (218)
<b>Kutup tilkisi (<i>Alopex lagopus</i>)</b>			
Rusya	26-76 (222); 65,1-80 (218)		
<b>Bozkır tilkisi (<i>Vulpes corsac</i>)</b>			
Çin	2/3 (204); 2/36 (223); 5,8 (205); 12,6 (206)	Özbekistan	+ (218)
Kazakistan	21,7-30 (218)		
<b>Tibet tilkisi (<i>Vulpes ferrilata</i>)*</b>			
Çin	15 (224); 19 (203); 44,4 (11); 45,6 (206); 46 (205)		
<b>Rakun köpeği (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)</b>			
Japonya	3/13 (214)		
<b>Köpek (<i>Canis lupus familiaris</i>)</b>			
Çin	3-23 (225); 9,2 (226); 10,3 (227); 10,2 (228); 11,2 (229); 12,1-25 (230); 13,1 (205); 13-33 (231); 14,1 (232); 23 (224); 1/30 (79) - 5,4 (233-Tibet Özerk Bölgesi)		
İran	6,5 (217)	Japonya	+(213); 0,4 (212)
Kazakistan	4,6 (234); 14-39 (222)	Kırgızistan	10,7 (235)
Özbekistan	0,1 (221)	Rusya	18 (204)
<b>Kedi (<i>Felis silvestris catus</i>)</b>			
Japonya	+ (236); 3,5 (237)		
<b>Kurt (<i>Canis lupus</i>)</b>			
Çin	1/2 (206)	İran	1/1 (217)
Moğolistan	3,4 (21)		
<b>Çakal (<i>Canis aureus</i>)</b>			
İran	9/9 (217); 16 (216)	Özbekistan	+(218)
<b>Sırtlan (<i>Hyaena spp.</i>)</b>			
İran	1/1 (217)		
* <i>Echinococcus shiquicus</i> 2005 yılında, Çin'in doğusundaki Tibet Platosu'nda yeni bir tür olarak kaydedilmiştir (238). Sonkonağı tibet tilkisi ( <i>Vulpes ferrilata</i> ), arakonağı bir pika tür olan <i>Ochotona curzoniae</i> 'dir. Eski çalışmalarda <i>E. multilocularis</i> olarak kaydedilse de, kaydedilen parazitler <i>E. shiquicus</i> da olabilir			

**Tablo 3.** Kuzey Amerika'da *E. multilocularis*'in biyolojisinde rol oynayan sonkonak türleri ve yayılış oranları

Ülke	Yayılış (Kaynak)		
<b>Kutup tilkisi (<i>Alopex lagopus</i>)</b>			
Arktik Bölge	8,7 (239); 77 (11)	Kanada	6,9 (240)
ABD (Alaska)	80 (241)		
<b>Kızıl tilki (<i>Vulpes vulpes</i>)</b>			
ABD	4,1-16,4 (242); 8,3 (243); 8,5 (244); 27 (245); 15,9 (246); 21,6 (247); 22,5 (248); 70 (249); 74,5 (250); 19-90 (11); 90 (251)		
Kanada	1/6 (240)		
<b>Kurt (<i>Canis lupus</i>)</b>			
Kanada	12,9 (240); 12,9 (252)		
<b>Çakal (<i>Canis latrans</i>)</b>			
ABD	2/7 (242); 0,4 (253); 4,1 (244); 4/9 (254); 21,8 (248)		
Kanada	28/48 (240); 15/23 (255); 21,4-29,5 (256); 25,3 (257)		
<b>Köpek (<i>Canis lupus familiaris</i>)</b>			
Arktik Bölge	12 (11)	ABD	2,4 (11)
<b>Kedi (<i>Felis silvestris catus</i>)</b>			
ABD	+ (244); 1-5 (11)	Kanada	2,3 (258)

**Tablo 4.** Avrupa'da *E. multilocularis*'in biyolojisinde rol oynayan arakonak türleri ve yayılış oranları

Ülke	Yayılış (Kaynak)		
<b><i>Apodemus flavicollis</i></b>		<b><i>Arvicola amphibius</i></b>	
Slovenya	+ (259)	İsveç	1,8 (260)
<b><i>Microtus rossiaemeridionalis</i></b>		<b><i>Microtus agrarius</i></b>	
Norveç	19 (176); 15-51 (261)	Romanya	1,1 (262)
<b><i>Microtus glareolus</i></b>		<b><i>Rattus norvegicus</i></b>	
Fransa	5,2 (106)	Fransa	+ (106)
<b><i>Arvicola terrestris</i> (Syn= <i>A. scherman</i>)</b>			
Fransa	1/16 (263); 0,2 (264); 2,4-5,7 (104); 3,6 (265)		
İsviçre	5,3 (266); 6,7 (267); 9,1 (268); 9-39 (188); 14 (123); 15,1 (269); 11,3-35,3 (83)		
Romanya	8,7 (262)		
<b><i>Castor fibre</i></b>			
Avusturya	+ (270)	İngiltere	+ (271)
İsviçre	+ (272)	Sırbistan	+ (273)
<b><i>Clethrionomys glareolus</i></b>			
Çek Cumh.	1/36 (147)	Fransa	1/10 (104); 2\11 (265); 0,2 (263)
İsviçre	2,4 (268); 10,3 (267)	Romanya	5,9 (262)
<b><i>Microtus agrestis</i></b>			
İsveç	0,5 (260)	Fransa	1/16 (106)
<b><i>Microtus arvalis</i></b>			
Fransa	1/4 (263); 1/25 (104); 3 (265)	İsviçre	3/35 (241); 11 (266); 10-23 (188)
Romanya	3,8 (262)		
<b><i>Ondatra zibethicus</i></b>			
Almanya	4,1 (274); 15-39 (11)	Belçika	22,1 (275)
Fransa	+ (276)	Hollanda	0,1 (277)
Litvanya	1/5 (278)		

**Tablo 5.** Asya'da *E. multilocularis*'in biyolojisinde rol oynayan arakonak türleri ve yayılış oranları

Ülke	Yayılış (Literatür)		
<b>Çin</b>			
<i>Arvicola terrestris</i>	1,6 (206)	<i>S. erythrogegens</i>	0,1 (206)
<i>Citellus dauricus</i>	0,2 (205)	<i>Citellus</i> spp.	0,6 (205)
<i>Lasiopodomys fuscus</i>	7,6 (279)	<i>Meriones</i> spp.	0,4 (205)
<i>Lepus oiostolus</i>	6,7 (280); 7 (281); 7,2 (206)	<i>Meriones unguiculatus</i>	0,3 (223); 1/6 (206)
<i>Microtus brandti</i>	2,4 (206); 4,5 (205); 6,1 (223)	<i>Microtus ilaeus</i>	0,9 (206)
<i>Microtus irene</i>	3/12 (206)	<i>Mus musculus</i>	0,01 (206)
<i>Microtus limnophilus</i>	9,1 (279)	<i>Ochotona</i> sp.	4,2 (11)
<i>Myosplax fonatnieri</i>	0,3 (206); 2,3 (233*)	<i>Ochotona dahurica</i>	1,2 (233*)
<i>Ochotona curzoniae</i>	3,5 (281); 4,1 (205); 5,8 (26); 6,7 (11)	<i>Spermophilus dauricus</i>	0,6 (206)
<i>Pitymys irene</i>	25 (11)	<i>S. pygmaeus</i>	+ (218)
<b>İran</b>			
<i>Apodemus witherbyi</i>	1/9 (282)	<i>Crocidura gmelini</i>	1/2 (282)
<i>Microtus transcaspicus</i>	42,6 (282)	<i>Mus musculus</i>	2/15 (282)
<i>Ochotona rufescens</i>	3/4 (282)		
<b>Japonya</b>			
<i>Apodemus argenteus</i>	+ (11)	<i>Clethrionomys rufocanus</i>	22 (11)
<i>Clethrionomys rutilus</i>	4 (11)	<i>Rattus norvegicus</i>	+ (11)
<b>Kazakistan</b>			
<i>Allactaga elater</i>	+ (218)	<i>Alticola roylei</i>	+ (218)
<i>Apodemus agrarius</i>	0,4 (218)	<i>Apodemus sylvaticus</i>	0,3 (218)
<i>Clethrionomys rutilus</i>	3,2 (218)	<i>Cricetulus migratorius</i>	+ (218)
<i>Lagurus lagurus</i>	0,4 (218)	<i>Marmota bobac</i>	3,5 (218)
<i>Microtus oeconomus</i>	+ (218)	<i>Microtus gregalis</i>	3,5 (218)
<i>Myospalax myospalax</i>	+ (11)	<i>Ondatra zibethicus</i>	3,2 (218)
<i>Rhombomys opimus</i>	+ (11); 0,2-3,2 (218)		
<b>Kırgızistan</b>			
<i>Marmota baibacina</i>	+ (218)	<i>Marmota naudate</i>	3,2 (218)
<i>Microtus gregalis</i>	+ (218)		
<b>Moğolistan</b>			
<i>Microtus gregalis</i>	2,4 (11)		
<b>Özbekistan</b>			
<i>Meriones meridianus</i>	0,4 (218)	<i>Ondatra zibethicus</i>	0,7 (218)
<i>Rattus norvegicus</i>	1,2 (218)		
<b>Rusya</b>			
<i>Clethrionomys glareolus</i>	46 (222)	<i>Clethrionomys rutilus</i>	+ (218)
<i>Lemmus sibiricus</i>	21 (222)	<i>Marmota bobac</i>	4,5 (222)
<i>Microtus agrarius</i>	+ (218)	<i>Microtus gregalis</i>	+ (218)
<i>Ondatra zibethicus</i>	+ (218); 5,8 (222)		
*Tibet Özerk Bölgesi			



**Tablo 6.** Kuzey Amerika'da *E. multilocularis*'in biyolojisinde rol oynayan arakonak türleri ve yayılış oranları

Ülke	Yayıllık (Kaynak)		
<b>ABD</b>			
<i>Peromyscus maniculatus</i>	4,8 (283); 2,9 (249)	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	1,9 (244); 6,2 (249)
<i>Mus musculus</i>	1,1 (244)	<i>Lemmus trimucronatus</i>	0,9 (284)
<i>Ondatra zibethicus</i>	+ (11)	<i>Neotoma cinerea rupicola</i>	+ (285)
<b>Arktik Bölge</b>			
<i>Microtus oeconomus</i>	2-16 (11)	<i>Lemmus sibiricus</i>	+ (11)
<b>Kanada</b>			
<i>Microtus pennsylvanicus</i>	+ (286); 0,8 (287)	<i>Myodes gapperi</i>	+ (288); 1,4 (287)
<i>Peromyscus maniculatus</i>	0,7 (287); 1/25 (289); 5 (240); 22,3 (254)		

**Tablo 7.** İllere göre insan AE olgu sayıları ve ilgili kaynaklar\*

İl	Olgu sayısı (Kaynak)		
Adana	1 (54)	Kahramanmaraş	1 (55)
Afyon	1 (51)	Kars	58 (47,53,54,55,57,58,59,60, 61,63,65,290)
Ağrı	18 (47,48,53,57,58,59,60,61)	Kayseri	17 (47,54)
Aksaray	1 (47)	Kırıkkale	1 (47)
Ankara	4 (47,52,55)	Kırşehir	1 (47)
Ardahan	7 (47,54,58)	Kocaeli	1 (63)
Aydın	2 (47)	Konya	7 (47,53,63)
Batman	8 (50,64,66,67)	Kütahya	1 (51)
Bayburt	4 (53,55,58)	Malatya	1 (49)**
Bingöl	3 (53,64)	Mardin	9 (63,64,66,67)
Bitlis	6 (47,53,57,64)	Muğla	1 (47)
Çanakkale	1 (63)	Muş	7 (51,53,58,59,61)
Çorum	1 (55)	Nevşehir	2 (47,54)
Denizli	2 (47)	Niğde	3 (47,54,63)
Diyarbakır	16 (50,64,66,67)	Rize	1 (47)
Edirne	1 (47)	Siirt	2 (66,67)
Elazığ	5 (47,55,64)	Sinop	1 (47)
Erzincan	9 (47,53,58,59,60)	Sivas	4 (47,56,63)
Erzurum	143 (47,51,53,54,55,58,59,60,61,63)	Şırnak	1 (66,67)
Gaziantep	1 (63)	Trabzon	1 (63)
Giresun	1 (47)	Tunceli	1 (50)
Hatay	1 (63)	Urfa	4 (47,66,67)
Iğdır	3 (53,61)	Van	11 (47,53,55,59,61,63)
İstanbul	2 (47)	Yozgat	1 (54)
İzmir	2 (51)	Zonguldak	3 (47,57)

\*İnsan AE olgularında hastanın nereden geldiği ile ilgili kayıt olmayan makaleler (291-356) kaynaklar bölümünün sonunda verilmiştir.

