



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Özgün Araştırmalar / Original Investigations

IgG and IgM anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies

Kan Donörlerinde *Toxoplasma gondii* IgG ve IgM

Khosrow Hazrati Tappeh et al.; Urmia, İran

Kars Yöresinde Buzağlarda *Cryptosporidium*

Cryptosporidium Infections in Calves at Kars

Neslihan Gündüz ve Mükremin Özkan Arslan; Kars, Türkiye

Theileria annulata Popülasyon Rekombinasyon

Theileria annulata Population Recombination

Hüseyin Bilgin Bilgiç ve ark.; Aydın, Van, Turkey; Glasgow, İngiltere

Samsun'daki Sularda Parazit

Parasites in the Waters of Samsun

Ülkü Karaman ve ark.; Ordu, Türkiye

Çoban Köpeklerinde Helmin Enfeksiyonları

Helminth Infections in the Sheep-Dogs

Hatice Öge ve ark.; Ankara, Türkiye

Cystic Echinococcosis

Kistik Ekinokokkozis

Emine Türkoğlu et al.; Afyonkarahisar, Turkey

Sensitivity to House Dust Mites

Ev Tozu Akarlarına Duyarlılık

Erhan Zeytun et al.; Erzincan, Turkey

Trematodes of Angler Fish

Fener Balıklarının Trematodları

Yahya Tepe; Erzurum, Turkey

Citation Abbreviation: Türkiye Parazitol Derg

Cilt / Volume: 41 Sayı / Issue: 1 Mart / March 2017

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

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

Yusuf Özbel

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

Baş Editör / Editor-in-Chief

Yusuf Özbel

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

Biyoistatistik Editörü / Biostatistical Consultant

Aliye Mandıracıoğlu

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

Yayın Kurulu / Editorial Board
Tıbbi Parazitoloji / Medical Parasitology

M. Ziya Alkan

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

Nermin Şakru

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

Seray Töz

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

Nevin Turgay

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

Özlem Miman

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



Publisher
İbrahim KARA

Publication Director
Ali ŞAHİN

Deputy Publication Director
Gökhan ÇİMEN

Publication Coordinators
Betül ÇİMEN
Zeynep YAKIŞIRER
Gizem KAYAN
Melike Buse ŞENAY

Publication Secretary
Özlem ÇAKMAK

Project Coordinator
Hakan ERTEN

Project Assistants
Aylin Atalay
Şükriye YILMAZ

Graphics Department
Ünal ÖZER
Neslihan YAMAN
Deniz DURAN

Contact

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

İ. Cüneyt Balcıoğlu

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

Songül Delibaş

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

Mert Döşkaya

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

Özgür Kuru

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

Özgür Kurt

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

Veteriner Parazitoloji / Veterinary Parasitology

Ahmet Doğanay

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

Bayram Şenlik

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

Sami Şimşek

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

Tülin Karagenc

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

Ayşen Gargılı

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

Veli Yılgör Çırak

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

Atila Akça

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

Biyoloji / Biology

Bayram Göçmen

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Uluslararası Danışma Kurulu / International Advisory Board

A. Tümay Gürler

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

Abdullah İnci

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

Adil Allahverdiyev

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

Ahmet Gökçen

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

Ahmet Özbilgin

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

Ahmet Üner

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

Ali Ahmet Kilimcioğlu

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

Ali Aydoğdu

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

Alparslan Yıldırım

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

André-Denis G. Wright

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

Anıl İça

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

Aykut Özkul

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

Aynur Gülanber

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

Ayşe Caner

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

Ayşe Çakmak

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

Ayşegül Taylan Özkan

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

Ayşegül Ünver

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

Aytül Önal

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

Bahadır Gönenc

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

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,
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*

Chizu Sanjoba

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

Çağrı Büke

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

Çiğdem Banu Çetin

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

Çiler Akısü

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Daniela Pilarska Kirilova

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

Davut Alptekin

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

Derya Dirim Erdoğan

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

M. Emin Limoncu

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

Engin Araz

Gülhane Tıp Fakültesi, Parazitoloji Bilim Dalı,
Ankara, Türkiye
*Department of Parasitology, Gülhane Military
Medical Academy, Ankara, Turkey*

Ergün Köroğlu

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

Erol Ayaz

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

Erol Tokşen

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

Esin Güven

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

Esmâ Kozan

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

Fadile Yıldız Zeyrek

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

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

Gülây Vural

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

Gülnaz Çulha

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

Gürol Cantürk

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

Hamdi Öğüt

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

Hamza Avcıoğlu

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

Handan Çetinkaya

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

Hande Dağcı

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

Hasan Eren

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

Hasan Yılmaz

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

Hatice Çiçek

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

Hatice Ertabaklar

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

Hatice Öge

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

Hayrettin Akkaya

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

Hüseyin Arkan

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

İ. Soner Koltuş

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

İhsan Yaşa

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

İsmet Özel

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

İzzet Şahin

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

Jerome Depaquit

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

Kader Yıldız

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

Kamile Biçek

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

Kirami Ölgen

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

Kor Yereli

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

Kosta Mumcuoğlu

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

Kwang-Poo Chang

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

Levent Aydın

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

M. Cemal Oğuz

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

M. Fatih Şimşek

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

M. Özkan Arslan

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

M. Ziya Alkan

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

Mehmet Yaman

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

Mehtap Gül Altaş

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

Meral Aydenizöz

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

Meral Türk

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

Metin Atambay

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

Metin Korkmaz

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

Mucide Ak

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
*Department of Parasitology, Faculty 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 Şevgili

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, Faculty of Medicine,
Katip Çelebi University, İzmir, Turkey*

Mustafa Kaplan

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

Mustafa Karatepe

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

Mustafa Köse

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

Mustafa Necati Muz

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

Mustafa Yaman

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

Mustafa Yılmaz

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

Münir Aktaş

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

Naciye Gülkız 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, Firat University, Sivas, Turkey*

Nazir Dumanlı

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

Nazmiye Altıntaş

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Nermin Şakru

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

Nevin Turgay

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

Nihal Doğan

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

Nilgün Daldal

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

Nogay Girginkardeşler

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

Nuran Aysul

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

Nurşen Alpagut-Keskin

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
Zoojoloji 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, Faculty of Medicine,
Uludağ University, Bursa, Turkey*

Osman Selçuk Aldemir

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

Önder Düzlü

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

Özgür Kurt

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

Özlem Miman

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

Özlem Tünger

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

Petr Volf

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

Probir K. Bandyopadhyay

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

Ramazan Adanır

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

Ramazan İnci

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

Renate Radek

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

S. Bülent Alten

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

Sabri Ünal

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

Salih Gürel

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

Salih Kuk

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

Sami Şimşek

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

Selim S. Çağlar

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

Sema Ertuğ

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

Semih Öge

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

Semra Özçelik

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

Seray Töz

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

Serdar Değer

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

Serdar Düşen

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

Serdar Paşa

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

Serkan Bakırcı

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

Serpil Değerli

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

Serpil Nalbantoğlu

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

Sibel Ergüven

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

Soner Uzun

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

Songül Delibaş

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

Stefano Cecchini

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

Suna Gedikoğlu

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

Süleyman Aypak

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

Süleyman Yazar

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

Süphan Karaytuğ

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

Şebnem Üstün

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

Şevki Ziya Coşkun

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

Şinasi Umur

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

Şükran Yağcı Yücel

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

Tonay İNCEBOZ

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

Tuğrul Dereli

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

Uğur Uslu

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

Ulus Salih Akarca

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

Ülgen Z. Ok

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

Ümit Çimli Aksoy

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

Veli Yılğör Çırak

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

Volkan Akyol

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

Yaşar Ali Öner

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

Yunus Kılıç

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

Yüksel Gürüz

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

Zafer Karaer

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

Zati Vatanser

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

Zeynep Sümer

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

Zeynep Taş

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



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

AMAÇ VE KAPSAM

Türkiye Parazitoloji Dergisi, 1976 yılından bu yana çıkan, Tıp, Veterinerlik ve Biyoloji alanlarında yapılan Parazitoloji konulu klinik ve deneysel çalışmaları, ilginç olgu bildirimlerini, davet edilmiş derlemeleri, Editöre mektupları yayınlayan; yayın dili Türkçe ve İngilizce olan, bağımsız ve önyargısız çift-kör hakemlik ilkelerine dayanan uluslararası bir dergidir.

Dergi, Türkiye Parazitoloji Derneği'nin bilimsel içerikli resmi yayın organı olup, Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 4 sayı yayınlanmakta ve Türkiye Parazitoloji Derneği tarafından finanse edilmektedir.

Derginin hedefi, klinik ve bilimsel açıdan uluslararası düzeyde nitelikli ve üst düzeyde özgün araştırmaları yayınlamaktır. Dergide ayrıca, tıp eğitimi ile ilgili temel yenilikleri kapsayan derlemeler, Editöryel yazılar, olgu sunumları ve özgün görüntüler de yayınlanmaktadır.

Derginin hedef kitlesi, tıbbi ve veteriner parazitoloji alanlarında ve biyoloji bilim dalının ilgili birimlerinde çalışan tüm bilim insanları ve bu alanlardaki yüksek lisans/doktora öğrencileridir. Bu kapsamda dergi, Türkiye Parazitoloji Derneği üyelerine ve yurt çapında parazitoloji'yle ilgili kişi ve kuruluşlara düzenli olarak ulaştırılmaktadır. Derginin tüm sayılarının içerikleri tam metin olarak www.tparazitolderg.org adresinde ücretsiz erişime açıktır.

Derginin Editöryel süreçleri ve yayın işleyişi ICMJE, WAME ve COPE standartları çerçevesinde yürütülmektedir.

Türkiye Parazitoloji Dergisi; PubMed/MEDLINE, BIOSIS-Zoological Record, BIOSIS Previews Biological Abstracts, CAB Abstracts and Bibliographic Databases, Index

Copernicus, TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizini ve Türkiye Atıf Dizini tarafından indekslenmektedir.

Abone İşlemleri/Baskı İzinleri ve Tekrar Baskılar/Reklam
Dergide basılan yazıların tam metinlerine ücretsiz olarak www.tparazitolderg.org adresinden ulaşılabilir. Basılı dergi aboneliği, baskı izinleri, tekrar baskılar ve reklam için Editör ofisine başvurulmalıdır.

Editör Ofisi

Editör: Prof. Dr. Yusuf Özbel
Adres: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, 35100 Bornova-İzmir
Tel.: +90 232 390 47 24
Faks: +90 232 388 13 47
E-posta: yusuf.ozbel@ege.edu.tr

Yayıncı

AVES
Adres: Büyükdere Cad. No: 105/9 34394
Mecidiyeköy, Şişli-İstanbul
Tel.: +90 212 217 17 00
Faks: +90 212 217 22 92
E-posta: info@avesyayincilik.com

Yazarlara Bilgi

Yazarlara Bilgi sayfası derginin basılı versiyonunda ve www.tparazitolderg.org web sayfasında yayınlanmaktadır.

Materyal Sorumluluk Reddi

Türkiye Parazitoloji Dergisi'nde yayınlanan tüm yazılardaki görüş ve raporlar yazarların görüşüdür. Editörler ve Yayıncı bu yazılar için herhangi bir sorumluluk kabul etmemektedir.

Dergimiz asitsiz kağıda basılmaktadır.



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

AIMS AND SCOPE

The Turkish Journal of Parasitology has been published since 1976. The journal publishes clinical and experimental studies, interesting case reports, invited reviews and letters to the editor on biological, medical and veterinary parasitology. The Turkish Journal of Parasitology is an international journal which is based on independent and unbiased double-blinded peer-review principles. The publishing language of the journal is Turkish and English.

The Turkish Journal of Parasitology is the scientific and the official publication of the Turkish Society for Parasitology and is published four times per year; in March, June, September and December, and is financed by the Turkish Society for Parasitology.

The aim of the journal is to publish original articles with highest clinical and scientific quality at the international level. The Turkish Journal of Parasitology also publishes reviews covering fundamental innovations in medical education, editorial articles, case reports and original images.

The target audience of the journal is scientists working on medical and veterinary parasitology, and relevant disciplines of biology, as well as PhD and MSc students studying on these topics. In this context, the journal is sent regularly to the members of the Turkish Society for Parasitology as well as to the organizations and individuals who are interested in parasitology countrywide. The contents of all issues in full text can be accessed free of charge through the web site www.tparazitolderg.org.

The editorial and publication processes of the journal are conducted in accordance with the ICMJE, WAME and COPE standards.

The Turkish Journal of Parasitology is indexed in PubMed/MEDLINE, BIOSIS-Zoological Record, BIOSIS Pre-

views Biological Abstracts, CAB Abstracts and Bibliographic Databases, Index Copernicus, TÜBİTAK ULAKBİM TR Index and Türkiye Citation Index.

Subscriptions/Permissions and Reprints/Advertisements

The full texts of the published articles can be accessed free of charge through the web site www.tparazitolderg.org. Applications for subscriptions, permissions, reprints and advertisements should be made to the editorial office.

Editorial Office

Editor: Yusuf Özbel, MD, Prof.
Address: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, 35100 Bornova-İzmir
Phone: +90 232 390 47 24
Fax: +90 232 388 13 47
E-mail: yusuf.ozbel@ege.edu.tr

Publisher

AVES
Address: Büyükdere Cad. No: 105/9 34394
Mecidiyeköy, Şişli-İstanbul
Phone: +90 212 217 17 00
Fax: +90 212 217 22 92
E-mail: info@avesyayincilik.com

Information for Authors

Information for authors is published in the journal and is available on the web site www.tparazitolderg.org.

Material Disclaimer

All opinions and reports in the articles published in the Turkish Journal of Parasitology are those of the authors. The editors and the publisher do not accept any responsibility for these articles.

The journal is printed on acid-free paper.



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

YAZARLARA BİLGİ

Genel Kurallar

Türkiye Parazitoloji Dergisi, tıbbi ve veteriner parazitoloji alanlarında deneysel, gözlemsel araştırma, klinik denemeler, olgu sunumu ve derleme niteliğindeki, biyoloji bilim alanından ise parazitoloji konularını kapsayan makaleleri yayımlar.

Yazılar sadece www.tparazitolog.org adresinden elektronik olarak gönderilmelidir.

Tüm yazarlar bilimsel katkılarını, sorumluluklarını ve çıkar çatışması olmadığını bildiren toplu imza ile yayına katılmalıdır.

Araştırmalara yapılan kısmi de olsa nakdi ya da aynı yardımların hangi kurum, kuruluş, ilaç-gereç firmalarıyla yapıldığı dip not olarak bildirilmelidir.

Makalelerin formatı *ICMJE-Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (updated in December 2015 - <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>)* kuralına göre düzenlenmelidir.

Deneysel, klinik ve ilaç araştırmaları için insan ve hayvan hakları ile ilgili uluslararası anlaşmalara uygun etik kurul raporu (Helsinki Declaration of 1975, revised 2002-<http://www.wma.net/e/policy/b3.htm> ve "Guide for the care and use of laboratory animals - www.nap.edu/catalog/5140.html) ve hastaların çalışma hakkında bilgilendirildiklerine ve olurlarının alındığına dair onay formu gereklidir.

Makale gönderim aşamasında, makalenin dergimizde yayınlanmasıyla ilgili bütün yazarların onayını belirten bir mektubun eklenmesi gereklidir. Ayrıca makalenin yayına kabul edilmesi halinde bütün yazarların Yayın Hakkı Devir Formu'nu imzalayıp postayla dergi adresine göndermeleri gereklidir.

Etik kurul kararı gereken çalışmalarda onay belgesinin eklenmesi gerekmektedir.

Yazıların hazırlanması

Yazılar A4 boyutunda, iki satır aralıklı olarak ve tüm sayfalarda sayfa numarası bulunacak şekilde gönderilmelidir. Toplam sayfa sayısı resim ile şekiller dahil araştırma yazılarında 15'i, olgu sunumlarında ise 6'ya geçmemelidir.

Başlık sayfasında sadece makalenin Türkçe ve İngilizce tam ve kısa başlıkları ve varsa makalenin daha önce tebliğ edildiği toplantı ve kongreler yazılmalıdır. Yazar adları ve çalıştıkları kuruma ait bilgiler sadece makale derginin on-line sisteminde yüklenirken girilmeli, makale ana metninde yazara ait bilgiler olmamalıdır.

İkinci sayfada yalnızca Türkçe ve İngilizce özetler ile anahtar sözcükler yer almaktadır. 200 kelimeyi geçmeyen özet kısmı, Amaç, Yöntemler, Bulgular, Sonuç şeklinde bölümlü olmalıdır. Anahtar sözcükler ise 5 kelimeyi geçmeyecek şekilde Türkçe özetin altına Türkçe, İngilizce özetin altına İngilizce olarak eklenmelidir.

Araştırma yazılarının tam metin bölümü Giriş, Yöntemler, Bulgular, Tartışma, Sonuç, Çıkar Çatışması Beyanı, Kaynaklar, Tablo, Şekil ve Resimleri (açıklama yazılarıyla birlikte) içerecek şekilde düzenlenmelidir. Olgu sunumlarında ise Giriş, Olgu(lar), Tartışma, Sonuç, Kaynaklar, Tablo, Şekil ve Resimler (açıklama yazılarıyla birlikte) şeklinde olmalıdır.

Derleme yazıları, sadece yayın kurulu tarafından davet edilen yazarlar tarafından hazırlanır ve yayımlanır. Davetsiz olarak dergiye gönderilen derleme yazıları dikkate alınmayacaktır.

Tablo, şekil ve resimler ayrı bir sayfada olmalı ve yazının içinde geçmesi gereken yer cümlelerin sonuna parantez içinde yazılmalıdır.

Siyah-beyaz veya renkli fotoğrafların yüksek çözünürlüklü jpg formatında gönderilmesi gerekmektedir.

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

Kısaltmalar ilk kez kullanıldığında açık olarak yazılmalı daha sonra makale içinde hep aynı kısaltma kullanılmalıdır.

Yazı içinde belirtilen tüm kaynaklar makale içindeki geçiş sırasına göre liste halinde numaralandırılarak verilmelidir. Kaynaklar yazılırken noktalama işaretlerine aşağıdaki örneklerde gösterildiği şekilde dikkat edilmeli ve yazı içinde her kaynağa ait numara ilgili cümlelerin sonunda parantez içinde mutlaka belirtilmelidir. Dergi kısaltmalar Index Medicus tarafından gösterildiği şekilde yapılmalıdır. Altı ve daha az yazarlı olan kaynaklarda tüm isimler yazılmalı, yedi ve daha fazla yazarlı kaynakların ise ilk altı yazar ismi yazılıp Türkçe makalelerde "ve ark.", İngilizce makalelerde "et al" ilave edilmelidir.

Kaynak yazımı için örnekler

Sürelili Yayınlar

Githeko AK, Service MW, Mbogo CM, Audi FK, Juma PO, Mousier WJ, et al. Plasmodium falciparum sporozoite and entomological inoculation rates at the Ahero rice irrigation scheme and the Miwani sugar belt in Western Kenya. Ann Trop Med Parasitol 2002; 52: 561-79.

Editörlü Kitapta Bölüm

Hornbeck P. Assay for antibody production. Colign JE, Kruisbeek AM, Marguiles DH, editors. Current Protocols in Immunology. New York: Greene Publishing Associates; 1991. p. 105-32.

Tek Yazarlı Kitap

Fleiss JL. Statistical Methods for Rates and Proportions. Second Edition. New York: John Wiley and Sons; 1981.

Yazar olarak Editörler

Balows A, Mousier WJ, Herramaffil KL, editors. Manual of Clinical Microbiology. Fifth Edition. Washington DC: IRL Press.; 1990.

Kongre Bildirileri

Entrala E, Mascao C. New structural findings in Cryptosporidium parvum oocysts. Eighth International Congress of Parasitology (ICOPA VIII); October, 10-14; Izmir-Turkey; 1994. p. 1250-75

Tezler

Erakinci G. Donörlerde parazitlere karşı oluşan antikorların aranması. İzmir: Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 1997.

Elektronik Formatta Makale

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>.

Yayın Kurulu, gönderilen yazılarda bu kurallara uymayan yerlerin bulunması durumunda bilimsel içeriğe dokunmadan teknik açıdan gerekli değişiklikleri yapmaya yetkilidir.

Editör: Prof. Dr. Yusuf ÖZBEL

Adres: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, 35100

Bornova-İzmir, Türkiye

Tel.: +90 232 390 47 24

Faks: +90 232 388 13 47

E-posta: yusuf.ozbel@ege.edu.tr



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

General Rules

The Turkish Journal of Parasitology publishes experimental and observational research articles, clinical reviews, case reports and review articles on medical and veterinary parasitology, and publishes articles on parasitology in the biology field.

Manuscripts must be submitted online at www.tparazitolog.org.

All submissions must be accompanied by a signed statement of scientific contributions and responsibilities of all authors and a statement declaring the absence of conflict of interests.

Any institution, organization, pharmaceutical or medical company providing any financial or material support, in whole or in part, must be disclosed in a footnote.

Manuscripts must be prepared in accordance with *ICMJE-Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals* (updated in December 2015 - <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>).

An approval of research protocols by an ethical committee in accordance with international agreements (Helsinki Declaration of 1975, revised 2002 - available at <http://www.vma.net/e/policy/b3.htm> <<http://www.vma.net/e/policy/b3.htm>>, "Guide for the care and use of laboratory animals - www.nap.edu/catalog/5140.html) is required for experimental, clinical and drug studies. A form stating that the patients have been informed about the study and consents have been obtained from the patients is also required for experimental, clinical and drug studies.

All submissions must be accompanied by a letter that states that all authors have approved the publication of the paper in the Turkish Journal of Parasitology. Upon acceptance, all authors must sign the Copyright Transfer Form, and send this form to the editorial office through mail.

Submission of the studies requiring ethical committee decision must be accompanied by a copy of the submission to the ethical committee.

Preparation of the Manuscript

Manuscripts should be typed double-spaced on A4 size paper and pages should be numbered consecutively. The total number of pages should not exceed 15 for research articles and 6 for case reports; including figures and illustrations.

The title page should include full and short title in Turkish and English, and meeting and congress presentations of the manuscript must be stated, if any. Authors' names and their institutional affiliations must only be provided at the submission stage, author information must not be included in the main text.

The second page should include abstracts written both in Turkish and English, and key words. Structured abstracts, not to exceed 200 words, should consist of four sections, labeled as Objective, Methods, Results and Conclusion. No more than five key words in Turkish language should follow the Turkish abstract, as well as keywords in English should follow the English abstract.

For research articles main text should include Introduction, Methods, Results, Discussion, Conclusion, Conflict of Interest Disclosure, References, Tables, Figures and Illustrations (with legends) sections. Case reports should be divided into the following sections: Introduction, Case(s), Discussion, Conclusion, References, Tables, Figures and Illustrations (with legends).

Review articles are only prepared and published by authors invited by the editorial board. Review articles that are submitted to the journal without an invitation of the editorial board will not be taken to consideration for publication.

Tables, figures and illustrations must be provided on a separate page and must be cited at an appropriate point in the text at the end of the sentence in parenthesis.

Both black and white and color figures must be uploaded in high resolution .jpg format.

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.

Abbreviations should be expanded at first mention and used consistently thereafter.

All references cited in the text should be listed in numerical order in which they appear in the text. Attention should be paid to punctuation as shown in examples below. In text, each reference should be given in parenthesis at the end of the relevant sentence. Abbreviation of journal names must conform to Index Medicus style. All author names should be listed if there are six or fewer. In case of more than six authors, only the first six should be listed, followed by "et al." in articles in Turkish and followed by "et al." in articles in English.

Examples

Periodicals

Githoko AK, Service MW, Mbogo CM, Audi FK, Juma PO, Mousier WJ, et al. *Plasmodium falciparum* sporozoite and entomological inoculation rates at the Ahero rice irrigation scheme and the Miwani sugar belt in Western Kenya. *Ann Trop Med Parasitol* 2002; 52: 561-79.

Chapter in Edited Book

Hornbeck P. Assay for antibody production. Colign JE, Kruisbeek AM, Marguiles DH, editors. *Current Protocols in Immunology*. New York: Greene Publishing Associates; 1991. p. 105-32.

Book with a Single Author

Fleiss JL. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. Second Edition. New York: John Wiley and Sons; 1981.

Editor(s) as Author

Balows A, Mousier WJ, Herramaffil KL, editors. *Manual of Clinical Microbiology*. Fifth Edition. Washington DC: IRL Press.; 1990.

Conference Paper

Entrala E, Mascaro C. New structural findings in *Cryptosporidium parvum* oocysts. Eighth International Congress of Parasitology (ICOPA VIII); October, 10-14; Izmir-Turkey; 1994. p. 1250-75

Thesis

Erakın G. Donörlerde parazitlere karşı oluşan antikorların aranması. İzmir: Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 1997.

Article 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>.

The editorial board has the authority to make necessary revisions in the format of the manuscript (without making any revision in the context) that does not comply with the above-mentioned requirements.

Editor: Yusuf ÖZBEL, PhD, Prof.

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

Phone: +90 232 390 47 24

Fax: +90 232 388 13 47

E-mail: yusuf.ozbel@ege.edu.tr



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

EDİTÖRDEN

2017 yılının ilk sayısını biri yurtdışından 8 orijinal araştırma makalesi, yine biri yurtdışından 4 olgu sunumu bir de editöre mektup olmak üzere 13 makale ile çıkarmaktayız.

Bu sayımızda, bu alanda çalışan arkadaşlarımıza ülkemizdeki durum ile karşılaştırma imkanı sağlayacak İran'da kan donörlerinde *Toxoplasma gondii* pozitifliğinin yaygınlığını inceleyen bir makale de sunulmaktadır. Ayrıca, Kars ilinde buzağılarda *Cryptosporidium* yaygınlığı hakkında, önemli bir protozoon olan *T. annulata* ile moleküler alanda çalışan arkadaşlarımıza faydalı olacağını düşündüğümüz bir makale, çevresel sularda parazit varlığını inceleyen bir makale, zoonozların önemszenmesi gerektiğini vurgulayan bir makale, ev tozlarında allerjenlerin Erzincan ilindeki durumunu ortaya koyan bir makale ile fener balığı parazitlerini araştıran bir makale bulunmaktadır. Olgu sunumları da her zaman olduğu gibi farklı konulardan seçilmiş olup, alanında yeni verileri içermesine özellikle dikkat edilmiştir.

Makalelerin sisteme yüklenmesi sırasında, makale materyalleri ile birlikte yüklenmesi gereken formlarla ilgili olarak sıkıntılar yaşandığı görülmektedir. Bu formların tamamı dergimizin web sayfasında "Yazım Kuralları" sekmesinde yer almaktadır. Makale yüklenirken bu formlarında eksiksiz olarak yüklenmesi makalenin işlem sürecini kısaltacağından bu konuya dikkat edilmesini belirtmek isterim.

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

Prof. Dr. Yusuf Özbel
Baş Editör



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

EDITORIAL

We present you the first issue of 2017 with 13 articles, including 8 original research articles, 4 case reports, one of which is from another country, and 1 letter to editor.

In this issue, there is an article investigating the prevalence of *Toxoplasma gondii* positivity in blood donors in Iran, which will allow our colleagues studying in this area to make comparison with the situation in our country. Moreover, this issue includes an article on the prevalence of *Cryptosporidium* in calves in the province of Kars; an article on *T. annulata* which is an important protozoon; an article that is considered to be helpful for our colleagues studying molecular subjects; an article investigating the presence of parasites in environmental water; an article emphasizing that zoonoses must be paid attention; an article displaying the state of house dust allergens in the province of Erzincan; and an article on angler fish parasites. As usual, case reports have been selected among those on different subjects and it has been paid attention that they present new knowledge in their areas.

It has been noticed that while loading the articles on the system, some problems related to the forms that must be submitted with the article materials are encountered. All of these forms can be reached in the tab of "Instructions for Authors" on the website of our journal. I would like to emphasize on this point because complete submission of these forms while loading an article will shorten the process.

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

Prof. Yusuf Özbel
Chief Editor



Türkiye Parazitoloji Dergisi

TURKISH JOURNAL OF PARASITOLOGY

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL INVESTIGATIONS

- 1 Prevalence of IgG and IgM anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Blood Donors at Urmia Blood Transfusion Organization, Iran
Iran Urmia Kan Bankası Kan Donörlerinde Toxoplasma gondii IgG ve IgM Antikor Prevalansı
Khosrow Hazrati Tappeh, Jalil Musavi, Mohammad Baradaran Safa, Hosein Galavani, Hamid Alizadeh
- 5 Kars Yöresinde Buzağılarda *Cryptosporidium* Enfeksiyonları Prevalansının Asit Fast Boyama (mAF) ve ELISA Yöntemleriyle Belirlenmesi
Determining the Prevalence of Cryptosporidium Infections with Acid Fast Staining and ELISA in Calves at the Kars Province of Turkey
Neslihan Gündüz, Mükremin Özkan Arslan
- 9 Rekombinasyon Sonrası *Theileria annulata* Popülasyonlarında Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesinde Kullanılacak Markerlerin Seçimi
Selection of Genetic Markers to Determine Diversity in Theileria annulata Populations after Recombination
Hüseyin Bilgin Bilgiç, Ahmet Hakan Ünlü, Ayça Aksulu, Serkan Bakırcı, Selin Haclarlıoğlu, Hasan Eren, William Weir, Tülin Karagengç
- 19 Samsun İl ve İlçelerinden Alınan Çevresel Sularda Parazitlerin Varlığı
Presence of Parasites in Environmental Waters in Samsun and Its Districts
Ülkü Karaman, Zeynep Kolören, Onuralp Seferoğlu, Emine Ayaz, Elif Demirel
- 22 Çoban Köpeklerinde Dışkı Bakısına Göre Helminth Enfeksiyonları ve Zoonoz Önemi
Helminth Infections by Coprological Examination in Sheep-Dogs and Their Zoonotic Importance
Hatice Öge, Semih Öge, Gökben Özbakış, İ.Safa Gürçan
- 28 Evaluation of Patients with Cystic Echinococcosis
Kistik Ekinokokkozis Olgularının Değerlendirilmesi
Emine Türkoğlu, Neşe Demirtürk, Havva Tünay, Murat Akıcı, Gürhan Öz, Didem Baskin Embleton
- 34 Sensitivity to House Dust Mites Allergens in Patients with Allergic Asthma in Erzincan Province, Turkey
Erzincan'da Alerjik Astımlı Hastaların Ev Tozu Akar Alerjenlerine Karşı Duyarlılığı
Erhan Zeytun, Salih Doğan, Fatih Özççek, Edhem Ünver
- 42 The Trematode Parasites of *Lophius piscatorius* (Angler Fish) from the Aegean Sea
Ege Denizi'nden Yakalanan Lophius piscatorius'ların (Fener Balığı) Trematod Parazitleri
Yahya Tepe

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

- 48 Leishmaniasis of the Feet Sole: A Case Report
Leishmaniasis of the Feet Sole: Bir Olgu Sunumu
Jamshid Ayatollahi, Ali Fattahi Bafghi, Seyed Hossein Shahcheraghi
- 50 Eş Zamanlı Ciltaltı ve Akciğerin Kist Hidatik Hastalığı
Simultaneous Subcutaneous and Lung Hydatid Disease
Kerem Karaarslan, Sedat Koçal, Tülin Durgun Yetim
- 53 Kolestaz ile Başvuran Pankreatik Hidatik Kistli Çocuk
Child with Pancreatic Hydatid Cyst Presenting with Cholestasis
Nagehan Aslan, Tuğba Koca, Aykut Recep Aktaş, Füsün Zeynep Akçam, Mustafa Akçam
- 57 Primary Hydatid Cyst Mimicking Uterine Leiomyoma
Uterin Leiomyomu Taklit Eden Primer Hidatik Kist
Nermin Koç

EDİTÖRE MEKTUP / LETTER TO THE EDITOR

- 60 Parasitic Diseases as Differential Diagnosis in the Field of Hematology
Hematoloji Alanında Ayrıcı Tanı Olarak Parazitik Hastalıklar
Alparslan Merdin

Prevalence of IgG and IgM anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Blood Donors at Urmia Blood Transfusion Organization, Iran

Iran Urmia Kan Bankası Kan Donörlerinde *Toxoplasma gondii* IgG ve IgM Antikor Prevalansı

Khosrow Hazrati Tappeh¹, Jalil Musavi², Mohammad Baradaran Safa³, Hosein Galavani¹, Hamid Alizadeh³

¹Department of Parasitology and Mycology, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

²Division of Infectious Diseases, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

³Division of Laboratory, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

ABSTRACT

Objective: The importance of toxoplasmosis lies in its global spread, opportunistic nature, and causative role in abortion or irreparable adverse effects on infants of infected pregnant women. *Toxoplasma gondii* has different transmission routes to humans, including blood transfusion. The objective of the present study was to evaluate the prevalence of IgG and IgM antibodies specific for *T. gondii* in blood donors at the Urmia Blood Transfusion Organization in west Azerbaijan, Iran.

Methods: The present analytical, descriptive study evaluated the plasma of 270 randomly selected blood bags donated in 2013. The enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) test was employed to measure anti-*T. gondii* IgG and IgM antibodies.

Results: The results of the ELISA test showed that 102 samples (37.8%) from 270 blood bags had IgG antibodies in their plasma and none of them were IgM-positive, whereas 98 were men and four were women.

Conclusion: Any increase in the level of IgM antibodies indicates the presence of an acute disease because the parasite is inside white blood cells and contaminates blood transfusion. Fortunately, all samples were IgM-negative. However, a province-wide seroepidemiological study is required for the Blood Transfusion Organization to consider including screening for anti-*T. gondii* antibodies in its screening programs.

Keywords: Prevalence, *toxoplasma gondii*, Blood donor, Urmia, Iran

Received: 27.08.2016

Accepted: 14.12.2016

ÖZ

Amaç: Toksoplazmozun önemi enfekte hamile kadınların bebeklerinde telafisi olanaksız olumsuz etkilerde veya düşük olayındaki nedensel rolüne, global yayılımına ve fırsatçı doğasına dayanmaktadır. *Toxoplasma gondii*'nin kan transfüzyonu dahil, farklı insanlara bulaşma şekli vardır. Bu çalışmanın amacı İran'ın batı Azerbaycan eyaletinde yer alan Urmia Kan Transfüzyon Kurumundaki kan donörlerinde *T.gondii*'ye özgü IgG ve IgM antikorlarının prevalansını değerlendirmektir.

Yöntemler: Mevcut analitik tanımlayıcı çalışmada, 2013 yılında bağışlanan kan torbalarından rastgele seçilmiş 270 plazma değerlendirildi. Anti-*T.gondii* IgG ve IgM antikorlarını ölçmek amacıyla enzim bağlantılı immünosorbent analizi (ELISA) kullanıldı.

Bulgular: ELISA testi sonuçlarına göre 270 kan torbasından alınan 102 (%37,8) numunenin plazmasında IgG antikorları vardı ve bunların hiçbirisi IgM-pozitif değildi. 98 numune erkek donörden alınmışken, 4'ü kadından alındı.

Sonuç: IgM antikorlarının seviyesindeki herhangi bir artış akut bir hastalığın varlığını göstermektedir, çünkü parazit beyaz kan hücrelerinin içindedir ve kan transfüzyonunu kirletir. Neyse ki, tüm numuneler IgM-negatifti. Ancak, Kan Transfüzyon Örgütünün kendi tarama programlarına anti-*T.Gondii* antikorları taramasını dahil etmeyi düşünmesi için, il genelinde bir seroepidemiolojik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Prevalans, *toxoplasma gondii*, kan donörü, Urmia, İran

Geliş Tarihi: 27.08.2016

Kabul Tarihi: 14.12.2016

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Hamid Alizadeh E.mail: hamidalizadeh57@yahoo.com

DOI: 10.5152/tpd.2017.5066

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolderg.org

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolderg.org web sayfasından ulaşılabilir.

INTRODUCTION

Toxoplasmosis is an important zoonotic, globally distributed, parasitic disease caused by an obligate intracellular protozoan called *Toxoplasma gondii*. Cats are the major hosts and spread oocysts, as the resistant form of the parasite, through their feces. Consequently, the consumption of contaminated water, fruits, and vegetables would infect humans and other hosts (1, 2). The contamination of humans and other hosts is reported worldwide, but the prevalence of infection depends on several factors, such as eating behavior, age, and geographical location (3). Disease transmission through the placenta is another cause of human infection, and if the mother is infected with toxoplasmosis during pregnancy, there is a risk of fetal infection. This can cause complications such as microcephaly, hydrocephalus, mental retardation, jaundice, abortion, brain calcification, blindness, and fetal death (4). This parasite can also be transmitted from IgM-positive people to negative recipients through whole blood transfusion or other blood products, such as leukocytes (5, 6).