\*\*Hasta aslen Ardahan'lı, ancak ikametini Malatya'da, AE: Alveolar ekinokokoz

**KAYNAKLAR**

- Conraths FJ, Deplazes P. *Echinococcus multilocularis*: Epidemiology, surveillance and state-of-the-art diagnostics from a veterinary public health perspective. *Vet Parasitol* 2015;213:149-61.
- Eckert J, Deplazes P. Alveolar echinococcosis in humans: The current situation in Central Europe and the need for countermeasures. *Parasitol Today* 1995;15:315-9.
- Eckert J, Deplazes P. Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clin Microbiol Rev* 2004;17:107-35.
- Eckert J, Conraths FJ, Tackmann K. Echinococcosis: an emerging or re-emerging zoonosis? *Int J Parasitol* 2000;30:1283-94.
- Knapp J, Gottstein B, Saarma U, Mllon L. Taxonomy, phylogeny and molecular epidemiology of *Echinococcus multilocularis*: From fundamental knowledge to health ecology. *Vet Parasitol* 2015;213:85-91.
- Deplazes P, Knapen F, Schweiger A, Overgaauw PAM. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcus and toxocarosis. *Vet Parasitol* 2011;182:41-53.
- Kapel CM, Torgerson PR, Thompson RC, Deplazes P. Reproductive potential of *Echinococcus multilocularis* in experimentally infected foxes, dogs, raccoon dogs and cats. *Int J Parasitol* 2006;36:79-86.
- Craig PS, Dazhong S, Bartholomot B, Vuitton DA, Wang W, Bamish G, et al. China, the highest prevalence country for alveolar echinococcosis in humans? *Archiv Intl Hidatid* 1997;32:154-6.
- Craig PS, Giraudoux P, Shi P, Bartholomot B, Bamish G, Delattre P, et al. An epidemiological and ecological study of human alveolar echinococcosis transmission in south Gansu, China. *Acta Trop* 2000;77:167-77.
- Veit P, Bilger B, Schad V, Schafer J, Frank W, Lucius R. Influence of environmental factors on the infectivity of *Echinococcus multilocularis* eggs. *Parasitology* 1995;110:79-86.
- Eckert J, Gemmell MA, Meslin FX, Pawlowski ZS. WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Human and Animals: A Public Problem of Global Concern, Paris: 2001.
- Giraudoux P, Raoul F, Afonso E, Ziadinov I, Yang Y, Li L, et al. Transmission ecosystems of *Echinococcus multilocularis* in China and Central Asia. *Parasitology* 2013;140:1655-66.
- Graham AJ, Danson FM, Craig PS. Ecological epidemiology: the role of landscape structure in the transmission risk of the fox tapeworm *Echinococcus multilocularis* (Leuckart 1863) (Cestoda: Cyclophyllidae: Taeniidae). *Prog Phys Geogr* 2005;9:77-91.
- Massolo A, Liccioli S, Budke C, Klein C. *Echinococcus multilocularis* in North America: the great unknown. *Parasite* 2014;21:73e.
- Brooks A, Skelding A, Stalker M, Mercer N, de Villa E, Peregrine A. Alveolar hydatid disease (*Echinococcus multilocularis*) in a dog from southern Ontario. *Anim Health Lab Newslett* 2013;17:8.
- Altıntaş, N. Past to present: echinococcosis in Turkey. *Acta Trop* 2003;85:105-12.
- Mıman Ö, Yazar S. Literatür ışığında Türkiye'de alveolar ekinokokkozis. *Türkiye Parazit Derg* 2012;36:116-20.
- Uysal V, Paksoy N. *Echinococcus multilocularis* in Turkey. *J Trop Med Hyg* 1986;89:249-55.
- Casulli A, Possenti A, La Torre G, Boue F, Busani L, Colamesta V, et al. *Echinococcus multilocularis* infection in animals. *EFSA J* 2015;13:4373e.
- Deplazes P, Rinaldi L, Rojas CAA, Torgerson PR, Harandi ME, Romig T, et al. Chapter six - Global distribution of alveolar and cystic echinococcosis. *Adv Parasitol* 2017;95:315-493.
- Ito A, Agvaandaram G, Bat-Ochir OE, Chuluunbaatar B, Gonchigsenghe N, Yanagida T, et al. Short Report: Histopathological, serological, and molecular confirmation of indigenous alveolar echinococcosis cases in Mongolia. *Am J Trop Med Hygien* 2010;82:266-9.
- Kairov I. *Echinococcus multilocularis* in Karakalpakstan. *Vest Karakal Fil Akad Nauk Uz SSR* 1976;4:20-5.
- Leiby PD, Kritsky DC. *Echinococcus multilocularis*: A possible domestic life in Central North America and its public health implications. *J Parasitol* 1972;58:1213-5.
- Torgerson PR, Keller K, Magnotta M, Ragland N. The global burden of alveolar echinococcosis. *PLoS Negl Trop Dis* 2010;4:e722.
- Vuitton DA, Wang Q, Zhou HX, Raoul F, Knapp J, Bresson-Hadni S, et al. A historical view of alveolar echinococcosis, 160 years after the discovery of the first case in humans: part 1. What have we learnt on the distribution of the disease and on its parasitic agent? *Chin Med J* 2011;124:2943-53.
- Vuitton DA, Zhou H, Bresson-Hadni S, Wang Q, Piaroux M, Raoul F, Giraudoux P. Epidemiology of alveolar echinococcosis with particular reference to China and Europe. *Parasitology* 2003;127:87-107.
- Dakkak A. Echinococcosis/hydatidosis: A severe threat in Mediterranean countries. *Vet Parasitol* 2010;174:2-11.
- Maliki M, Mansouri FF, Bouhamidi B, Nabih N, Bernoussi Z, Mahassini N, Elhachimi A. Hepatic alveolar hydatidosis in Morocco. *Med Trop* 2004;64:379-80.
- Gürler AT, Gori F, Bölükbaş CS, Umur Ş, Açııcı M, Deplazes P. Investigation of *Echinococcus multilocularis* in environmental definitive host feces in the Asian and the European Parts of Turkey. *Frontiers Vet Sci* 2018;5:e48.
- Avcıoğlu H, Güven E, Balkaya İ, Kurt A, Oral A, Kirman R, Bia MM, Gülbeyen H, Yaya S, Akyurt M. Molecular epidemiology of cystic and alveolar echinococcosis in Erzurum, Turkey. 27. World Congress on Echinococcosis 2018, Algiers, Algeria.
- Merdivenci A. Türkiye'de tilki (*Vulpes vulpes*)'lerde ilk helmintolojik araştırma ve ilk *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1866), Vogel. 1935. *Türk Vet Hek Dern Derg* 1963; 33: 290-6.
- Ayaz E, Değer S, Gül A. Van ilinde bir tilkide (*Vulpes vulpes*) bulunan helmintler. *Türkiye Parazit Derg* 2001; 25: 163-5.
- Gıcık Y, Kara M, Sari B, Kiliç K, Arslan MÖ. Intestinal parasites of red foxes (*Vulpes vulpes*) and their zoonotic importance for humans in Kars Province. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2009; 15: 135-40.
- Mimioglu MM, Güralp N, Tolgay N, Sayın F. Ankara civarında tilkilerde (*Vulpes vulpes*) bulduğumuz helmintler. *Ankara Univ Vet Fak Derg* 1965; 12: 160-94.
- Zeybek H, Tokay A. Ankara yöresinde evcil ve yabani canidalarında *Echinococcus* türlerinin yayılışı, cyst şekillerinin ensidansı ve kontrol olanaklarının araştırılması. *Etlık Vet Mikrobiyol Derg* 1990; 6: 1-19.
- Umur Ş. Kişisel görüşme. OMÜ Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı 2019.
- Avcıoğlu H, Guven E, Balkaya I, Kirman R. *Echinococcus multilocularis* in a Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Turkey. *Parasitology* 2018; 145: 1147-50.
- Avcıoğlu H, Guven E, Balkaya I, Kirman R, Bia MM, Gulbeyen H, et al. First detection of *Echinococcus multilocularis* in rodent intermediate hosts in Turkey. *Parasitology* 2017; 144: 1821-7.
- Ayvalı Z, Deniz K, Tez C, Yazar S. Kayseri yöresi *Spermophilus xanthoprimum*'larda (Rodentia, Mammalia) *Echinococcus multilocularis* ve diğer bazı parazitlerin araştırılması. *Sağlık Bil Derg* 2011; 20: 203-9.
- Maskar Ü. Türkiye'de sığır karaciğerinde ilk defa tesbit edilen bir *Echinococcus alveolaris* vak'ası üzerinde. *İstanbul Üniv Tıp Fak Mecm* 1952;15:516-24.
- Merdivenci A. Manda (*Buffelus bubalus*) karaciğerinde *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863 (*E. alveolaris* Klemm, 1883) müşahedesi. *Türk Vet Hek Dern Derg* 1962;32:117-24.
- Oytun HŞ. Sığır karaciğerinde görülen *Echinococcus alveolaris* Leuckart, 1863 (*E. alveolaris* Klemm, 1889) vak'ası. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 1960; 6: 47-52.
- Altınörs N, Bavbek M, Caner HH, Erdogan B. Central nervous system hydatidosis in Turkey: a cooperative study and literature survey analysis of 458 cases. *J Neurosurg.* 2000; 93:1-8.
- Altıntaş N, Yazar S, Yolasığmaz A, Şakru N, Gödekmerdan A, Suay A, et al. Türkiye'de 1980-1998 yılları arasında saptanan alveolar echinococcosis olguları. *T Parazit Derg* 1999;23:133-6.

45. Canda Ş, Canda T. Türkiye ekinokokkozis haritası ve kaynakçası. Türkiye Ekopatoloji Dergisi 1995;1:59-69.
46. Saygı G. Hydatidosis in Turkey within the Last Fourteen Years (1979-1993). Cumhuriyet University press, Sivas, Turkey; 1996.
47. Merdivenci A, Aydınhoğlu K. Hidatidoz (Hidatid Kist Hastalığı). İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları No:97, İstanbul: 1982.
48. Akbayır N, Demirbağ N, Erdem L, Ergen K, Ulusoy M, Kendir M. Perkütan karaciğer biyopsisi ile tanısı konulan multiorgan tutulumlu alveolar hidatik hastalığı olgusu. Akad Gastroenterol Derg 2005;4:46-50.
49. Atambay M, Karaman Ü, Miman Ö, Karadağ N, Söğütü G, Daldal N. Malatya'da alveolar echinococcosis olgusu. Türkiye Parazit Derg 2008;32:164-6.
50. Baç B, Kayabalı İ, Dikmen A, Keleşoğlu C. 4 yeni *Echinococcus alveolaris* olgusunun sunulması. DÜ Tıp Fak Derg 1987;14:536-40.
51. Canda MŞ, Güray M, Canda T, Astarcioglu H. The pathology of echinococcosis and the current echinococcosis problem in Western Turkey (A report of pathologic features in 80 cases). Turk J Med Sci 2003;33:369-74.
52. Caneri K, Alkan B. Karaciğerde nadir görülen bir *Echinococcus alveolaris* olgusu. Dirim 1984;59:34-9.
53. Çiftçioglu MA. Erzurum Yöresi'nde ekinokokkozis sorunu (289 olgu). Türkiye Ekopatol Derg 1995;1:87-93.
54. Deniz K, Nazlım S, Patiroğlu TE, Deniz E, Artış T, Karaman A, et al. Erciyes Üniversitesi Hastanesinde 1980-2010 yılları arasında alveolar ekinokokkozis saptanan olguların retrospektif değerlendirilmesi. Türkiye Parazit Derg 2012;36:33-6.
55. Dursun A, Dizbay Sak S, Üstün H, Atahan Ş, Sungur A, Seçkin S. Ankara Bölgesi'nde ekinokokkozis sorunu (1484 olgu). Türkiye Ekopatol Derg 1995;1:81-6.
56. Eğilmez R, Eker H, Göze F, Ağcakale D. Sivas Bölgesi'nde ekinokokkozis (129 olgu). Türkiye Ekopatol Derg 1995;1:110-2.
57. Filiz E, İlçi T, Aydın S, Lokman NS, Çelenk T, San T, et al. *Echinococcus alveolaris*. Cerr Tıp Fak Derg 1991;22:463-70.
58. Gündoğdu C, Arslan R, Arslan MÖ, Gıcık Y. Erzurum ve çevresinde insanlarda kistik ve alveolar ekinokokkozis olgularının değerlendirilmesi. Türkiye Parazit Derg 2005;29:163-6.
59. Güzel C, Demiryürek H, Aknoğlu A, Arpalı B, Yerdelen Ü, Sümer İ. Alveolar kist hastalığı: Ameliyat edilen 32 olgunun analizi. Çağ Cer Derg 1989;3:1262-7.
60. Keleş M. Ekinokokkus Alveolaris. Erzurum ve çevresinde görülen 54 vakanın bütün yönleriyle incelenmesi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı. 1983.
61. Kurt A, Palancı A. Ekinokokkus alveolaris (29 yeni olgu). Türkiye Ekopatol Derg 1995;1:136-9.
62. Minkari T, Tuzlacı M, Cengiz A, Demir K. Partial hepatectomy due to alveolar cysts. Cerr Tıp Derg 1985;16:212-8.
63. Öztekin İ. Ekinokokkus alveolaris parazitliği (13 olgu). T Ekopatol Derg 1995b;1:140-3.
64. Temiz A, Özaydın M, Müderriszade M, Yıldız M, Hakverdi S. Diyarbakır yöresinde ekinokokkozis sorunu (158 olgu). Türkiye Ekopatol Derg 1995;1:104-9.
65. Torun T, Halas F, Demir A, Atay F. Treatment of hepatic alveolar disease with mebendazole: Result in two cases. Haseki Tıp Bülteni 1985;23:161-8.
66. Uzunlar AK, Yılmaz F, Arslan A, Yıldız M, Özaydın M. *Echinococcus multilocularis* in Southeast of Turkey. Türkiye Parazit Derg 1998;22:49-52.
67. Uzunlar AK, Yılmaz F, Bitiren M. *Echinococcus multilocularis* in South-Eastern Anatolia, Turkey. East African Med J 2003;80:395-7.
68. Aliakbarian M, Tohidinezhad F, Eslami S, Akhavan-Rezayat K. Liver transplantation for hepatic alveolar echinococcosis: literature review and three new cases. Infec Dis 2018;0:e1-8.
69. Berenji F, Mirsadraei S, Asadi L, Marofi A, Fata AM, Shahi M. In: The first reported case of alveolar hydatid cyst in Khorasan Province. National Congress on Hydatid Cyst, Yasuj, Iran: 2007.
70. Fattahi MS, Sharifi N. Alveolar Hydatid disease: a case report. Med J Islam Repub Iran 2007;20:205-7.
71. Geramizadeh B, Nikeghbalian S, Malekhosseini SA. Alveolar echinococcosis of the liver: Report of three cases from different geographic areas of Iran. Hepat Mon 2012;12:e6143.
72. Raisolsadat M. Alveolar hydatid cyst: A case report. Zahedan Med Res J 2010;12:47-50.
73. Rokni M. Echinococcosis/hydatidosis in Iran. Iranian J Parasitol 2009;4:1-16.
74. Benyan AKZ, Mahdi NK, Amir FA, Ubaid O. Second reported case of multilocular hydatid disease in Iraq. Qatar Med J 2013;5: 28-9.
75. Torgerson PR. The emergence of echinococcosis in central Asia. Parasitology 2013;140:1667-73.
76. Cardona GA, Carmena D. A review of the global prevalence, molecular epidemiology and economics of cystic echinococcosis in production animals. Vet Parasitol 2014;192:10-32.
77. Hegglin D, Deplazes P. Control of *Echinococcus multilocularis*: Strategies, feasibility and cost-benefit analyses. Int J Parasitol 2013;43:327-37.
78. Torgerson PR, Deplazes P. Echinococcosis: Diagnosis and diagnostic interpretation in population studies. Trends Parasitol 2009;25:164-70.
79. Zhang W, Zhang Z, Wu W, Shi B, Li J, Zhou X, et al. Epidemiology and control of echinococcosis in central Asia, with particular reference to the People's Republic of China. Acta Trop 2015;141:235-43.
80. Lass A, Szostakowska B, Myjak P, Korzeniewski K. The first detection of *Echinococcus multilocularis* DNA in environmental fruit, vegetable, and mushroom samples using nested PCR. Parasitol Res 2015;114:4023-9.
81. Federer K, Armua-Fernandez MT, Gori F, Hoby S, Wenker C, Deplazes P. Detection of taeniid (*Taenia* spp., *Echinococcus* spp.) eggs contaminating vegetables and fruits sold in European markets and the risk for metacestode infections in captive primates. Int J Parasitol Parasit Wildl 2016;5:249-53.
82. Budge R, Learmount J, Smith GC. Simulating control of a focal wildlife outbreak of *Echinococcus multilocularis*. Vet Parasitol 2017;237:47-56.
83. Hegglin D, Ward PI, Deplazes P. Anthelmintic baiting of foxes against urban contamination with *Echinococcus multilocularis*. Emerg Infect Dis 2003;9:1266-72.
84. Roberts MG, Auvert MFA. A model for the control of *Echinococcus multilocularis* in France. Vet Parasitol 1995;56:67-74.
85. Takahashi K, Utaguchi K, Hatakeyama H, Giraudoux P, Romig T. Efficacy of anthelmintic baiting of foxes against *Echinococcus multilocularis* in northern Japan. Vet Parasitol 2013;198:122-6.
86. Tsukada H, Hamazaki K, Ganzori S, Iwaki T, Konno K, Lagapa JT, et al. Potential remedy against *Echinococcus multilocularis* in wild red foxes using baits with anthelmintic distributed around fox breeding dens in Hokkaido, Japan. Parasitology 2002;125:119-29.
87. Pektaş B. *Echinococcus multilocularis* enfeksiyonu açısından yüksek risk altındaki bireylerde alveolar echinococcosis araştırılması. (Uzmanlık Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi. 2003.
88. Staubach C, Thulke HH, Tackmann K, Hugh-Jones M, Conraths F. Geographic information system-aided analysis of factors associated with the spatial distribution of *Echinococcus multilocularis* infections of foxes. Am J Trop Med Hyg 2001;65:943-8.
89. Tackmann K, Loschner U, Mix H, Staubach C, Thulke HH, Conraths FJ. Spatial distribution patterns of *Echinococcus multilocularis* (Leuckart 1863) (Cestoda: Cyclophyllidae: Taeniidae) among red foxes in an endemic focus in Brandenburg, Germany. Epidemiol Infect 1998;120:101-9.
90. Tackmann K, Loschner U, Mix H, Staubach C, Thulke HH, Ziller M, et al. A field study to control *Echinococcus multilocularis*-infections of the red fox (*Vulpes vulpes*) in an endemic focus. Epidemiol Infect 2001;127:577-87.
91. Berke O, Romig T, von Keyserlingk M. Emergence of *Echinococcus multilocularis* among red foxes in northern Germany, 1991-2005. Vet Parasitol 2008;155:319-22.
92. Janko C, Linke S, Romig T, Thoma D, Schröder W, König A. Infection pressure of human alveolar echinococcosis due to village and small town