Patients with aplastic anemia, thalassemia, and immunodeficiency are the recipients of blood transfusion, and considering their weak immune systems and the opportunistic nature of this parasite, the injection of infected blood would cause irreversible complications (4). The prevalence of toxoplasmosis in blood donors is different in different regions of Iran and the world. Approximately 60% of Egyptian blood donors were IgG-positive, and the prevalence of toxoplasmosis among the study population in blood donors in the northern region of Jordan was 35.5%. The prevalence in males and females was 35.8% and 34.3%, respectively. Samples from 385 healthy blood donors from central Turkey were examined for anti-*T. gondii* antibodies using the indirect fluorescent antibody test (IFAT) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). The seroprevalence of the anti-*T. gondii* IgG and IgM antibodies was 19.5% and 2.33% with IFAT, respectively, and 20.25% and 2.33% with ELISA, respectively (7-9). Different studies conducted in Iran have also produced different results. A total of 540 blood samples was randomly collected from healthy blood donors in the Hamadan Blood Transfusion Center. All samples were examined for IgG and IgM antibodies using ELISA. The results were analyzed in relation to epidemiological factors such as age, sex, occupation, and some toxoplasmosis risk factors. Approximately 518 participants in this study were males. In total, 294 (54.4%) of the studied population were IgG-positive and 10 (1.9%) were IgM-positive antibodies, whereas 25% of blood donors in Zahedan in the south of Iran were IgG-positive and all cases were IgM-negative (10, 11).

Unfortunately, blood bags in the Iranian Blood Transfusion Organization are not screened for this parasite. Thus, the present study was conducted to determine if it is necessary to recommend screening for *T. gondii* antibodies. The present study also evaluated *T. gondii* antibodies in donors attending the Urmia Blood Transfusion Organization.

METHODS

This study was approved by the ethics committee of Urmia Medical Sciences University (Code No: 68), and we had no contact with donors. First, the information of blood bags, collected

from donors in the Urmia Blood Transmission Organization, was registered. The bags were then centrifuged in Taleghani Hospital (affiliated with Urmia Medical Sciences University), and the plasma bags were frozen at -20°C until the day of the experiment. The present cross-sectional study, with the target population of blood donors attending the Urmia Blood Transfusion Organization in 2013, analyzed 270 blood bags using the ELISA test in the serology section of the Taleghani Hospital laboratory. The ELISA test was conducted using the Pishtaz-Teb ELISA test kit, with which the IgM titer was determined based on antibody capture. The plate wells were covered with anti-human IgM antibodies, and the samples were diluted to 1:100 and were poured into the wells. All IgM-positive serum samples were bound to antibodies at the bottom of the wells. The free antibodies were separated after an initial rinsing with a solution containing phosphate buffer, tween, and distilled water. The conjugation kit containing antigens of *T. gondii* conjugated with horseradish peroxidase was added. The IgG titer was determined based on the binding of *T. gondii* antigens to the wells. If anti-*T. gondii* antibodies exist, they bind to the antigens at the bottom of the wells. They were then added to the conjugated wells. After another rinsing, a dye consisting of tetra-methyl benzidine and hydrogen peroxide was poured into the wells. The intensity of the blue color was proportional to the number of immune complexes formed in the wells. The addition of a 1 N HCl stopping solution turns the blue color to yellow, which was then recorded using light absorption at a wavelength of 450 nm (ELISA Lab system reader, Finland).

According to the kit manufacturer instructions, an IgM antibody titer of ≥ 1 is positive and < 0.9 is negative. In addition, IgG antibody values ≥ 10 mL/IU were considered positive, and values < 10 mL/IU were negative.

The ELISA test results and questionnaires were analyzed using the SPSS 16 software and t-test, respectively. The index for positive/negative answers was calculated using the following formula: cut-off index = optical density of sample/cut-off value.

RESULTS

Of the 270 blood samples, 261 (96.7%) belonged to men and 9 (3.3%) belonged to women. The mean age of the blood donors was 34 years, with the youngest and oldest being 18 and 62 years respectively. The ELISA test results showed that 102 samples (37.8%) were IgG-positive, of which 98 samples belonged to men (37.5%) and four to women (44.5%). ELISA test results were evaluated as positive/negative according to the controls (Table 1 and 2). The complete demographic information is presented in Table 3. IgM antibody was not detected in any of the samples.

DISCUSSION

T. gondii is a globally distributed parasite, and domestic cats and the cat family are its definitive hosts. Considering the large number of cats in urban and rural areas, environmental contamination with oocysts, and the possibility of human infection, it is worth evaluating serum IgM and IgG antibodies. The high anti-*T. gondii* antibody titer is directly related to the population of cats (2). As it is uncommon to have cats as pets in Iranian homes, infection is indirectly transmitted through other routes.

Table 1. Statistical indicators of light absorption: IgM

Negative control	Positive control	Cut-off value	SD	Min	Max	Average
0.058	1.438	0.28	0.0076	0.053	0.089	0.069

Table 2. Statistical indicators of light absorption: IgG

Negative control	Positive control	Cut-off value	SD	Min	Max	Average
0.023	0.185	2.86	0.321	0.19	1.52	0.47

Table 3. Demographic data of blood donors

Variable	Personal characteristics	Frequency	Percentage
Sex	Female	9	3.3%
	Male	261	96.7%
Household location	Rural	54	20%
	Urban	216	80%
Literacy	Illiterate	4	1.5%
	Below high school diploma	70	26%
	High school diploma	89	33%
	University	109	39.5%

Furthermore, toxoplasmosis is also transmitted through blood transfusion (1). Considering the fact that blood recipients are often people with suppressed immune systems, those who receive dialysis, and children with aplastic anemia or thalassemia, it is essential to screen donated blood. The findings of the present study showed that from the total 270 collected samples, 102 were IgG-positive (37.8%) and none were IgM-positive. Other studies, such as Abdolganis in Jordan, reported 35.8% IgG-positive cases in north Jordan, whereas no samples were IgM-positive (8). Blood samples were collected from 493 non-pregnant women between 2009 and 2012. The presence of antibodies to *T. gondii* was determined using the latex agglutination test. Thirteen of 493 (2.6%) samples were found to be seropositive for *T. gondii* infection. There was no age dependence in the prevalence (12). Another seroepidemiological study in Karnataka, India, reported 3.20% and 6.3% of samples to be positive for *T. gondii* IgG and IgM, respectively (13). The results of this study revealed that 114 (45.2%) cases were anti-*T. gondii* IgG-positive, 26 (10.3%) cases were anti-*T. gondii* IgM-positive, and 17 (6.7%) cases were anti-*T. gondii* IgG- and IgM-positive. In the control group, 92 (36.5%) cases and 15 (6%) cases were revealed to be seropositive for IgG and IgM, respectively (14). The cross-sectional study conducted by Ormazdi et al. (15) on 250 samples taken from the Iranian Blood Transfusion Organization reported IgG and IgM in 52.8% and 3.6% cases, respectively. Siegel et al. (5) reported toxoplasmosis in 40 patients with leukemia after receiving contaminated packed white blood cells (leukopheresis) in 1971. The recipients of heart, lungs, and bone marrow transplants can also be at the risk of toxoplasmosis through blood transfusion. Caner et al. (16) conducted another study in Turkey on 40 patients with kidney trans-

plants, and the serum test results in 67.5% cases were positive. In another study in pregnant women in Urmia, the seroprevalence of anti-*T. gondii* antibody IgG and IgM was 28.32% and 1.44%, respectively, had the highest toxoplasmosis rate increased by age. This may be because of the increased risk of exposure to infection source with age (17). In another study by Sarkari et al. (18), the prevalence of anti-*T. gondii* antibodies among blood donors from five blood centers in Fars province were analyzed. Anti-*T. gondii* antibodies were detected in the sera of 286 out of 1480 blood donors, indicating a seroprevalence of 19.3% in this population. From these, 182 (12.3%) were only IgG-positive, 81 (5.47%) were only IgM-positive, and 23 (1.6%) were both IgG- and IgM-positive (18).

CONCLUSION

The presence of anti-*T. gondii* antibodies in the blood donors of the present study highlights the importance of further investigations into this area. The Blood Transfusion Organization in Iran does not screen donated blood for anti-*T. gondii* antibodies. Therefore, similar studies can provide invaluable information to the Blood Transfusion Organization in preparing appropriate blood screening programs for anti-*T. gondii* antibodies. The present study evaluated donated blood after examining the donors by a physician and performing routine blood tests.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Urmia Medical Sciences University (Decision No: 68).

Informed Consent: Not required in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - H.T., H.A.; Design - H.T.; Supervision - H.A.; Resource - Urmia University Department of Parasitology, Taleghani Hospital; Materials - Urmia University Department of Parasitology, Taleghani Hospital; Data Collection and/or Processing - Urmia University Department of Parasitology, Taleghani Hospital; Analysis and /or Interpretation - H.A.; Literature Search - H.T.; Writing - H.A., J.M.; Critical Reviews - H.G., H.A.

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

Financial Disclosure: This study financially supported by Research Deputy of Urmia University of Medical Sciences (Project No: 2012/897).

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Urmia Tıbbi Bilimler Üniversitesi'nin etik kurulundan alınmıştır (Karar No: 68).

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - K.H.T., H.A.; Tasarım - K.H.T.; Denetleme - H.A.; Kaynaklar - Urmia Üniversitesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Taleghani Hastanesi; Malzemeler - Urmia Üniversitesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Taleghani Hastanesi; Veri Toplanması ve/veya işleme - Urmia Üniversitesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Taleghani Hastanesi; Analiz ve/veya Yorum - H.A.; Literatür Taraması - K.H.T.; Yazıyı Yazan - H.A., J.M.; Eleştirel İnceleme - H.G., H.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Urmia Tıbbi Bilimler Üniversitesi Araştırma Kurulu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2012/897).

REFERENCES

- Halonen SK, Weiss LM. Toxoplasmosis. Handb Clin Neurol 2013; 114: 125-45.[CrossRef]
- David TJ, William AP. Toxoplasma gondii. In: Markell EK, Voge M, editors. Medical Parasitology. 9th ed. Missouri Saunders Elsevier 2006. p.140-9.
- Saadatnia G, Golkar M. A revive on human toxoplasmosis. Scand J Infect Dis 2012; 44: 805-14.[CrossRef]
- Nissapatorn V. Toxoplasmosis in HIV/AIDS: a living legacy. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2009; 40: 1158-78.
- Siegel SE, Lunde MN, Gelderman AH, Halterman RH, Brown JA, Lovine AS, et al. Transmission of toxoplasmosis by leukocyte transfusion. Blood 1971; 37: 388-94.
- Singh G, Sehgal R. Transfusion-transmitted parasitic infections. Asian J Transfus Sci 2010; 4: 73-7.[CrossRef]
- Elsheikha HM, Azab MS, Abousamra NK, Rahbar MH, Elghannam DM, Raafat D. Seroprevalence of and risk factors for Toxoplasma gondii antibodies among asymptomatic blood donors in Egypt. Parasitology Res 2009; 104: 1471-6.[CrossRef]
- Abodolganı, F. Prevalence of IgM , IgG Antibodies to Toxoplasma gondii in blood donors in the north region of Jordan . İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2004; 11: 143-6.
- Yazar S, Eser B, Yay M. Prevalence of anti-toxoplasma gondii antibodies in Turkish blood donors. Ethiop Med J 2006; 44: 257-61.
- Gholami M, Maghsood A H, Mohammadi A, Fallah N, Fallah M. Seroprevalence of Toxoplasmosis in blood donors of Hamadan transfusion center in 2013. Yafteh 2015; 17: 113-22.
- Jafari Modrek M, Mousavi M, Saravani R. Toxoplasma gondii Seroprevalence among blood donors in Zahedan, Southeastern Iran. Int J Infect 2014; 1: e21111.[CrossRef]
- Sakae C, Natphopsuk S, Settheetham-Ishida W, Ishida T. Low Prevalence of toxoplasma gondii infection among women in Northeastern Thailand. J Parasitol 2013; 99: 172-3.[CrossRef]
- Sundar P, Mahadevan A, Jayshree RS, Subbakrishna DK, Shankar SK. Toxoplasma seroprevalence in healthy voluntary blood donors from urban Karnataka. Indian J Med Res 2007; 126: 50-5.
- Ghasemian M, Maraghi Sh, Saki J, Pedram M. Determination of antibodies (IgG, IgM) against toxoplasma gondii in patients with cancer. Iran J Parasitol 2007; 2: 1-6.
- Ormazdi H, Sanikhani N, Hadighi R, Akhlaghi L, Memar A and Razmjou E. Investigation of antibodies IgG and IgM against Toxoplasma gondii in blood donors referred to Tehran blood transfusion organization by ELISA. Urmia MJ 2010; 21: 212-6.
- Caner A, Do S, Kaya M, Karasu Z, Degirmenci, Guy E, Kilic M., Zeytinlu M, et al. Incidence and diagnosis of active toxoplasma infection among liver transplant recipients in Western Turkey. American Association for the Study of Liver Diseases 2008, 14: 1526-32.[CrossRef]
- Hazrati Tappeh Kh, Mousavi J, Bouzorg Omid A, Ali Nejad V, Alizadeh H. Seroepidemiology and risk factors of toxoplasmosis in pregnant women in Urmia city. The Journal of Urmia University of Medical Sciences 2015; 6: 296-301.
- Sarkari B, Shafiei R, Zare M, Sohrabpour S, Kasraian L. Seroprevalence and molecular diagnosis of Toxoplasma gondii infection among blood donors in southern Iran. J Infect Dev Ctries 2014; 8: 543-7. [CrossRef]

Kars Yöresinde Buzağılarda *Cryptosporidium* Enfeksiyonları Prevalansının Asit Fast Boyama (mAF) ve ELISA Yöntemleriyle Belirlenmesi

Determining the Prevalence of *Cryptosporidium* Infections with Acid Fast Staining and ELISA in Calves at the Kars Province of Turkey

Neslihan Gündüz¹, Mükremin Özkan Arslan²

¹Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Kars, Türkiye

²Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

Öz

Amaç: Çalışmada, Kars yöresinde sütçü işletmelerde bulunan buzağılarda *Cryptosporidium* enfeksiyonları prevalansının modifiye Asit Fast (mAF) boyama ve Enzim Linked Immunosorbent Assay (ELISA) yöntemleri ile karşılaştırmalı olarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntemler: Araştırma materyali dışkı örnekleri; Mart-Haziran 2011 doğum sezonunda Kars çevresinde bulunan köy ve çiftlikler olmak üzere 22 odaktaki buzağuların rektumlarından alınmıştır. Buzağular 3-90 günlük (3 ayağa kadar) ve 91-180 günlük (3 aylıktan büyük) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışma materyali 313 dışkı örneğinden (146'sı ishallerli buzağı, 167'si sağlıklı buzağı) oluşmuştur. Dışkı örnekleri önce mAF boyama yöntemiyle incelenmiştir. Daha sonra bu örneklerden 222'si *Cryptosporidium parvum* ELISA kiti (Bio-X Diagnostics), 91'i ise *Cryptosporidium* ticari ELISA kiti (DiagnosticAutomation, Inc.; USA) ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Buzağılarda *Cryptosporidium* yaygınlığı; mAF boyamayla %3,8 (12/313), ELISA ile %5,1 (16/313) oranında bulunmuştur. mAF boyama ile *Cryptosporidium oocisti* görülen tüm örnekler ELISA ile de pozitif saptanmıştır. *Cryptosporidium* görülme oranı mAF ve ELISA yöntemlerine göre sırasıyla; ishallerli buzağılarda %5,5 (8/146), %7,5 (11/146); sağlıklılarda %2,4 (4/167), %3,0 (5/167); üç ayağa kadar olanlarda %4,0 (10/253), %5,5 (14/253); 3-6 aylıklarda ise her iki teknik ile %3,3 (2/60) olarak belirlenmiştir. *Cryptosporidium parvum* yaygınlığı %5,9 (13/222) bulunmuş olup, bu oran üç aylıktan küçük buzağılarda (%6,2; 12/194) 3-6 aylık gruba göre (%3,6; 1/28) daha yüksek saptanmıştır. *Cryptosporidium parvum* saptanan 13 pozitif olgunun 9'nun ishallerli, 4'nün sağlıklı olduğu gözlenmiştir. *Cryptosporidium parvum* koproantijenleri en yüksek oranda (%7,4; 8/108) üç aylıktan küçük ishallerli buzağılarda görülmüştür. Cins düzeyinde *Cryptosporidium* etkenlerinin belirlendiği ELISA testiyle buzağılarda *Cryptosporidium* koproantijenleri %3,3 (3/91) bulunmuş olup, bu oran üç ayağa kadar olanlarda %3,4 (2/59), 3-6 aylıklarda %3,1 (1/32) olarak belirlenmiştir.

Sonuç: Kars yöresinde buzağılarda *Cryptosporidium* enfeksiyonları prevalansının son yıllarda düştüğü tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Cryptosporidium parvum*, buzağı, asit fast boyama, ELISA, Kars

Geliş Tarihi: 15.04.2016

Kabul Tarihi: 25.01.2017

ABSTRACT

Objective: This study aimed to comparatively determine the prevalence of *Cryptosporidium* infections in calves grown at dairies under farm or village conditions at the Kars Province using modified acid-fast (mAF) staining and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).

Methods: Stool samples constituting the study material were collected between March and June 2011 from rectums of calves at 22 centers in the villages and farms of the Kars Province. Calves were divided into 2 groups: 3-90 days old (up to 3 months old) and 91-180 days old (older than 3 months). The study material comprised 313 stool samples (146 diarrheal samples and 167 healthy samples). Each of the samples was first examined using mAF staining; of these samples, 222 were examined using the *C. parvum* ELISA kit (Bio-X Diagnostics), whereas 91 were examined using the *Cryptosporidium* commercial ELISA kit (Diagnostic Automation, Inc., USA) for the presence of *Cryptosporidium* copro-antigens.

Bu çalışma 17. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Kafkasya ve Ortadoğu Paraziter Hastalıklar Sempozyumu'nda sunulmuştur, 4-10 Eylül 2011, Kars, Türkiye.

This study was presented at the 17th National Congress on Parasitology and Caucasian and Middle East Symposium on Parasitic Diseases, 4-10 September 2011, Kars, Turkey.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Neslihan Gündüz E.posta: neslihan_gunduz@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2017.4833

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

Results: The incidence of the presence of *Cryptosporidium* among the calves was 3.8% (12/313) with mAF staining and 5.1% (16/313) with ELISA. All the samples in which the presence of *Cryptosporidium* oocysts was determined using mAF staining were determined to be positive using ELISA. *Cryptosporidium* was found to be present in 5.5% (8/146) and 7.5% (11/146) of diarrheal calves, 2.4% (4/167) and 3.0% (5/167) of healthy calves, 4.0% (10/253) and 5.5% (14/253) of calves aged up to 3 months, and 3.3% (2/60) (via both tests) of calves aged 3-6 months. *C. parvum* was present in 5.9% (13/222) of the calves; it was found at a higher concentration in calves aged up to 3 months (6.2%; 12/194) than in those aged 3-6 months (3.6%; 1/28). Of the *C. parvum*-positive cases, 9 cases were found to have diarrhea, whereas 4 were observed to be healthy. *C. parvum* copro antigens were observed at the highest level (7.4%; 8/108) in diarrheal calves aged up to 3 months. At the species level, the rate of incidence of *Cryptosporidium* copro-antigens in calves examined using ELISA for determining *Cryptosporidium* factors was found to be 3.3% (3/91), and the same rate was found 3.4% (2/59) in calves aged up to 3 months and 3.1% (1/32) in those aged 3-6 months.

Conclusion: The prevalence of *Cryptosporidium* infections among the calves was observed to decrease in recent years.

Keywords: *Cryptosporidium parvum*, calf, acid-fast staining, ELISA, Kars

Received: 15.04.2016

Accepted: 25.01.2017

GİRİŞ

İnsan ve hayvanların intestinal protozoonlarından olan *cryptosporidiumların* zoonotik yönü, immün yetmezlik durumlarındaki önemi ve özellikle buzağılardaki ekonomik kayıpları dikkati çeker boyuttadır. *Cryptosporidium*'lar dünyada ve ülkemizde yaygın olarak görülmekte olup, buzağılar gibi genç hayvanlar dışkılarıyla daha fazla ookist atarak hastalığın bulaşmasında önemli rol oynarlar. Bugüne kadar sığırlarda *Cryptosporidium parvum*, *C. bovis*, *C. andersoni* ve *C. ryanae* türleri bildirilmiştir. Bunlardan *C. parvum* konak spektrumu daha geniş olup, buzağılarda yaygındır. Ayrıca *C. parvum* insan cryptosporidiosis etiyolojisinin %45 ini oluşturmaktadır (1-3).

Cryptosporidium türlerinin yaygınlığında işletmedeki hayvan sayısı, hayvanların yaşı, ishalleri veya sağlıklı olması, barınak tipi, süt emme durumu, altlık tipi, su kaynağı, sürü büyüklüğü, ahır veya çiftlikteki buzağı sayısı gibi risk faktörleri rol oynamaktadır (4-8).

Cryptosporidium enfeksiyonlarının tanısında boyama yöntemleri (Auramin Fenol, Modifiye Ziehl-Neelsen, Kinyoun Asit-fast, Modifiye Asit-fast), immunolojik yöntemler, antijen tanı yöntemleri (direkt floresan antikor, immunofloresan, enzim immunoassay, immunokromatografik) ve moleküler tanı yöntemleri (PCR) kullanılmaktadır. Bunlardan rutin boyama yöntemleri, direkt floresan antikor (DFA), enzim immunoassay (EIA, ELISA) ve hızlı tanı testleri, parazit prevalansını belirleme çalışmalarında kullanılmaktadır. Boyama yöntemlerine göre immunolojik metotların daha duyarlı olduğu belirtilmiştir (9-12). Boyama yöntemlerinde ise hazırlanan preparatlarda görülen *Cryptosporidium* ookistleri sayılarak, ookist atılım yoğunluğu ve hayvandaki enfeksiyon şiddeti belirlenmektedir (5, 13).

YÖNTEMLER

Bu çalışma için Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan 15.12.2009 tarihinde etik kurul onayı alınmıştır.

Hayvan materyali:

Kars ve çevresindeki modern çiftlik ve köy ahırlarındaki sığır işletmelerinde bulunan buzağılardan oluşmuştur. Yöredeki sığır yetiştirme tarzı sütçü işletme tarzında olduğundan her işletmede buzağı bulunmaktadır.

Dışkı örnekleri:

Dışkı örnekleri; Mart-Haziran 2011 doğum sezonunda Kars çevresindeki köy ve çiftlikler olmak üzere 22 odadaki (Kümbetli, Büyük Aküzüm Kars-Merkez, Boğazköy, Ağadeve, Esenyazı, Kocabahçe, Çağlayan, Cumhuriyet, Başgedikler, Dikme, Karakaş, Esenkent,

Halefoğlu, Söğütlü, Oğuzlu, Büyük Boğatepe, Ataköy, Azat köyleri, KAÜ Veteriner Fakültesi Çiftliği, Nadiroğlu Çiftliği, kliniklere gelen hastalar) buzağuların rektumundan alınmıştır. Buzağılar 3-90 günlük (3 ayağa kadar) ve 91-180 günlük (3 aylıktan büyük) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışma materyali 313 dışkı örneğinden (146'sı ishalleri, 167'si sağlıklı) oluşmuştur. Buzağuların 253'ü 3 ayağa kadar, 60'ı ise 3 aylıktan büyük buzağılardan oluşmuştur.

ELISA metodu ile incelenen dışkı örnekleri sodyum asetat-asetik asit-formalin solüsyonu (SAF; 1,5 gr sodyum asetat, 2 mL glisyal asetik asit, 4 mL %37-40 lık formaldehit, 92,5 mL distile su) içinde +4°C de saklanmıştır.

Boyama yöntemi:

Dışkı örneklerinden ishalleri olanlar direkt olarak, normal kıvamlı olanlar ise sulandırılarak parçalandıktan sonra 15 mL'lik santrifüj tüplerine 5-10 mL alınarak üzerine su eklenip santrifüj sedimantasyon yapılmıştır. Santrifüj sonrası üst kısım atılıp ve dipteki pellet-vorteklenmiştir. Pelletten yayma preparatları hazırlanmış ve örneklenerek -20°C de ELISA da kullanılmak üzere saklanmıştır. Ayrıca bir kısım örnekte ileride moleküler çalışmalarda kullanılmak üzere %2,5' lik potasyum dikromat içinde +4°C de saklanmıştır. Hazırlanan dışkı yaymaları modifiye asit fast (mAF) boyama yöntemiyle boyanarak mikroskopta 40'luk objektifte incelenmiştir (10).

Mikroskopik olarak X40'luk büyütmede 10 farklı sahadaki ookist sayısı dikkate alınarak ookist yoğunluğu ve enfeksiyon şiddeti belirlenmiştir. Bu değerlendirmede laboratuvar çalışmalarımız ve ilgili literatürlerden (5, 13-15) modifiye edilerek hazırlanan Tablo 1'deki kriterler dikkate alınmıştır.

ELISA metodu (enzim linked immunosorbent assay):

Her dışkı örneği önce mAF boyama yöntemiyle incelenmiş olup, bu örneklerden 222'si *Cryptosporidium parvum* ELISA kiti (Bio-X Diagnostics, Veterinary, cattle), 91'i ise *Cryptosporidium* ELISA kiti (DiagnosticAutomation, Inc.; USA, Veterinarycattle) ile *Cryptosporidium* koproantijenleri yönünden incelenmiştir. Hazırlanan mikroyaymalar ELISA okuyucusunda 450 nm'de okutulmuştur.

BULGULAR

Buzağılarda *Cryptosporidium* yaygınlığı; mAF boyama yöntemi ile %3,8 (12/313), ELISA ile %5,1 (16/313) bulunmuştur. mAF boyama ile *Cryptosporidium* ookisti görülen tüm örnekler ELISA yöntemiyle de pozitif saptanmıştır (Tablo 2).

Cryptosporidium görülme oranı mAF ve ELISA yöntemlerine göre sırasıyla; ishalleri buzağılarda %5,5 (8/146), %7,5 (11/146);

sağlıklılarda %2,4 (4/167), %3,0 (5/167); üç aylığa kadar olanlarda %4,0 (10/253), %5,5 (14/253); 3-6 aylıklarda ise her iki test ile de %3,3 (2/60) olarak belirlenmiştir (Tablo 3).

Cryptosporidium parvum ELISA kitiyle (Bio-X Diagnostics, Veterinary, cattle) koproantijenler yönünden incelenen 222 örneğin sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir. Bu tablodan görüleceği üzere *Cryptosporidium parvum* yaygınlığı %5,9 (13/222) bulunmuş olup, bu oran üç aylıktan küçük buzağılarda (%6,2; 12/194) 3-6 aylık gruba göre (%3,6; 1/28) daha yüksek saptanmıştır. *Cryptosporidium parvum* saptanan 13 pozitif olgunun 9'nun ishali, 4'nün sağlıklı olduğu gözlenmiştir. *Cryptosporidium parvum* koproantijenleri en yüksek oranda (%7,4; 8/108) üç aylıktan küçük ishali buzağılarda görülmüştür. *Cryptosporidium*'ları cins düzeyinde belirleyen *Cryptosporidium* ELISA kitiyle (Diagnostic Automation, Inc.; USA, Veterinary cattle) *Cryptosporidium* koproantijenleri yönünden incelenen 91 örneğe ait sonuçlar ise Tablo 4'te sunulmuştur. Bu tabloda görüldüğü gibi cins düzeyinde *Cryptosporidium*'ların belirlendiği ELISA testiyle buzağılarda *Cryptosporidium* koproantijenlerinin görülme oranı %3,3 (3/91) bulunmuş olup, bu oran üç aylığa kadar olanlarda %3,4 (2/59), 3-6 aylıklarda %3,1 (1/32) olarak belirlenmiştir.

TARTIŞMA

Buzağılarda zoonotik ve ekonomik yönden önemli olan *Cryptosporidium* enfeksiyonlarının prevalansı; rutin muayenede sıklıkla kullanılan mAF boyama ve dışkıda koproantijenlerin saptandığı ELISA testleriyle karşılaştırmalı olarak belirlenebilmektedir. *Cryptosporidium*'ların laboratuvar tanısında dışkıda koproantijenlerin belirlendiği ELISA testlerinin mAF boyama yöntemlerine göre daha duyarlı olduğu gözlenmiştir (16, 17). Karşılaştırmalı olarak yapılan bu çalışmada da mAF boyama yöntemiyle %3,8 (12/313), ELISA ile %5,1 (16/313) oranında pozitiflik saptanmıştır. Modifiye asit-fast boyama ile pozitif olan örnekler ELISA ile de pozitif bulunmuştur. Ancak Kars yöresindeki daha önce yapılan araştırma sonuçları (14, 18, 19) ile kıyaslandığında bu araştırma da buzağılarda, *Cryptosporidium* enfeksiyon oranının oldukça düşüğü dikkati çekmiştir. *Cryptosporidium* yaygınlığının bu kadar düşmesinde birçok faktörün etkili olabileceği ancak bunların başında yetiştirme tarzlarındaki iyileştirmelerin etkili olabileceği düşünülmüştür.

Kars yöresinde 1999-2005 yılları arasındaki doğum sezonlarında *Cryptosporidium* prevalansım AF boyama yöntemiyle üç aylığa kadar olan ishali buzağılarda %34,2 (171/500) olarak bulunmuştur (18, 19). Bu yörede *Cryptosporidium*'lara yine mAF boyama yöntemiyle, neonatal ishali buzağılarda %37,7 (40/106) ve neonatal sağlıklı buzağılarda %20,9 (9/43) oranında rastlanmıştır (14).

Tablo 1. Asit fast boyama yönteminde ookist yoğunluğu ve enfeksiyon şiddeti kriterleri

Ookist sayısı	Ookist yoğunluğu	Enfeksiyon şiddeti
Ookist yok	-	-
1-10 Ookist	+	Hafif
11-25 Ookist	++	Orta
>25 Ookist	+++	Şiddetli

Aştı ve ark. (20) yaptıkları bir çalışmada, Türkiye'de 17 farklı il-den aldıkları ishali 267 buzağı dışkı örneğini karbol-fuksin boyama yöntemi ile *Cryptosporidium spp.* yönünden incelemiş ve 54'ünde (%20,22) etken tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Erzurum yöresinde 2013 yılında yapılan bir çalışmada bir aydan küçük 307 buzağı dışkısında Nested PCR yöntemiyle cryptosporidiosis prevalansı %3,8 olarak bulunmuştur (21).

Elazığ yöresinde yapılan bir çalışmada, 1-28 günlük 30 buzağı dışkı örneği (ishali) ticari in vitro Rapid Diagnostic Test ile içinde *Cryptosporidium*'un da bulunduğu dört farklı enteropatojen yönünden incelenmiş ve hiçbir örnekte *Cryptosporidium* etkenine rastlanmamıştır (22).

Yapılan bu çalışmada, 6 aylığa kadar olan hem ishali hem sağlıklı buzağı dışkı örnekleri mAF boyama yöntemine göre değerlendirildiğinde oranın %3,8'e kadar düşüğü saptanmıştır. Bu düşüşün sebepleri arasında ilk olarak iklimsel değişiklikler akla gelmiştir. İklimsel değişikliğin yanı sıra hayvan sahiplerinin yetiştiricilik adına bilinçlenmesi, bilinçli ilaç kullanımı gibi faktörler sayılabilmektedir.

Cryptosporidiosis ile ilgili yapılan çalışmalar ile Kars yöresinde tespit edilen sonuçlar kıyaslandığında pozitiflik oranının hem mAF boyama yöntemine göre hem de ELISA metoduna göre daha düşük olduğu görülmektedir (3-9, 12-15, 17-20). Diğer çalışmalarda cryptosporidiosis prevalansının daha yüksek çıkmasında, hem semptomlu hem de risk faktörü daha yüksek olan neonatal buzağılar üzerinde araştırma yapılmış olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada amaçlanan rutin muayene tekniği olan mAF boyama yönteminin yanında ELISA testi ile de enfeksiyonun yaygınlığının

Tablo 2. Kars Yöresinde Buzağılarda *Cryptosporidium* yaygınlığı

	Yöntem	x/n (%)
mAF Boyama	12/313	(%3,8)
ELISA*	16/313	(%5,1)

*Dışkıda *Cryptosporidium* koproantijeni arama
x/n: *Cryptosporidium* pozitif örnek sayısı / İncelenen örnek sayısı

Tablo 3. Kars'ta buzağılarda klinik ve yaş grubuna göre *Cryptosporidium* görülme oranı

Yöntem	< 3 aylık		3 - 6 aylık	
	İshal	Normal	İshal	Normal
mAF Boyama	7/138 (%5)	3/115 (%2,6)	1/8 (%12,5)	1/52 (%1,9)
ELISA	10/138 (%7,2)	4/115 (%3,4)	1/8 (%12,5)	1/52 (%1,9)
Toplam	14/253 (%5,5)		2/60 (%3,3)	

Tablo 4. Kars yöresindeki buzağılarda *Cryptosporidium parvum* ve *Cryptosporidium* koproantijenleri yaygınlığı

Test Adı	<3 aylık	3 - 6 aylık	Toplam
<i>C.parvum</i> ELISA kiti	12/194 %6,2	1/28 %3,6	13/222 %5,9
<i>Cryptosporidium</i> ELISA kiti	2/59 %3,4	1/32 %3,1	3/91 %3,3

belirlenmesidir. Yapılan bu çalışmada, enfeksiyon oranının çok düşük çıkması nedeniyle istatistiki karşılaştırmalar da yapılamamıştır. Bu nedenle ileriki dönemlerde bu tip araştırmaların belirli çiftliklerde moleküler tanı metodlarının da eklenerek yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılacak bu araştırmalar ile cryptosporidiosisin yöredeki risk durumu daha ayrıntılı olarak ortaya konulabilecektir.

SONUÇ

Kars yöresindeki sütçü işletmelerde bulunan ishali ve sağlıklı buzağlarda *Cryptosporidium* cinsi protozoonların görülme oranını rutin teşhis metodu olan modifiye asit-fast boyama tekniği ve ELISA ile saptanmıştır. Sütçü buzağlarda *Cryptosporidium* prevalansın AF ile %3,8, ELISA ile %5,1 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar bölgede buzağlarda *Cryptosporidium* enfeksiyon oranlarının yıllara göre değiştiğini göstermiştir. Çalışmada ayrıca dışkıda koproantijenlerin arandığı ELISA yöntemiyle cins ve tür düzeyinde *Cryptosporidium* görülme durumu belirlenmiştir. Her iki ELISA kiti sonuçları da birbirine yakın bulunmuştur. Ayrıca modifiye asit fast boyama ile pozitiflik saptanan örneklerin ELISA ile de pozitif bulunması önemli bir bulgu olmuştur. Çünkü dışkı muayenelerinde mAF ile mikroskopik incelemede ookist olmayan yapılar yanlışlıkla ookist olarak değerlendirilebilmektedir. Ayrıca boyama tekniklerinin yapılmasında laboratuvar da uzun zaman harcanmaktadır. Bu nedenle hazırlanacak yerli üretim koproantijen arama kitleri ile bu protozoonun ve diğer intestinal protozoonların laboratuvar teşhisleri kolaylıkla yapılabilecektir. Ayrıca kliniklerde kesin tanı için pratik olarak bu testler kullanılabilir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan alınmıştır (15.12.2009).

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - M.Ö.A., N.G.; Tasarım - N.G., M.Ö.A.; Denetleme - M.Ö.A.; Kaynaklar - N.G.; Malzemeler - N.G.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - N.G.; Analiz ve/veya Yorum - N.G., M.Ö.A.; Literatür taraması - N.G.; Yazıyı Yazan - N.G.; Eleştirel İnceleme - M.Ö.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Kafkas Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından 2010-VF-05 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the Kafkas University Local Ethics Committee for Animal Experiments (15.12.2009).