- foxes (*Vulpes vulpes*) living in close proximity to residents. *Bur J Wildl Res* 2011;57:1033-42.
93. Staubach C, Hoffmann L, Schmid VJ, Ziller M, Tackmann K, Conraths FJ. Bayesian space-time analysis of *Echinococcus multilocularis*-infections in foxes. *Vet Parasitol* 2011;179:77-83.
  94. Denzin N, Schliephake A, Wirth A. Spatiotemporal analysis of the infection of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) with *Echinococcus multilocularis* in Saxony-Anhalt. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr* 2009;122:82-92.
  95. Denzin N, Schliephake A, Fröhlich A, Ziller M, Conraths FJ. On the move? *Echinococcus multilocularis* in red foxes of Saxony-Anhalt (Germany). *Transbound Emerg Dis* 2014;61:239-46.
  96. König A, Romig T, Thoma D, Kellermann K. Drastic increase in the prevalence of *Echinococcus multilocularis* in foxes (*Vulpes vulpes*) in southern Bavaria, Germany. *Bur J Wildl Res* 2005;51:227-82.
  97. König A, Romig T. Fox tapeworm *Echinococcus multilocularis*, an underestimated threat: a model for estimating risk of contact. *Wildl Biol* 2010;16:258-66.
  98. Vervaeke M, Dorny P, Vercammen F, Geerts S, Brandt J, Van Den Berge K, et al. *Echinococcus multilocularis* (Cestoda, Taeniidae) in red foxes (*Vulpes vulpes*) in northern Belgium. *Vet Parasitol* 2003;115:257-63.
  99. Vervaeke M, Dorny P, Bruyn L, Vercammen F, Jordaens K, Berge KVD, et al. A survey of intestinal helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Northern Belgium. *Acta Parasitol* 2005;50:221-7.
  100. Hanosset R, Saegerman C, Adant S, Massart L, Losson B. *Echinococcus multilocularis* in Belgium: prevalence in red foxes (*Vulpes vulpes*) and in different species of potential intermediate hosts. *Vet Parasitol* 2008;151:212-7.
  101. Vervaeke M, van der Giessen J, Brochier B, Losson B, Jordaens K, Verhagen R, et al. Spatial spreading of *Echinococcus multilocularis* in Red foxes (*Vulpes vulpes*) across national borders in Western Europe. *Prev Vet Med* 2006;76:137-50.
  102. Losson B, Kervyn T, Detry J, Pastoret PP, Mignon B, Brochier B. Prevalence of *Echinococcus multilocularis* in the red fox (*Vulpes vulpes*) in southern Belgium. *Vet Parasitol* 2003;117:23-8.
  103. Magnaval JF, Boucher C, Morassin B, Raoul F, Duranton C, Jacquiet P, et al. Epidemiology of alveolar echinococcosis in southern Cantal, Auvergne region, France. *J Helminthol* 2004;78:237-42.
  104. Petavy AF, Deblock S, Walbaum S. Life cycles of *Echinococcus multilocularis* in relation to human infection. *J Parasitol* 1991;77:133-7.
  105. Combes B, Comte S, Raton V, Raoul F, Boué F, Umhang G, et al. Westward spread of *Echinococcus multilocularis* in foxes, France, 2005-2010. *Emerg Infect Dis* 2012;18:2059-62.
  106. Umhang G, Lahoreau J, Hormaz V, Boucher JM, Guenon A, Montange D, et al. Surveillance and management of *Echinococcus multilocularis* in a wildlife park. *Parasitol Int* 2016;65:245-50.
  107. Robardet E, Giraudoux P, Caillot C, Boue F, Cliquet F, Augot D, et al. Infection of foxes by *Echinococcus multilocularis* in urban and suburban areas of Nancy, France: influence of feeding habits and environment. *Parasite* 2008;15:77-85.
  108. Umhang G, Woronoff-Rhen N, Combes B, Boué F. Segmental sedimentation and counting technique (SSCT): an adaptable method for qualitative diagnosis of *Echinococcus multilocularis* in fox intestines. *Exp Parasitol* 2011;128:57-60.
  109. Poulle ML, Bastien M, Richard Y, Josse-Dupuis É, Aubert D, Villena I, et al. Detection of *Echinococcus multilocularis* and other foodborne parasites in fox, cat and dog faeces collected in kitchen gardens in a highly endemic area for alveolar echinococcosis. *Parasite* 2017;24:29.
  110. Guislain MH, Raoul F, Giraudoux P, Terrier ME, Froment G, Ferté H, et al. Ecological and biological factors involved in the transmission of *Echinococcus multilocularis* in the French Ardennes. *J Helminthol* 2008;82:143-51.
  111. Raoul F, Deplazes P, Nonaka N, Piarroux R, Vuitton DA, Giraudoux P. Assessment of the epidemiological status of *Echinococcus multilocularis* in foxes in France using ELISA coprotests on fox faeces collected in the field. *Int J Parasitol* 2001;31:1579-88.
  112. Franssen F, Nijse R, Mulder J, Cremers H, Dam C, Takumi K, et al. Increase in number of helminth species from Dutch red foxes over a 35-year period. *Parasit Vectors* 2014;7:166.
  113. Van der Giessen JW, Rombout YB, Franchimont JH, Limper LP, Homan WL. Detection of *Echinococcus multilocularis* in foxes in The Netherlands. *Vet Parasitol* 1999;82:49-57.
  114. Van der Giessen JW, Borgsteede FH. *Echinococcus multilocularis*: the prevalence of the fox tapeworm with possible serious consequences for humans. *Tijdschr Diergeneeskd* 2002;127:318-21.
  115. Van der Giessen JW, Rombout Y, Teunis P. Base line prevalence and spatial distribution of *Echinococcus multilocularis* in a newly recognized endemic area in the Netherlands. *Vet Parasitol* 2004;119:27-35.
  116. Takumi K, de Vries A, Chu ML, Mulder J, Teunis P, van der Giessen J. Evidence for an increasing presence of *Echinococcus multilocularis* in foxes in The Netherlands. *Int J Parasitol* 2008;38:571-8.
  117. Maas M, Dam-Deisz WD, van Roon AM, Takumi K, van der Giessen JW. Significant increase of *Echinococcus multilocularis* prevalence in foxes, but no increased predicted risk for humans. *Vet Parasitol* 2014;206:167-72.
  118. Guerra D, Hegglin D, Bacciarini L, Schnyder M, Deplazes P. Stability of the southern European border of *Echinococcus multilocularis* in the Alps: evidence that *Microtus arvalis* is a limiting factor. *Parasitology* 2014;141:1593-602.
  119. Tanner F, Hegglin D, Thoma R, Brosi G, Deplazes P. *Echinococcus multilocularis* in Grisons: distribution in foxes and presence of potential intermediate hosts. *Schweiz Arch Tierheilkd* 2006;148:501-10.
  120. Nagy A, Ziadinov I, Schweiger A, Schnyder M, Deplazes P. Hair coat contamination with zoonotic helminth eggs of farm and pet dogs and foxes. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr* 2011;124:503-11.
  121. Brossard M, Andreutti C, Siegenthaler M. Infection of red foxes with *Echinococcus multilocularis* in western Switzerland. *J Helminthol* 2007;81:369-76.
  122. Ewald D, Eckert J, Gottstein B, Straub M, Nigg H. Parasitological and serological studies on the prevalence of *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863 in red foxes (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) in Switzerland. *Rev Sci Tech* 1992;11:1057-61.
  123. Hofer S, Gloor S, Müller U, Mathis A, Hegglin D, Deplazes P. High prevalence of *Echinococcus multilocularis* in urban red foxes (*Vulpes vulpes*) and voles (*Arvicola terrestris*) in the city of Zürich, Switzerland. *Parasitology* 2000;120:135-42.
  124. Reperant LA, Hegglin D, Fischer C, Kohler L, Jean-Mare W, Deplazes P. Influence of urbanization on the epidemiology of intestinal helminths of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Geneva, Switzerland. *Parasitol Res* 2007;101:605-11.
  125. Fischer C, Reperant LA, Weber JM, Hegglin D, Deplazes P. *Echinococcus multilocularis* infections of rural, residential and urban foxes (*Vulpes vulpes*) in the canton of Geneva, Switzerland. *Parasite* 2005;12:339-46.
  126. Malczewski A, Rocki B, Ramisz A, Eckert J. *Echinococcus multilocularis* (Cestoda), the causative agent of alveolar echinococcosis in humans: first record in Poland. *J Parasitol* 1995;81:318-21.
  127. Pacon J, Sotysiak Z, Nicpon J, Janczak M. Prevalence of intestinal helminths in red foxes (*Vulpes vulpes*) in selected regions of Lower Silesia. *Med Weter* 2006;62:67-9.
  128. Malczewski A, Ramisz B, Rocki B, Bieńko R, Balicka-Ramisz A, Eckert J. *Echinococcus multilocularis* in red foxes (*Vulpes vulpes*) in Poland: an update of the epidemiological situation. *Acta Parasitol* 1999;44:68-72.
  129. Machnicka B, Rocki B, Dziemian E, Kolodziej-Sobocinska M, 2002. Raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*): the new host of *Echinococcus multilocularis* in Poland. *Wiad Parazytol* 2002;48:65-8.
  130. Karomon J, Samorek-Pierog M, Moskwa B, Rozycki M, Biliska-Zajac E, Zdybel J, et al. Intestinal helminths of raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) and red foxes (*Vulpes vulpes*) from the Augustow Primeval Forest (north-eastern Poland). *J Vet Res* 2016;60:273-7.
  131. Reiterova K, Dziemian E, Miterpakova M, Antolova D, Kolodziej-Sobocinska M, Machnicka B, Dubinsky P. Occurrence of *Echinococcus*