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - M.Ö.A., N.G.; Design - N.G., M.Ö.A.; Supervision - M.Ö.A.; Funding - N.G., M.Ö.A.; Materials - N.G.; Data Collection and/or Processing - N.G.; Analysis and/or Interpretation - N.G., M.Ö.A.; Literature Review - N.G.; Writer - N.G.; Critical Review - M.Ö.A.

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

Financial Disclosure: This study was financially supported by Kafkas University Scientific Research Programs (Project No: 2010-VF-05).

KAYNAKLAR

- Fayer R. Taxonomy and species delimitation in *Cryptosporidium*. *Exp Parasitol* 2010; 124: 90-7. [CrossRef]
- Nichols G. Epidemiology. Fayer R, Xiao L, editors. *Cryptosporidium and Cryptosporidiosis*. Boca Raton FL: CRC Press; 2008 pp. 79-118.
- Thompson RC, Olson ME, Zhu G, Enomoto S, Abrahamsen MS, Hijawi NS. *Cryptosporidium* and *Cryptosporidiosis*. *Adv Parasitol* 2005; 59: 77-158. [CrossRef]
- Brook E, Hart CA, French N, Christley R. Prevalence and risk factors for *Cryptosporidium* spp. infection in young calves. *Vet Parasitol* 2008; 152: 46-52. [CrossRef]
- Castro-Hermida JA, González-Losada YA, Ares-Mazás E. Prevalence of and risk factors involved in the spread of neonatal bovine cryptosporidiosis in Galicia (NW Spain). *Vet Parasitol* 2002; 106:1-10. [CrossRef]
- Gow S, Waldner C. An examination of the prevalence of and risk factors for shedding of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. in cows and calves from western Canadian cow-calf herds. *Vet Parasitol* 2006; 137: 50-61. [CrossRef]
- Silverlås C, Emanuelson U, de Verdier K, Björkman C. Prevalence and associated management factors of *Cryptosporidium* shedding in 50 Swedish dairy herds. *Prev Vet Med* 2009; 90: 242-53. [CrossRef]
- Trotz-Williams LA, Martin SW, Leslie KE, Duffield T, Nydam DV, Peregrine AS. Association between management practice and within-herd prevalence of *Cryptosporidium parvum* shedding on dairy farms in southern Ontario. *Prev Vet Med* 2008; 83: 11-23. [CrossRef]
- Geurden T, Claerebout E, Vercruyse J, Berkvens D. A Bayesian evaluation of four immunological assays for the diagnosis of clinical cryptosporidiosis in calves. *Vet J* 2008; 176: 400-2. [CrossRef]
- Ok ÜZ, Girginkardeşler N, Kilimcioğlu A, Limoncu E. Dışkı İnceleme Yöntemleri. Özcel MA ve Altıntaş N. (Edit.), *Parazit Hastalıklarında Tanı*, Türkiye Parazit Derg., Yay. No. 15, 1997. s. 1-61.
- Smith H. Diagnostics. In: Fayer R, Xiao L (Eds.): *Cryptosporidium and Cryptosporidiosis*. Boca Raton FL, CRC Press; 2008; pp. 173-207.
- Uyar Y, Taylan Ozkan A. Antigen detection methods in diagnosis of amebiasis, giardiasis and cryptosporidiosis. *Türkiye Parazit Derg* 2009; 33: 140-50.
- Burgu A. Preliminary studies on the occurrence of *Cryptosporidia* in calves in Turkey. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 1984; 31: 573-85.
- Çitil M, Arslan MÖ, Güneş V, Erdoğan HM. The prevalence of *Escherichia coli* O157 serotype and *Clostridium Perfringens* type A₁ Toxin in neonatal diarrhoeic calves in Kars district. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2004; 10: 59-64.
- Sarı B, Arslan MO, Gıcık Y, Kara M, Taşçı GT. The prevalence of *Cryptosporidium* species in diarrhoeic lambs in Kars province and potential risk factors. *Trop Anim Health Prod* 2009; 41: 819-26. [CrossRef]
- Starling CR, Arrowood MJ. *Cryptosporidia*. In: *Inparasitic protozoa*. Academic Press 1993; 65: 159-224.
- Özçelik S, Poyraz Ö, Kalkan K, Malatyalı E, Değerli S. The investigation of *Cryptosporidium* spp. prevalence in cattle and farmers by ELISA. *Kafkas Üniv Vet Derg* 2012; 18 (Suppl-A): A61-A64.
- Arslan MÖ. Kars yöresindeki buzağlarda cryptosporidiosis sorunu. VI. Ulusal Veteriner İç Hastalıkları Kongresi; 4-7 Temmuz; Kars, 2005, s: 16.
- Arslan MÖ, Gıcık Y, Erdoğan HM, Sarı B. Prevalence of *Cryptosporidium* spp. oocysts in diarrhoeic calves in Kars Province, Turkey. *Turk J Vet Anim Sci* 2001; 25: 161-4.
- Aştı C, Özbakiş G, Azrug AF, Orkun Ö, Nalbantoğlu S, Çakmak A, Burgu A. Results of calf stool examination of the different provinces. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2012; 18: A209-A214.
- Güven E, Avcıoğlu H, Balkaya I, Hayirli A, Kar S, Karaer Z. Prevalence of *Cryptosporidium* and molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. in calves in Erzurum. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2013; 19: 969-74.
- Murat AL, Balıkcı E. Detection of Rotavirus, Coronavirus, *E. coli* K99, *Cryptosporidium parvum* in neonatal calves with diarrhoea by rapid diagnostic test kits and relationship between these enteropathogens and maternal immunity. *Firat Üniv Sağlık Bil Vet Derg* 2012; 26: 73-8.

Rekombinasyon Sonrası *Theileria annulata* Popülasyonlarında Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesinde Kullanılacak Markerlerin Seçimi

Selection of Genetic Markers to Determine Diversity in *Theileria annulata* Populations after Recombination

Hüseyin Bilgin Bilgiç¹, Ahmet Hakan Ünlü², Ayça Aksulu¹, Serkan Bakırcı¹, Selin Haçılarcıoğlu¹, Hasan Eren¹, William Weir³, Tülin Karagenç¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gevaş Meslek Yüksek Okulu, Veterinerlik Bölümü, Van, Türkiye

³Glasgow Üniversitesi Tıp Fakültesi, Veteriner ve Doğa Bilimleri, Biyoçeşitlilik, Hayvan Sağlığı ve Karşılaştırmalı Tıp Enstitüsü, Glasgow, İngiltere

Öz

Amaç: *Theileria annulata* popülasyonlarında rekombinasyon sonrası oluşacak genetik çeşitliliğin ve rekombinasyonun yoğun olduğu kromozomal bölgelerin tespit edilmesi amacıyla kullanılacak polimorfik mini ve mikrosatellite markerlerin belirlenmesidir.

Yöntemler: Markerlerin belirlenmesi amacıyla Unipro UGENE programı kullanılmıştır. *T. annulata*'nın rastgele karıştırılmış genomik dizilimlere göre gerçek DNA diziliminde 10 kat fazla tandem tekrar (TR) belirleyen skor, eşik değer olarak belirlenmiştir. Tekrarlı motif benzerliği %96-100 arasında bulunan, minimum tekrar sayısı en az üç ve minimum tandem boyutu minisatellite bölgeler için en az üç nükleotid ve mikrosatellite bölgeler için en az altı nükleotid olan TR'ler suffix array algoritması kullanılarak tüm genom boyunca taranmıştır.

Bulgular: Tarama sonrası 359 minisatellite ve 8973 mikrosatellite bölge belirlenmiştir. TR'ler tüm genom boyunca tek tek taranarak; *T. annulata*'nın kromozomları üzerindeki yerleşim yerlerine, motiflerin benzerliğine (>%96), tekrar sayıları ile tek bölgeyi temsil etmesine, bölgelerin uzunluklarına (<1500 bp) ve primer tasarlanmaya uygun korunmuş bölgeler içermesine bakılarak mini ve mikrosatellite bölgeler belirlenmiştir. Belirlenen bölgeleri çoğaltmada kullanılacak primerler, korunmuş bölgelerden tasarlanmış ve her bir primer, *T. annulata*'nın farklı izolatları kullanılarak değerlendirilmiştir.

Sonuç: Bu çalışmada, *T. annulata* popülasyonlarındaki çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla daha önce belirlenen markerlere ilave olarak kullanılabilen, farklı kromozomlar üzerinde bulunan toplam 13 mini ve mikrosatellite marker seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Theileria annulata*, rekombinasyon, satellit marker

Geliş Tarihi: 17.06.2016

Kabul Tarihi: 21.12.2016

ABSTRACT

Objective: Selecting polymorphic mini- and microsatellite markers to determine genetic diversity and chromosomal regions exhibiting elevated rates of recombination in *Theileria annulata* populations after recombination.

Methods: The Unipro UGENE software was used to select markers. A score at which 10 times more tandem repeats (TRs) were identified in the real DNA sequence than those in the scrambled sequences of *T. annulata* was used as the cutoff. TRs containing minimum three nucleotides in length for microsatellite and six nucleotides for minisatellite regions and having a repeat motif identity between 96%-100% with the unit size repeated minimum three times were screened through the whole genome using the suffix array algorithm.

Results: A total of 359 minisatellites and 8973 microsatellites were identified. TRs were screened one by one through the whole genome; mini- and microsatellites representing a single region and having suitable regions for primer design were selected based on their localization on *T. annulata* chromosomes, their repeat motif identity (>96%), and their repeat length (<1500 bp). The primers used to amplify selected candidates were designed, and each primer was used to check 27 different isolates of *T. annulata*.

Conclusion: In the present study, a total of 13 polymorphic mini- and microsatellite markers located on the different chromosomes were selected to determine the population diversity of *T. annulata*.

Keywords: *Theileria annulata*, recombination, satellite marker

Received: 17.06.2016

Accepted: 21.12.2016

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Hüseyin Bilgin Bilgiç E.posta: hbilgic@adu.edu.tr

DOI: 10.5152/tpd.2017.4970

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

GİRİŞ

Hyalomma soyuna bağlı ixodid keneler tarafından nakledilen protozoal bir etken olan *Theileria annulata*'nın neden olduğu tropikal theileriosis, Türkiye'nin de içinde yer aldığı 15°-60° Kuzey enlemi ile 30° Batı-150° Doğu boylamları arasındaki bölgelerde yaşayan sığırlarda ekonomik açıdan önem arz eden protozoal bir hastalıktır (1). Hastalığın şiddeti endemik stabil bölgelerde oldukça sınırlı olmasına karşın, endemik stabil olmayan bölgelerde ciddi ekonomik kayıplara neden olabilmektedir (2, 3).

Hastalığın patogenezi ile parazitin popülasyon yapısı ve epidemiyolojik faktörler arasında yakın bir ilişki vardır. Vektörler arasında soy düzeyinde ve buldukları coğrafik bölgelere adaptasyonları bakımından gözlenen farklılıklar ile etkenlerin vektörlere aktarım yoğunluğu ve vektörlerdeki enfeksiyon düzeyindeki farklılıklar, bölgeler arasında genetik çeşitliliklere neden olabilmektedirler (4, 5). *Plasmodium falciparum* ile ilgili yapılan çalışmalarda, vektöre aktarılma oranlarının düşük ya da yüksek olmasının, farklı bölgelerdeki popülasyon yapısında değişimlere yol açtığı belirlenmiştir (6-8). *T. annulata* hem vektör kenelerde hem de omurgalı konaklarında birbirinden morfolojik olarak farklılık gösteren gelişme dönemleri geçirmektedir. *T. annulata* genomu sadece kenelerin bağırsağında geçen kısa bir diploid faz haricinde, omurgalı konak olan sığırlarda ve yine kenelerin tükürük bezlerinde haploid yapıdadır. Kenede morfolojik olarak tanımlanmış seksüel aşama sonucunda oluşan kinetler tükürük bezlerine göç ederek sığırlar için enfektif dönem olan sporozoitleri oluştururlar (9). Kene barsağındaki rekombinasyon sonucu meydana gelen bu sporozoitler, sadece enfeksiyonun devamlılığını sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda doğal şartlarda parazit popülasyonlarında genetik çeşitliliğin oluşmasında önemli yer tutmaktadır.

Parazitin epidemiyolojisi üzerinde selektif etki oluşturan ilaç uygulamaları, koruyucu amaçla uygulanan aşılamalar, doğal koşullarda oluşan tekrarlı enfeksiyonlar, aşırı ve düzensiz akarisit kullanımı, kene habitatlarındaki değişimler ve kontrolsüz hayvan hareketleri gibi faktörler parazitin popülasyon yapısında genetik düzeyde farklılaşmaların oluşmasına neden olmaktadır (10-13). Bu durum hastalığın epidemiyolojisi üzerine etki yaparak gelecekte parazitin farklı popülasyonlarından kaynaklanan yeni risklerin ortaya çıkmasına yol açabilmektedir. Popülasyonların genetik farklılıkların belirlenmesinde kullanılan teknikler arasında yer alan mini ve mikrosatellite markerler kullanılarak yapılan tandem tekrarlı bölge (satellit DNA) analizleri; genom diziliminin önemli kısmını oluşturan ve genomun diğer bölgelerine göre mutasyon oranlarının 10⁻¹⁰ kez daha fazla görüldüğü bölgelerinde, rekombinasyon sırasında meydana gelen eşit olmayan çaprazlamalar (crossing-over) ve gen dönüştürme (gene conversion) gibi olaylar nedeniyle tandem tekrarlı (TR) dizilimlerde oluşan kısaltmaların veya uzamaların belirlenmesi esasına dayanmaktadır (14).

Theileria parva (15-17) ve *T. annulata* (18)'nin popülasyon yapıları ile ilgili polimorfik mini ve mikrosatellit marker kullanılarak yapılan çalışmalarda, bu parazitlerin popülasyonlarında genetik değişimin sıklıkla meydana geldiği belirlenmiştir. Deneysel olarak, *T. parva*'da seksüel rekombinasyonun varlığı moleküler düzeyde kanıtlanmıştır (5). *T. annulata* popülasyonlarında ise seksüel rekombinasyonu destekler nitelikte veriler elde edilse de bu veriler deneysel olarak kanıtlanmamıştır (18, 19). *T. annulata*'da seksüel

rekombinasyonun varlığının deneysel olarak gösterilememesinin altında yatan önemli nedenlerden biri rekombinasyon sonrası meydana gelen genetik çeşitlilik ile rekombinasyonun yoğun olduğu kromozomal bölgelerin tespitinde deneysel çalışmalarda kullanılacak bütün kromozomları kapsayacak sayıda polimorfik markerin bulunmamasıdır.

Bu çalışmada, mini ve mikrosatellit markerlerin sayılarını arttırarak kromozomlar üzerindeki kapsama alanlarını geliştirmek için ilave yeni polimorfik mini ve mikrosatellite markerlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEMLER

Genotiplendirmede kullanılacak polimorfik markerlerin belirlenmesi

Theileria annulata popülasyonlarında oluşacak genetik çeşitliliğin belirlenmesinde kullanılacak polimorfik mini ve mikrosatellite markerler, Unipro UGENE ver.1.9.7 (<http://ugene.unipro.ru/>) programı kullanılarak belirlenmiştir (20). Bu amaçla ilk olarak; Unipro UGENE ver.1.9.7 programına yüklenecek olan *T. annulata* genomunda yer alan linear DNA'lara ait nükleotid dizilimleri fasta formatında kaydedilmiştir. Daha sonra genom diziliminde yer alan tekrarlı bölgelerin belirlenmesinde kullanılacak ilgili nükleotid dizilimleri aynı uzunluk ve kompozisyona sahip olmak kaydıyla kromozomlar (chr1-4) birbirleri arasında karıştırılarak toplam 8.352 ve 520 bp uzunluğunda farklı kombinasyonlar elde edilmiştir. Her bir kombinasyon farklı parametreler kullanılarak algoritmaları yönünden karşılaştırılmış ve genom dizilimi tekrarlı bölgeler ilgili yazılıma yüklenmiş ve çok sayıda farklı eşik değeri kullanılarak mini ve mikrosatellite bölgeler yönünden taranmıştır. En son aşamada rastgele karıştırılmış dizilimlere göre gerçek DNA diziliminde 10 kat fazla TR belirleyen skor, eşik değeri olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu eşik değeri, mini ve mikrosatellite bölgelerde tekrarlı motiflerin benzerliği %96-100 arasında olan, en az üç tekrarı olan ve minimum tandem boyutu minisatellite bölgeler için en az üç, mikrosatellite bölgeler için en az altı nükleotid (nt) olacak şekilde suffix array algoritması kullanılarak ayrı ayrı tüm genom boyunca taranmıştır.

Belirlenen polimorfik bölgeleri çoğaltacak primerlerin tasarlanması ve değerlendirilmesi

Belirlenen polimorfik bölgeleri çoğaltmada kullanılacak primerler sıralı tekrarlı dizilimleri içine alacak şekilde korunmuş bölgelerden tasarlanmıştır. Belirlenen mini ve mikrosatellite bölgeleri çoğaltmada kullanılacak primerler, *T. annulata* GeneDB (<http://old.genedb.org/genedb/annulata/>) veri tabanında anote edilmiş *T. annulata* genomu üzerinde gözle tasarlanmıştır. Primerlerin tasarlanmasında; uzun adenin/timin (A/T) tekrarlı bölgelerin (>4-5 nt) olmamasına, guanin-sitozin (GC) içeriğinin %30-60 arasında ve *T_m* derecelerinin mümkün olduğunca birbirlerine yakın olmasına, 3' uçlarının G/C bazları ile bitmesi ve 3' ucunda G/C nükleotid tekrarlarının mümkün olduğunca yer almamasına, düşük kompleksiteye sahip proteinleri kodlayan ve kromozomların sonunda yer alan *Theileria*-spesifik sub-telomerik (SVSP) veya subtelomerik sfi-fragment-related (Sfi) gibi protein ailelerini kodlayan sub-telomerik genlere ait alanların dışında olmasına, protein kodlayan diğer bölgelerde ise mümkün olduğunca korunmuş bölgelerin bulunmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca belirlenen primerler, kendi ile veya diğer primerler ile primer-dimer, ikincil yapılar ve hairpin oluşturmaması yönünden de incelenmiştir.

Tasarlanan her primer çiftinin hem *T. annulata*'ya özgü olduğunun, tek bir bölgeyi temsil ettiğinin ve belirlenen uzunluklarda ürün elde edilip edilmediğinin belirlenmesi hem de tasarlanan her primer çiftine ait en uygun bağlanma ısılarının tespiti için gradient (ısı derecelendirmeli) polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) (Techne TC-512) yapılmıştır. Bu doğrultuda uygulanan PZR'da 25 µl'lik son hacimde, 20 mM Tris-HCl, pH 8,7, 11 mM (NH₄)₂SO₄, 1,5 mM MgCl₂, %50 gliserol, 0.1 µM EDTA, her bir dATP, dCTP, dGTP ve dTTP'tan 1 mM, 1U Hot start Taq DNA polimeraz (Solis BioDyne), 10 µM ileri ve geri yönlü primer çifti ile 1 µl *T. annulata* / Ankara C9 ve D7 klonlarından elde edilen DNA örnekleri kullanılmıştır. Reaksiyonlar, 94°C'de 12 dakikalık ön denaturasyonu takiben, her siklus için denaturasyon (95°C'de 50 saniye), bağlanma (55°C'de 10°C'lik derecelendirme [50,8-59,2°C ısı aralığında]) yapılmak kaydıyla, 50 saniye ve uzama (72°C'de 1 dakika) aşamalarından oluşmak üzere 30 siklus ve 72°C'de 10 dakikalık son uzama ola-

cak şekilde gerçekleştirilmiştir. Daha sonra her PZR ürününden 10 µl olmak koşuluyla mililitresinde 5 µl Safe View™ bulunan %2'lik agaroz jelde elektroforeze tabi tutulmuş ve ultraviole ışık altında UVP EC3 Bio-Imaging sisteminde görüntülenerek en uygun bağlanma ısıları belirlenmiştir.

Daha sonra *T. annulata*'ya özgü tek bir bölgeyi temsil eden ve öngörülen uzunluklarda ürün elde edilen polimorfik markerlar, 27 farklı *T. annulata* izolatu (Tablo 1) kullanılarak PZR ile test edilmiş ve en uygun markerler belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan 13 izolata ait DNA örnekleri Glasgow Üniversitesinden, geriye kalan izolatlara ait DNA örnekleri ise Anabilim dalımızca daha önceki yıllarda yürütülen çalışmalar kapsamında toplanan izolatlardan elde edilmiştir (Tablo 1).

Bu çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 26.08.2011 tarih ve B.30.2.

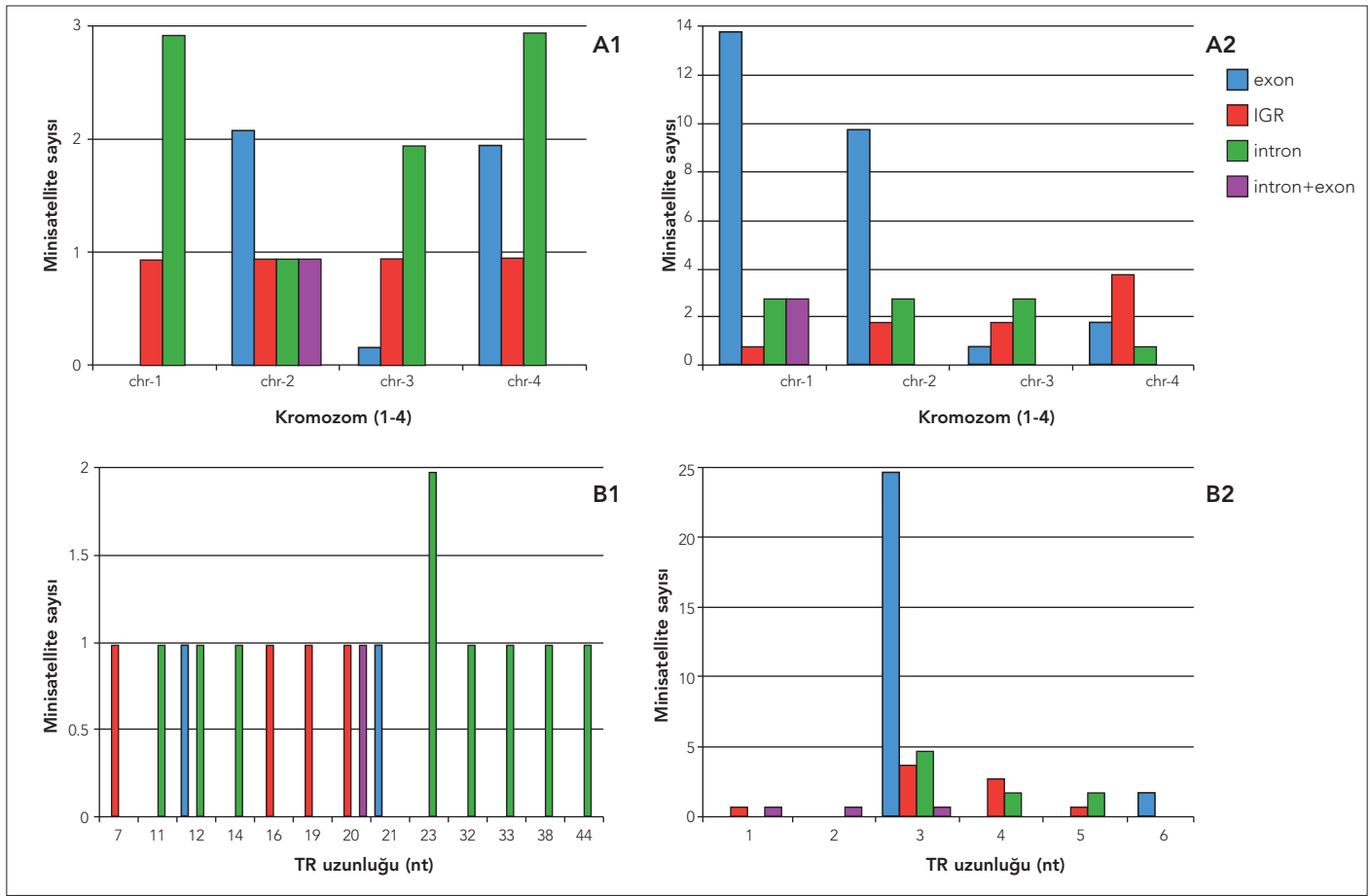
Tablo 1. Polimorfik mini ve mikrosatellitlerin test edilmesinde kullanılan parazit izolatları

Kodu	İzolat Türü	Parazit Dönemi	Tipi	Orijini
1	<i>T.annulata</i> Tunus 7	piroplasm	saha izolatu	Tunus ^b
2	<i>T.annulata</i> Soba 2A5	Şizont	hücre kültürü	Sudan ^b
3	<i>T.annulata</i> Razi J3	Şizont	hücre kültürü	İran ^b
4	<i>T.annulata</i> Umbanein	Şizont	hücre kültürü	Sudan ^b
5	<i>T.annulata</i> Tova p15	Şizont	hücre kültürü	İsrail ^b
6	<i>T.annulata</i> Gharb43	Şizont	hücre kültürü	Fas ^b
7	<i>T.annulata</i> Ode p58	Şizont	hücre kültürü	Fas ^b
8	<i>T.annulata</i> JED4 p200	Şizont	hücre kültürü	Tunus ^b
9	<i>T.annulata</i> Aova	Şizont	hücre kültürü	Türkiye
10	<i>T.annulata</i> Dalama	Şizont	hücre kültürü	Türkiye
11	<i>T.annulata</i> Pendik p313	Şizont	hücre kültürü	Türkiye ^b
12	<i>T.annulata</i> Aydın p15	Şizont	hücre kültürü	Türkiye
13	<i>T.annulata</i> D.bakır p107	Şizont	hücre kültürü	Türkiye ^b
14	<i>T.annulata</i> Ank A2	Şizont	hücre kültürü	Türkiye ^b
15	<i>T.annulata</i> Aova1	Piroplasm	saha izolatu	Türkiye
16	<i>T.annulata</i> Aova2	Piroplasm	saha izolatu	Türkiye
17	<i>T.annulata</i> Aova3	Piroplasm	saha izolatu	Türkiye
18	<i>T.annulata</i> Aova4	Şizont	klon*	Türkiye
19	<i>T.annulata</i> Aova5	Şizont	klon*	Türkiye
20	<i>T.annulata</i> Aova6	Şizont	klon	Türkiye
21	<i>T.annulata</i> Aova7	Şizont	klon	Türkiye
22	<i>T.annulata</i> Aova8	Şizont	klon*	Türkiye
23	<i>T.annulata</i> Aova9	Şizont	klon*	Türkiye
24	<i>T.annulata</i> Aova10	Şizont	klon	Türkiye
25	<i>T.annulata</i> Aova11	Şizont	klon	Türkiye
26	<i>T.annulata</i> Aova12	Şizont	klon	Türkiye
27	<i>T.annulata</i> Ankara D7	Şizont	klon	Türkiye ^b
a	<i>T.annulata</i> Ankara C9	şizont	klon	Türkiye ^b

*birden fazla genotip ihtiva ettiği belirlenmiş klonal hücrelerdir

^asadece primerlerin gradient PZR yöntemi ile en uygun bağlanma ısılarının belirlenmesinde kullanılmıştır

^bGlasgow Üniversitesinden temin edilen DNA örneklerini belirtmektedir



Şekil 1. (A1-A2) mini (A1) ve mikrosatellite (A2) bölgelerin *T. annulata* genomundaki kromozomlar üzerindeki protein kodlayan ve kodlamayan (exon, intron, IGR; intergenik bölge, intron+exon) bölgelere göre dağılımları, (B1-B2), mini (B1) ve mikrosatellite (B2) bölgelerdeki tekrarlı motiflerin (TR) uzunluklarına göre protein kodlayan ve kodlamayan (exon, intron, IGR; intergenik bölge) bölgelere göre dağılımları

ADÜ.0.00.00.00/050.4/2011/058 numaralı etik komite onayı ile yürütülmüştür. Bu çalışmada, hiçbir canlı hayvan kullanılmamıştır.

BULGULAR

Genotiplendirmede kullanılacak polimorfik markerlerin belirlenmesi

Unipro UGENE ver.1.9.7 programı kullanılarak yapılan tarama sonucunda 359 minisatellite (7-50 nt) ve 8973 mikrosatellite (1-6 nt) bölge belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen mini ve mikrosatellite bölgeler tüm genom boyunca tek tek taranarak; *T. annulata*'nın dört kromozomu üzerindeki yerleşim yerleri bakımından mevcut markerlere oranla yapılacak analizler için yeterli düzeyde ve daha geniş bir kapsama alanına sahip olup olmamalarına ve yukarıdaki kriterlere bakılarak mini ve mikrosatellite bölgeler ayrı ayrı belirlenmiş ve Excel programında kromozomlar üzerindeki yerleşim yerlerine göre sıralanmıştır.

Uzunlukları 7-50 nükleotid arasında değişen 359 minisatellite bölge arasından Excel programında yapılan incelemeler sonucunda 27 adet (MSC1-27) tekrarlı bölge seçilmiştir. Bu minisatellite bölgelerden ikisinin mikrosatellite bölgelerle birinin de daha önceki çalışmalarda belirlenen TS8 kodlu marker (18) ile aynı bölgede olduğu görülmüştür. Geriye kalan 24 minisatellite bölgenin sekizi ise kromozomların (chr1-4) başında veya sonunda yerleşim

göstermeleri nedeniyle bu bölgeleri çoğaltmada kullanılacak primerlerin sıralı tekrarlı dizilimleri içine alacak şekilde korunmuş bölgelerden tasarlanması mümkün olmamıştır.

Uzunlukları 1-6 nükleotid arasında değişen 8973 mikrosatellite bölge arasından 90 adet (Tmsc1-90) tekrarlı bölge belirlenmiştir. Bu bölgelerden beşinin daha önceki çalışmalarda belirlenen TS5, 9, 12, 16, 25 kodlu markerler (18) ile aynı bölgede olduğu tespit edilmiştir. Toplamda 37 adet mikrosatellite bölge için primerlerin tasarlanması mümkün olmamıştır.

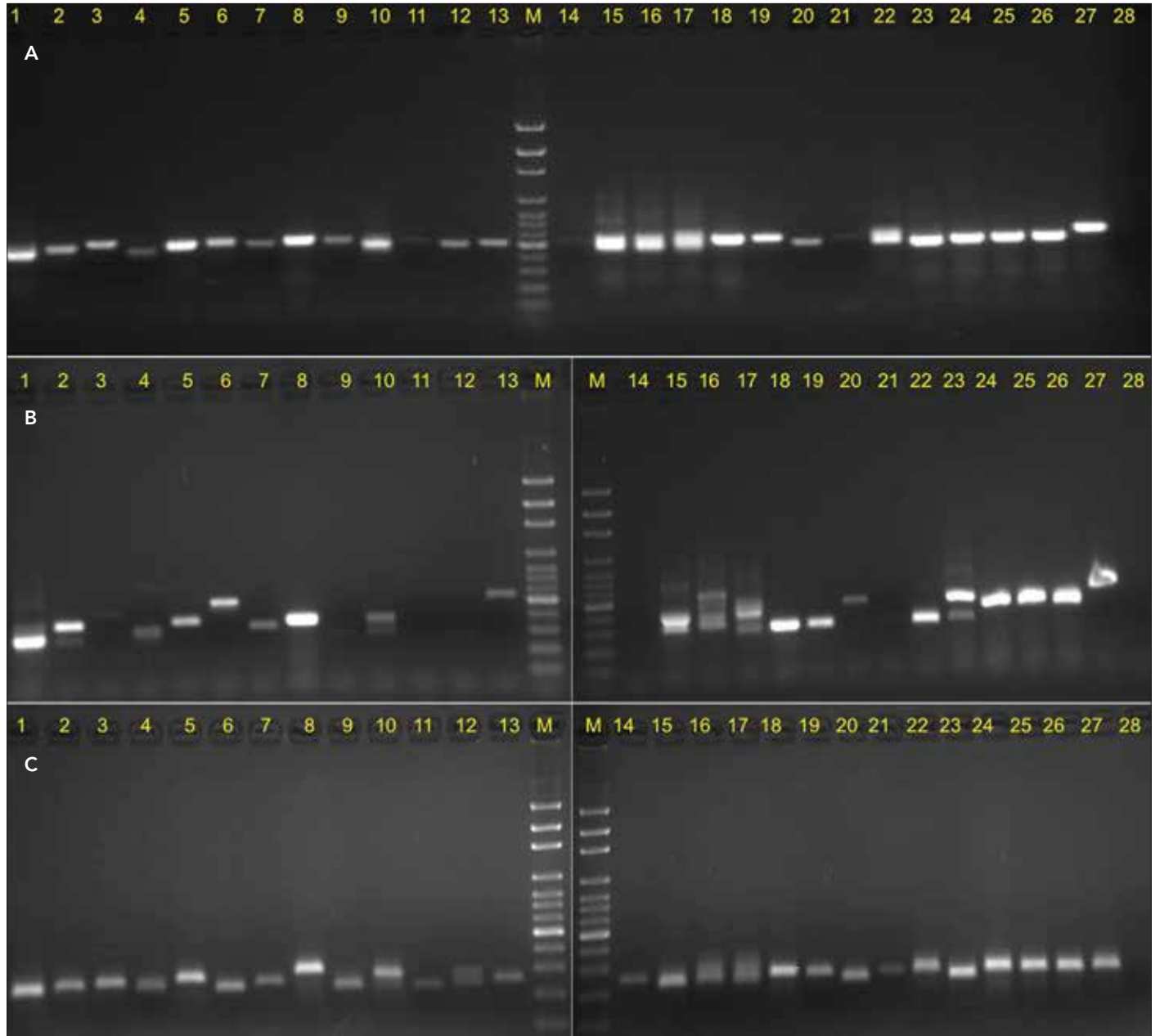
Mini ve mikrosatellite tekrarlı bölgelerin *T. annulata* genomundaki kromozomlar üzerindeki protein kodlayan ve kodlamayan [exon, intron, intergenik bölge (IGR), intron+exon] bölgelere göre dağılımları Şekil 1a ve b'de verilmiştir. TR'ler içeren mini ve mikrosatellite bölgelerin sırası ile %87,5 ve %43,75'i protein kodlamayan bölgelerde yerleşim göstermiştir. Mini ve mikrosatellite bölgelerin TR uzunluklarına göre protein kodlayan ve kodlamayan bölgelere göre dağılımları Şekil 1b'de verilmiştir.

Belirlenen polimorfik bölgeleri çoğaltmak amacıyla tasarlanan primerler

Belirlenen polimorfik mini- ve mikrosatellite bölgeleri çoğaltmada kullanılmak üzere tasarlanan 64 primer çifti tek tek PZR ile değerlendirilmiştir. Tasarlanan 64 primer çiftinden, üçü ile gradient

PZR'da hiç bir ürün elde edilememiş, 10 primer çifti ile yapılan PZR sonucunda elde edilen ürünlerde ise çok sayıda non-spesifik bant oluşmuştur. Ayrıca beş marker ile sadece *T. annulata*/Ankara izolatının C9 ve D7 klonları kullanılarak yapılan gradient PZR'de istenilen boyutta ürün elde edilmiş, *T. annulata*'nın farklı izolatları ile yapılan PZR'da hiçbir bant çoğaltılamamıştır. Kalan 46 primer çiftinden 20'si ile minimum 11, maksimum 23 *T. annulata* izolatını çoğaltılamamıştır. Geriye kalan 26 primer çiftinden yedisi tüm izolatları çoğaltabilmiştir. Bazı markerlere (MSC8, MSC19, Tmsc31)

ait jel görüntüsü Resim 1'de verilmiştir. Bu markerler ile çoğaltılan izolatlarda minimum 10 - maksimum 29 farklı allel tespit edilmiştir (Tablo 2). Sonuç olarak, *T. annulata* popülasyonlarında rekombinasyon sonrası oluşan popülasyonlarda genetik çeşitliliğin belirlenmesi ve genetik haritalandırmanın yapılabilmesi amacıyla üç mini (MSC-8, MSC-14 ve MSC-19) ile 10 mikrosatellite (Tmsc-1, -31, -33, -37, -45, -48, -68, -75, -77 ve -86) bölgeden oluşan toplam 13 marker seçilmiştir. Seçilen markerler ile ilgili ayrıntılı bilgiler Tablo 3'de ve seçilen polimorfik mini ve mikrosatellite bölgelerin



Resim 1. *T. annulata*'nın farklı stok ve izolatlarına ait DNA örneklerinin tasarlanan MSC8 (a), MSC19 (b) ve Tmsc31 (c) primer çiftleri kullanılarak elde edilen PZR ürünlerinin %2'lik agaroz jel elektorforezine ait görüntüsü. (M): 100 bp'lik referans moleküler boyut belirleyici; 1: *T. annulata*/Tunus 7; 2: *T. annulata*/Sudan Soba 2A5; 3: *T. annulata*/İran Razi J3; 4: *T. annulata*/Sudan Umbanein; 5: *T. annulata*/İsrail Tova; 6: *T. annulata*/Fas Gharb43; 9: *T. annulata*/Fas Ode; 8: *T. annulata*/Tunus JED4; 9: *T. annulata*/Türkiye Aova; 10: *T. annulata*/Türkiye Dalama; 11: *T. annulata*/Türkiye Pendik; 12: *T. annulata*/Türkiye Aydın; 13: *T. annulata*/Türkiye D.bakır; 14: *T. annulata*/Türkiye Ank A2; 15-26: *T. annulata*/Türkiye Aova saha izolatları ve klonları ; 27: *T. annulata*/Türkiye Ankara D7; 30: dH2O negatif kontrol

T. annulata genomundaki kromozomlar (chr1-4) üzerindeki yerleşim yerleri Şekil 2'de verilmiştir.

TARTIŞMA

Doğada, parazitlerde oluşan seksüel rekombinasyon ile vektörler arasındaki cins düzeyinde ve buldukları coğrafik bölgelere adaptasyonları bakımından gözlenen farklılıklar popülasyonun genetik çeşitliliğinin oluşmasında önemli bir yer tutmaktadır (4, 5). Parazitin epidemiyolojisi üzerine etki eden faktörler gelecekte farklı genotipik yapıya sahip popülasyonlarından kaynaklanan yeni risklerin ortaya çıkmasına yol açabilmektedir. Parazitin temel popülasyon yapısının bilinmesi ortaya çıkabilecek risklerin öngörülmesine yardımcı olacaktır.

Theileria annulata izolatlarında aynı lokus üzerindeki farklı alleller tarafından kodlanan glikoz fosfat izomeraz fenotipleri, tek kopyalı genlerin RFLP analizleri, monoklonal antikolar, yüzey antijen genlerinin dizilim analizleri ve SVSP genleri üzerine yapılan bir

seri çalışmada *T. annulata* popülasyonları arasında önemli ölçüde polimorfizmin olduğu belirlenmiştir (19, 21-26). Ancak, bu teknikler gerek popülasyon içerisindeki genetik farklılıkları belirlemede gerekse popülasyonun genomik düzeydeki çeşitliliği hakkında yeterli düzeyde veriye ulaşılmasına imkan sağlamamaktadır. Bununla beraber, mini ve mikrosatellit markerler kullanılarak yapılan genotiplendirmeler parazitlerin popülasyon genetiği çalışmalarında kullanılabilecek uygun metotlar olarak göze çarpmaktadır.

Mini ve mikrosatellitler sırası ile 7-24 ve 2-6 bp'lık kısa tekrarlı DNA motiflerden oluşan ve yüksek mutasyon oranına sahip nötr DNA bölgeleridir (27). Bu çeşitliliğinin nedeni, DNA'nın diğer nötr bölgelerine kıyasla mini ve mikrosatellitlerin DNA replikasyonu sırasında bir DNA ipliğinin kayıp diğer iplikle yanlış baz eşleşmesi yapmasından kaynaklanmaktadır. Mayoz bölünme sırasında rekombinasyon yoluyla meydana gelen bu mutasyonların oranı, baz yer değiştirmelerinde her jenerasyonda 10^{-2} ve 10^{-6} kez daha fazladır (28, 29). Son yıllarda veri tabanlarına kayıtlı

Tablo 2. Belirlenen polimorfik mini ve mikrosatellit markerlerin analiz sonuçları

Kod	Çoğaltılan farklı izolatlardaki toplam allel sayısı	Çoğaltılmayan <i>T.annulata</i> izolat sayısı	TR uzunluk (nt)	TR kopya sayısı	TB* uzunluk (bp)	Primer bağlanma ısıları (°C)	Çoğaltılan ürün aralığı (bp)	PZR ürünü belirlenen boyutu (bp)
MSC8	29	-	20	8	160	57	200-800	508
MSC9	2	8	14	8	112	57	850-900	883
MSC19	10	-	7	11	77	51	400-700	578
MSC13	32	3	23	8	184	57	300-950	766
MSC14	15	1	20	6	120	53-56	350-700	496
Tmsc1	5	1	3	9	52	55	700-800	737
Tmsc11	15	4	3	36	192	51	280-500	356
Tmsc13	15	4	3	58	666	53	500-1000	857
Tmsc14	1	9	3	12	78	54	237	237
Tmsc20	11	3	3	46	628	59	700-900	766
Tmsc75	14	-	2	18	48	58	100-300	220
Tmsc77	18	-	5	16	58	55	100-300	212
Tmsc86	16	1	3	18	129	55	300-450	330
Tmsc22	1	9	1	67	78	55	218	218
Tmsc23	2	7	3	25	211	56	150-400	370
*Tmsc29	11	3	3	13	376	55-57	650-850	813**
Tmsc31	19	-	3	11	39	55	200-350	280
Tmsc33	15	-	3	9	40	55	100-250	194
Tmsc34	17	5	3	12	57	59	250-400	296
Tmsc37	14	-	3	13	75	55	200-300	248
Tmsc38	12	3	3	45	336	57	400-600	455
Tmsc45	14	1	3	14	68	58	150-300	216
Tmsc48	21	2	4	9	57	59	150-550	304
Tmsc53	3	7	4	15	72	57	250-500	380
Tmsc67	2	10	4	20	57	54	400-450	431
Tmsc68	11	2	5	9	25	59	450-750	554

MSC: minisatellit bölge; Tmsc: mikrosatellit bölge; chr: bulunduğu kromozom; TR: tekrarlı motif; TB: tekrarlı bölge
*Tmsc29 marker bölgesi için yeni tasarlanan primerleri belirtmektedir.
11-23 arasında *T.annulata* izolatını çoğaltamayan toplam 20 marker için tasarlanan primer çiftleri tablodan çıkartılmıştır.

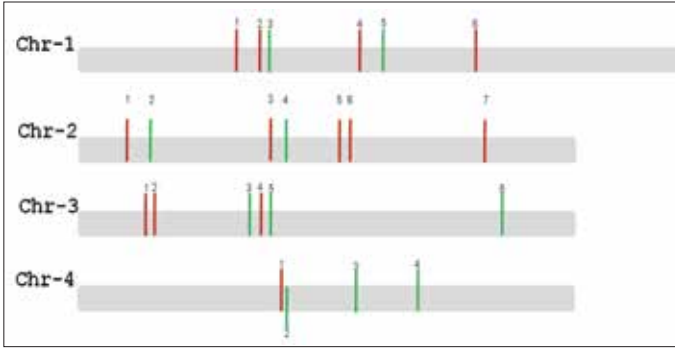
Tablo 3. *T.annulata*'nın popülasyon genetiğinin araştırılması amacıyla yapılan çalışmalarda kullanılacak polimorfik markerlerin özellikleri

Kod	chr*	En yakın CDS*	TBYT*	TR* dizilimi (5'-3')	TR kopya sayısı	<i>T.annulata</i> ürün aralığı (bp)	PZR ürün uzunluğu (bp)	Primer dizilimi (5'-3')	Bağlanma ısı (°C)
MSC8 ^a	2	TA13080	intron *+ exon	AGAGGTACATAGTAATATAT	8	200-800	508	F;tactagtagtaccataacccttaaagccc / R;aatttattgaactcacaacagattcatcc	57
MSC19 ^a	2	TA15640	intron	AAATTAG	11	400-700	578	F;tgtatttaggaattaattgggg / R;cataattattacctctattacac	51
MSC14 ^a	3	TA03890	intron	TTAGGTATATAAGAGCTATT	6	350-700	496	F;gatggatggaatatagaataaattg R;cattattctttctcaatcttcc	56
Tmsc1 ^a	1	TA21235	exon	AAT	9	700-800	737	F;agactcatagaatggaaccgaactg / R;catatattgaagtcaaatctccaag	55
Tmsc75 ^a	1	TA20880	exon5+ IGR	TA	18	100-300	220	F;gatagtctcatggatgacgcttc / R;ttacataactgctgaatcgactgc	58
Tmsc77 ^a	1	TA20250	intron	AAATT	16	100-300	212	F;agaatctaataatagtagaaattcac R;caagatccaaaaactaaattatgctc	55
Tmsc86 ^a	1	TA16655	exon	ATT	18	300-450	330	F;cagataacattagatgactaatg / R;acactcaactcaataaaactggtc	55
Tmsc31 ^a	2	TA13875	intron	ATT	11	200-350	280	F;ttagcatttgataacaactatg / R;tgattattcaaaaaggaccttacg	55
Tmsc33 ^a	2	TA13660	IGR*	AAT	9	100-250	194	F;ccattaactcattatattatg / R;tacctactggaatcacaatgag	55
Tmsc37 ^a	2	TA11770	exon	ATT	13	200-300	248	F;tcgtcaattgtacgctctccg / R;tctacagccgggaatcgaattccagc	55
Tmsc45 ^a	3	TA04315	exon	TAC	14	150-300	216	F;ctgatgatgatgtacacaggatc / R;aagcgttaagattctgattgctc	58
Tmsc48 ^a	3	TA05285	IGR	AATT	9	150-550	304	F;accattcaactgcaacgaagcg / R;tcctaacaccctacaattattac	59
Tmsc68 ^a	4	TA08255	intron	TAGTA	9	450-750	554	F;ctcaatgtactccaatctacc / R;cttgaagatgctgagtagagaag	59
TS5 ^b	4	TA10045	exon	GGTTCA	14	248-318	282	F ctggaacatgaattactgttctcc / R ggacaccaatgagtgacgtgacag	60
TS6 ^b	4	TA11040	intron	TAATTATAGG	14	301-466	389	F catccttgactactgattgtac / R cggtagtagaccgtaactgtc	60
TS8 ^b	3	TA03940	exon	TATTATTAATG	11	195-356	306	F taaacgattaaatcaagtg / R attggaatggtgaataatgag	55
TS9 ^b	3	TA03885	IGR	ATT	27	338-386	366	F aatgtgtggtacaacatcac / R gatatggaatcactagaagttg	58
TS12 ^b	3	TA18345	exon	AATACT	10	237-376	267	F gatgatagaggaattgatgatgac / R ggaatatacacaattaagattc	55
TS15 ^b	1	TA20375	exon	AAGATACTAATGGAAGATTAAGTA	7	164-404	286	F gtacgtaacttggaatgtag / R gatacaactgacggatgactg	60
TS16 ^b	1	TA20830	IGR	TAA	35	345-439	354	F ccaatgtcaacagatgatg / R gagaagaagtagcactactg	56
TS20 ^b	2	TA13850	intron	ATTACTACTA	12	187-310	273	F cctcatgatctacatctgatg / R ggctgaatggtagctgttc	60
TS25 ^b	4	TA08330	intron	ATTACTACTACTATT	7	209-296	279	F cgccatcagtagctatctcag / R gacgaccataactggaagcaac	60
TS31 ^b	2	bilinmiyor	NCR	AATTTATCCTGAATTATAGA	10	203-385	387	F gtattctctgctattatagc / R gtattaaatcataagattc	50

MSC: minisatellit bölge; Tmsc: mikrosatellit bölge; chr: bulunduğu kromozom; CDS: protein kodlayan bölge; IGR: intergenik bölge; TR: tekrarlı motif; TB: tekrarlı bölge

^abu çalışmada belirlenen markerler

^bWeir, 2006 tarafından belirlenen markerler



Şekil 2. Genetik çalışmalarda kullanılmak üzere seçilen polimorfik mini ve mikrosatellit bölgelerin *T.annulata* genomundaki kromozomlar (chr1-4) üzerindeki yerleşim yerleri. MSC ve Tmsc kodlu markerler sırasıyla mini ve mikrosatellit bölgeleri göstermektedir. Birinci kromozom (chr-1) üzerindeki yerleşim yerlerine göre 1-6 çizgi sırasıyla Tmsc 1, 75, TS16, TS15, Tmsc77, Tmsc86 kodlu toplam 2 mikrosatellit bölgeyi, ikinci kromozom (chr-2) üzerindeki yerleşim yerlerine göre 1-7 çizgi sırasıyla MSC19, TS31, Tmsc31, TS20, Tmsc33, MSC8, Tmsc37 kodlu toplam 2 minisatellit ve 5 mikrosatellit, üçüncü kromozom (chr-3) üzerindeki yerleşim yerlerine göre 1-6 çizgi sırasıyla Tmsc45, Tmsc48, TS9, MSC14, TS8, TS12 kodlu toplam 1 minisatellit ve 5 mikrosatellit, dördüncü kromozom (chr-4) üzerindeki yerleşim yerlerine göre 1-4 çizgi sırasıyla Tmsc68, TS25, TS6, TS5, kodlu toplam 4 minisatellite tekrarlı bölge yer almaktadır. Kromozomlar üzerindeki yeşil renkli çizgiler Weir, 2006 tarafından belirlenmiş ve bu projede de kullanılacak olan sırasıyla TS15 ve 16 (chr-1), TS20 ve 31(chr-2), TS8, 9 ve 12 (chr-3) ile TS5, 6 ve 25 (chr-4) markerlerin ilgili kromozomlar üzerindeki yerleşim yerlerini göstermektedir

farklı organizmalara ait genom dizimleri tekrarlı bölgelerin hızlı ve ucuz şekilde belirlenebilmesine büyük katkı sağlamıştır. Mini ve mikrosatellitler, apikompleksa anaç altında yer alan, *P. falciparum*, *T. parva*, *T. annulata*, *Cryptosporidium parvum* ve *Eimeria tenella* gibi parazitlerin genomunda oldukça yaygın olarak belirlenmiş ve bu parazitlerin popülasyon yapılarının belirlenmesinde kullanılmıştır (15-18, 30-34).

Gen dizimleri incelenirken TR'lerin belirlenmesinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, gerçek bir tekrarlı bölgenin nasıl tanımlandığıdır. Bazı az sayıdaki tekrarlar genom içerisinde sadece şans eseri çok sayıda tekrarlanmış olabilmekte, aynı zamanda tekrarlı bölgelerde görülen tek nükleotid değişimleri TR'lerin belirlenmesini karmaşık hale getirmektedir. Bu sebeplerle bir dizimin tekrarlı bir bölge olarak tanımlanması için gerekli minimum kriterleri taşımasını sağlayacak bir eşik değerin (cut-off) belirlenmesi gerekmektedir (14). TR'lerin belirlenmesinde kullanılan eşik değerler içerisinde tekrarlı birim sayısı, tekrarlı birimin uzunluğu, farklı tekrarlı alanlardaki motiflerin benzerliği gibi tekrarların farklı karakteristik özellikleri yer almakta ve yapılan skorlamalar kullanılan algoritmalarla göre değişkenlik göstermektedir.

Genomik DNA dizimlerinde tekrarlı bölgelerin belirlenmesinde kullanılan en etkin yöntemlerden biri, aynı uzunluk ve kompozisyona sahip rastgele karıştırılmış dizimlerin farklı parametreler kullanılarak algoritmalarının karşılaştırılmasıdır. Bu sayede genom dizimi tekrarlı bölgeler yönünden çok sayıda farklı eşik değeri kullanılarak taranmakta ve rastgele karıştırılmış dizimlerde elde edilen sonuçlar gerçek DNA dizimi kullanılarak elde edilenler

ile karşılaştırılıp, gerçek DNA diziliminde 10 kat fazla TR belirleyen skor eşik değeri olarak kullanılabilir (14). Nitekim çalışmamızda da Unipro UGENE ver.1.9.7 (<http://ugene.unipro.ru/>) programında gerçek DNA diziliminde 10 kat fazla TR belirleyen skor eşik değeri olarak kullanılarak yeni polimorfik mini ve mikrosatellite markerler belirlenmiştir (20).

Genom dizimlerinin varlığı tekrarlı bölgelerin çoğunun karşılaştırılmalı olarak belirlenmesine olanak sağlayan farklı algoritmalar kullanan Tandem repeat finder, Sputnik, TROLL, Unipro UGENE gibi çok sayıda yazılım geliştirilmesini sağlamıştır (35). Bu çalışmada da kullanılan Unipro UGENE, diğer programlara kıyasla gerek kullanım rahatlığı gerekse de incelenecek genom dizimi ile tekrarlı bölgelerin eş zamanlı olarak aynı programın farklı sayfalarında görülebilmesine ve verilerin daha kısa sürede, daha etkin olarak analizine olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda, farklı algoritmaların bir arada kullanılarak çok sayıda farklı eşik değerin rahatça denenebilmesine ve dolayısı ile de analizlerde kullanılacak olan en uygun skor eşik değerinin karşılaştırılmalı olarak belirlenmesine olanak veren bir yazılımdır.

Theileria annulata popülasyonlarındaki genetik çeşitliliğin belirlenmesinde mini ve mikrosatellite markerler daha önce yapılan çalışmalarda kullanılmış, ancak *T. parva* popülasyonlarındaki genetik çeşitliliğin belirlenmesinde kullanılan polimorfik markerler ile karşılaştırıldığında gerek sayı gerekse de kromozomlar üzerindeki kapsama alanı bakımından geliştirilmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır (18, 26, 31). Bu çalışma kapsamında yapılan analizlerde daha önceki çalışmalara (1, 15) benzer şekilde sayısal olarak beklenenden fazla miktarda tekrarlı bölge belirlenmiştir. *T.annulata* gibi gen bölgelerinin yoğun olduğu (≈ 3.500 gen bölgesi) genomlarda protein kodlamayan bölgelerle ilişkilendirilen satelit tekrarlı bölgelerin sayılarının nispeten az olduğu belirtilmekle beraber, bu çalışmada yapılan analizlerde, ökaryotik genomlardaki yapıya benzer şekilde yaklaşık her 900 bp'da bir tekrarlı bölge olacak şekilde satelit tekrarlı bölgelerin sayılarının beklenenden fazla olduğu görülmüştür (32).

Tandem tekrarlar, hem protein kodlayan gen bölgelerinde hem de transkripsiyon faktörleri gibi özel regülatör proteinlerin bulunduğu bölgelerde yer alabilmektedir (36, 37). İnsan genomundaki genlerin yaklaşık %17'si protein kodlayan gen bölgeleri içerisinde yer almış DNA tekrarları içermektedir. Ayrıca, maya (*Saccharomyces cerevisiae*), bitki (*Arabidopsis thaliana*), solucan (*Caenorhabditis elegans*), sinek (*Drosophila melanogaster*) ve *T. annulata* gibi farklı organizmalar arasında da bu oran %12-21 arasında değişmektedir (14). Bu çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde farklı uzunluklara sahip tekrarlı motifler içeren mini ve mikrosatellitler sırası ile %87,5 ve %43,75'i protein kodlamayan bölgelerde yerleşim gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, bu gen bölgelerindeki GC miktarları ile motif uzunluklarının birbirleri ile doğru orantılı olarak arttığı tespit edilmiştir.

Protein kodlayan gen bölgelerinde yer alan tekrarlı bölgeler genelde tri ve hexonükleotid gibi üç ve katlarında sayılara sahip tekrarlı birimlerden oluşmaktadır ve bu durumun muhtemelen üç ve katlarında nükleotid içermeyen tekrarlı bölgelerde sıkça görülen çerçeve kayması mutasyonlarına (frameshift mutasyonu) karşı oluşan seleksiyonlardan kaynaklandığı düşünülmektedir (36). Bu çalışmada, mikrosatellite bölgelerin tekrarlı motif uzunluklarına

bakıldığında 1-5 nt (nükleotid) uzunluğundaki 21 bölge intron, intergenik bölge (IGR) ve IGR+exon üzerinde yerleşim gösterirken, uzunluğu üç nt olan 25 ve altı nt olan iki olmak üzere toplam 27 tekrarlı bölge exon üzerinde yer almıştır (Şekil 1b2). Bunun yanında, TR uzunlukları 12 ve 21 nt olan sadece iki minisatellite bölge exon üzerinde yerleşim göstermiştir (Şekil 1b1). Tekrarlı bölgeler tüm kategorilerdeki genlerde tek düze halde görülmemektedir. Örnek olarak; insan genomunda biyolojik fonksiyonlardan sorumlu bir kısım genlerin TR'lerden zengin olduğu, mayalarda mikrosatellitlerin transkripsiyon faktörlerini kodlayan genler üzerinde, minisatellitlerin de hücre duvarı ile ilintili genler üzerinde yer aldığı bilinmektedir (14, 36). *T. annulata* genomunda kromozomlar üzerine dağılmış halde, SVSP protein ailesinde yer alan 51 adet *Theileria*-spesifik sub-telomerik gen bölgesi ve bunun yanında sayıları oldukça fazla olan hipotetik protein kodlayan gen bölgeleri bulunmaktadır. Konak bağışıklık sisteminden kurtulmada rol oynadığı düşünülen SVSP gen ailesi oldukça yaygın allelik çeşitliliğe sahiptir ve kromozomların sub-telomerik bölgelerinde yerleşim göstermektedir (26). Bu çalışmada belirlenen altı ve 12 nt uzunluğundaki TR'ler SVSP protein ailesindeki *Theileria*-spesifik sub-telomerik proteine ait exonlar üzerinde yerleşim göstermiştir. 21 nt uzunluğundaki bir minisatellit bölge ile üç nt uzunluğundaki 17 mikrosatellite bölge ise hipotetik protein kodlayan gen bölgeleri üzerinde yer aldığı belirlenmiştir. Bunun yanında üç nt uzunluğundaki sekiz tekrarlı bölge ise membran, integral membran, serinden zengin, prolinden zengin, DNA'ya bağlanan Tash-1 benzeri protein, glutenin, protein kinaz, protein fosfataz kodlayan genler üzerinde yer aldığı tespit edilmiştir. Altı nt uzunluğundaki bir mikrosatellit bölge ise Sfi subtelomerik protein ailesine ait proteinleri kodlayan gen bölgelerinde yerleşmiştir.

Bu çalışmada belirlenen 117 adet (27 mini ve 90 mikrostellit) tekrarlı bölgeden sadece 64'ü (16 mini ve 48 mikrosatellit) çoğaltmada kullanılacak primerlerin sıralı tekrarlı dizilimleri içine alacak şekilde korunmuş bölgelerden tasarlanabilmiştir. Protein dizilimlerinde yer alan ve amino asit içeriklerinde çok az ya da hiçbir farklılık göstermeyen düşük karmaşıklığa sahip bölgeler (low-complexity regions (LCR)) ökaryot genomlarında oldukça yaygındır (38, 39). LCR'lerde yer alan farklılıklar sadece tek bir amino asit ya da birkaç amino asit düzeyinde olabilmektedir (40). *T. annulata* genomunda da LCR'ler oldukça yaygın olarak görülmektedir. Bu çalışmada da, primer tasarlanamayan toplam 37 adet mikrosatellit bölgenin LCR'lerden yoğun tekrarlı bölgelerde olduğu saptanmıştır. Bunun yanında sekiz adet minisatellit bölge, kromozomların başında veya sonunda yerleşim gösterdiği için bölgeleri çoğaltmada kullanılacak uygun primerlerin tasarlanmasına imkan vermemiştir.

Genotiplendirmede kullanılacak markerlerin belirlenmesinde bir diğer önemli nokta ise parazitin farklı izolatlarına ait DNA örneklerinin çoğaltılarak, bunlar arasındaki polimorfizmin belirlenebilmesi ve aynı zamanda belirlenen markerleri çoğaltacak primerlerin tasarlanmasına olanak veren bölgelerin bulunmasıdır (1). Ayrıca multilokus genotiplendirmede popülasyon içerisinde yer alan sekonder ve tersiyer allellerin PZR ile çoğaltılabilir olması da markerlerin belirlenmesinde önemli olmuştur. Yapılan analizler sonucunda, bu çalışmada belirlenen markerlerin özellikle birinci ve ikinci kromozomlar üzerinde daha fazla kapsama alanına sahip olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, üçüncü ve özellikle dör-

düncü kromozomlar üzerinde belirlenen polimorfik bölgeler için tasarlanan primerler ile yapılan analizler sonucunda bunların bir kısmının *T. annulata*'ya özgün olmadığı, bir kısmının sadece belli *T. annulata* izolatlarını çoğaltabildiği gözlenirken, bazı polimorfik bölgeler ise uygun bir primer çifti tasarlanmasına olanak vermemiştir.

SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışmada belirlenen ilave 13 yeni polimorfik mini ve mikrosatellite markerler ile birlikte kromozomlar üzerinde daha fazla kapsama alanına sahip toplam 23 polimorfik marker (Şekil 2), hem *T. annulata* popülasyonlarında genetik çeşitliliğin oluşmasında önemli yer tutan seksüel rekombinasyon hakkında bilgi edinilebilmesine hem de gelecekte parazitin rekombinant popülasyonlarından kaynaklanabilecek ilaç direnci, aşılama koruyucu etkinliğinin azalması, yüksek patojeniteye sahip yeni suşların oluşması gibi muhtemel yeni risklerin ortaya çıkmadan öngörülebilmesinde kullanılacak modellerin oluşturulabilmesine olanak sağlayacaktır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleleri Yerel Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Karar Tarihi: 26.08.2011, Karar No: B.30.2.ADÜ.0.00.00/050.4/2011/058).

Hasta Onamı: Çalışmada, belirli bir hasta grubu kullanılmadığından dolayı, hasta onam formu doldurulmamış ve hasta onamı alınmasına gerek duyulmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - H.B.B., T.K.; Tasarım - H.B.B., A.H.Ü., W.W.; Denetleme - H.B.B., T.K., W.W., H.E.; Kaynaklar - H.B.B., A.H.Ü., T.K.; Malzemeler - H.B.B., T.K., A.A., S.H.; Veri Toplanması ve/veya işleme - H.B.B., S.B., A.H.Ü.; Analiz ve/veya Yorum - H.B.B., T.K., S.B., W.W.; Literatür taraması - H.B.B., T.K., A.H.Ü.; Yazıyı Yazan - H.B.B.; Eleştirel İnceleme - T.K., S.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma TÜBİTAK-1110718 numaralı projesi kapsamında desteklenmiştir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for his study from Adnan Menderes University Animal Experiment Ethics Committee (Decision Date: 28/08/2012, Decision No: B.30.2.ADÜ.0.00.00.00/050.04/2012/047).

Informed Consent: Informed consent was not obtained due to not having a specific group of patients for this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - H.B.B., T.K.; Design - H.B.B., A.H.Ü., W.W.; Supervision - H.B.B., T.K., W.W., H.E.; Resource - H.B.B., A.H.Ü., T.K.; Materials - H.B.B., T.K., S.B., A.A., S.H.; Data Collection and/or Processing - H.B.B., S.B., A.H.Ü.; Analysis and/or Interpretation - H.B.B., T.K., S.B., W.W.; Literature Search - H.B.B., T.K., A.H.Ü.; Writing - H.B.B.; Critical Reviews - T.K., S.B., A.H.Ü.

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

Financial Disclosure: Financial support for this study was provided by a Grant from TÜBİTAK (TÜBİTAK-1110718).

KAYNAKLAR

1. Weir W. Genomic and population structural studies on *Theileria annulata*. PhD thesis, University of Glasgow. 2006.

2. Gharbi M, Sassi L, Dorchies P, Darghouth MA. Infection of calves with *Theileria annulata* in Tunisia: Economic analysis and evaluation of the potential benefit of vaccination. *Vet Parasitol* 2006; 137: 231-41. [\[CrossRef\]](#)
3. Inci A, Ica A, Yildirim A, Vatanser Z, Cakmak A, Albasan H, et al. Economical impact of tropical theileriosis in the Cappadocia region of Turkey. *Parasitol Res* 2007; 101 Suppl 2: S171-74. [\[CrossRef\]](#)
4. Pumpaibool T, Arnathau C, Durand P, Kanchanakhan N, Siripoon N, Suegorn A, et al. Genetic diversity and population structure of *Plasmodium falciparum* in Thailand, a low transmission country. *Malar J* 2009; 8: 155. [\[CrossRef\]](#)
5. Katzer F, Ngugi D, Oura C, Bishop RP, Taracha ELN, Walker AR, et al. Extensive genotypic diversity in a recombining population of the apicomplexan parasite *Theileria parva*. *Infect Immun* 2006; 74: 5456-64. [\[CrossRef\]](#)
6. Razakandrainibe FG, Durand P, Koella JC, De Meeüs T, Rousset F, Ayala FJ, et al. "Clonal" population structure of the malaria agent *Plasmodium falciparum* in high-infection regions. *Proc Natl Acad Sci USA* 2005; 102: 17388-93. [\[CrossRef\]](#)
7. Anderson TJ, Haubold B, Williams JT, Estrada-Franco JG, Richardson L, Mollinedo R, et al. Microsatellite markers reveal a spectrum of population structures in the malaria parasite *Plasmodium falciparum*. *Mol Biol Evol* 2000; 17: 1467-82. [\[CrossRef\]](#)
8. Paul RE, Packer MJ, Walmsley M, Lagog M, Ranford-Cartwright LC, Paru R, et al. Mating patterns in malaria parasite populations of Papua New Guinea. *Science* 1995; 269: 1709-11. [\[CrossRef\]](#)
9. Schein E, Friedhoff KT. Light microscopic studies on the development of *Theileria annulata* (Dschunkowsky and Luhs, 1904) in *Hyalomma anatolicum excavatum* (Koch, 1844). II. The development in haemolymph and salivary glands. *Z Parasitenkd* 1978; 56: 287-303. [\[CrossRef\]](#)
10. Pipano E, Samish M, Krieger Y, Yeruham I. Immunization of friesian cattle against *Theileria annulata* by the infection-treatment method. *Br Vet J* 1981; 137: 416-20.
11. Estrada-Peña A. Climate change decreases habitat suitability for some tick species (Acari: Ixodidae) in South Africa. *Onderstepoort J Vet Res* 2003; 70: 79-93.
12. Mhadhbi M, Naouach A, Boumiza A, Chaabani MF, BenAbderazzak S, Darghouth MA. In vivo evidence for the resistance of *Theileria annulata* to buparvaquone. *Vet Parasitol* 2010; 169: 241-7. [\[CrossRef\]](#)
13. Weir W, Karagenc T, Gharbi M, Simuunza M, Aypak S, Aysul N, et al. Population diversity and multiplicity of infection in *Theileria annulata*. *Int J Parasitol* 2011; 41: 193-203. [\[CrossRef\]](#)
14. Gemayel R, Vences MD, Legendre M, Verstrepen KJ. Variable tandem repeats accelerate evolution of coding and regulatory sequences. *Annu Rev Genet* 2010; 44: 445-77. [\[CrossRef\]](#)
15. Oura CA, Odongo DO, Lubega GW, Spooner PR, Tait A, Bishop RP. A panel of microsatellite and minisatellite markers for the characterisation of field isolates of *Theileria parva*. *Int J Parasitol* 2003; 33: 1641-53. [\[CrossRef\]](#)
16. Odongo DO, Oura CA, Spooner PR, Kiara H, Mburu D, Hanotte OH, et al. Linkage disequilibrium between alleles at highly polymorphic mini- and micro-satellite loci of *Theileria parva* isolated from cattle in three regions of Kenya. *Int J Parasitol* 2006; 36: 937-46. [\[CrossRef\]](#)
17. Muleya W, Namangala B, Simuunza M, Nakao R, Inoue N, Kimura T, et al. Population genetic analysis and sub-structuring of *Theileria parva* in the northern and eastern parts of Zambia. *Parasit Vectors* 2012; 5: 255. [\[CrossRef\]](#)
18. Weir W, Ben-Miled L, Karagenc T, Katzer F, Darghouth M, Shiels B, et al. Genetic exchange and sub-structuring in *Theileria annulata* populations. *Mol Biochem Parasitol* 2007; 154: 170-80. [\[CrossRef\]](#)
19. Gubbels MJ, d'Oliveira C, Jongejan F. Development of an indirect Tams1 enzyme-linked immunosorbent assay for diagnosis of *Theileria annulata* infection in cattle. *Clin Diagn Lab Immunol* 2000; 7: 404-11. [\[CrossRef\]](#)
20. Okonechnikov K, Golosova O, Fursov M. Unipro UGENE: a unified bioinformatics toolkit. *Bioinformatics* 2012; 28: 1166-67. [\[CrossRef\]](#)
21. Ben Miled L. Phenotypic and molecular analysis of isolates of *Theileria annulata*. *Arch Inst Pasteur Tunis* 1994; 71: 463-4.
22. Altay K, Aktaş M, Dumanli N. PCR-RFLP analysis of the Tams1 gene of *Theileria annulata*. *Türkiye Parazit Derg* 2007; 31: 173-5.
23. Shiels B, McDougall C, Tait A, Brown CG. Antigenic diversity of *Theileria annulata* macro-schizonts. *Vet Parasitol* 1986; 21: 1-10. [\[CrossRef\]](#)
24. Katzer F, Carrington M, Knight P, Williamson S, Tait A, Morrison IW, et al. Polymorphism of Spag-1, a candidate antigen for inclusion in a subunit vaccine against *Theileria annulata*. *Mol Biochem Parasitol* 1994; 67: 1-10. [\[CrossRef\]](#)
25. Schnittger L, Katzer F, Biermann R, Shayan P, Boguslawski K, McKellar S, et al. Characterization of a polymorphic *Theileria annulata* surface protein (TaSP) closely related to PIM of *Theileria parva*: implications for use in diagnostic tests and subunit vaccines. *Mol Biochem Parasitol* 2002; 120: 247-56. [\[CrossRef\]](#)
26. Weir W, Karagenc T, Baird M, Tait A, Shiels BR. Evolution and diversity of secretome genes in the apicomplexan parasite *Theileria annulata*. *BMC Genomics* 2010; 11: 42. [\[CrossRef\]](#)
27. Jeffreys AJ, Royle NJ, Wilson V, Wong Z. Spontaneous mutation rates to new length alleles at tandem-repetitive hypervariable loci in human DNA. *Nature* 1988; 332: 278-81. [\[CrossRef\]](#)
28. Blouin MS, Parsons M, Lacaille V, Lotz S. Use of microsatellite loci to classify individuals by relatedness. *Mol Ecol* 1996; 5: 393-401. [\[CrossRef\]](#)
29. Schlötterer C. Evolutionary dynamics of microsatellite DNA. *Chromosoma* 2000; 109: 365-71. [\[CrossRef\]](#)
30. Oyebola MK, Idowu ET, Nyang H, Olukosi YA, Otubanjo OA, Nwakanma DC, et al. Microsatellite markers reveal low levels of population sub-structuring of *Plasmodium falciparum* in southwestern Nigeria. *Malar J* 2014; 13: 493. [\[CrossRef\]](#)
31. Katzer F, Lizundia R, Ngugi D, Blake D, McKeever D. Construction of a genetic map for *Theileria parva*: Identification of hotspots of recombination. *Int J Parasitol* 2011; 41: 669-75. [\[CrossRef\]](#)
32. Pain A, Renaud H, Berriman M, Murphy L, Yeats CA, Weir W, et al. Genome of the host-cell transforming parasite *Theileria annulata* compared with *T. parva*. *Science* 2005; 309: 131-3. [\[CrossRef\]](#)
33. Mallon M, MacLeod A, Wastling J, Smith H, Reilly B, Tait A. Population structures and the role of genetic exchange in the zoonotic pathogen *Cryptosporidium parvum*. *J Mol Evol* 2003; 56: 407-17. [\[CrossRef\]](#)
34. Shirley MW. The genome of *Eimeria* spp., with special reference to *Eimeria tenella*-a coccidium from the chicken. *Int J Parasitol* 2000; 30: 485-93. [\[CrossRef\]](#)
35. Merkel A, Gemmell N. Detecting short tandem repeats from genome data: opening the software black box. *Brief Bioinform* 2008; 9: 355-66. [\[CrossRef\]](#)
36. Legendre M, Pochet N, Pak T, Verstrepen KJ. Sequence-based estimation of minisatellite and microsatellite repeat variability. *Genome Res* 2007; 17: 1787-96. [\[CrossRef\]](#)
37. Li YC, Korol AB, Fahima T, Beiles A, Nevo E. Microsatellites: genomic distribution, putative functions and mutational mechanisms: a review. *Mol Ecol* 2002; 11: 2453-65. [\[CrossRef\]](#)
38. Toll-Riera M, Radó-Trilla N, Martys F, Albà MM. Role of low-complexity sequences in the formation of novel protein coding sequences. *Mol Biol Evol* 2012; 29: 883-6. [\[CrossRef\]](#)
39. Coletta A, Pinney JW, Solis DY, Marsh J, Pettifer SR, Attwood TK. Low-complexity regions within protein sequences have position-dependent roles. *BMC Syst Biol* 2010; 4: 43. [\[CrossRef\]](#)
40. DePristo MA, Zilvermit MM, Hartl DL. On the abundance, amino acid composition, and evolutionary dynamics of low-complexity regions in proteins. *Gene* 2006; 378: 19-30. [\[CrossRef\]](#)

Samsun İl ve İlçelerinden Alınan Çevresel Sularda Parazitlerin Varlığı

Presence of Parasites in Environmental Waters in Samsun and Its Districts

Ülkü Karaman¹, Zeynep Kolören², Onuralp Seferoğlu², Emine Ayaz², Elif Demirel²

¹Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Anabilim Dalı, Ordu, Türkiye

²Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Ordu, Türkiye

ÖZ

Amaç: Çalışmada Samsun'a ili ve ilçelerindeki çevresel sularda parazitlerin varlığını saptamak amaçlanmıştır.