- multilocularis* in red foxes from Carpathian regions of Slovakia and Poland. *Acta Parasitol* 2006;51:107-10.
132. Karamon J, Sroka J, Cencek T, Michalski MM, Zieba P, Karwacki J. Prevalence of *Echinococcus multilocularis* in red foxes in two eastern provinces of Poland. *Bull Vet Inst Pulawy* 2011;5:429-33.
  133. Karamon J, Kochanowski M, Sroka J, Cencek T, Miroslaw R, Chmurzynska E, et al. The prevalence of *Echinococcus multilocularis* in red foxes in Poland-current results (2009-2013). *Parasitol Res* 2014;113:317-22.
  134. Borecka A, Gawor J, Malczewski M, Malczewski A. Occurrence of *Echinococcus multilocularis* in red foxes (*Vulpes vulpes*) in southern Poland. *Helminthologia* 2008;45:24-7.
  135. Malczewski A, Gawor J, Malczewski M. Infection of red fox (*Vulpes vulpes*) with *Echinococcus multilocularis* during the years 2001-2004 in Poland. *Parasitol Res* 2008;103:501-5.
  136. Karamon J, Dabrowska J, Kochanowski M, Samorek-Pierog M, Sroka J, Rozycki M, et al. Prevalence of intestinal helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in central Europe (Poland): a significant zoonotic threat. *Parasit Vectors* 2018;11:436.
  137. Machnicka B, Dziemian E, Rocki B, Kolodziej-Sobocinska M. Detection of *Echinococcus multilocularis* antigens in faeces by ELISA. *Parasitol Res* 2003;91:491-6.
  138. Dubinsky P, Malczewski A, Miterpakova M, Gawor J, Reiterova K. *Echinococcus multilocularis* in red fox *Vulpes vulpes* from East Carpathian region of Poland and Slovak Republic. *J Helminthol* 2006;80:243-7.
  139. Letková V, Lazar P, Čurlík J, Goldová M, Kočíšová A, Košuthová L, et al. The red fox (*Vulpes vulpes* L.) as a source of zoonoses. *Vet Arhive* 2006;76(Suppl):73-81.
  140. Dubinsky P, Svobodova V, Turcekova L, Literak I, Martinek K, Reiterova K, et al. *Echinococcus multilocularis* in Slovak Republic: the first record in red foxes (*Vulpes vulpes*). *Helminthologia* 1999;36:105-10.
  141. Miterpakova M, Dubinskay P. Fox tapeworm (*Echinococcus multilocularis*) in Slovakia-summarizing the long-term monitoring. *Helminthologia* 2011;48:155-61.
  142. Reiterová K, Miterpáková M, Turceková L, Antolová D, Dubinský P. Field evaluation of an intravital diagnostic test of *Echinococcus multilocularis* infection in red foxes. *Vet Parasitol* 2005;128:65-71.
  143. Hurníková Z, Miterpáková M, Chovancová B. The important zoonoses in the protected areas of the Tatra National Park (TANAP). *Wiad Parazytol* 2009;55:395-8.
  144. Duscher G, Pleydel ID, Prosl H, Joachim A. *Echinococcus multilocularis* in Austrian foxes from 1991-2004. *J Vet Med* 2006;53:138-44.
  145. Lassnig H, Prosl H, Hinterdorfer F. Parasites of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Styria. *Wien Tierarztl Monatsschr* 1998;85:116-22.
  146. Shimalov VV, Shimalov VT. Helminth fauna of the red fox (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) in southern Belarus. *Parasitol Res* 2003;89:77-8.
  147. Martinek K, Kolárová L, Cervený, Andreas M. *Echinococcus multilocularis* (Cestoda: Taeniidae) in the Czech Republic: The first detection of metacestodes in naturally infected rodent. *Folia Parasitol* 1998;45:332-3.
  148. Martinek K, Kolárová L, Cervený. *Echinococcus multilocularis* in carnivores from the Klatovy district of the Czech Republic. *J Helminthol* 2001;75:61-6.
  149. Saeed I, Maddox-Hyttel C, Monrad J, Kapel CMO. Helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Denmark. *Vet Parasitol* 2006;139:168-79.
  150. Al-Sabi MNS, Chriél M, Jensen TH, Enemark HL. Endoparasites of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and the red fox (*Vulpes vulpes*) in Denmark 2009-2012 - A comparative study. *Int J Parasitol: Parasite Wildl* 2013;2:144-51.
  151. Enemark H, Al-Sabi M, Knapp J, Staahl M, Chriél M. Detection of a high-endemic focus of *Echinococcus multilocularis* in red foxes in southern Denmark, January 2013. *Euro Surveill* 2013;18:20420.
  152. Kapel CMO, Saeed I. *Echinococcus multilocularis* - a new zoonotic parasite in Denmark. *Dan Vet Tidsskr* 2000;8:14-6.
  153. Moks E, Saarma U, Valdmann H. *Echinococcus multilocularis* in Estonia. *Emerg Infect Dis* 2005;11:1973-4.
  154. Laurimaa L, Davison J, Plumer L, Süld K, Oja R, Moks E, et al. Noninvasive detection of *Echinococcus multilocularis* tapeworm in urban area. *Emerg Infect Dis* 2015;21:163-4.
  155. Laurimaa L, Moks E, Soe E, Valdmann H, Saarma U. *Echinococcus multilocularis* and other zoonotic parasites in red foxes in Estonia. *Parasitology* 2016;143:1450-8.
  156. Beck R, Mihaljević Ž, Brezak R, Bosnić S, Janković IL, Deplazes P. First detection of *Echinococcus multilocularis* in Croatia. *Parasitol Res* 2018;117:617-21.
  157. Miller AL, Olsson GE, Sollenberg S, Skarin M, Wahlström H, Höglund J. Support for targeted sampling of red fox (*Vulpes vulpes*) feces in Sweden: a method to improve the probability of finding *Echinococcus multilocularis*. *Parasit Vectors* 2016;9:613.
  158. Wahlström H, Lindberg A, Lindh J, Wallensten A, Lindqvist R, Plym-Forsell L, et al. Investigations and actions taken during 2011 due to the first finding of *Echinococcus multilocularis* in Sweden. *Euro Surveill* 2012;17.
  159. Osterman Lind E, Juremalm M, Christensson D, Widgren S, Hallgren G, Ågren EO, et al. First detection of *Echinococcus multilocularis* in Sweden, February to March 2011. *Euro Surveill* 2011;16.
  160. Cerbo AR, Manfredi MT, Trevisiol K, Bregoli M, Ferrari N, Pirinesi F, et al. Intestinal helminth communities of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) in the Italian Alps. *Acta Parasitol* 2008;53:302-11.
  161. Casulli A, Manfredi MT, La Rosa G, Di Cerbo AR, Dinkel A, Romig T, et al. *Echinococcus multilocularis* in red foxes (*Vulpes vulpes*) of the Italian Alpine region: is there a focus of autochthonous transmission? *Int J Parasitol* 2005;35:1079-83.
  162. Manfredi MT, Genchi C, Deplazes R, Trevisiol K, Fraquelli C. *Echinococcus multilocularis* infection in red foxes in Italy. *Vet Rec* 2002;150:757.
  163. Poļakova A. 2009. Fox (*Vulpes vulpes*) and raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) helminth fauna in Latvia. Jelgava: LLU MSc Degree Thesis (in Latvian). 2009. p. 81.
  164. Bagrade G, Esite Z, Deksnė G. Data on *Echinococcus multilocularis* in fox and raccoon dog population in Latvia during 2010-2013 season of rabies state eradication and control programme. 9th Baltic Theriological Conference, 16-18 October, Daugavpils, Latvia: 2014. p. 34.
  165. Bagrade G, Šnābel V, Romig T, Ozoliņš J, Hüttner M, Miterpáková M, et al. *Echinococcus multilocularis* is a frequent parasite of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Latvia. *Helminthologia* 2008;45:157-61.
  166. Bruzinskaite R, Marcinkute A, Strupas K, Sokolovas V, Deplazes P, Mathis A, et al. Alveolar echinococcosis, Lithuania. *Emerg Infect Dis* 2007;13:1618-9.
  167. Bruzinskaitė-Schmidhalter R, Šarkūnas M, Malakauskas A, Mathis A, Torgerson PR, Deplazes P. Helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) and raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in Lithuania. *Parasitology* 2012;139:120-7.
  168. Sikó SB, Deplazes P, Ceica C, Tivadar CS, Bogolin I, Popescu S, et al. *Echinococcus multilocularis* in south-eastern Europe (Romania). *Parasitol Res* 2011;108:1093-7.
  169. Sréter T, Széll Z, Egyed Z, Varga I. *Echinococcus multilocularis*: an emerging pathogen in Hungary and Central Eastern Europe? *Emerg Infect Dis* 2003;9:384-6.
  170. Tolnai Z, Széll Z, Sréter T. Environmental determinants of the spatial distribution of *Echinococcus multilocularis* in Hungary. *Vet Parasitol* 2013;198:292-7.
  171. Casulli A, Széll Z, Pozio E, Sréter T. Spatial distribution and genetic diversity of *Echinococcus multilocularis* in Hungary. *Vet Parasitol* 2010;174:241-6.
  172. Sréter T, Széll Z, Sréter-Lancz Z, Varga I. *Echinococcus multilocularis* in Northern Hungary. *Emerg Infect Dis* 2004;10:1344-6.
  173. Lalosevic D, Lalosevic V, Simin V, Miljevic M, Cabrilo B, Cabrilo OB. Spreading of *Multilocular echinococcosis* in southern Europe: the first record in foxes and jackals in Serbia, Vojvodina Province. *Eur J Wildl Res* 2016;62:793-6.



174. Rataj AV, Bidevec A, Zele D, Vengust G. *Echinococcus multilocularis* in the red fox (*Vulpes vulpes*) in Slovenia. Euro J Wildl Res 2010; 56:819-22.
175. Kharchenko VA, Korniyushin VV, Varodi EI, Malega OM. Occurrence of *Echinococcus multilocularis* (Cestoda, Taeniidae) in foxes (*Vulpes vulpes*) from Western Ukraine. Acta Parasitol 2008;53:36-40.
176. Stien A, Voutilainen L, Haukialmi V, Fuglei E, Mørk T, Yoccoz NG, et al. Intestinal parasites of the Arctic fox in relation to the abundance and distribution of intermediate hosts. Parasitology 2010;137:149-57.
177. Fuglei E, Stien A, Yoccoz NG, Ims RA, Eide NE, Prestrud P, et al. Spatial distribution of *Echinococcus multilocularis*, Svalbard, Norway. Emerg Infect Dis 2008;14:73-5.
178. Dyachenko V, Pantchev N, Gawłowska S, Vrhovec MG, Bauer C. *Echinococcus multilocularis* infections in domestic dogs and cats from Germany and other European countries. Vet Parasitol 2008;157:244-53.
179. Massolo A, Valli D, Wassermann M, Cavallero S, D'Amelio S, Meriggi A, et al. Unexpected *Echinococcus multilocularis* infections in shepherd dogs and wolves in south-western Italian Alps: A new endemic area? Int J Parasitol Parasites Wildl 2018;7:309-16.
180. Svobodova V, Lenska B. Echinococcosis in dogs in the Czech Republic [2002]. Acta Vet Brno 2002;71:347-50.
181. Karamon J, Samorek-Pierog M, Kochanowski M, Dabrowska J, Sroka, Golab E, et al. First detection of *Echinococcus multilocularis* in dogs in a highly endemic area of Poland. Folia Parasitol 2016;63:018.
182. Comte S, Raton V, Raoul F, Hegglin D, Giraudoux P, Deplazes P, et al. Urban control of *Echinococcus multilocularis* in France. In: Proceedings Epidemiology of Alveolar Echinococcosis in Europe. Monitoring and Control Perspectives, December 8-9, Nancy, France: 2010.
183. Umhang G, Comte S, Raton V, Hormaz V, Boucher JM, Favier S, et al. *Echinococcus multilocularis* infections in dogs from urban and peri-urban areas in France. Parasitol Res 2014;113:2219-22.
184. Bruzinskaite R, Sarkunas M, Torgerson PR, Mathis A, Deplazes P. Echinococcosis in pigs and intestinal infection with *Echinococcus* spp. in dogs in southwestern Lithuania. Vet Parasitol 2009;160:237-41.
185. Radziulis K, Sarkunas M, Deplazes P. The impact of regular praziquantel treatment of dogs on the *E. granulosus* prevalence in pigs and dogs in endemic villages of south-west Lithuania. 24th World Congress of Hydatidology. Abstracts book OXI-1:2001p.199.
186. Sager H, Moret CS, Grimm F, Deplazes P, Doherr MG, Göttsstein B. Coprological study on intestinal helminths in Swiss dogs: temporal aspects of anthelmintic treatment. Parasitol Res 2006;98:333-8.
187. Deplazes P, Hofer S, Gloor S, Müller U, Mathis A, Hegglin D. *Echinococcus multilocularis* koproantigen detection by enzyme-linked immunosorbent assay in fox, dog and cat population. J Parasitol 1999;85:115-21.
188. Gottstein B, Saucy F, Deplazes P, Reichen J, Demierre G, Busato A, et al. Is high prevalence of *Echinococcus multilocularis* in wild and domestic animals associated with disease incidence in humans? Emerg Inf Dis 2001;7:408-12.
189. Antolova D, Reiterova K, Miterpakova M, Dinkel A, Dubinsky P. The first finding of *Echinococcus multilocularis* in dogs in Slovakia: An emerging risk for spreading of infection. Zoonoses Public Health 2009;56:53-8.
190. Deblock S, Prost C, Walbaum S, Petavy AF. *Echinococcus multilocularis*: A rare cestode of the domestic cat in France. Int J Parasitol 1989;19:687-8.
191. Umhang G, Forin-Wiart MA, Homaz V, Caillot C, Boucher JM, Poulle ML, et al. *Echinococcus multilocularis* detection in the intestines and feces of free-ranging domestic cats (*Felis s. catus*) and European wildcats (*Felis s. silvestris*) from northeastern France. Vet Parasitol 2015;214:75-9.
192. Petavy AF, Tenora F, Depblock S, Sergeant V. *Echinococcus multilocularis* in domestic cats in France: A potential risk factor for alveolar hydatid disease contamination in humans. Vet Parasitol 2000;87:151-6.
193. Cada F, Martinek K, Kolarova L. Domestic cat (*Felis catus* f. *domestica*) as the final host of *Echinococcus multilocularis* tapeworm. Veterinarstvi 1999;49:2-3.
194. Bagrade G, Kirjusina M, Vismanis K, Ozolins J. Helminth parasites of the wolf *Canis lupus* from Latvia. J Helminthol 2009;83:63-8.
195. Martinek K, Kolarova L, Hapl E, Literak I, Uhrin M. *Echinococcus multilocularis* in European wolves (*Canis lupus*). Parasitol Res 2001;87:838-9.
196. Szell Z, Marucci G, Pozio E, Sretera, T. *Echinococcus multilocularis* and *Trichinella spiralis* in golden jackals (*Canis aureus*) of Hungary. Vet Parasitol 2013;197:393-6.
197. Thiess A, Schuster R, Nöckler K, Mix H. Helminth findings in indigenous raccoon dogs *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1843). Berl Munch Tierarztl Wochenschr 2001;114:273-6.
198. Schwarz S, Sutor A, Staubach C, Mattis R, Tackmann K, Conraths FJ. Estimated prevalence of *Echinococcus multilocularis* in raccoon dogs *Nyctereutes procyonoides* in northern Brandenburg, Germany. Curr Zool 2011;57:655-61.
199. Duscher T, Hodzic A, Glawischnig W, Duscher GG. The raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and the raccoon (*Procyon lotor*)-their role and impact of maintaining and transmitting zoonotic diseases in Austria, Central Europe. Parasitol Res 2017;116:1411-6.
200. Laurimaa L, Süld K, Moks E, Valdmann H, Umhang G, Knapp J, et al. First report of the zoonotic tapeworm *Echinococcus multilocularis* in raccoon dogs in Estonia, and comparisons with other countries in Europe. Vet Parasitol 2015;212:200-5.
201. Gawor A, Malczewski A. The tapeworm in foxes as a cause of a dangerous zoonosis alveococcosis in Poland. Kosmos 2005;54:89-94.
202. Maas M, Van den End S, Van Roon A, Mulder J, Franssen F, Dam-Deisz C, et al. First findings of *Trichinella spiralis* and DNA of *Echinococcus multilocularis* in wild raccoon dogs in the Netherlands. Int J Parasitol Parasite Wildl 2016;5:277-9.
203. Jiang W, Liu N, Zhang G, Renqing P, Xie F, Li T, et al. Specific detection of *Echinococcus* spp. from the Tibetan fox (*Vulpes ferrilata*) and the red fox (*V. vulpes*) using copro-DNA PCR analysis. Parasitol Res 2012;111:1531-9.
204. Schantz PM, Chai J, Craig PS, Eckert J, Jenkins DJ, Macpherson CNL, et al. Epidemiology and control of hydatid disease. In *Echinococcus* and hydatid disease. (R.C.A. Thompson & A.J. Lymbery, eds). CAB International, Wallingford, Oxon, 1995;233-331.
205. Craig PS. Epidemiology of human alveolar echinococcosis in China. Parasitol Inter 2006;55:221-5.
206. Wang ZH, Wang XM, Liu XQ. Echinococcosis in China, a Review of the Epidemiology of *Echinococcus* spp. Eco Health 2008;5:115-26.
207. Kimura H, Furuya K, Kawase S, Sato C, Takahashi K, Uruguchi K, et al. Epidemiology of alveolar echinococcosis in Hokkaido, Japan. Arch Int Hidat 1999;33:85-9.
208. Lagapa JT, Oku Y, Kaneko M, Ganzorig S, Ono T, Nokana N, et al. Monitoring of environmental contamination by *Echinococcus multilocularis* in an urban fringe forest park in Hokkaido, Japan. Environ Health Prev Med 2009;14:299-303.
209. Tsukada H, Morishima Y, Nonaka N, Oku Y, Kamiya M. Preliminary study of the role of red foxes in *Echinococcus multilocularis* transmission in the urban area of Sapporo, Japan. Parasitology 2000;120:423-8.
210. Sakai H, Nonaka N, Yagi K, Oku Y, Kamiya M. Coproantigen detection in a survey of *Echinococcus multilocularis* infection among red foxes, *Vulpes vulpes schrencki*, in Hokkaido, Japan. J Vet Med Sci 1998;60:639-41.
211. Saitoh T, Takahashi K. The role of vole populations in prevalence of the parasite (*Echinococcus multilocularis*) in foxes. Res Popul Ecol 1998;40:97-105.
212. Nonaka N, Karniya M, Kobayashi F, Ganzorig S, Ando S, Yagi K, et al. *Echinococcus multilocularis* infection in pet dogs in Japan. Vector Borne Zoonotic Dis 2009;9:201-5.
213. Morishima Y, Tomaru Y, Fukumoto S, Sugiyama H, Yamasaki H, Hashimoto C, et al. Canine echinococcosis due to *Echinococcus multilocularis*: A second notifiable case from Mainland Japan. Jpn J Infect Dis 2016;69:448-9.
214. Yimam AE, Naria N, Oku Y, Kamiya M. Prevalence and intensity of *Echinococcus multilocularis* in red foxes (*Vulpes vulpes schrencki*) and

- raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides albus*) in Otaru city, Hokkaido, Japan. *Japan J Vet Res* 2002;49:287-96.
215. Mobedi I, Sadighian A. *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863, in red foxes, *Vulpes vulpes* Linn., in Moghan, Azerbaijan Province, northwest of Iran. *J Parasitol* 1971;57:493.
  216. Zariffard M, Massoud J. Study of *Echinococcus granulosus* and *Echinococcus multilocularis* infections in Canidae in Ardabile province of Iran. *Arch Inst Razi* 1998;48/49:47-52.
  217. Beiromvand M, Akhlaghi L, Massom SHF, Mobedi I, Meamar AR, Oormazdi H, et al. Detection of *Echinococcus multilocularis* in carnivores in Razavi Khorasan province, Iran using mitochondrial DNA. *PLoS Negl Trop Dis* 2011;5:e1379.
  218. Shaikenov BS. Distribution and ecology of *Echinococcus multilocularis* in Central Asia. *Parasit Int* 2006;55:213-9.
  219. Ziadinov I, Deplazes P, Mathis A, Mutunova B, Abdykerimov K, Nurgaziev R, et al. Frequency distribution of *Echinococcus multilocularis* and other helminths of foxes in Kyrgyzstan. *Vet Parasitol* 2010;171:286-92.
  220. Ito A, Chuluunbaatar G, Yanagida T, Davaasuren A, Sumiya B, Asakawa M, et al. *Echinococcus* species from red foxes, corsac foxes, and wolves in Mongolia. *Parasitology* 2013;143:1648-54.
  221. Sadikov VM. Alveolar hydatidosis in the Uzbek SSR. *Uzbek Biol Zh* 1963;6:13-6.
  222. Bessonov AS. *Echinococcus multilocularis* infection in Russia and neighbouring countries. *Helminthologia* 1998;35:73-8.
  223. Tang CT, Quian YC, Kang YM, Cui GW, Lu HC, Shu LM, et al. Study on the ecological distribution of alveolar echinococcosis in Hulunbeier Pasture of Inner Mongolia, China. *Parasitology* 2004;128:187-94.
  224. Vaniscotte A, Raoul F, Poulle ML, Romig T, Dinkel A, Takahashi K, et al. Role of dog behaviour and environmental fecal contamination in transmission of *Echinococcus multilocularis* in Tibetan communities. *Parasitology* 2011;138:1316-29.
  225. Zhang Y, Bart JM, Giraudoux P, Craig P, Vuitton D, Wen H. Morphological and molecular characteristics of *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus granulosus* mixed infection in a dog from Xinjiang, China. *Vet Parasitol* 2006;139:244-8.
  226. Hao L, Yang A, Yuan D, Guo L, Hou W, Mo Q, et al. Detection of *Echinococcus multilocularis* in domestic dogs of Shiqu County in the summer herding. *Parasitol Res* 2018;117:1965-8.
  227. Craig PS, Deshan L, MacPherson CN, Dazhong S, Reynolds D, Barnish G, et al. A large focus of alveolar echinococcosis in central China. *Lancet* 1992;340:826-31.
  228. Shi D. The first report of *Echinococcus multilocularis* in domestic dogs in Zhang County of Gansu Province. *Chin Med J* 1995;108:615-7.
  229. Moss JE, Chen X, Li T, Qui, J, Wang Q, Giraudoux P, et al. Reinfection studies of canine echinococcosis and role of dogs in transmission of *Echinococcus multilocularis* in Tibetan communities, Sichuan, China. *Parasitology* 2013;140:1685-92.
  230. Jiamin Q, Fengjie L, Schantz PM, Ito A, Delker C, Jing H, et al. Epidemiological survey of hydatidosis in Tibetan areas of western Sichuan province. *Arch Int Hidat* 1999;33:84.
  231. Budke CM, Campos-Ponce M, Qian W, Torgerson PR. A canine purgation study and risk factor analysis for echinococcosis in a high endemic region of the Tibetan plateau. *Vet Parasitol* 2005;127:49-55.
  232. Liu CN, Xu YY, Cadavid-Restrepo AM, Lou ZZ, Yan HB, Li L, et al. Estimating the prevalence of *Echinococcus multilocularis* in domestic dogs in highly endemic for echinococcosis. *Infect Dis* 2018;7:77e.
  233. Zhao YM, Tong SX, Jing T, Chong SG, Cai XP, Jing ZZ, et al. Investigation on echinococcosis in animals in Gannan Tibetan Autonomous Prefecture. *Chin J Parasitol* 2009;27:27-30.
  234. Torgerson PR, Rosenheim K, Tanner I, Ziadinov I, Grimm F, Brunner M, et al. Echinococcosis, toxocarosis and toxoplasmosis screening in a rural community in eastern Kazakhstan. *Trop Med Int Health* 2009;14:341-8.
  235. Ziadinov I, Mathis A, Trachsel D, Rysmukhambetova A, Abdyjaparov TA, Kuttubaev OT, et al. *Canine echinococcosis* in Kyrgyzstan: Using prevalence data adjusted for measurement error to develop transmission dynamics models. *Int J Parasitol* 2008;38:1179-90.
  236. Nonaka N, Hirokawa H, Inoue T, Nakao R, Ganzorig S, Kobayashi F, et al. The first instance of a cat excreting *Echinococcus multilocularis* eggs in Japan. *Parasitol Int* 2010;57:519-20.
  237. Kamiya M, Ooi HK, Ohbayashi M. Susceptibility of cats to the Hokkaido isolate of *Echinococcus multilocularis*. *Jpn J Vet Sci* 1986;48:763-7.
  238. Xiao N, Qiu J, Nakao M, Li T, Yang W, Chen X, et al. *Echinococcus shiquicus* n. sp., a taeniid cestode from Tibetan fox and plateau pika in China. *Int J Parasitol* 2005;35:693-701.
  239. Kirk CM. Sentinels of arctic ecosystem health: polar bear and arctic fox. Fairbanks: University of Alaska Fairbanks. 2011.
  240. Gesy KM, Schurer JM, Massolo A, Liccioli S, Elkin BT, Alisauskas R, et al. Unexpected diversity of the cestode *Echinococcus multilocularis* in wildlife in Canada. *Int J Parasitol Parasit Wildl* 2014;3:81-7.
  241. Rausch RL, Fay FH, Williamson FSL. The ecology of *Echinococcus multilocularis* (Cestoda: Taeniidae) on St. Lawrence Island, Alaska. *Ann Parasitol Hum Comp* 1990;65:131-40.
  242. Storandt ST, Kazacos KR. *Echinococcus multilocularis* identified in Michigan with additional records from Ohio. *J Parasitol* 2012;98:891-3.
  243. Ballard NB. *Echinococcus multilocularis* in Wisconsin. *J Parasitol* 1984;70:844.
  244. Leiby PD, Carney WP, Woods CE. Studies on sylvatic echinococcosis. 3. Host occurrence and geographic distribution of *Echinococcus multilocularis* in the north central United States. *J Parasitol* 1970;56:1141-50.
  245. Ballard NB, Vande Vusse FJ. *Echinococcus multilocularis* in Illinois and Nebraska. *J Parasitol* 1983;69:790-1.
  246. Kritsky DC, Leiby PD. Studies on sylvatic echinococcosis. V. Factors influencing prevalence of *Echinococcus multilocularis* Leuckart 1863, in red fox from North Dakota. *J Parasitol* 1978;64:625-34.
  247. Storandt ST, Virchow DR, Dryden MW, Hygnstrom SE, Kazacos KR. Distribution and prevalence of *Echinococcus multilocularis* in wild predators in Nebraska, Kansas, and Wyoming. *J Parasitol* 2002;88:420-2.
  248. Storandt ST, Kazacos KR. *Echinococcus multilocularis* identified in Indiana, Ohio, and east-central Illinois. *J Parasitol* 1993;79:301-5.
  249. Rausch RL, Richards SH. Observations on parasite-host relationships of *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863, in North Dakota. *Can J Zoo* 1971;49:1317-30.
  250. Hildreth MB, Sriram S, Gottstein B, Wilson M, Schantz PM. Failure to identify alveolar echinococcosis in trappers from South Dakota in spite of high prevalence of *Echinococcus multilocularis* in wild canids. *J Parasitol* 2000;86:75-7.
  251. Hildreth MB, Johnson MD, Kazacos KR. *Echinococcus multilocularis*: a zoonosis of increasing concern in the United States. *Compend Cont Educ Pract Vet* 1991;13:727-41.
  252. Schurer JM, Gesy KM, Elkin BT, Jenkins EJ. *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus canadensis* in wolves from western Canada. *Parasitology* 2014;141:159-63.
  253. Melotti JR, Muzzall PM, O'Brien DJ, Cooley TM, Tsao JL. Low prevalence of *Echinococcus multilocularis* in Michigan, U.S.A.: A survey of coyotes (*Canis latrans*), red foxes (*Vulpes vulpes*), and gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*), 2009-2012. *Comp Parasitol* 2015;82:285-90.
  254. Holmes JC, Mahrt JL, Samuel WM. The occurrence of *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863 in Alberta. *Can J Zoo* 1971;49:575-6.
  255. Luong LT, Chambers JL, Moizis A, Stock TM, St Clair CC. Helminth parasites and zoonotic risk associated with urban coyotes (*Canis latrans*) in Alberta, Canada. *J Helminthol* 2018;27:1-5.
  256. Liccioli S, Catalano S, Kutz SJ, Lejeune M, Verocai GG, Duignan PJ, et al. Gastrointestinal parasites of coyotes (*Canis latrans*) in the metropolitan area of Calgary, Alberta, Canada. *Can J Zoo* 2012;90:1023-30.
  257. Catalano S, Lejeune M, Liccioli S, Verocai GG, Gesy KM, Jenkins EM, et al. *Echinococcus multilocularis* in urban coyotes, Alberta, Canada. *Emerg Infect Dis* 2012;18:1625-28.