Yöntemler: Samsun İl Merkezi'nde 13 istasyon belirlenmiştir. Araştırma Mart 2012-Şubat 2013 arasında yapılmış olup her ay belirlenen tarihlerde su örnekleri toplanmıştır. Örnekler direk bakı ile incelendikten sonra kinyonun asit fast, modifiye trichrome ve trichrome boyaları ile boyanmıştır. Preparatlar ışık mikroskopunda parazitolojik açıdan değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmada incelenen 228 su örneğinin 180'i akarsu, 48'i içme suyu olup 142 *Giardia* sp., 132 *Cryptosporidium* spp., 56 *Cyclospora* spp., 38 *Microsporidia*, 47 *Blastocystis* spp, 38 *Entamoeba coli* kisti, 18 *Dientamoeba*, 9 *Chilomastix*, 9 *Strongyloides* spp. 6, kancalı kurt saptanmıştır.

Sonuç: Bölgede hayvancılığın ve tarımın yaygın olarak yapılması ve akarsu etrafının otlak alanı olarak kullanılması belirlenen bazı protozoonların belirli dönemlerde fazla görülmesine neden olmaktadır. Sonuç olarak bölgedeki insan ve hayvanlarda parazitolojik çalışmaların yapılarak kontrol programlarının uygulanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Samsun, akarsu, deniz suyu, içme suyu, parazitler

Geliş Tarihi: 14.02.2014

Kabul Tarihi: 07.06.2016

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to detect the presence of parasites in environmental waters in Samsun and its districts.

Methods: At the center of Samsun, 13 stations were determined. The research was performed between March 2012 and February 2013, and every month, water samples were collected on the dates stated. The samples were stained with Kinyoun acid-fast, modified trichrome, and trichrome dyes after examining with the direct bond. The preparations were evaluated in terms of parasitologic under a light microscope.

Results: Totally, 180 of 228 water samples analyzed were from streams; of these, 48 were drinking water samples. The following were found: 142 *Giardia* spp., 132 *Cryptosporidium* spp., 56 *Cyclospora* spp., 38 microsporidia, 47 *Blastocystis* spp., 38 *Entamoeba coli* cysts, 18 *Dientamoeba*, 9 *Chilomastix*, 9 *Strongyloides* spp., and 6 hookworms.

Conclusion: The widespread use of animal husbandry and agriculture in the region and the use of stream surroundings as a grazing area increase the presence of some determined protozoa during a certain period. Parasitological studies in humans and animals in the region should be conducted, and control programs should be applied.

Keywords: Samsun, rivers, sea water, drinking water, parasites

Received: 14.02.2014

Accepted: 07.06.2016

GİRİŞ

Ülkemizde bağırsak parazitlerinin önemli halk sağlığı sorunlarından birini oluşturduğu, bu parazitlerin görülme sıklığı-

nı sosyo-ekonomik ve eğitim düzeyinin düşüklüğü, iklim ve çevre koşulları, beslenme alışkanlıklarının parazitini yaşama, üreme ve bulaşmasına uygun olması ve benzer faktörlerin

Bu çalışma 18. Ulusal Parazitoloji Kongresi'nde poster bildiri olarak sunulmuştur, 29 Eylül-5 Ekim 2013, Denizli, Türkiye.

This study was presented as a poster at the 18th National Congress on Parasitology, 29 September-5 October 2013, Denizli, Turkey.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Ülkü Karaman E.posta: ulkukaraman44@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2017.3574

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

PZR teknikleriyle incelenmiştir. Kuyu suyu örneğinin 2'sinde *Giardia intestinalis*'e rastlanırken belediyelere ait sularda ve baraj suyunda parazit gözlenmemiştir.

Çiçek ve ark. (7) tarafından Van ilinde içme suyu olarak kullanılan toplam 440 kaynaktan su örnekleri alınmış ve *Cryptosporidium* spp. Modifiye Asit-Fast yöntemiyle incelenmiştir. Toplam 440 su örneğinin %1,13'ünde *Cryptosporidium* spp. oöistleri saptandığı bildirilmiştir.

Mersin'de Çeber ve ark. (8) tarafından yapılan bir çalışmada içme suyu, kullanma suyu, atık su ve deniz sularındaki *Cryptosporidium* spp. oöistlerinin varlığı araştırılmış, su örneklerinden 44 adet içme suyunun 5'inde, kuyu sularının 1'inde, 19 atık suyun 4'ünde ve deniz suyu örneklerinin 1'inde *Cryptosporidium* oöisti tespit edildiği bildirilmiştir. Yapılan çalışmada da %62 *Giardia* sp. ve %58 oranında *Cryptosporidium* sp. saptanmıştır.

Blastocystis spp. fekal-oral yol ile, özellikle kötü hijyen koşullarında bulaşmaktadır. Tüm dünyada görülen bir parazit olup özellikle tropikal ve subtropikal bölgelerde daha siktir. Prevalansı gelişmiş ülkelerde %1,5 ile %10, gelişmekte olan ülkelerde ise %30 ile %50 arasında değişmektedir. İzmir'de Ekim 2003-Ekim 2004 tarihleri arasında yapılan bir çalışmada *Blastocystis* spp. oranı %3,8 olarak saptanırken, bu oranın gelişmiş ülkelere yakın olduğu gözlenmiştir (9). Çalışmada da %21 oranında *Blastocystis* spp. saptanmıştır.

İnsanlarda *Microsporidia* olgusu ilk kez 1959 yılında çiftlik hayvanlarıyla temas öyküsü olan Japon bir çocukta tanımlanmıştır (10). Ülkemizde yapılan araştırmalarda da Karaman ve ark. (11) değişik hasta gruplarından oluşan 2665 kişinin %8,5'inde; Atambay ve ark. (12) immün sistemi sağlam ve sindirim sistemi yakınmaları nedeni ile hastaneye başvuran 781 kişinin %6,5'inde; Karaman ve ark. (13), kanser tanısı almış 320 kişinin %10,9'unda ve sağlıklı bireylerden oluşan 320 kişilik kontrol grubunun %5,6'sında; Türk (14) ishal şikayeti olan 225 hastanın %9,8'inde; Yazar ve ark. (15) kanserli bir hastada, *Microsporidia* bildirmişlerdir. Çalışmada toplanan örneklerin %16'sında *Microsporidia* saptanmıştır.

SONUÇ

Bölgede hayvancılığın ve tarımın yaygın olarak yapılması ve akarsu etrafının otlak alanı olarak kullanılması belirlenen bazı protozoonların belirli dönemlerde fazla görülmesine neden olabilir. Çünkü tarımda gerekli olan su akarsulardan karşılanmaktadır. Buna bağlı olarak tarım ürünlerinin temizliğine dikkat edilmeden kullanılması sonucunda protozoonların neden olduğu hastalıklara yakalanma oranı artmış olabilir. Sonuç olarak bölgedeki insan ve hayvanlarda parazitolojik çalışmaların yapılarak kontrol programlarının uygulanması gerekmektedir.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - Ü.K., Z.K.; Tasarım - Ü.K.; Denetleme - Ü.K., Z.K.; Kaynaklar - Z.K.; Malzemeler - Z.K.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - Ü.K., Z.K., O.S., E.A., E.D.; Analiz ve/veya Yorum - Ü.K., Z.K., O.S., E.A., E.D.; Literatür taraması - Ü.K., Z.K., E.A.; Yazıyı Yazan - Ü.K., Z.K.; Eleştirel İnceleme - Ü.K., Z.K., O.S., E.A., E.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

Informed Consent: Not required in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - Ü.K., Z.K.; Design - Ü.K.; Supervision - Ü.K., Z.K.; Resource - Z.K.; Materials - Z.K.; Data Collection and/or Processing - Ü.K., Z.K., O.S., E.A., E.D.; Analysis and/or Interpretation - Ü.K., Z.K., O.S., E.A., E.D.; Literature Search - Ü.K., Z.K., E.A.; Writing - Ü.K., Z.K.; Critical Reviews - Ü.K., Z.K., O.S., E.A., E.D.

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

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

KAYNAKLAR

1. Yazar S, Yaman O, Gözkenç N, Şahin İ. Distribution of intestinal parasites among patients who presented at the Department of Parasitology of the Erciyes University Medical School. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 2005; 29: 261-3.
2. Korkmaz M, Köse Ş, Sin A, Özkan AT, Ülgen Z. Serum levels of IgG, IgA, IgM, IgD and IgE in giardiasis patients. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 2000; 24: 101-5.
3. Buret A, Hardin JA, Olson ME, Gall DG. Pathophysiology of small intestinal malabsorption in gerbils infected with *Giardia lamblia*. *Gastroenterology* 1992; 103: 506-13. [CrossRef]
4. Ak M, Türk M, Güneş K. Giardiasis, Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları. 2007; pp:323-344s, İzmir.
5. Mons C, Dumètre A, Gosselin S, Galliot C, Moulin I. Monitoring of *Cryptosporidium* and *Giardia* river contamination in Paris area. *Water Research* 2009; 43: 211-7. [CrossRef]
6. Bakır B, Tanyüksel M, Saylam F, Tanriverdi S, Araz RE, Hacim AK, Hasde M. Investigation of waterborne parasites in drinking water sources of Ankara, Turkey. *The Journal of Microbiology* 2003; 148-51.
7. Çiçek M, Kökoca H, Akkaş Ö, Van ili içme sularının *Cryptosporidium* spp. oöistleri yönünden incelenmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi* 2011; 68: 122-6.
8. Ceber K, Aslan G, Otağ F, Delialioğlu N, Öztürk C, Babür C, et al. Investigation of *Cryptosporidium* spp. oöcysts in tap water, well water, sewage water and sea water in Mersin, Turkey. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 2005; 29: 224-8.
9. Üstün Ş, Turgay N. *Blastocystis hominis* and Bowel Diseases, *Türkiye Parazitolojî Dergî* 2006; 30: 73-77.
10. Sancak B, Akyön Y. *Microsporidia*: general characteristics, infections and laboratory diagnosis. *Mikrobiyol Bul* 2005; 39: 513-22.
11. Karaman Ü, Daldal N, Atambay M, Çolak C. The epidemiology of microsporidiasis in humans (Malatya sample). *Türk J Med Sci* 2009; 39: 281-8.
12. Atambay M, Karaman U, Daldal N, Çolak C. The prevalence of microsporidium among adult patients admitted to the Parasitology Laboratory at the İnönü University Turgut Ozal Medical Center. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 2008; 32: 113-5.
13. Karaman U, Atambay M, Daldal N, Colak C. The prevalence of *Öicroporidium* among patients given a diagnosis of cancer. *Türkiye Parazitolojî Dergî* 2008; 32: 109-12.
14. Türk S, Al DF, Karaman Ü, Kuştımur S. İshalli olgularda *Microsporidia* sıklığının farklı boyama yöntemleriyle araştırılması, *Mikrobiyol Bul* 2012; 46: 85-92.
15. Yazar S, Eser B, Yalcın Ş, Şahin İ, Koc N. Acase of Pulmonary *Microsporidiasis* in an Acute Myeloblastic Leukemia (AML)- M3 Patient. *Yosei Med J* 2003; 44: 146-9. [CrossRef]

Çoban Köpeklerinde Dışkı Bakısına Göre Helmint Enfeksiyonları ve Zoonoz Önemi

Helminth Infections by Coprological Examination in Sheep-Dogs and Their Zoonotic Importance

Hatice Öge¹, Semih Öge¹, Gökben Özbakış¹, İ.Safa Gürcan²

¹Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

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

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, çoban köpeklerinde sindirim sistemi helmintlerinin yaygınlığını ve zoonoz öneme sahip türlerin varlığını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Yöntemler: Dışkı örnekleri önce makroskopik olarak incelenmiş, daha sonra helmint yumurtaları yönünden formalin ethyl-asetat sedimentasyon ve ZnSO₄ flotasyon yöntemleri ile bakılmıştır. Zoonoz öneme sahip *E. granulosus* ve *T. canis*'i tür düzeyinde teşhis etmek için *Taenia* spp. ile *Toxocara* spp. yumurtası saptanan dışkıları copro-PCR yöntemiyle incelenmiştir.

Bulgular: Dışkı bakısına göre 224 çoban köpeğinin 79'u (%35,26) çeşitli helmint türleri ile enfekte bulunmuştur. En yaygın tür *Taenia* spp. (%12,05) olup, bunu sırasıyla *Toxocara* spp. (%9,38), *Toxascaris leonina* (%6,25) ve *Trichuris* spp. (%4,2) izlemiştir. Copro-PCR'da, *Taenia* spp. saptanan köpeklerin 14'ünde (%51,85) *E. granulosus*, *Toxocara* spp. görülen köpeklerin 5'inde (%23,8) *T. canis* pozitiflik saptanmıştır. *Paramphistomum* spp., *A. galli*, *Trichostrongylidae* gibi köpeklerde bulunmayan parazit yumurtalarının görülmesi, beslenme biçimi ile koprofajiyi akla getirmektedir.

Sonuç: Köpeklerin hem kendi parazitlerinin hem de zoonoz önemi olan *E. granulosus* ve *T. canis*'in tür düzeyinde teşhisinin yapılması için dışkıya konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra copro-PCR ile bakılmalıdır. Ayrıca, köpeklerin beslenme biçimi ile diğer etkili faktörlerin göz önünde tutulması da alınacak önlemlerin daha sağlıklı olmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Copro-PCR, flotasyon, helmint, çoban köpeği, sedimentasyon

Geliş Tarihi: 01.11.2016

Kabul Tarihi: 12.01.2017

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to determine the prevalence of gastrointestinal helminths and diagnose the species of important zoonotic helminths in sheep dogs.

Methods: Firstly, fecal samples were macroscopically examined; subsequently, formalin-ethyl acetate sedimentation and ZnSO₄ centrifugal floatation techniques were applied for the examination of helminth eggs. PCR technique was utilized to determine the species of *E. granulosus* and *T. canis* in dogs found positive for *Taenia* spp. and *Toxocara* spp.

Results: Helminth infection was detected in 35.26% of sheep dogs. *Taenia* spp. was the most common helminth (12.05%), followed by *Toxocara* spp. (9.38%), *Toxascaris leonina* (6.25%), and *Trichuris* spp. (4.2%). The positive results in the *E. granulosus* and *T. canis*-specific PCR-based molecular tests were obtained in 14 of the *Taenia* egg-positive samples and in 5 of the *Toxocara* egg-positive samples from dogs. This study has suggested that coprophagy and feed raw offal and meat to dogs may be responsible for finding atypical helminth eggs in fecal samples from dogs in the absence of an actual infection.

Conclusion: To make the diagnosis of their owned parasites of dogs, *E. granulosus* and *T. canis* which have zoonotic importance, feces must be examined by both conventional and copro-PCR techniques. In addition to dogs' feeding habits, other related factors must be taken into account in the epidemiology of helminth infection; thus, precaution and control measures will be more reliable.

Keywords: Copro-PCR, floatation, helminth, sheep dog, sedimentation

Received: 01.11.2016

Accepted: 12.01.2017

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Hatice Öge E.posta: hoge@ankara.edu.tr

DOI: 10.5152/tpd.2017.5123

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

GİRİŞ

İnsan ve diğer hayvanlarla yakın temas halinde bulunan köpekler, bazı hastalıklara ilişkin teşhis, tedavi ve kontrol önlemlerinin ihmal edildiği durumlarda yakınlıkları nedeniyle zoonoz hastalıkların bulaşmasında önemli rol oynar. Köy ve çiftliklerdeki yaşam tarzında, evcil hayvanların hem kendi aralarında hem de insanlarla yakın temas halinde bulunması ile yaban hayvanlarının bu bölgelerde sıklıkla biyolojik döngüye dahil olması, parazitin daha da yaygın olarak görülmesine neden olabilir (1, 2). Paraziter hastalıklardan özellikle helmintler, hayvan ve halk sağlığı açısından ciddi sorunlara sebep olmaktadır (3, 4). Türkiye’de köpekler, kist hidatik etkeni *E. granulosus* ile Visceral Larva Migrans (VLM) ve Ocular Larva Migrans’a (OLM) neden olan *T. canis*’i insanlara taşımasıyla ayrı bir öneme sahiptir. İnsanlarda köpek kancalı kurtlarının sebep olduğu Cutaneous Larva Migrans=Deri larva migrans (CLM) da sporadik olarak görülmektedir (5-9).

Köpeklerdeki fazla sayıdaki helmin çeşitliliğine rağmen, Türkiye’de sokak veya az sayıdaki sahipli köpekler üzerinde yapılan çalışmalarda, daha çok cestodlardan *Taenia*, *Dipylidium*, *Mesocostoides* ve *Echinococcus*, nematodlardan *Toxocara*, *Toxascaris*, *Ancylostoma*, *Uncinaria*, *Trichuris* ve *Spirocerca* gibi helmin türleri bildirilmiştir (10-16). Türkiye’de kırsal alanla ilgili çalışmalar az sayıda ve oldukça eski yıllara dayandığından bu konudaki son durumun bilinmemesi alınacak önlemler açısından bir eksiklidir. Taşan (17), Elazığ yöresi köy köpeklerinde, nekropside helmintlerin yayılışını %95, Çerçi (18), Ankara ili Elmadağ ilçesi köy köpeklerinde dışkı bakısında %80,9 bildirmiştir. Çeşitli ülkelerde köy ve çiftlik köpeklerinde yapılan çalışmalardan, Portekiz’de %57,44 (19), Yunanistan’da %26,0 (20), Macaristan’da %56,3 (21), Arjantin’de %69,0 (22), Çekya (Çek Cumhuriyeti) ’da %41,7 (23), Malezya’da %88,3 (24) ve Avustralya’da %7,7-40,2 (2) parazit enfeksiyonu bildirilmiştir.

Zoonoz parazitlerin yayılışı ve epidemiyolojilerinin bilinmesi, insanlarda risk oluşturma etkilerinin en alt düzeyde tutulması açısından son derece önemlidir. Türkiye’de, yaklaşık son yirmi beş yıl içinde köy ve sürü köpeklerinde helmin türlerinin varlığı ve yayılışı hakkında bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmanın amacı; çoban köpeklerinde helmin türlerini dışkı bakısıyla saptamak ve halen halk sağlığı açısından önemli olan kist hidatik, VLM ve OLM’ye sebep olan türlerin teşhisini moleküler yöntemlerle yaparak gerçek düzeylerini ortaya koymaktır.

YÖNTEMLER

Bu çalışma, 2013-2015 yılları arasında, Ankara’nın merkez ilçeleri dışındaki doğu-batı-kuzey-güney yönünde bulunan 10 ilçede (Bala, Beypazarı, Çubuk, Elmadağ, Gölbaşı, Güdül, Haymana, Kalecik, Nallıhan ve Polatlı) yer alan 47 köydeki 224 çoban (sürü) köpeği üzerinde yürütülmüştür. Köpeklerin yaş (genç: 0-1 yaş, ergin: 1 yaş <), cinsiyet ve beslenme biçimi kaydedilmiş, dışkı örnekleri dışkılama sonrası yerden (toprak, bitki, ot, çimen içermeyen) toplanmıştır. Laboratuvara getirilen dışkı örnekleri önce makroskopik olarak bakılmış, daha sonra mikroskopik olarak formalin ethyl-acetat sedimentasyon ve ZnSO₄ flotasyon yöntemi kullanılarak helmin yumurtaları yönünden mikroskopik olarak incelenmiştir (25). Zoonoz özelliğe sahip *E. granulosus* ile *T. canis*’in varlığını teşhis etmek için dışkılar copro-PCR yöntemiyle bakılmıştır. *Tae-*

nia ve *Toxocara* tip yumurta saptanan dışkılardan DNA izolasyonu için QIAmp DNA Stool Mini Kiti (Qiagen, Almanya) kullanılmıştır. Dışkı örneklerindeki yumurtalar, Szell ve ark.’nın (26) sedimentasyon + ZnCl₂+NaCl flotasyon yöntemine göre toplanarak, üretici firmanın kitle bildirdiği prosedüre göre işlenmiştir. *Toxocara* spp. yumurta örnekleri kit prosedüründe birkaç modifikasyon yapılarak kullanılmıştır (yumurtanın kalın kabuğunu patlatmak için, ASL bufferda 95°C’de 30 dk. ve proteinase K’da 70°C’de 30 dk.). *Echinococcus granulosus*’un varlığı için örnekler copro-PCR ticari kiti ile (Genekam Biotechnology, Almanya) üretici firmanın bildirdiği prosedüre göre işlenmiştir. *Toxocara* spp. örnekleri, mtDNA ATP sentetaz alt ünite 6 (ATPase 6) gen bölgesine özel primerlerle işlenmiş ve *T. canis* pozitif saptanan ampliconlar, DNA sekans analizine gönderilmiştir (RefGen, Türkiye). PCR sonucu elde edilen ürünler agaroz jelde 8-10 volt/cm akımda yürütülmüştür.

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönetmeliği’ne göre etik kurul değerlendirmesinden muaftır.

Verilerin istatistiksel analizi Statistical Package for Social Sciences Software 14.01 (SPSS Inc.; Chicago, IL, USA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Helmin türlerinin yaş ve cinsiyete göre farklılıkları Ki-kare testi ve logistic regression testleri ile araştırılmıştır.

BULGULAR

Dışkı bakısı sonuçlarına göre 224 çoban köpeğinin 79’u (%35,26) çeşitli helmin türleri ile enfekte bulunmuştur. Köpeklerde 7’si nematod, ikisi cestod, ikisi trematod ve biri pentastomid olmak üzere 12 tür/cins parazit yumurtası belirlenmiştir. En yaygın tür *Taenia* spp. saptanmış, bunu sırasıyla *Toxocara* spp., *Toxascaris leonina* ve *Trichuris* spp. izlemiştir (Tablo 1). Copro-PCR incelemesinde *Taenia* spp. görülen 27 köpeğin 14’ünde (%51,85) *E. granulosus*, *Toxocara* spp. bulunan 21 köpeğin 5’inde (%23,8) *T. canis* kaydedilmiştir. PCR sonucu elde edilen pozitif ampliconların sekans analizinde örneklerin *T. canis* olduğu teyit edilmiştir. Alınan bilgi ve kişisel gözlemlere göre köylerdeki köpeklerin beslenmesi hane sahibi tarafından evde yenilen yemek artıkları, kanatlı, koyun ve sığira ait çiğ organlar, et ve kemik parçaları ile yapılmaktadır. Koyun sürüsüne koruma eğitimi vermek amacıyla belli aralıklarla önlerine tüm olarak ölü koyun-sığır atılmakta ve bunları parçalayarak yenmesi sağlanmaktadır (Resim 1). Köpeklerde bu beslenme biçimine bağlı olarak dışkıda *A. galli*, *Paraphistomum* spp., *Strongyloides* spp., *Trichostrongylidae* gibi yumurtalar görülmüştür. Benzer şekilde *Fasciola* spp. ve *Dicrocoelium* spp. yumurtalarının da dışkıda görülmesinin enfeksiyonla ya da beslenme biçimiyle ilgili olabileceği kanısına varılmıştır. Köpeklerde sindirim sistemi helmintlerinin yaş ve cinsiyet durumuna göre dağılımı Tablo 2’de verilmiştir. Gençlerde erginlere, dişilerde erkeklere oranla *Toxocara* spp., *T. leonina* ve *Taenia* spp. daha yaygın olarak görülmüş, ancak *T. leonina*’nın gençlerde (%13,95) erginlere göre (%4,41) daha yüksek olduğu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05).

TARTIŞMA

Köpeklerde bulunan helmintlerin birçoğu insan ve kasaplık hayvan sağlığını yakından ilgilendirmektedir. Paraziter hastalıkların varlığını özellikle de insanlara bulaşmasını minimize etmek için epidemiyolojilerine etki eden faktörlerin iyi bilinmesi gerekir. Coğrafi bölge, iklim, ara/son konak popülasyonu, enfeksiyonun

Tablo 1. Köpeklerde yapılan yayılış ile ilgili çalışma verileri ile diğer çalışma verilerinin karşılaştırılması

Parazit türü	Mevcut çalışma	Orhun ve Ayaz, 2006	Ünlü ve Eren, 2007	Yıldırım ve ark., 2007	Kozan ve ark., 2007		Balkaya ve Avcıoğlu, 2011
	Ankara*	Van*	Aydın*	Kayseri*	Afyon*	Eskişehir*	Erzurum*
<i>Toxocara</i> spp.	9,38	13,9	20	4,2	36,2	47,8	20,3
<i>T. leonina</i>	6,25	23,5	1	7,7	47,8	60,9	38,4
<i>Taenia</i> spp.	12,05	14,8	7,5	2,8	2,9	23,9	2,9
<i>D. caninum</i>	0,89	3,5		2,8	2,9	4,3	
<i>Trichuris</i> spp.	4,02		1,5				0,6
<i>Capillaria</i> spp.	2,23						
Kancalıkurt	2,23	9,56	21	1,1	59,4	6,5	2,3
<i>Filaroides</i> spp.	1,34						
<i>D. renale</i>	0,89						
<i>L. serrata</i>	0,89						
<i>Fasciola</i> spp.	1,79						
<i>Dicrocoelium</i> spp.	3,13						
<i>A. galli</i>	1,34						
<i>Strongyloides</i> spp.	3,13						
<i>Paramphistomum</i> spp.	1,34						
<i>Trichostrongylidae</i>	1,34						

* % yayılış

**Resim 1.** Çoban köpeklerinin köylerde karkasla beslenme biçimi**Tablo 2.** Çoban köpeklerinde yaş ve cinsiyete göre *Toxocara* spp., *T. leonina* ve *Taenia* spp. enfeksiyonu

	Yaş	Cinsiyet	1 yaş <	Erkek	Dişi
	<6 ay	6 ay-1 yaş			
İncelenen köpek sayısı (224)	6	37	181	181	43
<i>Toxocara</i> spp. pozitif köpek sayısı (21)	1	4	16	15	6
<i>T. leonina</i> pozitif köpek sayısı (14)		6	8	11	3
<i>Taenia</i> spp. pozitif köpek sayısı (27)		7	20	19	8

prepatent ya da patent dönemde olması, teşhis yöntemi, ilaç kullanımı gibi faktörler çalışma sonuçlarına yansımakta ve farklılıklara neden olmaktadır (19). Türkiye’de köpeklerde bulunan helmint cins/türlerinin yayılış ile ilgili çalışmalar genellikle sokak/sahipli ev köpeklerinde nekropsi veya dışkı bakışı ile yapılmış, en sık görülen türlerin *T. leonina*, *T. canis*, kancalı kurtlar, *Taenia* spp. ve *D. caninum* olduğu bildirilmiştir (10-12, 14, 16). Bu çalışmada, çoban köpeklerinde aynı türlere rastlanması diğer çalışmalarla uyumlu bulunmuş, ancak karşılaştırma yapma açısından kırsal alanda sürü ile ev bekçilik görevi için barındırılan köpeklerle ilgili çalışma sayısı az ve eski yıllara ait olması bir eksiklik oluşturmuştur. Şehir ortamı ile kırsal alanlar, köpek yoğunluğu bakımından karşılaştırıldığında şehirdeki köpek sayısının (sokak/sahipli) kırsal alandaki sayıdan daha fazla olması beklenmekte, ayrıca şehir yaşamının dar ve kısıtlı mekanlarında, çevre kontaminasyonunun daha fazla olmasına bağlı olarak da bulaşmanın artması düşünülmektedir (23). Helmint enfeksiyonlarının yayılış, şehirlerde yapılan çalışmalarda %19,4-60 saptanırken Elazığ yöresi kırsal köpeklerinde nekropside %95, Ankara çevresinde köy köpeklerinde dışkıda %80,99 bulunmuştur (10-12, 14, 16-18). Bu çalışmada saptanan yayılış oranı (%35,26) kırsal alandaki verilerden düşük, şehirlerdeki çalışma sonuçlarına benzer veya daha düşük bulunmuştur. Kırsal alan köpeklerinde yapılan iki çalışmanın yapıldığı dönemlerdeki (26-34 yıl önce) kırsal alan yaşamı, ekonomisi, hayvancılık sistemi, hayvan sayısı gibi temel faktörler günümüzde değişmiştir. Tedavi ve kontrol amaçlı ilaç seçenekleri de günümüzle karşılaştırıldığında oldukça kısıtlı kalmaktadır. Bu noktalar dikkate alındığında, bu çalışmada saptanan %35,26 yayılış oranının içinde özellikle zoonoz helmintlerin yüksek oranda bulunması önemli bir bulgu olarak değerlendirilmiştir.

Türkiye’de köpeklerde görülen helmintler arasında zoonoz türlerden sırasıyla insanlarda kist hidatik, VLM ve CLM önemlidir (5-9). Türkiye’de insanlarda kistik echinococcosisin seroprevalansı %4,8-35,5 bildirilmiş, Sağlık Bakanlığı verilerine göre 1987-1994 yılları arasında teyit ya da tedavi amaçlı 21.303 hasta opere edilmiştir (3, 6, 8, 27, 28). Kırsal bölgedeki sürü sahipleri ve yetiştiriciler, köpeklere beslenmesi için zaman zaman geviş getiren hayvanlara ait karkas, iç organ (özellikle diyafram altı bölgenin tamamı) ve et parçalarını vermekte, bu uygulama ile köpeklerin çevreye karşı daha sert ve agresif olması amaçlanmaktadır (1, 29). Bu çalışmada da benzer biçimde bazı köylerde bu beslenme şekli gözlenmiş, başta ölü koyun olmak üzere sığır ve kanatlı hayvanlara ait et ve iç organların hayvanlara verildiği gözlenmiştir. Kırsal alandaki bu beslenme şeklinin başta echinococcosis olmak üzere bazı zoonoz hastalıkların devamlılığında sorumlu olan en önemli faktör olduğu bilinmektedir (1, 29). Bulaşmada, ayrıca çiftliklerde zaman zaman kontrolsüz şekilde yapılan hayvan kesimleri sırasında kist hidatiğin patlaması ya da bıçak darbeleri ile kesilmesi sonucu protoskolekslerin karkasa bulaşabileceği, bunun da *E. granulosus*’un köpeklere geçmesine neden olabileceği belirtilmiştir (29). Kırsal alanda *E. granulosus*’un yayılışını sağlayan temel etkenin, köpeklere verilen enfekte çiğ iç organların ya da geviş getiren hayvanların yedirilmesi olmasına rağmen hayvan sahiplerinin bunu bilerek ya da bilmeyerek köpekleri bu şekilde beslemeye devam etmeleri dikkat çekici bulunmuştur.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda *Taenia* spp.’nin yayılışı sokak ve sahipli köpeklerde %2,8-23,9 bildirilmiştir (10-12, 14, 16). Kırsal bölge köpeklerinde dışkıda %42,9, nekropside çeşitli türlere ait olarak %4-42, *E. granulosus* %4 kaydedilmiştir (17, 18). Dışkı muayenesinde, *E. granulosus*’un diğer *Taenia* türlerinden ayırt edilememesi ve makroskopik bakıda halkaların zor görülmesi (halka atılımında düzensizlik, bazı günlerde dışkıda hiç halka ya da yumurta bulunmaması, prepatent dönem) moleküler temelli çalışmaları gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada dışkıda %12,05 *Taenia* yumurtası saptanan örneklerin %51,85’inde PCR ile *E. granulosus* pozitiflik saptanması oldukça önemli bulunmuştur. Echinococcosisin biyolojisinde yukarıda bildirdiğimiz noktalar da göz önüne alındığında, dışkıda *Taenia* spp. ile *E. granulosus*’un varlığının, saptadığımız orandan daha da yüksek olabileceği, bunun da kırsal bölgeler için daha fazla zoonoz bulaşım tehlikesine işaret etmesi olasıdır.

Ülkemizde VLM’ye sebep olan toxocariasisin seroprevalansı insanlarda %7,6-26,42 bildirilmiştir (5, 7, 30, 31). Buna neden olan etkenlerden biri *T. canis*’in yayılışı şehirde yaşayan köpeklerde %4,2-47,8, köy köpeklerinde Ankara’da %13,22, Elazığ’da %26 saptanmıştır (10-12, 14, 16-18). Dünyada kırsal alandaki çiftlik köpeklerinde *T. canis*’in yayılışı, Macaristan’da %30,1 (21), Yunanistan’da %12,8 (20), Çekya’da %13,7 (23) ve Portekiz’de %11,28 (19) bildirilmiştir. Köy köpeklerinde *T. canis*’in düşük orandaki yayılıştaki (%9,38), bakısı yapılan hayvanların çoğunun yaş direncine sahip yaşlı hayvanlar olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Genç köpeklerde *T. canis*’in daha çok görüldüğü, ancak düşük oranda da olsa yaşlı hayvanlarda da bulunduğu, buna bağlı olarak da erişkin köpeklerin çevre için sürekli rezervuar kaynak oluşturabileceği dikkate alınmalıdır (4). Nijsse ve ark. (32), köpeklerde dışkı bakısı ile saptanan *Toxocara* yumurtaları için koprofajinin de önemli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, *T. canis*’in biyolojisinde

köpeklerde çeşitli bulaşma yolları bulunurken, yukarıda belirtilen beslenme biçiminin de (paratenik konak olarak kemirici, koyun, kanatlı gibi hayvanların çiğ olarak yenmesi) rolü etkilidir. Genel olarak *Toxocara* türlerinde konak spesifitesi olmasına karşın, ender de olsa köpeklerde *T. cati*, kedilerde *T. canis* bildirilmiştir (33, 34). *Echinococcus granulosus*’ta olduğu gibi konvansiyonel yöntemlerle yapılan dışkı bakısında morfolojik olarak *Toxocara* tür teşhisi yapılamamaktadır. Özellikle insanlarda toxocariasisin sorumlu *T. canis*’in saptanması için, *Toxocara* spp. ile enfekte bulunan dışkılar (%9,38) PCR ile incelenmiş ve daha düşük *T. canis* pozitiflik değeri (%2,23) saptanmıştır. *Toxascaris leonina*’nın dışkı bakısına göre farklı illerdeki sokak ve sahipli köpeklerde %1-60,9 arasında değiştiği, köy köpeklerinde %42,97-%67 saptandığı gözlenmiş, ancak bu çalışmada %6,25 yayılışı ile genel olarak bildirilen değerlerden düşük bulunmuştur (10-12, 14, 16-18). Yaşın etkisine bakıldığında bu çalışmada *Toxocara* spp. ve *T. leonina*, 1 yaşından küçüklerde daha fazla görülmüş, ancak sadece *T. leonina*’daki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Dişilerde enfeksiyonun daha fazla görülmesi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

Köpekler yaşamlarının her döneminde kancalı kurt enfeksiyonuna maruz kalabilmektedir. Genç hayvanlarda bağışıklık sisteminin tam olarak gelişmemiş olması ve sütle bulaşmanın görülmesi, yaşlı hayvanlara oranla enfeksiyonun yayılışı ve şiddeti açısından daha önemlidir. Türkiye’de köpeklerde kancalı kurtların yayılışı %1,1-59,4 bulunmuştur (10, 11, 14, 16-18). Türkiye’de insanlarda sporadik olarak bildirilen bu enfeksiyon, insanlarda dışkıyla bulaşık toprak, külebe ve meradaki yumurtadan gelişen larvaların temas sonucu deriyi delmesiyle görülmektedir (9, 35). Bu çalışmada %2,3 yayılışı, daha önce yapılan çalışmalarda bildirilen yayılışı oranının çok altında olmasına rağmen insanlarda sporadik vakalar nedeniyle dikkat edilmesi gereklidir.

Kancalı kurt etkenleri gibi toprağa bağlı zoonoz parazitlerden *Trichuris* spp. bu çalışmada köpeklerde %4,02 saptanmıştır. Gerek bu çalışmada köylerde gözlemlendiği, gerekse de benzer amaçla yapılmış diğer çalışmalarda belirtildiği gibi, köpekler sürü ile beraber gitmediği zamanlarda, haneye ait köpekler birbirlerine yakın ancak birbirlerinin alanlarına geçmelerine imkan vermeyecek uzunlukta zincirle bağlı tutulmaktadır (1, 29). Toprak zeminli bu alanlar eski ve yeni dışkı parçalarını içermekte, kancalı kurt ve *Trichuris* spp. bulaşımı için de iyi bir potansiyel ortam oluşturmaktadır. *Diocotophyme renale* Türkiye’de daha önce İstanbul’da bir köpekten bildirilmiş, bu çalışmada da dışkıda parazitin yumurtasına rastlanılmıştır (36). Biyolojisi gereği dışkı bakı sonuçlarında nispeten düşük bir yayılışı gösteren *D. caninum* (11, 12, 16), bu çalışmada %0,89 saptanmıştır. *Capillaria* spp. yumurtası köpekler için dışkı örneklerinin %2,23’ünde bulunmuştur. Koprofajinin köpeklerdeki parazit varlığı ve yayılışı sonuçlarına tesir ettiği bildirilmektedir (32). Bu cinsin köpeklerdeki yayılışı oldukça düşük olup, köpeklerin beslenme biçimi ve koprofaji olasılığı göz önüne alındığında, yumurtaların bir kısmının kanatlı hayvanların kendi parazitlerinden kaynaklanabileceği bir kısmının ise kendilerine ait olabileceği düşünülmüştür (37). Benzer şekilde, bu çalışmadaki dışkı örneklerinde *Fasciola*, *Dicrocoelium*, *Paramphistomum*, *Ascaridia*, *Strongyloides* yumurtalarının görülmesi hem köpeklerde görülen koprofaji hem de yukarıda değinilen beslenme şekli ile ilgili olduğunu akla getirmektedir.

SONUÇ

Hayvancılığın ekonomik olarak yapıldığı alanlarda zoonoz hastalıklarının varlığı kaçınılmaz bir gerçektir. Köpeklerde görülen bazı helmintlerin insan sağlığı açısından da tehlike oluşturmaları nedeniyle çoban köpekleri potansiyel risk oluşturmaktadır. Bu köpeklerin hem köy sınırları içinde hem de merada saçıtlıkları helmint yumurtaları sürekli çevrenin kontamine olmasına neden olacaktır. Bu nedenle önlem olarak, özellikle zoonoz enfeksiyonların kontrolü açısından köpeklerin zaman zaman dışkı muayenelerinin ve uygun bir antelmentik ile tedavilerinin yapılması, en önemlisi de başta koyun olmak üzere arakonak kasaplık hayvanların çığ olarak köpeklere yedirilmemesi etkili olacaktır.

Etik Komite Onayı: N/A.

Hasta Onamı: N/A.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağlımsız.

Yazar Katkıları: Fikir- H.Ö., S.Ö.; Tasarım- H.Ö., S.Ö.; Denetleme- H.Ö., S.Ö.; Kaynaklar- H.Ö., G.Ö.; Malzemeler- S.Ö., G.Ö.; Veri Toplanması ve/veya işleme- H.Ö., S.Ö., G.Ö., İ.S.G.; Analiz ve/veya Yorum- İ.S.G., S.Ö.; Literatür taraması- H.Ö., G.Ö., İ.S.G.; Yazıyı Yazan- H.Ö., S.Ö.; Eleştirel inceleme- H.Ö., S.Ö., İ.S.G.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

Ethics Committee Approval: N/A.

Informed Consent: N/A.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - H.Ö., S.Ö.; Design - H.Ö., S.Ö.; Supervision - H.Ö., S.Ö.; Resource - H.Ö., G.Ö.; Materials - S.Ö., G.Ö.; Data Collection and/or Processing - H.Ö., S.Ö., G.Ö., İ.S.G.; Analysis and /or Interpretation - İ.S.G., S.Ö.; Literature Search - H.Ö., G.Ö., İ.S.G.; Writing - H.Ö., S.Ö.; Critical Reviews - H.Ö., S.Ö., İ.S.G.

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

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

KAYNAKLAR

- Baneth G, Thamsborg SM, Otranto D, Guillot J, Blaga R, Deplazes P, et al. Major parasitic zoonoses associated with dogs and cats in Europe. *J Comp Pathol* 2016; 155: 54-74. [CrossRef]
- Jenkins DJ, Lievaart JJ, Boufana B, Lett WS, Bradshaw H, Armua-Fernandez MT. Echinococcus granulosus and other intestinal helminths: current status of prevalence and management in rural dogs of eastern Australia. *Aust Vet J* 2014; 92: 292-8. [CrossRef]
- Altintas N. Past to present: echinococcosis in Turkey. *Acta Trop* 2003; 85: 105-12. [CrossRef]
- Overgaaauw PA, van Knapen F. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp.. *Vet Parasitol* 2013; 193: 398-403. [CrossRef]
- Akdemir C. Visceral larva migrans among children in Kütahya (Turkey) and an evaluation of playgrounds for *T. canis* eggs. *Turk J Pediatr* 2010; 52: 158-62.
- Cetinkaya U, Hamamcı B, Kaya M, Gücüyetmez S, Kuk S, Yazar S, ve ark. Investigation of anti-Echinococcus granulosus antibodies in patients with suspected cystic echinococcosis. *Türkiye Parazit Derg* 2012; 36: 57-60. [CrossRef]
- Çiçek M, Yılmaz H. Prevalence of Toxocariasis in Human and Dogs in Van Province. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2012; 18: 531-6.
- Karadağ A, Yanık K, Ünal N, Odabaşı H, Hökelek M. Evaluation of materials sent due to suspected cystic echinococcosis to the parasitology laboratory of Ondokuz Mayıs University Medical School between the Years 2005-2011. *Türkiye Parazit Derg* 2013; 37: 28-31. [CrossRef]
- Kurtoğlu S. Kutanöz larva migrans. *Sağlık Derg* 1981; 55: 33-7.
- Balkaya İ, Avcıoğlu H. Gastro-intestinal helminths detected by coprological examination in stray dogs in the Erzurum province-Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2011; 17: 43-6.
- Kozan E, Sevimli FK, Birdane FM. The occurrence of gastrointestinal cestode and nematode infections in stray dogs in Afyonkarahisar and Eskişehir provinces. *Türkiye Parazit Derg* 2007; 31: 208-11.
- Orhun R, Ayaz E. Prevalence of helminths in dogs in the region of Van and their potential public health significance. *Türkiye Parazit Derg* 2006; 30: 103-7.
- Öter K, Bilgin Z, Tınar R, Tüzer E. Tapeworm infections in stray dogs and cats in İstanbul, Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2011; 17: 595-9.
- Ünlü H, Eren H. Gastro-intestinal helminths detected by fecal examination in stray dogs in the Aydin province. *Türkiye Parazit Derg* 2010; 31: 46-50.
- Yaman M, Ayaz E, Gül A, Muz MN. Investigation of helminth infections of cats and dogs in the Hatay province. *Türkiye Parazit Derg* 2006; 30: 200-4.
- Yıldırım A, İça A, Düzlü Ö, Yavuz A, İnci A. Kayseri yöresinde dışkı muayenesine göre köpeklerde bulunan sindirim sistemi helmintleri ve bunların yaygınlığı. *Erciyes Univ Vet Fak Derg* 2007; 4: 65-71.
- Taşan E. Elazığ kırsal yöre köpeklerinde helmintlerin yayılışı ve insan sağlığı yönünden önemi. Elazığ: Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı. 1982.
- Çerçi H. Ankara ili Elmadağ ilçesi kırsal yöre köpeklerinde görülen mide-bağırsak helmintlerinin yayılışı ve insan sağlığı yönünden önemi. Ankara: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 1990.
- Matheus TL, Castro A, Ribeiro JN, Vieira-Pinto M. Multiple zoonotic parasites identified in dog feces collected in Ponte de Lima, Portugal-a potential threat to human health. *Int J Environ Res Public Health* 2014; 11: 9050-67. [CrossRef]
- Papazahariadou M, Founta A, Papadopoulos E, Chliounakis S, Antoniadou-Sotiriadou K, Theodorides Y. Gastrointestinal parasites of shepherd and hunting dogs in the Serres Prefecture, Northern Greece. *Vet Parasitol* 2007; 148: 170-3. [CrossRef]
- Fok E, Szatmári V, Busák K, Rozgonyi F. Prevalence of intestinal parasites in dogs in some urban and rural areas of Hungary. *Vet Q* 2001; 23: 96-8. [CrossRef]
- Dopchiz MC, Lavellén CM, Bongiovanni R, Gonzalez PV, Elissondo C, Yannarella F, et al. Endoparasitic infections in dogs from rural areas in the Lobos district, Buenos Aires province, Argentina. *Rev Bras Parasitol Vet* 2013; 22: 92-7. [CrossRef]
- Dubná S, Langrová I, Nápravník J, Jankovská I, Vadlejch J, Pekár S, et al. The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. *Vet Parasitol* 2007; 145: 120-8. [CrossRef]
- Ngui R, Lee SC, Yap NJ, Tan TK, Aidil RM, Chua KH, et al. Gastrointestinal parasites in rural dogs and cats in Selangor and Pahang states in Peninsular Malaysia. *Acta Parasitol* 2014; 59: 737-44. [CrossRef]
- Truant AA, Elliot SH, Kelly MT, Smith JH. Comparison of formalin-ethyl ether sedimentation, formalin-ethyl acetate sedimentation, and zinc sulfate flotation techniques for detection of intestinal parasites. *J Clin Microbiol* 1981; 13: 882-4.
- Széll Z, Sreter-Lancz Z, Sréter T. Evaluation of faecal flotation methods followed by species-specific PCR for detection of *Echinococcus multilocularis* in the definitive hosts. *Acta Parasitol* 2014; 59: 331-6. [CrossRef]

27. Aydın M, Adıyaman G, Doğruman-Al F, Kuştimur S, Ozkan S. Determination of anti-echinococcus IgG antibodies by ELISA in patients with suspected hydatid cyst. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2012; 36: 61-4. [\[CrossRef\]](#)
28. Polat E, Aslan M, Aygün G, İsensul R, Sağlam GM, Karataş A, ve ark. Çiftçilik yapan insanlarda kistik ekinokokkozis IgG antikorlarının yaygınlığının ELISA ile araştırılması. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2003; 27: 21-23.
29. Jenkins DJ, McKinlay A, Duolong HE, Bradshaw H, Craig PS. Detection of *Echinococcus granulosus* coproantigens in faeces from naturally infected rural domestic dogs in south eastern Australia. *Aust Vet J* 2006; 84: 12-6. [\[CrossRef\]](#)
30. Karadam SY, Ertug S, Ertabaklar H, Okyay P. The comparison of IgG antibodies specific to *Toxocara* spp. among eosinophilic and non-eosinophilic groups. *New Microbiol* 2008; 31: 113-6.
31. Kustimur S, Doğruman Al F, Oguzulgen K, Bakır H, Maral I, Turktas H, et al. *Toxocara* seroprevalence in adults with bronchial asthma. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2007; 101: 270-4. [\[CrossRef\]](#)
32. Nijse R, Mughini-Gras L, Wagenaar JA, Ploeger HW. Coprophagy in dogs interferes in the diagnosis of parasitic infections by faecal examination. *Vet Parasitol* 2014; 204: 304-9. [\[CrossRef\]](#)
33. Fahrion AS, Schnyder M, Wichert B, Deplazes P. *Toxocara* eggs shed by dogs and cats and their molecular and morphometric species-specific identification: is the finding of *T. cati* eggs shed by dogs of epidemiological relevance? *Vet Parasitol* 2011; 177: 186-9. [\[CrossRef\]](#)
34. Roth B, Schneider CC. Untersuchungen zur Abhängigkeit des "weisen Blutbildes" bei Hauskatzen (*Felis domestica*) von Wurminfektionen des Darmes. *Berl Münch Tierarztl Wochenschr* 1971; 22: 436-7.
35. Erel D, Selloğlu B. Türkiye'de larva migrans vakaları. *T.C.S.S.Y.B. Hıfzıssıhha Okulu Yayın No* 20. 1965.
36. Gargılı A, Fırat İ, Toparlak M, Çetinkaya H. First case report of *Diocetophyme renale* (Goeze, 1782) in a dog in İstanbul, Turkey. *Turk J Vet Anim Sci* 2002; 26: 1189-91.
37. Doğanay A. Türkiye'de kedi ve köpeklerde görülen helmintler. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 1992; 39: 336-48.

Evaluation of Patients with Cystic Echinococcosis

Kistik Ekinokokkozis Olgularının Değerlendirilmesi

Emine Türkoğlu¹, Neşe Demirtürk¹, Havva Tünay¹, Murat Akıcı², Gürhan Öz³,
Didem Baskin Embleton⁴

¹Department of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, Afyon Kocatepe University School of Medicine, Afyonkarahisar, Turkey

²Department of General Surgery, Afyon Kocatepe University School of Medicine, Afyonkarahisar, Turkey

³Department of Chest Surgery, Afyon Kocatepe University School of Medicine, Afyonkarahisar, Turkey

⁴Department of Pediatric Surgery, Afyon Kocatepe University School of Medicine, Afyonkarahisar, Turkey

ABSTRACT

Objective: Cystic echinococcosis (CE) is a globally prevalent zoonotic disease.

Methods: Demographic, clinical, laboratory, and follow-up data of patients between May 2009 and 2015 were retrospectively analyzed by screening data from a hospital automation system.

Results: A total of 238 (females, n=139 and males, n=99) patients with a mean age of 40.6±20.58 years were included. Less than half (40.8%) of the patients were living in the countryside. Hepatic involvement of CE was most frequently (72.2%) seen. A majority (75.6%) of the patients were symptomatic, but abdominal pain was the most frequently seen symptom. For diagnosis, in all patients, imaging modalities were used, while in 66% of the patients, serological methods were also employed. The patients received both medical and surgical treatments (78.5%, n=187), only surgical treatment (10.5%, n=25), or only medical treatment (8.8%, n=21). Surgical treatment was performed for patients with hepatic (n=139/176, 80.6%), pulmonary (n=78/94, 82.9%), splenic (n=7/9; 77.7%), and mesenteric (n=6/7, 85.1%) cysts, and patients cases with brain, bone, muscle, omentum, bladder, and adrenal cysts had undergone surgical intervention.

Conclusion: Publication of regional data is important in terms of epidemiological considerations and may aid in the formulation of standard treatment approaches.

Keywords: Cystic echinococcosis, hydatid cyst, zoonotic diseases

Received: 10.06.2016

Accepted: 20.01.2017

ÖZ

Amaç: Kistik ekinokokkozis (KE) dünya genelinde yaygın, önemli bir zoonotik hastalıktır.

Yöntemler: Mayıs 2009-2015 tarihleri arasında, hastanemizde KE tanısı ile takip edilen hastaların demografik, klinik, laboratuvar bulguları, hastane otomasyon sistemi verileri taranarak, retrospektif olarak incelendi.

Bulgular: Çalışmaya 139'u kadın 99'u erkek olmak üzere 238 hasta dahil edildi. Yaş ortalaması 40,6±20,58 idi. Hastaların % 40,8'inde kırsal kesimde yaşam öyküsü vardı. En sık tutulan organ karaciğer (%72,2) idi. Hastaların %75,6'sı semptomatik olup en sık görülen semptom karın ağrısı idi. Tanıda tüm hastalarda görüntüleme yöntemine başvurulurken, %66' sında serolojik yöntem de kullanılmıştı. Hastaların % 78,5'i (n=187) hem medikal hem cerrahi tedavi, %10,5'i (n=25) yalnız cerrahi tedavi, %8,8'i (n=21) ise yalnız medikal tedavi almıştı. Karaciğer tutulumu saptanan 173 hastanın %80,6'sına (n=139), akciğer tutulumu saptanan 94 hastanın %82,9'una (n=78), dalakta tutulum saptanan 9 hastanın %77,7' sine (n=7), mesenterde kist saptanan 7 hastanın %85,1'ine (n=6); beyin, kemik, kas, omentum, mesane ve sürrenalde kist saptananların ise tümüne cerrahi uygulandığı tespit edildi.

Sonuç: Bölgesel verilerin yayınlanması, epidemiyolojik açıdan önem taşıdığı gibi standart tedavi algoritmalarının oluşturulmasına yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Kistik ekinokokkozis, hidatik kist, zoonotik hastalıklar

Geliş Tarihi: 10.06.2016

Kabul Tarihi: 20.01.2017

This study was presented as a poster at the 30th year General Assembly of KLİMİK, 25-29 March 2016, Antalya, Turkey. Bu çalışma 30. KLİMİK Kongresi'nde poster bildiri olarak sunulmuştur, 25-29 Mart 2016, Antalya, Türkiye.

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Havva Tünay, E.mail: havvatunay80@yahoo.com.tr

DOI: 10.5152/tpd.2017.4953

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolderg.org

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolderg.org web sayfasından ulaşılabilir.

INTRODUCTION

Cystic echinococcosis (CE) is a zoonotic disease that creates problems in many countries including Turkey (1, 2). In developing countries in particular, the disease results in health problems and economic losses in both animals and human beings (3). CE is more widely seen in Australia, New Zealand, South Africa, Central and South America, and in almost all Asian countries where the number of stray dogs is very high and where people are mostly raise livestock (4). The worldwide prevalence and incidence of the disease are 1-7% and 0-32/100,000, respectively (5). Its prevalence and incidence in Turkey are 50-400/100,000 and 3.4/100,000, respectively (4).

Echinococcus granulosus, which is an etiological agent of CE, lives in the bowels of hosts such as dogs and wolves. When ova excreted in fecal material are ingested by intermediate hosts such as sheep, cattle, and goats or incidentally ingested by human beings the disease occurs. Its parasites settle in almost every organ, including mainly the liver, followed by the lungs, kidney, spleen, brain, skeleton, and heart, and lead to the onset of the disease (6).

In this study, we aimed to analyze the epidemiological and clinical features of patients with CE and evaluate diagnostic methods and applied treatment modalities.

METHODS

The study had a retrospective design. Patients with CE followed up at the clinics of the departments of General Surgery, Chest Surgery, Pediatric Surgery, and Infectious Diseases of Afyon Kocatepe University Hospital were screened using data from the hospital automation system. Data of all accessible patients were reviewed. Medical and epidemiological characteristics, clinical findings of

the patients, number and location of cysts, diagnostic serological and imaging modalities performed, medical and surgical therapies applied, and notification of the disease were investigated.

Statistical analysis

All patient data were recorded in Statistical Package for Social Sciences 20.0 for Windows (IBM Corp.; Armonk, NY, USA) for analysis. Continuous variables were expressed as medians and categorical variables as frequencies and percentages. Ethics committee approval and informed consent of the patients were obtained.

RESULTS

The medical files of 686 patients with a diagnosis of CE whose records were in the hospital automation system were investigated. Patients (n=448) with partially accessible data and those with the initial diagnosis of CE whose diagnosis could not be confirmed in subsequent analyses were excluded, and 238 patients (females, n=139, 58.4%; males, n=99, 41.6%) with a mean age of 40.6±20.58 years were included.

Ninety-seven (40.8%) patients were living in the countryside.

Hundred and eighty patients (75.6%) were symptomatic at admission, and 24.4% of them were diagnosed during randomly performed radiological examinations. Symptomatic patients had complaints of abdominal pain (65.6%, n=118), coughing (23.3%, n=42), chest pain (19.4%, n=35), nausea–vomiting (14.4%, n=26), dyspepsia (11.1%, n=20), fever (7.8%, n=14), dyspnea (7.8%, n=14), hemoptysis (6.7%, n=12), jaundice (3.9%, n=7), hydatidosis (3.9%, n=7), bone discharge (0.8%, n=2), back and loin pain (0.4%, n=1), dysuria (0.4%, n=1), and fainting (0.4%, n=1).

Single and multi-organ involvement were detected in 174 (73.1%) and 64 (26.9%) patients, respectively. The number of organs involved is shown in Table 1.

Table 1. Number of organs involved

Single organ involvement (n=174)		Multi-organ involvement (n=64)	
% (n)	Organs	% (n)	Organs
64.3 (112)	Liver	54.6 (35)	Liver and lungs
29.3 (51)	Lung	7.8 (5)	Liver and kidney
1.7 (3)	Omentum	4.6 (3)	Liver and bone
1.1 (2)	Bone	4.6 (3)	Liver and spleen
1.1 (2)	Kidney	4.6 (3)	Liver, lung, and spleen
0.5 (1)	Mesentery	3.1 (2)	Liver and mesentery
0.5 (1)	Spleen	3.1 (2)	Liver, mesentery, and spleen
0.5 (1)	Brain	3.1 (2)	Lung and muscle
		1.5 (1)	Liver and adrenal
		1.5 (1)	Liver and omentum
		1.5 (1)	Liver and bladder
		1.5 (1)	Liver, lung, and brain
		1.5 (1)	Liver, spleen, and omentum
		1.5 (1)	Liver, pancreas, and mesentery
		1.5 (1)	Lung, spleen, and omentum
		1.5 (1)	Liver, lung, spleen, and kidney

Table 2. Surgical procedures used on liver cysts in the patients studied

% (n)	Type of Surgical procedures
7.6 (18)	Partial cystectomy and drainage
7.6 (18)	Partial cystectomy and omentopexy
3.3 (8)	Partial cystectomy and capitonnage
7.6 (18)	Cystectomy and drainage
0.4 (1)	Cystectomy and capitonnage
0.8 (2)	Total cystectomy
5 (12)	Segmentectomy
0.8 (2)	Lobectomy
15.1 (36)	Unknown
80.6 (139)	Number of patients operated
100 (173)	Number of patients

Table 3. Surgical procedures used on lung cysts in the patients studied

% (n)	Type of Surgical procedure
4.6 (11)	Cystectomy and drainage
5.9 (14)	Cystectomy and capitonnage
6.3 (15)	Cystectomy, capitonnage, and decortication
2.9 (7)	Cystostomy and capitonnage
1.7 (4)	Drainage
1.7 (4)	Drainage, capitonnage, and decortication
1.3 (3)	Enucleation
1.3 (3)	Lobectomy
6.7 (16)	Unknown
82.9 (78)	Number of patients operated
100 (94)	Number of patients

Table 4. Surgical procedures used on cysts in other organs in the patients studied

Organs	% (n)	Surgical procedures (n)
Spleen (12)	77.7 (7)	Splenectomy (6)
		Cystostomy and drainage (1)
Bone (5)	100 (5)	Debridement (3)
		Partial cystectomy and drainage (1)
Mesentery (7)	85.1 (6)	Small bowel resection (1)
		Cystectomy (5)
Omentum (6)	100 (6)	Cystectomy (6)
Muscle (3)	100 (3)	Cystectomy (3)
Brain (2)	100 (2)	Cystectomy (2)
Adrenal (1)	100 (1)	Cystectomy (1)
Bladder (1)	100 (1)	Cystectomy (1)
Pancreas (1)	100 (1)	Cystectomy (1)

The number of cysts in a patient ranged between 1 and 12 (mean $n=2\pm 1.79$ cysts). The diameter of the cysts was at least 0.4 mm and at most 25 cm (median diameter, 6.1 cm).

Diagnostic serological tests were performed in 66% (n=157) of the patients. These patients had undergone an indirect fluorescent antibody test (IFAT) combined with an indirect hemagglutination (IHA) test (90.4%, n=142), only IFAT (57%, n=9), or only the IHA test (3.8%, n=6).

Diagnostic imaging tests had been performed in all patients. Chest radiograms (posteroanterior view) (90.8%, n=216), upright plain abdominal radiographs (14.7%, n=35), abdominal ultrasonograms (US) (60.5%, n=144), thoracic US (6.7%, n=16), abdominal computed tomography (CT) (66%, n=157), thoracic CT (48.7%, n=116), abdominal magnetic resonance imaging (MRI) (12.6%, n=30), cerebral CT and MRI (0.8%, n=2) had been obtained from the patients.

Patients had undergone surgical (87.4%, n=208) or medical (89.1%, n=212) treatment. Patients had also undergone both medical and surgical treatment (78.5%, n=187), only surgical treatment (10.5%, n=25), or only medical treatment (88%, n=187).

Some patients with hydatid cysts (139/173, 80.6%), pulmonary involvement (alveolar echinococcosis) (78/94, 82.9%), splenic cysts (7/9, 77.7%), mesenteric cysts (6/7, 85.1%) and all patients with brain, bone, muscle, omentum, bladder, and adrenal cysts had undergone surgical treatment. Surgical treatments applied are shown in Table 2-4.

Thirty-nine (18.8%) surgical interventions had been performed with the indication of recurrent CE. In 19 (9.1%) patients with CE, postoperative complications had developed, which consisted of abscess (4.6%, n=11), incisional hernia (0.8%, n=2), biliary fistula (0.4%, n=1), surgical field infection (0.4%, n=1), pneumothorax (0.4%, n=1), and pneumonia (0.4%, n=1). Mortality secondary to surgical intervention was not detected.

As medical treatment, all patients had received albendazole.

We got contact with Provincial Directorate of Public Health in Afyon. The number of EC patients was 238 who were registered in the online system of notification of infectious diseases between May 2009 and May 2015. We found notifications of only 13 (5.5%) patients.

DISCUSSION

Cystic echinococcosis is a frequently encountered parasitic disease in Turkey. Globally, it is more frequently seen in women, and its incidence increases with age (5). According to the database of the Turkish Republic Ministry of Health, the disease is most frequently seen between the age range of 45 and 64 years in Turkey. In our study, in compliance with the literature (the results are similar), our study population consisted of 58.4% of female and 41.6% of male patients and the disease was mostly detected among patients aged between 40 and 61 years.

Risk factors for the disease include being engaged in agriculture, ecological chance, poor hygiene, lower socioeconomic status, illegal and improper animal slaughter, uncontrolled increase in the dog population, inadequate information about the disease,

and lack of disease control programs (1, 6, 7). In our study, 40.8% of the patients had a history of rural life. However, because our study had a prospective design, we could not obtain information about the schooling level of the patients, hygiene conditions, and conditions for animal slaughter.

Cystic echinococcosis can lead an asymptomatic course or present with various symptoms and signs. Symptoms arise as a result of the mass effect of the enlarging cyst. However, in asymptomatic patients, a diagnosis can be incidentally made by detecting the cyst during radiological examinations (6). In our study, in compliance with the literature, most patients were symptomatic and the most frequently reported complaints were abdominal pain, coughing, nausea-vomiting, and dyspeptic problems. Asymptomatic patients were diagnosed during radiological examinations.

The disease involves the liver and lungs in 50-70% and 20-30% of the patients, respectively; however, rarely, it can involve almost every organ. Frequently, only a single organ is affected; alternately, cysts can be detected in more than one organ at the same time (1, 6). In compliance with the literature, we detected single and multi-organ involvement at the same time in 73.1% and 26.9% of the patients, respectively. The cysts were localized in the liver (72.7%) and lungs (39.5%) and less frequently in the omentum, mesentery, bone, kidney, muscle, adrenal, brain, and pancreas.

Splenic echinococcosis is seen at an incidence ranging between 0.5% and 4%. Splenic cysts usually develop secondary to the intraperitoneal or systemic spread of the contents of ruptured hepatic cysts. Rarely, isolated splenic involvement is seen (8). In our study, splenic echinococcal cysts were detected in 12 patients, and our incidence of splenic echinococcosis (5%) was close to the upper limit of the incidence rates cited in the literature. Only one of our patients had isolated splenic involvement, and one patient developed an echinococcal cyst. The cysts developed as a result of spread from the liver (n=10) or omentum (n=1), which might stem from the delayed diagnosis.

Rarely, bone involvement is seen (0.5-4%) (6, 9). The long bones, vertebral column, pelvis, and ribs are the most frequently involved parts of the skeleton (10, 11). Fifty percent of vertebral involvement is seen in the thoracic region (9, 12). In our study, bone involvement was seen only in five patients. Two of them had isolated primary bone involvement, while the remaining three had bone involvement that appeared secondary to direct spread from the liver. Cysts were localized in the pelvis (n=3), thoracic vertebra (n=1), and ribs (n=1). One of the patients was asymptomatic, while discharge from the left hip (n=2), back pain (n=1), chest pain, and dyspnea (n=1) were seen in other two patients. Though very rarely seen, in regions where the disease is endemic, bone involvement should be kept in mind. In patients with unexplained back, chest, and hip pain, echinococcal cysts should be investigated.

In our study, in 8 (3.4%) patients with renal involvement including two with isolated renal involvement, renal echinococcosis was detected. The renal involvement of CE has been seen in 4% of the cases cited in the literature. In isolated renal involvement in particular, preoperative diagnosis is extremely challenging even

in endemic regions. The disease can be confused with tumors. Therefore, during surgery, complications such as unexpected cyst ruptures and anaphylactic reactions can develop (13, 14). As confirmed by our study, the consideration of CE in the etiology of patients with renal cysts is important for the prevention of potential intraoperative complications.

In patients with CE, central nervous system (CNS) involvement is rare and is seen in nearly 1.6-5.2% of the patients (15, 16). In our case series, CNS involvement was seen in only 2 (0.8%) patients. CNS involvement is rare in adults, and 75% cases of CNS involvement are pediatric cases (17). In our study, our patients with CNS involvement included a 12-year-old child and a 56-year-old adult. Cerebral CE is radiologically seen as single, round, and unilocular lesions (18, 19). In endemic regions in particular, if similar radiologic images are seen, CE should be kept in mind.

In our case series, in a male patient, a cyst that was 5 cm in diameter in the retrovesical recess, which occupied the region between the sigmoid colon and bladder and adhered to the anterolateral wall of the bladder, was detected. Retrovesical CE is extremely rare. As seen in our patient, as it leads to nonspecific symptoms such as abdominal pain and dysuria, which can be seen in many urinary system disorders, it is very hard to discriminate CE from other causes. In male patients in particular, it is easily confused with cystic degenerations encountered in prostatic hyperplasia (20, 21). Therefore, particularly in regions where CE is endemic, these atypical locations should not be overlooked.

Adrenal involvement is very rare, and it was seen at an incidence of 0.06-0.18% in an autopsy series (22). Adrenal cysts are mostly asymptomatic. The presence of a cyst has been demonstrated during autopsy or radiological procedures (23, 24). Adrenal cysts and hydatid cysts are encountered in 6-7% of patients with adrenal cysts (22, 25). We also detected adrenal involvement in our 51-year-old female patient (0.4%). Adrenal gland and concurrent hepatic involvement were seen. The patient was asymptomatic, and the diagnosis was incidentally made during a radiological examination.

The diagnosis of CE is based on serological and radiological assessments. IFAT and IHA tests are sensitive in 80-100% of the patients, while their sensitivities drop to 50-56% in alveolar CE. However, their rates of specificity range between 88% and 98% in hydatid cysts and between 25% and 56% in alveolar CE. Therefore, negative serological test results are not enough to eliminate the diagnosis of CE. For making a diagnosis, serological and radiological methods should be used in combination (6). In our study 157 patients underwent serological examinations and negative results were detected in 46 patients. In all 46 patients with negative serological test results, a diagnosis of CE was made based on the radiological test results. The diagnosis of 37 of these 46 patients was histopathologically confirmed.

A standard treatment approach does not exist for CE. The Echinococcus Study Group of the World Health Organization has emphasized that treatment should be determined in consideration of the characteristics of the cyst, accessibility to necessary equipment or experience of the surgeon who may perform the treatment, and patient's compliance to long-term follow-up and

has recommended four different treatment approaches: total surgical excision, percutaneous drainage, medical treatment with benzimidazole derivatives such as albenazole, and "watchful waiting" (26). Total surgical excision has been recommended for complicated symptomatic cysts, cysts compressing vital organs, and percutaneously undrained cysts; however, there is no consensus about the surgical technique to be applied (26, 27). As an alternative to total surgical excision, percutaneous drainage is successful particularly in pediatric patients with unilocular cysts and cysts larger than 5 cm in diameter. In this procedure, percutaneous access into cysts is achieved under the guidance of a radiological modality, and the cyst is aspirated. Then, a scolicidal agent such as 20% saline and 95% ethanol or cetrimide is injected into the cyst and left in situ for 15-20 min. Later, this fluid is aspirated. To prevent relapse, 4 h before and 1 month after the procedure, albendazole is administered (6, 26). In our study, 91.2% of the patients had undergone surgical procedures and in only 4 patients with alveolar CE, percutaneous drainage yielded successful results. No standardization was observed among the surgical methods reported in the literature, and different treatment approaches were used based on clinical manifestations and the surgeon's experience. In 9.1% of the patients, postoperative complications developed. In a comprehensive meta-analysis published in 2015, surgical treatments for CE were evaluated, and a complication rate of 28.3% was indicated, which was apparently higher than our complication rate (28).

Monotherapy with benzimidazole derivatives is recommended in patients with inoperable hepatic and pulmonary CE, cysts in multiple organs, or cysts smaller than 5 cm in diameter. Another indication is peritoneal cysts (26). To this end, most frequently, albendazole is preferred. It is recommended that the daily dose of 15 mg/kg is given in two divided doses. Another alternative is mebendazole, which is given at a daily dose of 40-50 mg/kg in three divided doses (6, 26). It has been reported that the treatment response rate of 30% was achieved when patients were treated for 3-6 months, while the prolongation of treatment to up to 18-30 months accomplished a 32.7% decrease in the number of cysts and 49% cystic degeneration, which amounted to an overall response rate of 81% (26, 29). The most important reason why albendazole treatment does not have the desired level of success is its poor absorptive capacity. Therefore plasma and intracystic concentrations are inadequate. (26). However, in recent years, many authors reported that an encapsulated lipid formulation of albendazole may achieve higher intracystic and intraplasmic concentrations that will increase treatment response rates (30). In our study, only medical therapy was successful in 21 (8%) patients.

Another treatment approach in the treatment of CE is "watchful waiting." According to the classification of echinococcal cysts proposed by the Study Group on Echinococcosis of the World Health Organization, echinococcal cysts are classified based on ultrasonographic characteristics in five stages. CE1 and CE2 denote activated cysts, while CE4 and CE5 denote inactivated cysts. CE3 was further classified as CE3a and CE3b. CE3b cysts do not require surgical treatment unless they give rise to complications. CE3b cysts poorly respond to medical therapy. In a study, "watchful waiting" was employed for CE3b cysts, and these cysts remained stable with time, while albendazole treatment

activated cysts only temporarily. During the follow-up period, the incidence of unwanted events did not significantly differ between both treatment methods. Therefore, "watchful waiting" was found to be suitable for long-term follow-up (31).

Cystic echinococcosis is among the reportable diseases in category C in Turkey from 2005 onwards. However, serious deficiencies exist in the reporting process. Every year, nearly 500 cases are reported to the Ministry of Health and Social Welfare. When the official data of the ministry are analyzed, between 2008 and 2012, a total of 3006 cases were reported. However, according to the official data of Social Security Institution that reimburses the hospital expenses of patients, a total of 12,556 surgical interventions were performed with the diagnosis of CE between these years (32). Similarly, in our study, the number of reportable CE cases was very few. The number of cases of CE reported from all hospitals in the province of Afyonkarahisar, where our hospital is situated, was only 5.5% of the patients followed up in our hospital. The under-reporting of patients with CE may yield erroneous results on the incidence rates of this disease in Turkey, which eventually leads to the underestimation of this disease. Therefore, more effective training programs are needed on reporting this disease.