258. Wobeser G. The occurrence of *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1863) in cats near Saskatoon, Saskatchewan. *Can Vet J* 1971;12:65-8.
259. Brglez J, Krystufek B. Metacestode *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1863) on *Apodemus flavilocolis* (Melchior) in Slovenia. *Zb Biotehn Fak Univ E Kardelja* 1984;21:173-6.
260. Miller AL, Olsson GE, Walburg MR, Sollenberg S, Skarin M, Ley C, et al. First identification of *Echinococcus multilocularis* in rodent intermediate hosts in Sweden. *Int J Parasitol Par Wildl* 2016;5:56-63.
261. Henttonen H, Fuglei E, Gower CN, Haukisalmi V, Ims RA, Niemimaa J, et al. *Echinococcus multilocularis* on Svalbard: introduction of an intermediate host has enabled the local life-cycle. *Parasitology* 2001;123:547-52.
262. Barabasi SS, Marosfoi L, Barabasi ZS, Cozma V. Natural alveolar echinococcosis with *Echinococcus multilocularis* in south-eastern Europe. *Sci Parasitol* 2011;12:11-21.
263. Bonnin JL, Delattre P, Artois M, Pascal M, Aubert MF, Petavy AF. Intermediate hosts of *Echinococcus multilocularis* in northeastern France. Description of lesions found in 3 naturally infested rodent species. *Ann Parasitol Hum Comp* 1986;61:235-43.
264. Houin R, Deniau M, Liance M, Puel F. *Arvicola terrestris* an intermediate host of *Echinococcus multilocularis* in France: Epidemiological consequences. *Int J Parasitol* 1982;12:593-600.
265. Petavy AF, Tenora F, Depblock S. Co-occurrence of metacestodes of *Echinococcus multilocularis* and *Taenia taeniaformis* (Cestoda) in *Arvicola terrestris* (Rodentia) in France. *Folia Parasitol* 2003;50: 157-8.
266. Beerli O, Guerra D, Baltrunaite L, Deplazes P, Hegglin D. *Microtus arvalis* and *Arvicola schermani*: Key players in the *Echinococcus multilocularis* life cycle. *Front Vet Sci* 2017;4:216e.
267. Reperant LA, Hegglin D, Tanner I, Fischer C, Deplazes P. Rodents as shared indicators for zoonotic parasites of carnivores in urban environments. *Parasitology* 2009;136:329-37.
268. Stieger C, Hegglin D, Schwarzenbach G, Mathis A, Deplazes P. Spatial and temporal aspects of urban transmission of *Echinococcus multilocularis*. *Parasitol* 2002;124:631-40.
269. Burllet P, Deplazes P, Hegglin D. Age, season and spatio-temporal factors affecting the prevalence of *Echinococcus multilocularis* and *Taenia taeniaformis* in *Arvicola terrestris*. *Parasit Vectors* 2011;4:6.
270. Cronstedt-Fell A, Stalder GL, Küber-Heiss S. Echinococcosis in a European beaver (*Castor fiber*) in Austria. EWDA conference. The Netherlands 2010;13-16:72.
271. Barlow AM, Gottstein B, Mueller N. *Echinococcus multilocularis* in an imported captive European beaver (*Castor fiber*) in Great Britain. *Vet Record* 2011;169:339.
272. Janovsky M, Bacciarini L, Sager H, Gröne A, Göttstein B. *Echinococcus multilocularis* in a European beaver from Switzerland. *J Wildl Dis* 2002;38:618-20.
273. Cirovic D, Pavlovic I, Kulisic Z, Ivetic V, Penezic A, Cosic N. *Echinococcus multilocularis* in the European beaver (*Castor fibre* L.) from Serbia: first report. *Vet Record* 2012;171:100e.
274. Baumeister S, Pohlmeier K, Kuschfeldt, S, Stoye M. Prevalence of *Echinococcus multilocularis* and other meta cestodes and cestodes in the muskrat (*Ondatra zibethicus* Link, 1795) in Lower Saxony. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* 1997;104:448-52.
275. Mathy A, Hanosset R, Adant S, Losson B. The carriage of larval *Echinococcus multilocularis* and other cestodes by the muskrat (*Ondatra zibethicus*) along the river and its tributaries (Belgium). *J Wildl Dis* 2009;45:279-87.
276. Boussinesq M, Bresson S, Liance M, Houin R. A new natural intermediate host of *Echinococcus multilocularis* in France: The muskrat (*Ondatra zibethicus* L.). *Ann Parasit Hum Comp* 1986;61:431-4.
277. Borgsteede FHM, Tibben JH, Giessen JWB. The muskrat (*Ondatra zibethicus*) as intermediate host of cestodes in the Netherlands. *Vet Parasitol* 2003;117:29-36.
278. Borchardt SM, Rao P, Dworkin MS. Alveolar echinococcosis, Lithuania. *Emerg Inf Dis* 2007;13:1618-9.
279. Wang X, Liu J, Zuo Q, Mu Z, Weng X, Sun X, et al. *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus shiquicus* in a small mammal community on the eastern Tibetan Plateau: host species composition, molecular prevalence, and epidemiological implications. *Parasit Vec* 2018;11:302e.
280. Qiu JM, Chen XW, Ren M, Luo CX. Epidemiological study on alveolar hydatid disease in Qinghai-Xizang plateau (in Chinese). *J Pract Parasit Dis* 1995;3:1006-9.
281. He DL, Wang H. A report on the epidemiological evaluation of hydatid disease in Zeku County, Qinghai Province. *Endem Dis Bull* 2001;16:36-8.
282. Beirumvand M, Akhlaghi L, Massom, SHF, Meamar AR, Darvish J, Razmjou E. Molecular identification of *Echinococcus multilocularis* infection in small mammals from Northeast, Iran. *PLoS Negl Trop Dis* 2013;7:e2313.
283. Leiby PD, Kristy DC. Studies on sylvatic echinococcosis. IV. Ecology of *Echinococcus multilocularis* in the intermediate host, *Peromyscus maniculatus*, in North Dakota, 1965-1972. *Am J Trop Med Hyg* 1974;23:667-5.
284. Holt DW, Hanns C, O'Hara T, Burek K, Frantz R. New distribution records of *Echinococcus multilocularis* in the brown lemming from Barrow, Alaska, USA. *J Wildl Dis* 2005;41:257-9.
285. Kritsky DC, Leiby PD, Miller GE. The natural occurrence of *Echinococcus multilocularis* in the bushy-tailed woodrat, *Neotoma cinerea rupicola*, in Wyoming. *Am J Trop Med Hyg* 1977;77:1046-7.
286. Hnatiuk JM. First occurrence of *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863 in *Microtus pennsylvanicus* in Saskatchewan. *Can J Zool* 1966;44:493.
287. Liccioli S, Kutz DJ, Ruckstuhl KE, Massolo A. Spatial heterogeneity and temporal variations in *Echinococcus multilocularis* infections in wild hosts in a North American urban setting. *Int J Parasitol* 2014;44:457-65.
288. Liccioli S, Duignan PJ, Lejeune M, Deunk J, Majid S, Massolo A. A new intermediate host for *Echinococcus multilocularis*: the southern red-backed vole (*Myodes gapperi*) in urban landscape in Calgary, Canada. *Parasitol Inter* 2013;62:355-7.
289. Lee PD. Larval *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863 in the southern Interlake area of Manitoba. *Can J Zool* 1969;47:733-4.
290. Patıroğlu TR, Turgutalp H, Yetkin H, Özsesmi M, Korucu B. The *Echinococcus alveolaris* in the sternum. A case report and review of the national literature. *Ankara Univ Tıp Fak Mec* 1983;36:163-72.
291. Akın O, Işıklar I. Hepatic alveolar echinococcosis: A case report. *Acta Radiol* 1999;40:326-8.
292. Akınoğlu A, Demiryürek H, Güzel C. Alveolar hydatid disease of the liver: A case report on thirty-nine surgical cases in Eastern Anatolia, Turkey. *Am J Trop Med Hygiene* 1991;45:182-9.
293. Altınörs N, Kars Z, Çepoğlu C, Gürses L, Sağbil Ş, Anyürek M. CT findings and surgical treatment of double intracranial echinococcal cyst. *Infection* 1991;19:110-4.
294. Altıntaş N. Cystic and alveolar echinococcosis in Turkey. *Ann Trop Med Parasitol* 1998;92:637-42.
295. Altıntaş N. Parasitic zoonotic diseases in Turkey. *Vet Italiana* 2008;44:633-46.
296. Aras Y, Sabancı PA, Boyalı O, Aydoseli A, Güllüoğlu M, Bilgiç MB, Hepgül KT. Kranial metastazlı alveolar ekinokok: Olgu sunumu ve literatürün gözden geçirilmesi. *Türk Nöroşir Derg* 2014;24:298-305.
297. Avcu S, Ünal Ö, Bora A, Özen Ö, Arslan H, Şanlı D. Alveolar ekinokok beyin metastazı olan iki vakada MR-Spektroskopi bulgusu: lipid piki. 30. Ulusal Radyoloji Kongresi. Antalya: 2009.
298. Aydın Y, Altıntaş B, Eroğlu A, Oğul H, Aydın B. Treatment approach for pulmonary alveolar echinococcosis. *Türk Göğüs Kalp Dama* 2017;25:223-9.
299. Aydın Y, Barlas O, Yolaç C, Aydın İH, Ceviz A, Aladağ A, et al. Alveolar hydatid disease of the brain: report of four cases. *J Neurosurg* 1986;65:115-9.
300. Aydın B, Aydın Ü, Yazıcı P, Öztürk G, Onbaş Ö, Polat KY. Alveolar echinococcosis of liver presenting with neurological symptoms due