CONCLUSION

In conclusion, CE is an important zoonotic disease that is more frequently encountered in Turkey than presumed, and because of its atypical locations, it can be misdiagnosed. In particular, in female patients with unexplained abdominal pain who were referred from rural areas, CE should be considered. It should not be forgotten that serological tests are not sufficient for making a diagnosis, and the diagnosis should be supported with imaging modalities. As was the case in our study, the publication of regional data may aid in the formulation of standard treatment algorithms.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Afyonkarahisar Clinical Research Ethics Committee (Decision Date: 30.07.2015, Decision Number: 2015/10).

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

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - M.A., G.Ö., D.B.E.; Design - N.D., H.T., G.Ö.; Supervision - G.Ö., D.B.E., E.T.; Resource - H.T., N.D., E.T.; Materials - M.A., D.B.E., G.Ö.; Data Collection and/or Processing - E.T., M.A., D.B.E.; Analysis and /or Interpretation - E.T., N.D., G.Ö.; Literature Search - D.B.E., H.T., M.A.; Writing - E.T., H.T., N.D.; Critical Reviews - E.T., N.D., H.T.

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

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

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik kurul onayı Afyonkarahisar Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Karar Tarihi: 30.07.2017, Karar No: 2015/10).

Hasta Onamı: Çalışmanın retrospektif doğası gereği hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - M.A., G.Ö., D.B.E.; Tasarım - N.D., H.T., G.Ö.; Denetleme - G.Ö., D.B.E., E.T. Kaynaklar - H.T., N.D., E.T.; Malzemeler - M.A., D.B.E., G.Ö.; Veri Toplanması ve/veya işleme - E.T., M.A., D.B.E.; Analiz ve/veya Yorum - E.T., N.D., G.Ö.; Literatür taraması - D.B.E., H.T., M.A.; Yazıyı Yazan - E.T., H.T., N.D.; Eleştirel İnceleme - E.T., N.D., H.T.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

REFERENCES

1. Altintas N. Past to present: echinococcosis in Turkey. *Acta Trop* 2003; 85: 105-12. [CrossRef]
2. Kumar MJ, Toe K, Banerjee RD. Hydatid cyst of liver. *Postgrad Med J* 2002; 79: 113-4. [CrossRef]
3. Yazar S, Altıntaş N. Serodiagnosis of cystic echinococcosis in Turkey. *Helminthologia* 2003; 40: 9-13.
4. Doğru U. Hydatid cyst. *J Curr Pediatr* 2008; 3: 60-1.
5. Budke CM, Carabin H, Ndimubanzi PC, Nguyen H, Rainwater E, Dickey M, et al. A systematic review of the literature on cystic echinococcosis frequency worldwide and its associated clinical manifestations. *Am J Trop Med Hyg* 2013; 88: 1011-27. [CrossRef]
6. King CH, Fairley JK. Tapeworms (Cestodes). In: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editors. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 8th ed. Philadelphia, PA, USA: Churchill Livingstone; 2015.p. 3233-35.
7. Vuitton DA. The WHO Informal Working Group on Echinococcosis. Coordinating Board of the WHO-IWGE. *Parassitologia* 1997; 39: 349-53.
8. Rodríguez-Leal GA, Morán-Villota S, Milke-García Mdel P. Splenic hydatidosis: a rare differential diagnosis in a cystic lesion of the spleen. *Rev Gastroenterol Mex* 2007; 72: 122-5.
9. Salduz A, Koyuncu LO, Dikici F, Talu U. Long-term result of treatment for parasinal and extradural hydatid cyst: a case report. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009; 43: 267-71. [CrossRef]
10. Agarwal S, Shah A, Kadhi SK, Rooney RJ. Hydatid bone disease of the pelvis. A report of two cases and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 1992; 280: 251-5.
11. Porat S, Joseph KN. Hydatid disease of bone: a case report and review of the literature. *Isr J Med Sci* 1978; 14: 223-7.
12. Baysefer A, Gönül E, Canakçi Z, Erdoğan E, Aydoğan N, Kaya-li H. Hydatid disease of the spine. *Spinal Cord* 1996; 34: 297-300. [CrossRef]
13. Zmerli S, Ayed M, Horchani A, Chami I, El Quakdi M, Ben Slama MR. Hydatid cyst of the kidney: diagnosis and treatment. *World J Surg* 2001; 25: 68-74. [CrossRef]
14. Angulo JC, Sanchez-Chapado M, Diego A, Escribano J, Tamayo JC, Martin L. Renal echinococcosis: clinical study of 34 cases. *J Urol* 1997; 157: 787-94. [CrossRef]
15. Khaldi M, Mohamed S, Kallel J, Khouja N. Brain hydatidosis: report on 117 cases. *Childs Nerv Syst* 2000; 16: 765-9. [CrossRef]
16. Tüzün M, Altınörs N, Arda IS, Hekimoğlu B. Cerebral hydatid disease CT and MR findings. *Clin Imaging* 2002; 26: 353-7. [CrossRef]
17. Ersahin Y, Mutluer S, Güzelbag E. Intracranial hydatid cyst in children. *Neurosurg* 1993; 33: 219-24. [CrossRef]
18. Gossios KJ, Kontoyiannis DS, Dascalogiannaki M, Gourtsoyiannis NC. Uncommon locations of hydatid disease: CT appearances. *Eur Radiol* 1997; 7: 1303-8. [CrossRef]
19. Patrikar DM, Mitra KR, Bhutada VR. Cerebral hydatid disease. *Australas Radiol* 1993; 37: 226-7. [CrossRef]
20. Ercil H, Gurlen G, Sener NC, Altunkol A, Kuyucu F, Evliyaoglu Y. A rare cause of lower urinary tract symptoms: retrovesical hydatid cyst. *J Pak Med Assoc* 2014; 64: 1087-9.
21. Abi F. Unusual localisation of hydatid cyst. Apropos of 40 cases. *J Chir Paris* 1989; 126: 307-12.
22. Horchani A, Nouira Y, Nouira K, Bedioui H, Menif E, Safta ZB. Hydatid cyst of the adrenal gland: a clinical study of six cases. *ScientificWorldJournal* 2006; 21: 2420-5. [CrossRef]
23. Foster DG. Adrenal cysts. Review of literature and report of case. *Arch Surg* 1996; 92: 131-43. [CrossRef]
24. Akçay MN, Akçay G, Balik AA, Büyük A. Hydatid cysts of the adrenal gland: review of nine patients. *World J Surg* 2004; 28: 97-9. [CrossRef]
25. Schoretsanitis G, de Bree E, Melissas J, Tsiftsis D. Primary hydatid cyst of the adrenal gland. *Scand J Urol Nephrol* 1998; 32: 51-3. [CrossRef]
26. Brunetti E, Kern P, Vuitton DA; Writing Panel for the WHO-IWGE. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta Trop* 2010; 114: 1-16. [CrossRef]
27. Aydin U, Yazici P, Onen Z, Ozsoy M, Zeytinlu M, Kiliç M, et al. The optimal treatment of hydatid cyst of the liver: radical surgery with a significant reduced risk of recurrence. *Turk J Gastroenterol* 2008; 19: 33-9.
28. He YB, Yao G, Tuxun T, Bai L, Li T, Zhao JM, et al. Efficacy of radical and conservative surgery for hepatic cystic echinococcosis: a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med* 2015; 8: 7039-48.
29. Li T, Ito A, Penquco R, Sako Y, Chen X, Qiu D, et al. Post-treatment follow-up study of abdominal cystic echinococcosis in tibetan communities of northwest Sichuan Province, China. *PLoS Negl Trop Dis* 2011; 5: e1364. [CrossRef]
30. Pensel PE, Ullio Gamboa G, Fabbri J, Ceballos L, Sanchez Bruni S, Alvarez LI, et al. Cystic echinococcosis therapy: Albendazole-loaded lipid nanocapsules enhance the oral bioavailability and efficacy in experimentally infected mice. *Acta Trop* 2015; 152: 185-94. [CrossRef]
31. Rinaldi F, De Silvestri A, Tamarozzi F, Cattaneo F, Lissandrini R, Brunetti E. Medical treatment versus "Watch and Wait" in the clinical management of CE3b echinococcal cysts of the liver. *BMC Infect Dis* 2014; 9: 14: 492.
32. Aral Akarsu G. Türkiye'de Akciğer Kist Hidatik Epidemiyolojisi. 7. National Hidatidology Congress. 4-7 Eylül 2014, Ordu.

Sensitivity to House Dust Mites Allergens in Patients with Allergic Asthma in Erzincan Province, Turkey

Erzincan'da Alerjik Astımlı Hastaların Ev Tozu Akar Alerjenlerine Karşı Duyarlılığı

Erhan Zeytun¹, Salih Doğan¹, Fatih Özçiçek², Edhem Ünver³

¹Department of Biology, Erzincan University Faculty of Arts and Sciences, Erzincan, Turkey

²Department of Internal Medicine, Erzincan University School of Medicine, Erzincan, Turkey

³Department of Chest Disease, Erzincan University School of Medicine, Erzincan, Turkey

ABSTRACT

Objective: To investigate the sensitivity of allergic asthma (AA) patients to house dust mites (HDM) by conducting skin tests, measuring total and specific IgE antibodies to *Dermatophagoides pteronyssinus* and *D. farinae* mites, and examining HDM fauna in patients' homes.

Methods: The study included 25 patients with AA and 31 healthy controls, who were challenged with Der p and Der f allergens; serum levels of allergen-specific IgE and total IgE were measured. Dust samples were collected from the homes of all participants, and mite species and the number of mites per gram of dust were investigated.

Results: *D. pteronyssinus* was found in the homes of 94.7% patients with positive Der p reactions in the skin test ($p < 0.001$). *D. farinae* was found in the homes of 22.2% patients with positive Der f reactions in the skin test ($p > 0.05$). *D. pteronyssinus*-specific IgE was detected in 75% patients in whose homes *D. pteronyssinus* was also found, while *D. farinae*-specific IgE was detected in 16.6% patients in whose homes *D. farinae* was also found.

Conclusion: A part of AA patients residing in Erzincan are sensitive to HDM allergens, and high numbers of mites leading to allergic sensitization are found in their homes.

Keywords: Allergic asthma, skin prick test, specific IgE, *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*

Received: 23.08.2016

Accepted: 28.12.2016

ÖZ

Amaç: Alerjik astımlı (AA) hastaların ev tozu akarlarına (ETA) karşı olan duyarlılığını deri testi ile değerlendirmek, hastaların *Dermatophagoides pteronyssinus* ve *Dermatophagoides farinae*'ye karşı spesifik IgE ve total IgE antikorlarını ölçmek ve hasta evlerindeki toz akar faunası araştırmak amaçlandı.

Yöntemler: Çalışmaya Der p ve Der f akar alerjenleri ile deri testi yapılan AA'lı 25 hasta ve 31 sağlıklı kontrol alındı ve kan serumunda alerjene özgü IgE ve total IgE seviyeleri ölçüldü. Tüm katılımcıların evlerinden toz örnekleri toplanarak gram tozdaki akar sayısı ve türleri bakımından incelendi.

Bulgular: Deri testinde pozitif Der p reaksiyonu görülen hastaların %94,7'sinin evinde *Dermatophagoides pteronyssinus* ($p < 0,001$), pozitif Der f reaksiyonu görülen hastaların %22,2'sinin evinde *Dermatophagoides farinae* tespit edildi. Spesifik IgE sonuçlarına göre Der p duyarlılığı saptanan hastaların %75'inin evinde *D. pteronyssinus*, Der f duyarlılığı saptanan hastaların ise %16,6'sının evinde *D. farinae* tespit edildi.

Sonuç: Erzincan'daki AA'lı hastaların bir kısmının ev tozu akar alerjenlerine karşı duyarlı oldukları ve hasta evlerinin alerjik duyarlanmaya yol açan akarları yüksek oranda barındırdığı görüldü.

Anahtar Kelimeler: Alerjik astım, deri prick testi, spesifik IgE, *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*

Geliş Tarihi: 23.08.2016

Kabul Tarihi: 28.12.2016

This study which is based on the doctoral dissertation of the first author was presented at the International Congress on Applied Biological Sciences, 16-20 September 2015, Skopje, Macedonia.

İlk yazarın doktora tezine dayanan bu çalışma, Uluslararası Uygulamalı Biyolojik Bilimler Kongresi'nde sunulmuştur, 16-20 Eylül 2015, Üsküp, Makedonya.

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Erhan Zeytun E.mail: erhanzeytun24@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2017.5059

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

INTRODUCTION

Allergic asthma (AA) is a chronic disease of the lower respiratory tract that is characterized by narrowing of the bronchi and inflammation of the bronchial mucosa in which numerous cells and mediators, mainly mast cells, T lymphocytes, and eosinophils, play a role (1). AA manifests as chronic inflammation, wheezing, particularly at night, shortness of breath, chest tightness, and coughing attacks. While its prevalence varies among countries depending on the respiratory allergen load, it affects about 1%-18% of the population worldwide, particularly children. It is a social and economic burden on communities and causes significant absence from school and work (2, 3).

House dust mites (HDMs), particularly the cosmopolitan species *Dermatophagoides pteronyssinus*, *D. farinae*, and *Euroglyphus maynei* from the family Pyroglyphidae (Astigmata: Acari), may cause atopic diseases known as HDM allergy or HDM atopy in humans. These include allergic rhinitis, atopic dermatitis (eczema), and allergic conjunctivitis. HDMs are the major sources of indoor inhalant allergens facilitating both sensitization of atopic subjects and asthmatic (atopic) attacks in patients. The most common and effective HDM allergens are Der p and Der f, which are the major allergens of *D. pteronyssinus* and *D. farinae*. The allergens are released into the environment through mite feces, which are residues of digestion and contain enzymes, such as peptidase, protease, transferase, and glucosidase (4-7). On an average, an HDM defecates up to 20 times a day. Over time, mite feces and tissue residues arising from fragmentation after death accumulate in carpets, fabric-covered furniture, furry toys, mattresses, and pillows and allergens mix with indoor air. Inhalation of these allergens stimulates the immune system in the respiratory mucosa and causes the initial allergic sensitization mediated by specific IgE. Upon subsequent contact with the allergens, predisposed patients react to the mediators, which are mainly derived from mast cells, causing vasodilation in the bronchial mucosa, edema, mucus secretion, and bronchospasm, leading to acute inflammatory episodes (7-9).

To better understand the etiology of AA and allergic sensitization, it is essential to investigate patients' homes for HDM and to concomitantly conduct skin and serological tests (10-18).

The aim of this study was to investigate AA patients' homes for HDMs that are sources of the allergens Der p and Der f and to compare it with the results of skin and serological tests.

METHODS

Patients and study plan

The study included 25 patients residing in Erzincan Province, who presented to the departments of chest diseases or internal medicine at the training hospital and were diagnosed with AA between March 2014 and June 2014, based on the Global Initiative for Asthma (GINA) criteria (3). The control group comprised 31 healthy individuals without allergic symptoms. The clinical examination of patient and control groups as well as skin and serological testings were carried out in the training hospital, while the Department of Biology collected and examined the dust samples from patients' homes. The Erzincan University Ethics Committee approved the study (Decision No: 2014/2-6), and all the participants provided written informed consent.

Skin Prick Test (SPT)

The interior surface of the forearm was chosen as the test area and cleaned with alcohol. Using sterile lancets (Oryum; İstanbul, Turkey), physiological saline solution was applied to the test area as negative control, and 10 mg/mL of histamine dihydrochloride was applied as positive control. Der p and Der f (Lofarma; Milano, Italy) solutions were used as HDM allergens. The evaluation was conducted by examining the controls after 15-20 min, and indurations of ≥ 3 mm were considered positive (19).

Serological tests

From each patient and each control, 5 mL of venous blood was collected and centrifuged to separate the serum. The levels of Der p and Der f allergen-specific IgE were measured using the immunoblot method with a Rida X Screen device and kit (R-Biopharm AG; Darmstadt, Germany), while the total IgE level was determined using the chemiluminescence immunoassay (CLIA) method with a Siemens Immulite 2000 XPI device and kit (Siemens Healthcare Diagnostic; UK). For evaluation, specific IgE levels of ≥ 0.35 kUA/L and total IgE values of ≥ 87 U/mL were considered positive.

Collection and examination of dust samples

The dust samples were collected during the period of April 2014 to June 2014 from the carpets, fabric-covered furniture, mattresses, and pillows in the homes of 25 patients and 31 controls from various neighborhoods of Erzincan Province by applying vacuum for 2 min/m² using a vacuum cleaner (Bosch; München, Germany). A separate dust bag was used for each house, and the hose and pipe stub of the vacuum cleaner were removed and cleaned between each dust collection. The dust samples were placed in sealed plastic bags and brought to the laboratory within 6 h. The samples were dry sieved using sieves with meshes of sizes 1.5 cm and 1 cm, with the small-sized mesh being placed beneath the large-sized mesh. To determine the number of mites per gram, 1 g of sieved sample dust was weighed in a microbalance and examined for HDMs using the lactic acid precipitation method (5, 20-22). The dust sample was placed in a petri dish, and 10 mL of 90% lactic acid was added. The petri dish was heated for 30 min on a hot table to 70-80°C. The mixture was then distributed as thin layers on other petri dishes. The solution was examined under a stereo microscope (Leica EZ4, Switzerland), and the mites were isolated using a thin needle. The collected mites were transferred to Hoyer's medium to create permanent preparations, labeled, and allowed to dry for 7-10 days in an incubator (Binder, Germany) at 50°C. Mite species were identified under a light microscope equipped with differential interference contrast (DIC; Olympus BX63, Japan) using standard taxonomic keys (5, 23). The permanent mite preparations were stored at the Acarology laboratory of the Department of Biology.

The mean number of mites per gram of dust was calculated by dividing the total number of mites by the number of positive samples.

Statistical analyses were performed using Statistical Package for Social Sciences for Windows, version 18.0 (SPSS Inc.; Chicago, IL, USA). Descriptive statistics were determined for each variable. The normality of the data distribution was assessed using the Kolmogorov-Smirnov test. The results for continuous variables

were recorded as the mean ± standard deviation. For continuous variables without normal distribution, the results were demonstrated as median minimum-maximum. For categorical variables, statistically significant differences between the groups were determined using chi-square test. For continuous variables, nonparametric statistics (Mann-Whitney U test) and parametric statistics (t test) were used, as appropriate. A p value <0.05 was considered significant.

RESULTS

Demographic characteristics of patients and controls

The patient group comprised 15 females and 10 males, with ages ranging 7-65 years. The control group comprised 10 females and 21 males, with ages ranging 17-69 years. Upon clinical examination, all the patients were found to have moderate persistent AA according to the GINA classification, and all the controls were found to have no AA symptoms (Table 1).

Skin and Serological Test Results

Positive SPT results with Der p were observed in 19 patients (76%) and 12 controls (38.7%), with a statistically significant difference between the groups (p=0.035). Positive SPT results with Der f were

Table 1. Age and sex of patients and controls

	Patient group (n = 25)	Control group (n = 31)	p
Age (mean±SD), years	36.04±18.11	33.90±15.13	>0.05*
Sex			
Female	15	10	>0.05**
Male	10	21	
SD: standard deviation *Student t test; **chi-square test			

Table 2. Species and total number of mites in patients' homes and results of SPT and total and specific IgE levels

Patient no	SPT		Serum specific IgE (kUA/L)		Serum total IgE (U/mL)	Number of mites in per gram of dust	
	Der p	Der f	Der p	Der f		<i>D. pteronyssinus</i>	<i>D. farinae</i>
1	-	+	+	+	70	0	0
2	-	+	-	-	45.3	0	0
3	-	+	-	+	287	54	0
4	+	-	-	-	6.4	1	0
5	-	+	-	-	54.5	0	0
6	+	+	-	-	21.8	1	1
7	+	-	-	-	115	6	0
8	+	-	-	-	42.5	56	0
9	+	-	-	-	26.7	15	0
10	+	-	-	-	47.3	3	0
11	+	+	-	-	128	2	0
12	+	+	-	-	44.2	82	0
13	-	+	-	-	16.5	1	0
14	+	+	-	-	5	4	0
15	+	+	-	+	89.8	4	0
16	-	+	-	-	21.4	9	0
17	+	+	+	+	457	2	0
18	+	+	+	+	178	64	0
19	+	+	-	-	80.3	2	0
20	+	+	+	+	279	107	54
21	+	+	-	-	10.5	542	24
22	+	+	-	-	39.3	52	10
23	+	-	-	-	87.1	3	0
24	+	+	-	-	63.7	3	0
25	+	-	-	-	203.7	0	0
Total						1,013	89
SPT: Skin Prick Test Bold values: positive							

Table 3. Species and total number of mites in control homes and results of SPT and total and specific IgE levels

Control no	SPT		Serum specific IgE (kUA/L)		Serum total IgE (U/mL)	Number of mites in per gram of dust	
	Der p	Der f	Der p	Der f		<i>D. pteronyssinus</i>	<i>D. farinae</i>
1	-	-	-	-	80.7	0	0
2	+	-	-	-	310	0	0
3	-	+	-	-	19.9	0	0
4	-	+	-	-	1.7	0	0
5	+	-	-	-	7.1	0	0
6	+	-	-	-	56.3	0	0
7	-	+	-	-	45.7	6	0
8	-	+	-	-	62.2	6	0
9	-	-	-	-	10	6	0
10	-	+	-	-	1.5	4	0
11	-	-	-	-	11	2	0
12	-	+	-	-	25.7	4	3
13	-	+	-	-	16.8	3	1
14	+	-	-	-	197.5	0	0
15	+	-	-	-	85.5	0	0
16	-	-	-	-	9.6	2	0
17	-	-	-	-	5.1	1	0
18	-	-	-	-	71.4	0	0
19	+	+	-	-	10	0	0
20	-	-	-	-	211.7	0	0
21	+	-	-	-	39.1	8	0
22	-	-	-	-	19.5	0	0
23	+	-	-	-	86.4	0	0
24	-	+	-	-	8.1	0	0
25	+	-	-	-	17.6	0	0
26	-	-	-	-	11	0	2
27	+	-	-	-	14.9	0	2
28	+	-	-	-	11.5	0	0
29	-	+	-	-	20	0	0
30	+	-	-	-	20	0	0
31	-	-	-	-	5	0	0
Total	42	8					

SPT: Skin Prick Test
Bold values: positive

noted in 18 patients (72%) and 10 controls (32.2%), with a statistically significant difference between the groups ($p=0.007$) (Table 2-4).

Four (16%) patients showed elevated Der p-specific IgE ($p=0.034$) and 6 (24%) showed elevated Der f-specific IgE ($p=0.005$). All the controls were Der p and Der f negative. The total IgE level was high in 9 (36%) patients and 3 (9.6%) controls ($p=0.008$) (Table 2-4).

Microscopic Examination of Dust Samples

D. pteronyssinus was found in the homes of 21 patients (84%) and 10 controls (32.2%; $p<0.001$) (Figure 1, 2). In the homes of patients, 1,013 *D. pteronyssinus* mites were found (min, 1; max, 542; mean, 48.2/g dust), while in the homes of control subjects, 42 mites were found (min, 1; max, 8; mean, 4.2/g dust; $p<0.001$). *D. farinae* (Figures 3, 4) was found in the homes of 4 patients and 4 controls. In the homes of patients, 89 *D. farinae* mites were detected (min, 1; max, 54; mean, 22.2/g dust), and in the homes of

Table 4. Comparing existence of HDMs in homes and results of skin and serologic tests between patients and controls

	Patient group (n=25)	Control group (n=31)	p
Der p SPT positive	19	12	0.035*
Der p SPT positive and existence of <i>D. pteronyssinus</i> in homes	18	1	<0.001*
Der f SPT positive	18	10	0.007*
Der f SPT positive and existence <i>D. farinae</i> in homes	4	1	>0.05*
Der p-specific IgE positive	4	0	0.034*
Der p-specific IgE positive and existence of <i>D. pteronyssinus</i> in homes	3	0	-
Der f-specific IgE positive	6	0	0.005*
Der f-specific IgE positive and existence of <i>D. farinae</i> in homes	1	0	-
Total IgE level (U/mL)	54.50 (5-457)	19.50 (1.5-310)	0.008**
Existence of <i>D. pteronyssinus</i> in homes	21	10	<0.001*
Existence of <i>D. farinae</i> in homes	4	4	>0.05*
Number of <i>D. pteronyssinus</i> in homes	3 (0-542)	0 (0-8)	<0.001**
Number of <i>D. farinae</i> in homes	0 (0-54)	0 (0-3)	>0.05**
HDM: house dust mite; SPT: Skin Prick Test *chi-square test; **Mann-Whitney U test (median [min-max])			



Figure 1. *Dermatophagoides pteronyssinus* (male)

controls, 8 mites were detected (min, 1; max, 3; mean 2/g dust), and no significant difference was found between the 2 groups (Table 2-4).

D. pteronyssinus was found in the homes of 18 of 19 patients (94.7%) positive for the Der p skin test and in 1 of 12 controls (8.3%) positive for the Der p test ($p < 0.001$). *D. farinae* was found in 4 of 18 (22.2%) patients' homes, who were positive for Der f skin test and (10%) controls positive for the Der f test, the differences being statistically nonsignificant (Table 2-4).

Der p-specific IgE positivity was detected in 75% of patients in whose homes *D. pteronyssinus* was found, while Der f-specific

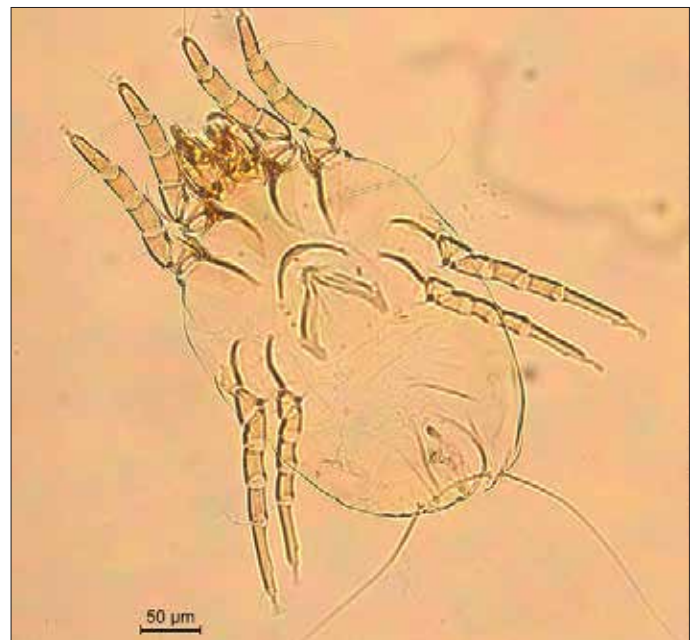


Figure 2. *Dermatophagoides pteronyssinus* (female)

IgE positivity was detected in 16.6% of patients in whose homes *D. farinae* was found. All control subjects were negative for Der p- and Der f-specific IgE (Table 2-4).

D. pteronyssinus was found in 88.8% of patients' homes, while *D. farinae* was found in 11.1% of patients' homes; these patients had high serum levels of total IgE. The serum level of total IgE was found to be high in 3 controls; however, no *D. pteronyssinus* or and *D. farinae* were found in their homes (Table 2, 3).

DISCUSSION

In addition to the medical history and clinical examination, SPT and determination of allergen-specific IgE are the leading diag-



Figure 3. *Dermatophagoides farinae* (male)

nostic criteria recommended for AA diagnosis (3). In the present study, according to the SPT results, 76% of AA patients and 38.7% of control subjects reacted positive to Der p ($p=0.035$), while 72% and 32.2% reacted positive to Der f ($p=0.007$), respectively. Similar results were obtained for other countries with 77.2% and 69.5% in Jakarta, Indonesia; 83% and 88% in Monterrey, Mexico; 70% and 60% in Irapuato, Mexico; and 55% and 25% in Tampico, Mexico; 80.3% and 83.7% in Guangzhou, China; 29.8% and 28% in Gwangju, South Korea; and 53.2% and 49.8% in Yaounde, Cameroon, respectively. Studies conducted in Turkey have reported similar results with 62.2% and 51.3% in Eskişehir; 97.1% and 86.6% in İzmir, respectively, while lower positive tests were obtained in Kocaeli, with 12% and 11.8%, respectively (12, 14, 16-18, 24-26).

In the present study, elevated Der p- and Der f-specific IgE levels were reported in 16% and 24% of patients, respectively. In Guangzhou, China, positive results were obtained in 61.1% and 60.2% of AA patients, and 44% and 42% in Connecticut, USA, respectively (17, 27). Studies conducted in Turkey have reported high levels of Der p- and Der f-specific IgE in 79% and 85% of patients in Eskişehir and 27.5% and 17.5% in Afyon, respectively (25, 28). In a study conducted in Kütahya, Der p-specific IgE was detected in 7.3% of patients, while none of them had Der f-specific IgE (29). The different results obtained could be due to the varying exposure of patients to an HDM in general and to *D. pteronyssinus* and *D. farinae* in particular. In addition, different extraction procedures and concentrations of Der p and Der f as well as the degree of sensitization of the patients examined could have influenced the results.

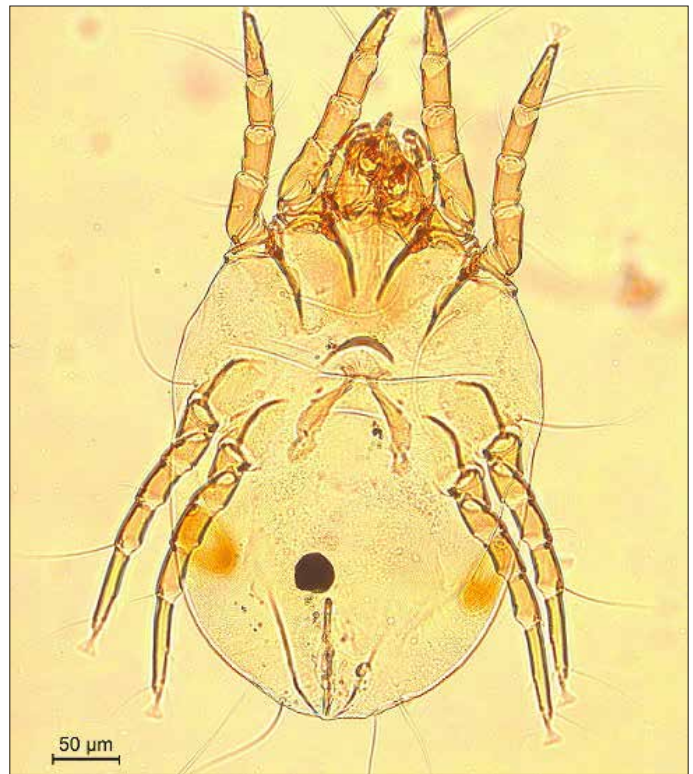


Figure 4. *Dermatophagoides farinae* (female)

Another serological test used to support clinical findings in the diagnosis of AA is the determination of serum total IgE level. Serum levels of IgE have been reported as elevated in allergic and parasitic diseases (30). In the present study, total IgE levels were high in 36% of AA patients. Similar studies in other countries have reported high levels of total IgE in 37.8% of AA patients in Finland and 43.6% in Russia. Studies from Turkey have reported high levels of serum total IgE in 56% of AA patients in Isparta, 19.8% in Afyon, and 31.9% in İzmir (11, 31-33).

In our study, *D. pteronyssinus* was found in the homes of 18/19 patients (94.7%) who were positive for Der p in the skin test ($p<0.001$). *D. farinae* was found in the homes of 4/18 (22.2%) patients who were positive for Der f in the skin test ($p>0.05$). *D. pteronyssinus*-specific IgE was detected in 3/4 (75%) patients in whose homes *D. pteronyssinus* was also found, while *D. farinae*-specific IgE was detected in 1/6 (16.6%) patients in whose homes *D. farinae* was also found. A positive Der p skin test or Der p-specific IgE was detected in 18/21 (85.7%) patients whose homes contained *D. pteronyssinus*, while either a positive Der f skin test or Der f-specific IgE was detected in all 4 patients whose homes contained *D. farinae*. Der p or Der f sensitization in those patients whose homes did not contain *D. pteronyssinus* or *D. farinae* may be the result of cross-reactivity, which is noted in various studies in the literature (5, 8, 34-37). In 84% of the AA patients who were sensitive to Der p and/or Der f allergen, *D. pteronyssinus* and/or *D. farinae* were found in their homes (Table 2). A combination of skin and serological tests as well as acarological examination of the dust samples from the patient's home could provide important indications regarding the sensitization of the patients to HDM.

Acarological studies conducted in the homes of AA patients have reported *D. pteronyssinus* and *D. farinae* in 75% and 25% of patients in Nigeria; 44.4% and 55.5% in Italy, and 77% and 13% in Taiwan, respectively. Studies conducted in Spain have reported 99% and 15% of patients' homes in Tenerife, 98.2% and 5.5% in La Coruna, 98.8% and 4.8% in Lugo, 93.3% and 6.7% in Ourense, 100% and 2.2% in Pontevedra, and 31.8% and 35.6% in Murcia with *D. pteronyssinus* and *D. farinae*, respectively. Studies in Turkey have reported the presence of *D. pteronyssinus* in the homes of 27.5% of patients with allergic suspicion in Afyon, 46.3% in Malatya, and 18.8% in Kütahya, while *D. farinae* was not detected in these homes (10, 13, 29, 32, 38-42). However, faunistic studies of HDM conducted in 7 geographic regions of Turkey showed the presence (0.2%-15%) of *D. farinae* in the homes of healthy individuals (22, 43-47). The present study showed for the first time that *D. farinae* is present in the house of AA patients.

CONCLUSION

In conclusion, the present study revealed that a part of AA patients residing in Erzincan are sensitized to HDMs and that their homes contain high numbers of HDM. Therefore, preventive measures in patients' homes may be beneficial.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from Ethics Commity of Erzincan University (2014-02/6).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from participants of this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - E.Z., S.D., F.Ö., E.Ü.; Design - E.Z., S.D.; Supervision - S.D.; Resource - E.Z.; Materials - E.Z., S.D.; Data Collection and/or Processing - E.Z.; Analysis and /or Interpretation - E.Z., S.D., F.Ö., E.Ü.; Literature Search - E.Z.; Writing - E.Z., F.Ö.; Critical Reviews - S.D., F.Ö., E.Ü.

Acknowledgements: The authors would like to thank all the residents who opened their home to them and to anonymous reviewers and copy editors for their constructive suggestions.

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

Financial Disclosure: This study was supported by a Research Fund of the Erzincan University (EUBAP-FEN-A-300614-0107).

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Erzincan Üniversitesi Etik Kurulu'ndan alınmıştır (2014-02/6).

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmanın katılımcılarından alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - E.Z., S.D., F.Ö., E.Ü.; Tasarım - E.Z., S.D.; Denetleme - S.D.; Kaynaklar - E.Z.; Malzemeler - E.Z., S.D.; Veri Toplanması ve/veya işleme - E.Z.; Analiz ve/veya Yorum - E.Z., S.D., F.Ö., E.Ü.; Literatür taraması - E.Z.; Yazıyı Yazan - E.Z., F.Ö.; Eleştirel İnceleme - S.D., F.Ö., E.Ü.

Teşekkür: Yazarlar, kendilerine evlerini açan tüm ev sakinlerine ve bu çalışmayı değerlendiren anonim hakemler ve editöre yapıcı önerileri için teşekkür ederler.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma Erzincan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (EUBAP - FEN-A - 300614-0107).