- to brain metastases with simultaneous lung metastasis: A case report. Türkiye Parazit Derg 2008;32:371-4.
301. Aydın B, Öztürk G, Arslan S, Kantarcı M, Tan Ö, Ahiskalıoğlu A. Liver Transplantation for alveolar echinococcosis in an Endemic Region. Liver Transpl 2015;21:1096-1102.
302. Balcı NC, Tunacı A, Semelka RC, Tunacı M, Özden I, Rozanes I, et al. Hepatic alveolar echinococcosis: MRI findings. MRI 2000;18:537-41.
303. Başdemir G. İzmir Bölgesi'nde ekinokokkozis (1646 olgu). Türkiye Ekopatol Derg 1995;1:70-2.
304. Batçık OE, Öğrenci A, Koban O, Ekşi MŞ, Bilge T. Cerebral alveolar echinococcosis concomitant with liver and lung lesions in a young adult patient: Case report and literature review. Türkiye Parazit Derg 2016;40:169-71.
305. Bilge T, Barut S, Bilge S, Aydın Y, Aksoy B, Senol S. Primary multiple hydatid cysts of the brain: case report. Surg Neurol 2003;39:377-9.
306. Bozdağ AD, Nazh O, Peker Y, Tansuğ T, Kaymak E, Uluç E. Alveolar echinococcosis of the pancreas. Surgery 2000;127:109-10.
307. Cihangiroğlu M, Doğru O, Yekeler H, Boztosun Y. Hepatik alveolar ekinokokkozis US, BT ve MRG bulguları. Tanı Girişim Radiol 2002;8:395-9.
308. Çiftcioglu MA, Yıldırgan MI, Akcay MN, Reis A, Safal M, Aktas E. Fine needle aspiration biopsy in hepatic *Echinococcus multilocularis*. Acta Cytol 1997;41:649-52.
309. Çökmez A, Aydede H, Gür S, Tarcan E. Long-term albendazole treatment in one case of alveolar echinococcosis. Case report. Acta Gastroenterol Belg 2003;66:255-7.
310. Demir MK, Kılıçoğlu G, Akıncı O. Alveolar hydatid disease of the liver: Brief review and spectrum of adjacent organ invasion. Australasian Radiol 2007;51:346-50.
311. Dülger AC, Küçükoglu ME, Akdeniz H, Avcu S, Kemik Ö. Case Report: Budd-Chiari syndrome and esophageal variceal bleeding due to alveolar echinococcosis. Türkiye Parazit Derg 2010;34:187-90.
312. Emre A, Özden I, Bilge O, Arıcı C, Alper A, Ökten A, et al. Alveolar echinococcosis in Turkey. Digest Surg 2003;20:301-5.
313. Etlik Ö, Bay A, Arslan H, Harman M, Kösem M, Temizöz O, Doğan E. Contrast-enhanced CT and MRI findings of atypical hepatic *Echinococcus alveolaris* infestation. Pediatr Radiol 2005;35:546-9.
314. Furuncuoğlu Y, Ersoy D, Uçmaklı E, Müslümanoğlu M. Bir vaka nedeniyle alveolar kist hastalığı. Klimik Derg 1999;12:24-6.
315. Harman M, Arslan H, Kotan C, Etlik O, Kayan M, Deveci A. MRI findings of hepatic alveolar echinococcosis. J Clin İmage 2003;27:411-6.
316. Işık N, Silav G, Çerçi A, Karabağlı P, Elmacı I, Kalelioğlu M. Cerebral alveolar echinococcosis. A case report with MRI and review of the literature. J Neurosurg Sci 2007;51:145-51.
317. Kantarcı N, Elmas N, Yılmaz F, Menteş A. Correlative CT, MRI and histological findings of hepatic *Echinococcus alveolaris*: a case report. Computer Med İmage Graph 1999;23:155-9.
318. Karaman A, Yalçın A, Alper F. Lung metastasis caused by an infection with *Echinococcus alveolaris*. ICVTS 2014;16:411-2.
319. Kayacan SM, Vatanserver S, Temiz S, Uslu B, Kayacan D, Akkaya V, et al. Alveolar echinococcosis localized in the liver, lung and brain. Chin Med J 2008;121:90-2.
320. Köroğlu M, Akhan O, Gelen MT, Köroğlu BK, Yıldız H, Kerman G, et al. Complete resolution of an alveolar echinococcosis liver lesion following percutaneous treatment. Cardiovasc Intervent Radiol 2006;29:473-8.
321. Mamedov R, Novruzov N, Başkıran A, Yetişir F, Ural B, Aydın C, et al. Living donor liver transplantation with replacement of vena cava for *Echinococcus alveolaris*: A case report. Int j Surg Case Report 2014;5:169-71.
322. Minkari T. Alveolar kist. Çağdaş Cerrahi Derg 1988;2:209-40.
323. Moray G, Shahbazov, Sevmiş S, Karakayalı H, Torgay A, Arslan G, et al. Liver transplantation in management of alveolar echinococcosis: two case reports. Trans Proc 2009;41:2936-8.
324. Oktar N, Karabıkkılıoğlu M, Demirtaş E, Altıntaş N, Korkmaz M, Özdamar N. Cerebral alveolar echinococcosis. Review of the literature and report of a case. T J Neurol Sci 1999;16:1.
325. Okur A, Oğul H, Şengül G, Karaca L, Nalbantoğlu NG, Kantarcı M. Magnetic resonance spectroscopy and magnetic resonance imaging findings of the intracerebral alveolar echinococcosis. J Cranio Surg 2014;25:1352-3.
326. Oral A, Öztürk G, Aydın B, Kantarcı M, Salman AB. An unusual presentation of alveolar echinococcosis in a 12-yr-old immunocompetent child. Pediatr Transplantation 2012;16:375-8.
327. Özdemir F, İnce V, Barut B, Onur A, Kayaalp C, Yılmaz S. Living donor liver transplantation for *Echinococcus alveolaris*: Single-center experience. Liver Transpl 2015;2:1091-5.
328. Özdemir NG, Kurt A, Binici DN, Özsoy KM. *Echinococcus alveolaris*: presenting as a cerebral metastasis. Turk Neurosurg 2012;22:448-51.
329. Özen S, Kösem M, Kotan Ç, İbiloğlu İ, Tuncer İ, Bayram İ, et al. Van yöresi uniloküler ve multiloküler hidatidozun klinikopatolojik özellikleri. Tıp Araş Derg 2003;1:11-3.
330. Özın Y, Kılıç MY, Parlak E, Kaçar S, Tuhan N, Şaşmaz N, et al. Hepatik *Echinococcus multilocularis* (alveolaris) olgu sunumu ve literatürün gözden geçirilmesi. Akad Gastroenterol Derg 2008;7:106-10.
331. Özkök A, Gül E, Okumuş G, Yekeler E, Güllüoğlu MG, Kiyani E, et al. Disseminated alveolar echinococcosis mimicking a metastatic malignancy. Inter Med 2008;47:1495-7.
332. Öztekin İ. İstanbul Bölgesi'nde ekinokokkozis (1870 olgu). Türkiye Ekopatol Derg 1995;1:73-80.
333. Öztürk F, Onur MR, Yıldırım H, Bahçelioğlu İH. Beyin tümörünü taklit eden serebral alveolar ekinokok. Fırat Tıp Derg 2011;16:156-9.
334. Öztürk O, Oral A, Aydın B, Kantarcı M, Yiğiter M. Two-yr follow-up of a 12-yr-old after living donor liver transplantation due to hepatic alveolar echinococcosis. Pediatr Transplant 2015;19:663-4.
335. Öztürk G, Polat KY, Yıldırgan Mİ, Aydın B, Atamanalp SS, Aydın U. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in hepatic alveolar echinococcosis. J Gastroenterol Hepatol 2009;24:1365-9.
336. Pamir MN, Özer AF, Keleş GE, Tözün N, Güner N, Küllü S. Cerebral echinococcosis multilocularis. Case report. J Neurosurg Sci 1991;35:161-4.
337. Parsak CK, Demiryürek HH, İnal M, Sakman G, Koltaş İS, Erkocak EU, et al. Alveolar hydatid disease: imaging findings and surgical approach. Acta Chir Belg 2007;107:572-7.
338. Perek S, Ekçi B, Kapan M, Calay Z. Karaciğerin okült alveolar hidatik kisti: Çok erken yakalanan alveolar hidatik kist olgusu. Cerr Tıp Derg 2008;39:156-9.
339. Polat KY, Balık AA, Celebi F. Hepatic alveolar echinococcosis: Clinic report from an endemic region. Can J Surg 2002;45:415-9.
340. Polat KY, Öztürk G, Aydın B, Kantarcı M. Hepatobiliary and pancreatic: Alveolar hydatid disease. J Gastro Hepatol 2004;19:1319.
341. Rencuzoğulları A, Koltaş İS, Akcam AT, Ülkü A, Yalav O, Sarıtaş AG, et al. Challenges, prognosis and outcomes of surgical resection for hepatic alveolar echinococcosis: A single centre experience. Dicle Tıp Derg 2017;44:183-90.
342. Savaş R, Calli C, Alper H, Yünter N, Üstün EE, Ertuğrul G, et al. Spinal cord compression due to costal *Echinococcus multilocularis*. Computer Med İmage Graph 1999;23:85-8.
343. Sezgin OS, Altıntaş E, Sarıtaş Ü, Şahin B. Hepatic alveolar echinococcosis: Clinical and radiologic features and endoscopic management. J Clin Gastroenterol 2005;39:160-7.
344. Şentürk S, Oğuz KK, Söylemezoğlu F, İnci S. Cerebral alveolar echinococcosis mimicking primary brain tumor. AJNR 2006;27:420-2.
345. Takci E, Sengul G, Akar A, Uslu H, Alper F, Erdoğan F, Aydın İH. Alveolar echinococcosis of the brain in five patient. J Clin Neurosci 2008;15:1105-9.
346. Talu U, Bozan ME, Temelli Y. *Echinococcus alveolaris* osteomyeliti: Olgu sunumu. Acta Orthop Traumatol Turc 2000;34:198-203.

347. Tamer AF, Çayır K, Bilici M, Tekin SB, Albayrak F, Eren S. Beyin ve karaciğeri tutmuş bir alveolar kist hidatik olgusu. *SDÜ Tıp Fak Derg* 2009;16:26-8.
348. Tarhan NC, Ağıldere AM, Gür G, Boyacıoğlu S. HASTE MRCP and MRI findings in alveolar echinococcosis of the liver. *Australasian Radiol* 2001;45:496-500.
349. Tavlı L, Yol S, Günel E, Tavlı Ş. Konya yöresinde ekinookokozis sorunu (885 olgu). *Türkiye Ekopatol Derg* 1995;1:94-7.
350. Topsakal C, Aydın Y, Aydın F, Şahin Y, Bilge T, Kaşaroğlu D, Delibalta N. Cerebral alveolar hydatidosis: Case report. *Surg Neurol* 1996;45:575-81.
351. Tunacı M, Tunacı A, Engin G, Özkorkmaz B, Ahishali B, Rozanes I. MRI of cerebral alveolar echinococcosis. *Neuroradiol* 1999;41:844-6.
352. Turgut M. Intracranial hydatidosis in Turkey: its clinical presentation, diagnostic studies, surgical management, and outcome. A review of 276 cases. *Neurosurg Rev* 2001;24:200-8.
353. Türkay C, Yöntem O, Elagöz S. Alveolar hydatid cyst with lung metastasis: a case report. *Turk J Gastroenterol* 2002;13:112-4.
354. Tüzün M, Altınors N, Arda IS, Hekimoğlu B. Cerebral hydatid disease CT and MR findings. *Clin Imaging* 2002;26:353-7.
355. Yerci Ö, Filiz G, Özuysal S, Tolunay Ş, Erol O. Ekinokokozis olgularının retrospektif incelenmesi (193 olgu). *Türkiye Ekopatol Derg* 1996;2:83-6.
356. Yüksel AH, Yayıoğlu N, Varinli S, Örsal M. Çukurova bölgesinde ilk ekinokozis alveolaris. *Çukurova Üniv Tıp Fak Derg* 1976;1:68.