REFERENCES

1. Yalçın S, Yeğin O, Mutlu G, Unal S. The effect of immunotherapy on lymphocyte subsets and autologous rosette formation in allergic asthmatic patients. *Mikrobiyol Bul* 1990; 24: 314-20
2. Bavbek S, Mungan D, Türktaş H, Mısırlıgil Z, Gemicioğlu B. A cost-of-illness study estimating the direct cost per asthma exacerbation in Turkey. *Respir Med* 2011; 105: 541-8. [CrossRef]
3. GINA (Global Initiative for Asthma), Global strategy for asthma management and prevention. Available at: URL: <http://www.ginasthma.org>.
4. Stewart GA, Bird CH, Krska KD, Colloff MJ, Thompson PJ. A comparative study of allergenic and potentially allergenic enzymes from *Dermatophagoides pteronyssinus*, *D. farinae* and *Euroglyphus maynei*. *Exp Appl Acarol* 1992; 16: 165-80. [CrossRef]
5. Colloff MJ. Dust mites. Csiro Publishing, New Zealand and Australia. 2009. [CrossRef]
6. Jeong KY, Kim C, Yong TS. Enzymatic activities of allergen extracts from three species of dust mites and cockroaches commonly found in Korean home. *Korean J Parasitol* 2010; 48: 151-5. [CrossRef]
7. Calderón MA, Linneberg A, Kleine-Tebbe J, De Blay F, Hernandez Fernandez de Rojas D, Virchow JC, et al. Respiratory allergy caused by house dust mites: What do we really know? *J Allergy Clin Immunol* 2015; 136: 38-48. [CrossRef]
8. Roche N, Chinot TC, Huchon GJ. Allergic and nonallergic interactions between house dust mite allergens and airway mucosa. *Eur Respir J* 1997; 10: 719-26.
9. Gaffin JM, Phipatanakul W. The role of indoor allergens in the development of asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2009; 9: 128-35. [CrossRef]
10. Sun HL, Lue KH. Household distribution of house dust mite in central Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2000; 33: 233-6.
11. Vartiainen E, Petäys T, Haahtela T, Jousilahti P, Pekkanen J. Allergic diseases, skin prick test responses, and IgE levels in North Karelia, Finland, and the Republic of Karelia, Russia. *J Allergy Clin Immunol* 2002; 109: 643-8. [CrossRef]
12. Sundaru H. House dust mite allergen level and allergen sensitization as risk factors for asthma among student in Central Jakarta. *Med J Indones* 2006; 15: 55-9. [CrossRef]
13. Atambay M, Aycan OM, Yoloğlu S, Karaman U, Daldal N. The relationship between the skin allergy test and house dust mites. *Turkiye Parazitoloj Derg* 2006; 30: 327-9.
14. Cavazos Galván M, Guerrero Núñez B, Ramírez Aragón D. Comparative mites and cockroaches sensitization study in three cities of Mexico. *Rev Alerg Mex* 2008; 55: 234-9.
15. Akdemir C, Soyucen ES. Sensitization of children to storage mites in Kutahya, Turkey. *Korean J Parasitol* 2009; 47: 387-91. [CrossRef]
16. Sönmez Tamer G, Calışkan S. Prevalence of house dust mite allergy in cases with atopic disease symptoms in Kocaeli province, Turkey. *Mikrobiyol Bul* 2009; 43: 309-12. (
17. Zhang C, Li J, Lai X, Zheng Y, Gjesing B, Spangfort MD, et al. House dust mite and storage mite IgE reactivity in allergic patients from Guangzhou, China. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2012; 30: 294-300.
18. Pefura-Yone EW, Kengne AP, Kuaban C. Sensitisation to mites in a group of patients with asthma in Yaounde, Cameroon: a cross-sectional study. *BMJ Open* 2014; 4: e004062. [CrossRef]
19. Heinzerling L, Mari A, Bergmann KC, Bresciani M, Burbach G, Dar-sow U, et al. The skin prick test - European standards. *Clin Transl Allergy* 2013; 3: 3. [CrossRef]
20. Spieksma FT, Spieksma-Boezeman MI. The mite fauna of house dust with particular reference to the house dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) (Psoroptidae: Sarcoptiformes). *Acarologia* 1967; 9: 226-41.

21. Zeytun E, Doğan S, Aykut M, Özçiçek F, Ünver E, Özçiçek A. House dust mites in Erzincan province. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2015; 39: 124-30. [\[CrossRef\]](#)
22. Zeytun E, Dogan S, Ozcicek F, Unver E, Dilkaraoğlu S. Comparison of living and bedrooms in terms of house dust mites in the province of Erzincan, Turkey. *J Med Entomol* 2016; 53: 26-30. [\[CrossRef\]](#)
23. Krantz GW, Walter DE. A manual of acarology. Texas Tech University Press, Lubbock, TX. 2009.
24. Choi IS, Lee SS, Myeong E, Lee JW, Kim WJ, Jin J. Seasonal variation in skin sensitivity to aeroallergens. *Allergy Asthma Immunol Res* 2013; 5: 301-8. [\[CrossRef\]](#)
25. Harmanci E, Us T, Ozdemir N, Akgun Y, Aydinli A, Mutlu S. The relationship between skin prick tests and serum specific IgE which is determined by chemiluminescence method in the diagnosis of respiratory system allergies. *Solunum* 2000; 31-5.
26. Olmez D, Babayigit A, Uzuner N, Karaman O, Tezcan D, Kose S. Retrospective evaluation of the patients sensitized with house dust mite. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2005; 19: 77-83.
27. Gent JF, Kezik JM, Hill ME, Tsai E, Li DW, Leaderer BP. Household mold and dust allergens: exposure, sensitization and childhood asthma morbidity. *Environ Res* 2012; 118: 86-93. [\[CrossRef\]](#)
28. Ciftci IH, Çetinkaya Z, Aktepe OC, Kiyildi N, Aycan OM, Atambay M et al. The relation between house dust allergens and specific IgE. *Med J Kocatepe* 2004; 5: 29-32.
29. Akdemir C, Yilmaz S. Sensitization to house-dust mite and mite fauna in selected children's homes in Kütahya, Turkey. *Türk J Pediatr* 2009; 51: 232-7.
30. Bousquet J, Khaltaev N, Cruz AA, Denburg J, Fokkens W, Togias A, et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen). *Allergy* 2008; 86: 8-160. [\[CrossRef\]](#)
31. Akkaya A, Ünlü M, Uygun N. Evaluation of prick test positivity and total IgE levels in cases with allergic asthma and allergic rhinitis in Isparta district. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 1995; 2: 29-32.
32. Ciftci IH, Cetinkaya Z, Aktepe O, Kiyildi N, Altindis M. The distribution of allergens in the Afyon region. *Asthma Allergy Immunol* 2005; 3: 5-9.
33. Yilmaz N, Can D, Asilsoy S, Gulle S. The diagnostic value of specific IgE in allergic diseases. *Asthma Allergy Immunol* 2009; 7: 111-7.
34. Arlian LG. House dust mite allergens: a review. *Exp Appl Acarol* 1991; 10: 167-86. [\[CrossRef\]](#)
35. Arlian LG, Morgan MS, Vyszenski-Moher DL, Sharra D. Cross-reactivity between storage and dust mites and between mites and shrimp. *Exp Appl Acarol* 2009; 47: 159-72. [\[CrossRef\]](#)
36. Johansson E, Johansson SG, Hage-Hamsten M. Allergenic characterization of *Acarus siro* and *Tyrophagus putrescentiae* and their crossreactivity with *Lepidoglyphus destructor* and *Dermatophagoides pteronyssinus*. *Clin Exp Allergy* 1994; 24: 743-51. [\[CrossRef\]](#)
37. Garcia-Robaina JC, Eraso E, De la Torre F, Guisantes J, Martinez A, Palacios R, et al. Extracts from various mite species contain cross-reactive and noncross-reactive IgE epitopes. A RAST inhibition study. *J Invest Allerg Clin Immunol* 1997; 8: 285-9.
38. Somorin AO, Hunponu-Wusu OO, Mumcuoglu Y, Heiner DC. Mite allergy in Nigerians: studies on house dust mites in houses of allergic patients in Lagos. *Irish J Med Sci* 1978; 147: 26-30. [\[CrossRef\]](#)
39. Bigliocchi F, Maroli M. Distribution and abundance of house dust mites (Acarina: Pyroglyphidae) in Rome, Italy. *Int J Aerobiol* 1995; 11: 35-40. [\[CrossRef\]](#)
40. Sanchez-Covisa A, Rodriguez-Rodriguez JA, De la Torre F, Garcia-Robaina JC. Mite fauna of house dust of the island of Tenerife. *Acarologia* 1999; 40: 55-8.
41. Boquete M, Iraola V, Fernandez-Caldas E, Villaroel LA, Carballada FJ, de la Cuesta CG et al. House dust mite species and allergen levels in Galicia, Spain: a cross-sectional, multicenter, comparative study. *J Invest Allerg Clin* 2006; 16(3): 169-176.
42. Pagan JA, Huertas AJ, Iraola V, Pinto H, Martinez R, Ramirez M, et al. Mite exposure in a Spanish Mediterranean region. *Allergol Immunopath* 2012; 40: 92-9. [\[CrossRef\]](#)
43. Kalpaklioglu AF, Emekçi M, Ferizli AG, Misirligil Z. House dust mite fauna in Turkey. *J Invest Allergol Clin Immunol* 1997; 7: 578-82.
44. Kalpaklioglu AF, Emekçi M, Ferizli A, Misirligil Z. A survey of acarofauna in Turkey: comparison of seven different geographic regions. *Allergy Asthma Proc* 2004; 25: 185-90.
45. Güleğen E, Gırışgın O, Kütükođlu F, Gırışgın AO, Coşkun SZ. Mite species found in house dust in houses in Bursa. *Türkiye Parazitoloji Dergisi* 2005; 29: 185-7.
46. Ciftci IH, Cetinkaya Z, Atambay M, Kiyildi N, Aycan OM, Daldal N. House dust mite fauna in western Anatolia, Turkey. *Korean J Parasitol* 2006; 44: 259-64. [\[CrossRef\]](#)
47. Aykut M, Erman OK, Doğan S, Ayyıldız N. House dust mites of Bitlis and Muş provinces. *Turkish Bulletin of Entomology* 2013; 3: 169-77.

The Trematode Parasites of *Lophius piscatorius* (Angler Fish) from the Aegean Sea

Ege Denizi'nden Yakalanan *Lophius piscatorius*'ların (Fener Balığı) Trematod Parazitleri

Yahya Tepe

Department of Biology, Atatürk University School of Medicine, Erzurum, Turkey

ABSTRACT

Objective: There is no study on the trematode parasites of *Lophius piscatorius*. The aim of this study is to address the lack of knowledge about the parasites of angler fish from the coasts of Turkish seas.

Methods: Frozen individuals of *L. piscatorius* from the coasts of Izmir were brought to Ataturk University, and their visceral organs were parasitologically investigated. Parasites were fixed with AFA (Acetic acid-Formaline-Alcohol) fixative and permanently mounted with Canada balsam.

Results: Two digenean species were recorded: *Prosorhynchoides gracilescens* (Bucephalidae), which is commonly found in *L. piscatorius*, and *Aphallus tubarium* (Cryptogonimidae), which is rarely harbored in *L. piscatorius*.

Conclusion: Both species comprise the newly discovered parasite fauna of Turkey.

Keywords: Aegean Sea, Bucephalidae, Cryptogonimidae, *Lophius piscatorius*, Turkey

Received: 24.03.2016

Accepted: 08.12.2016

ÖZ

Amaç: Türkiye'de daha önce *Lophius piscatorius*'un trematod parazitleri araştırılmamıştır. Bu çalışmanın amacı Türkiye kıyılarında yaşayan fener balıklarının parazit faunası hakkındaki bilgi eksikliğini gidermektir.

Yöntemler: İzmir kıyılarında yakalanan *L.piscatorius*'lar dondurulmuş olarak Atatürk Üniversitesi'ne getirilmiş ve balıkların iç organlarındaki parazitler araştırılmıştır. Tespit edilen parazitler AFA (Asetik asit-Formalin-Alkol) fiksatifyle tespit edilip, Kanada balsamıyla kalıcı preparatları yapılmıştır.

Bulgular: İncelenen balıklardan iki digenea türü tespit edilmiştir. Bunlar *L. piscatorius*'ta sıkça rastlanan *Prosorhynchoides gracilescens* (Bucephalidae) ve *L.piscatorius*'ta nadiren rastlanan *Aphallus tubarium* (Cryptogonimidae)'dur.

Sonuç: Her iki tür de Türkiye parazit faunası için yeni kayıttır.

Anahtar Kelimeler: Ege Denizi, Bucephalidae, Cryptogonimidae, *Lophius piscatorius*, Türkiye

Geliş Tarihi: 24.03.2016

Kabul Tarihi: 08.12.2016

INTRODUCTION

Majority of the animals live free and the others live together. The association between animals can be divided into two groups: homogenetic and heterogenetic. The association between individuals of the same species is homogenetic, such as ants and bees, and between those of different species is heterogenetic. Parasitism is a lifestyle of heterogenetic association that is much more complex than that of homogenetic association (1).

In general, the parasitic way of the life is successful and found in nearly every phylum of animals from protists to arthropods and chordates as well as in many plant groups. Humans, for example, can be infected with more than hundred types of parasites. It is almost impossible to find animals not infected by even a single parasite on or within it. Organisms that are not parasites are usually hosts (2).

The marine fish fauna of Turkey consists of 512 species (3). Only 84 marine fish species of Turkey have been parasitologically studied and 161 metazoan parasites were found (4).

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Yahya Tepe E.mail: tepeyahya@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2017.4806

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolderg.org

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolderg.org web sayfasından ulaşılabilir.

Angler fish, a common carnivorous and demersal fish of the Black Sea; Mediterranean Sea; coasts of Europe, Africa, and Northern America; Atlantic Ocean; Arctic Ocean; and Baltic Sea but not the the Pacific and Indian Oceans is one of the important species of the marine fish fauna of Turkey (5). Although there are many papers on parasites, mainly on Protozoa, Monogenea, and Crustacea, of the marine fishes from Turkey, only two studies by Öktemer and Trilles (6) and Akmirza (7) mentioned regarding one crustacean and nematod species of *L. piscatorius*, respectively.

The aim of this paper is to contribute to the research on trematod parasite fauna of marine fishes of Turkey.

METHODS

A total nine *L. piscatorius* samples collected by the fishermen from the coasts of the Aegean Sea (İzmir) were brought to the Parasitology Research Laboratory of Ataturk University Science Faculty in April 2014. The alimentary organs, livers, and gallbladders of the fishes were taken out and put into petri dishes filled with 1% saline water after the dissection. The detected parasites were fixed with alcohol-formalin-acetic acid (AFA), dyed with Mayer's carmalum, and mounted with Canada balsam, according to the study by Pritchard and Kruse (8). Identification of the parasites was executed according to studies by Dawes (9), Dawes (10), Yamaguti (11), and Skrjabin (12). Author declared that the study was conducted according to the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects" (amended in October 2013).

RESULTS

Family: Cryptogonimidae Ward, 1917

Aphallus tubarium (Rudolphi, 1819) Poche, 1926

Synonyms: *Distoma tubarium* (Rudolphi, 1819); *Distoma fuscescens* (Rudolphi, 1819); *Distomum* (Cryptogonimus) *tubarium* (Rudolphi, 1819 and Nicoll, 1915); *Acanthochasmus inermis* (Stossich, 1905); *Acanthostomum inermis* (Stossich, 1905 and Yamaguti, 1958); *Aphallus fuscescens* (Rudolphi, 1819 and Yamaguti, 1971).

The body is long and slightly wide at the ventral sucker level. The tegument is spinous. The oral sucker is a little larger than the ventral one. The pharynx is slightly rectangular, and the esophagus is longer than the prepharynx. The intestinal ceca extend to the posterior end of the body. The pretesticular ovary is three-lobed, and the uterus extends to the posterior end of the body. The eggs are small and nonfilamentous. The vitellin glands are globular and located between nearly the middle of the body and the posterior of the hind testis. The anterior testis is smaller than the posterior one (Figure 1) (Table 1).

Family: Bucephalidae

Prosorhynchoides gracilescens (Rudolphi, 1819)

Synonyms: *Bucephaloides gracilescens* (Rudolphi, 1819); *Bucephalopsis gracilescens* (Rudolphi, 1819); *Prosorhynchus gracilescens* (Rudolphi, 1819).

The shape of the body, broader anteriorly, is elongated and oval. The oral sucker is larger than the pharynx. The intestine is simple and sac-like. The genital pore is at the posterior end of the body. The testes are slightly globular, and the cirrus sac is long and located at posterior end of the body. The pretesticular ovary is spherical. The vitellin follicles are few in number, globular, slightly larger, and located at the anterior half of the body. The eggs are operculate, small, and ovoid (Figure 1) (Table 2).

DISCUSSION

The cosmopolitan family Cryptogonimidae Ward, 1917, includes a large number of species from marine and freshwater fishes to snakes and crocodiles (13). The metacercariae of Cryptogonimids encyst in the tissues of fishes. The adults are found in the gut sometimes in the other organs of freshwater and marine fishes, occasionally in amphibians and reptiles (14).

A. tubarium was recorded previously in *Dentex dentex*; *L. piscatorius*; *Sciaena umbra*; *Gobius ophiocephalus*; *Sparus pagrus*; *Syngnathus typhle*; *Trachurus trachurus*; and *Umbrina cirrhosa* (13, 15-24).

In light of the literature, it is clear that *A. tubarium* can be found in various fish species of the Atlantic Ocean, Mediterranean Sea, Aegean Sea, and Black Sea, whereas it has not been found in the fish species of Turkish seas.

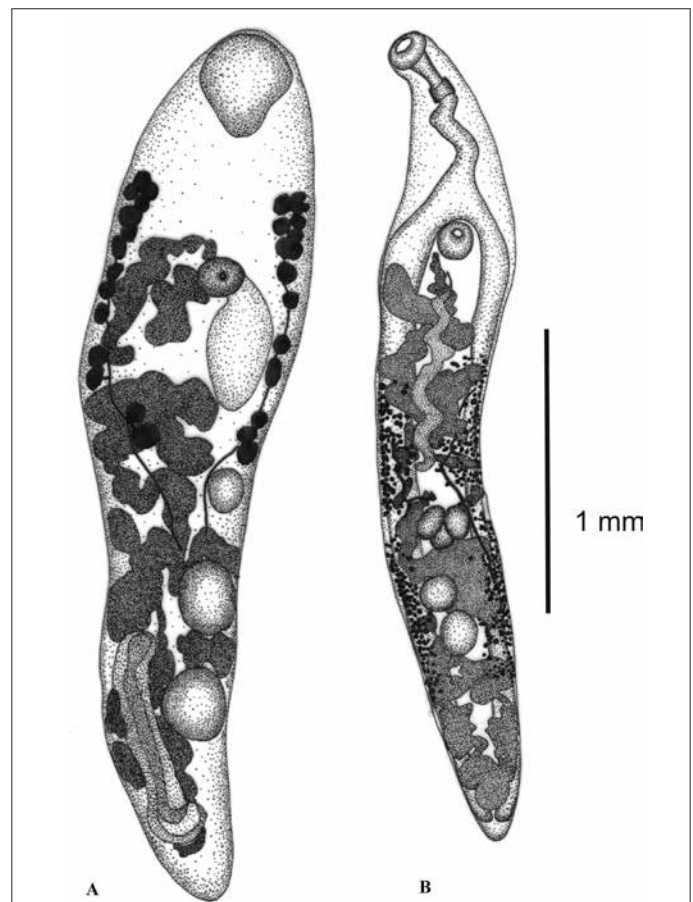


Figure 1. a, b. (a) *Prosorhynchoides gracilescens*, (b) *Aphallus tubarium*

Table 1. The measurements of *Aphallus tubarium* (µm) [min-max (average)]

<i>Aphallus tubarium</i> (Rudolphi, 1819) Poche, 1926	<i>Lophius piscatorius</i> Izmir, Aegean Sea (present study)	<i>Dentex dentex</i> Scandola, Corsica (13)	<i>Syngnathus typhle</i> Black Sea (22)
Length	1990-4001 (2947)	2425-4797 (2894)	2553-3243
Width	264-528 (381)	341-682 (519)	552
Oral Sucker Length	105-145 (122)	124-217 (186)	152-179
Oral Sucker Width	121-162 (141)	152-250 (201)	193-221
Ventral Sucker Length	113-162 (130)	130-234 (187)	152
Ventral Sucker Width	105-145 (120)	124-234 (191)	166
Pharynx Length	73-105 (88)	104-152 (124)	97
Pharynx Width	65-81 (74)	76-130 (103)	110
Prepharynx	121-242 (178)	39-108 (81)	Data not reported
Esophagus	267-687 (492)	130-423 (260)	Data not reported
Anterior Testis Length	81-170 (117)	160-293 (213)	317-386
Anterior Testis Width	73-202 (122)	149-320 (237)	290-317
Posterior Testis Length	73-218 (137)	197-373 (249)	345-400
Posterior Testis Width	73-218 (140)	160-320 (243)	290-386
Ovary Length	105-210 (157)	133-229 (191)	207-276
Ovary Width	81-242 (146)	160-320 (250)	207-386
Egg Length	12-20 (17)	20-24 (22)	19-22
Egg Width	8-10 (9)	7-13 (9)	8-11

Table 2. Some morphometric measures of *Proisorhynchoides gracilescens* (µm) [min-max (average)]

<i>Aphallus tubarium</i> (Rudolphi, 1819) Poche, 1926	<i>Lophius piscatorius</i>		
	Izmir, Aegean Sea (present study)	Gulf of Marseille (27)	Off England (27)
Length	2397-4692 (3323)	2180-5024 (3328)	1643-2830 (2149)
Width	467-995 (739)	537-900 (702)	355-553 (430)
Oral Sucker Length	203-406 (292)	356-425 (385)	191-279 (244)
Oral Sucker Width	41-508 (294)	286-419 (353)	191-267 (232)
Pharynx Length	102-183 (153)	120-190 (146)	106-138 (121)
Pharynx Width	122-183 (159)	147-235 (179)	118-165 (138)
Intestinal Cecum Length	345-630 (470)	254-483 (334)	154-358 (284)
Intestinal Cecum Width	142-284 (232)	160-330 (224)	114-182 (150)
Anterior Testis Length	223-366 (276)	254-380 (312)	199-288 (230)
Anterior Testis Width	162-264 (211)	191-305 (238)	133-189 (154)
Posterior Testis Length	223-366 (282)	224-380 (288)	169-266 (211)
Posterior Testis Width	162-264 (210)	159-330 (224)	77-179 (143)
Ovary Length	122-244 (191)	178-273 (212)	122-224 (169)
Ovary Width	122-223 (166)	133-210 (179)	95-197 (123)
Cirrus-Sac Length	731-1198 (905)	584-1232 (942)	500-635 (574)
Cirrus-Sac Width	122-223 (166)	143-235 (186)	93-154 (117)
Egg Length	20-24 (23)	19-22 (20,8)	19-22 (21.1)
Egg Width	14-18 (16)	15-17 (16.3)	14-17 (16.1)

Table 3. Parasite numbers of *Lophius piscatorius*

Host Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TPN	%	FREE
<i>Aphallus tubarium</i>	-	-	7	9	2	-	-	9	-	27	44	33
<i>Proserorhynchoides grasilescens</i>	-	-	-	2	-	3	7	2	-	14	44	

TPN: total parasite number; %: prevalence; FREE: the rate of uninfected fishes

Table 4. The parasites of *Lophius piscatorius* from various localities

PARASITE	LOCALITY	AUTHOR
DIGENEA		
<i>Aphallus tubarium</i>	France	(39)
	Greece	(19)
<i>Proserorhynchoides borealis</i>	Northeast Atlantic	(27)
<i>P. gracilescens</i>	England	(9), (10), (29), (31), (32), (33)
	France	(39), (27)
	Germany	(15), (28), (40)
	Icelandic Waters	(35), (41), (42)
	Irish Sea	(34),
	Italy	(16), (30)
	North Sea	(36)
	Ukraine	(21)
	West Africa	(43)
<i>Proserorhynchus aculeatus</i>	France	(39)
<i>P. crucibulum</i>	England	(10), (33)
<i>Derogenes latus</i>	France	(39)
<i>D. varicus</i>	England	(10), (32), (33)
	Icelandic Waters	(35)
<i>Dinosoma</i> sp.	France	(39)
<i>D. lophiomi</i>	Western Mediterranean	(44)
<i>Distomum cesticillum</i>	Germany	(40)
	Italy	(30)
<i>Di. hystrix</i>	Germany	(40)
<i>Ectenurus lepidus</i>	England	(10)
<i>Gonocerca crassa</i>	USA	(45)
<i>Hemiurus communis</i>	England	(10), (32), (33)
<i>Lecithaster gibbosus</i>	Icelandic Waters	(35)
<i>Lecithochirium fusiforme</i>	France	(39)
<i>L. grandiporum</i>	Western Mediterranean	(46)
<i>L. musculus</i>	France	(39)
<i>L. physcon</i>	England	(10)
<i>L. rufoviride</i>	England	(10), (32), (33)
<i>L. excisum</i>	England	(10)
<i>Metadena brotulae</i>	USA	(10)
<i>Otodistomum</i> sp.	Icelandic Waters	(35)

Table 4. The parasites of *Lophius piscatorius* from various localities (continued)

PARASITE	LOCALITY	AUTHOR
DIGENEA		
<i>O. veliporum</i> (larvae)	England	(10)
<i>Stephanostomum</i> sp.	Icelandic Waters	(35)
<i>S. baccatum</i> (larvae)	England	(10)
<i>S. caducum</i>	England	(10)
<i>S. cesticillum</i>	England	(10)
	Egypt	(47)
	France	(39)
	Italy	(20)
	Western Mediterranean	(48)
<i>Stringophorus furciger</i>	Icelandic Waters	(35)
	England	(10)
<i>Sterrhurus floridensis</i>	USA	(45)
<i>S. fusiforme</i>	England	(10), (33)
<i>S. grandiporus</i>	England	(10)
<i>S. musculus</i>	England	(10)
<i>Synaptobothrium caudiporum</i>	England	(10), (32)
	France	(39)
<i>Zoogonoides viviparus</i>	Icelandic Waters	(35)
CESTODA		
<i>Bothriocephalus lophii</i>	Germany	(40)
<i>Grillotia</i> sp.	Icelandic Waters	(35)
<i>Rhynchobothrium crassiceps</i>	Germany	(40)
<i>R. palaceum</i>	Germany	(40)
<i>R. tennicolle</i>	Germany	(40)
<i>R. erinaceus</i>	Germany	(40)
<i>Scolex polymorphus</i>	Germany	(40)
<i>S. lophii piscatorii</i>	Germany	(40)
<i>Tetraphyllid plerocercoids</i>	Icelandic Waters	(35)
<i>Tetrarhynchus lophii piscatorii</i>	Germany	(40)
NEMATODA		
<i>Agamonema capsularia</i>	Germany	(40)
<i>A. commune</i>	Germany	(40)
<i>A. lophii piscatorii</i>	Germany	(40)
<i>Anisakis simplex</i>	Icelandic Waters	(35)
<i>Ascaris angulata</i>	Germany	(40)
<i>A. increscens</i>	Germany	(40)
<i>A. rigida</i>	Germany	(40)
<i>Contracaecum clavatum</i>	England	(33)
	Italy	(20)
<i>Capillaria</i> sp.	Icelandic Waters	(35)
<i>Dikentrocephalus crinalis</i>	Germany	(40)

Table 4. The parasites of *Lophius piscatorius* from various localities (continued)

PARASITE	LOCALITY	AUTHOR
DIGENEA		
<i>Hysterothylacium</i> sp.	Icelandic Waters	(35)
<i>H. aduncum</i>	Icelandic Waters	(35)
	Turkey	(7)
<i>H. rigidum</i>	England	(33)
	Icelandic Waters	(35)
<i>Cucullanus hians</i>	England	(33)
<i>Spinitectus</i> sp.	Icelandic Waters	(35)
<i>Phocascaris</i> sp.	Icelandic Waters	(35)
<i>Pseudoterranova decipiens</i>	Icelandic Waters	(35)
ACANTHOCEPHALA		
<i>Echinorhynchus acus</i>	Germany	(40)
<i>E. casculosus</i>	Germany	(40)
<i>E. gadi</i>	Icelandic Waters	(35)
<i>E. globosus</i>	USA	(49)
<i>E. propinquus</i>	Italy	(17)
ANNELIDA-HIRUDINEA		
<i>Calliobdella lophii</i>	England	(50)
	Norway To Mediterranean	(51)
ARTHROPODA-CRUSTACEA		
<i>Bomolochus attenuates</i>	Panama	(52)
<i>Chondracanthus lophii</i>	Turkey	(6)

The tegument of *A. tubarium* is spinous, but the tegument of the parasite we mounted is not covered with spines because the fish material was frozen and spines are very easily lost in frozen and poorly fixed materials (14). The width of the samples and the measures of the suckers, pharynx, testis, and ovary are smaller and the prepharynx and esophagus are longer than the measures of the *A. tubarium* described by Bartoli and Bray (13) and Kornychuk and Gaevskaya (22). The variation of the measurements can be due to the host difference. *A. tubarium* has been recorded from Turkey for the first time.

Bucephalids especially found in the gut and intestine, occasionally in the body cavities and tissues of the teleost fishes, rarely found in amphibians (14, 25). *Prosorhynchoides* is a cosmopolitan parasite that lives in marine and some freshwater fishes (26). *P. gracilescens* (Rudolphi, 1819) is a common intestinal parasite of the angler fish *L. piscatorius* in European marine waters (27).

P. gracilescens was previously recorded in *L. piscatorius*; *Sarda* sp. *S. sarda* *Scomber* sp.; *Gadus morhua* and *Merlangius merlangus euxinus* and *Belone belone* (9, 10, 15, 16, 19, 21, 28-37).

P. gracilescens that is generally found in *L. piscatorius* and occasionally in various fish species of the European coasts of the Atlantic Ocean, Mediterranean Sea, Aegean Sea, and Black Sea has not been discovered in the Turkey seas.

The morphometric measures are consistent with those reported by Bartoli et al. (27). *P. gracilescens* has been recorded for the first time in the parasitic fauna of the marine fishes of Turkey.

CONCLUSION

We investigated nine *L. piscatorius* samples and noted that 33% of the fishes were not infected with any trematode. Infection rates of both *P. gracilescens* and *A. tubarium* are 44% (Table 3). We found neither nematode nor any other parasite groups except digenean parasites in *L. piscatorius*. In light of the literature, it is obvious that a lot of parasite taxa were found in *L. piscatorius* of various seas of the world (38-52) (Table 4). Consequently, parasites of the angler fish of Turkish seas must be comprehensively studied.

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

Informed Consent: Not required in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Acknowledgements: The author would like to thank Dr. R.A. Bray from the NHM of London for his help on verification of the descriptions.

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

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

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

Hasta Onamı: Bu çalışma için hasta onamına gerek yoktur.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Teşekkür: Yazar, Londra Natural History Museum'da görevli olan Dr. R.A. Bray'a teşhislerin doğrulanmasındaki yardımlarından dolayı teşekkür eder.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

REFERENCES

- Smyth JD. Introduction to Animal Parasitology. Third Edition ed: Cambridge University Press; 1994. 549 p.
- Schmidt GD, Roberts LS. Foundations of Parasitology. 8. ed: McGraw-Hill, a business unit of The McGraw-Hill Companies, Inc., 1221 Avenue of the Americas, New York, NY 10020.; 2009.
- Bilecenoğlu M, Kaya M, Cihangir B, Çiçek E. An updated checklist of the marine fishes of Turkey. Turk J Zool 2014; 38: 901-29. [CrossRef]
- Öktener A. An updated checklist of parasitic helminths of marine fish from Turkey. Transylv Rev Syst Ecol Res. 2014; 16: 55-96. [CrossRef]
- Slatenenko E. Karadeniz Havzası Balıkları. İstanbul: 1955-1956.
- Öktener A, Trilles JP. three new parasitic copepod species for the parasite fauna of marine fishes of Turkey. J Black Sea/ Medit Environ 2004; 10: 71-80.
- Akmirza A. Parasitic nematodes of fish in the coastal waters of Gökçeada. Türkiye Parazitol Derg 2013; 37: 199-202. [CrossRef]
- Pritchard MH, Kruse GO. The Collection and Preservation of Animal Parasites. Technical Bulletin No. 1. The Harold W. Manter Laboratory, University of Nebraska Press 1982.

9. Dawes B. The Trematoda with Special Reference to British and other European Forms: Cambridge Univ. Press; 1946.
10. Dawes B. The Trematoda of British fishes. London: Ray Society 1947. p.364. [\[CrossRef\]](#)
11. Yamaguti S. Systema Helminthum: Digenetic Trematodes of Vertebrates-Part I: Interscience Publications, N. Y.; 1958.
12. Skrjabin KI. Trematody Zhivotnyh i Cheloveka (Trematodes of Animals and Man). Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moscow-Leningrad 1962.
13. Bartoli P, Bray RA. Redescriptions of two cryptogonimid digeneans from the fish *Dentex dentex* (L., 1758) (Sparidae) in the Mediterranean Sea. *Syst Parasitol* 1987; 10: 117-27. [\[CrossRef\]](#)
14. Gibson DI. Trematoda in L. Margolis and Z. Kabata (ed) Guide to the Parasites of Fishes of Canada Part IV Can. Spec. Publ. Fish Aquat. Sci; 1996.
15. Rudolphi CA. Entozoorum Synopsis Cui Accedunt Mantissa Duplex et Indices Locupletissimi. Berolini. Sumtibus Agustini Rücker 1819. p.811. [\[CrossRef\]](#)
16. Molin R. Nuovi myzelmintha raccolti ed esaminati. Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften Mathematisch. Naturwissenschaftlich Classe Wien 1859; 37: 818-54.
17. Stossich M. Brani di elmintologia tergestina. Serie prima. Bolletino della Societa Adriatica di Scienze Naturali in Trieste 1885; 9: 156-67.
18. Stossich M. Note distomologiche. Bolletino della Societa Adriatica di Scienze Naturali in Trieste 1905; 22: 211-27.
19. Papoutsoglou SE. Metazoan parasites of fishes from Soronicos Gulf Athens-Greece. *Thalassographica* 1976; 1: 69-102.
20. Jardas I, Hristovski N. A new contribution to the knowledge of helminth parasite fauna of fishes from the channels between the Mid-Dalmatian Islands, Adriatic Sea. *Acta Adriat* 1985; 26: 145-64.
21. Gaevskaya AV, Korniychuk YM. Parasites Organisms as a Component of Ecosystems of the Black Sea Near-Shore Zone of Crimea. In: Eremeev V, Gaevskaya A, editors. Modern condition of biological diversity in nearshore zone of Crimea (the Black Sea sector). NAS Ukraine Institute of Biology of the Southern Seas. Sevastopol: EKO-SI- Gidrophizika 2003. p. 425-90.
22. Korniychuk YM, Gaevskaya AV. The first record of *Aphallus tubarium* (Trematoda, Cryptogonimidae) in the Black Sea. *Vestnik Zoologii* 2004; 38: 79-80.
23. Monticelli FS. Studii sui Trematodi endoparassiti. Primo contributo di osservazioni sui Distomidi. *Zoologische Jahrbücher, Supplementheft* 1893; 3: 229.
24. Maclaren N. Report on occupation of the table during March and April 1902. b. On trematodes and cestodes parasitic in fishes. Report on the seventy-second meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Belfast in September 1902. 1903: 260-2.
25. Schell SC. The Trematodes - How to Know the Trematodes: Win. C. Brown Company; 1970.
26. Gibson DI, Jones A, Bray RA. Keys To the Trematoda: CAB International, Wallingford; 2002.
27. Bartoli P, Gibson DI, Bray RA. *Prosorhynchoides gracilescens* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Bucephalidae) from *Lophius piscatorius* L. is a species complex: a redescription of this species (sensu stricto) from the western Mediterranean and the description of *P. borealis* n. sp. from the northern North-East Atlantic. *Syst Parasitol* 2006; 63: 203-21. [\[CrossRef\]](#)
28. Wagener GR. Enthelminthica. No. III. Ueber eine Distomengattung *Gasterostoma* v. Siebold. *Archiv für Anatomie, Physiologie und Wissenschaftliche Medicin* 1852: 555-69.
29. Cobbold TS. XII. Observations on Entozoa, with notices of several species, including an account of two experiments in regards to the breeding of *Taenia serrata* and *T. cucumerina* *Trans Linn Soc Lond*. 1858; 22: 155-72. [\[CrossRef\]](#)
30. Stossich M. Brani di elmintologia tergestina. Serie settima. Bolletino della Societa' Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. 1890; 12: 39-47.
31. Nicoll W. A contribution towards a knowledge of the entozoa of British marine fishes. Part II. *Ann Mag Nat Hist* 1909; 8: 1-25. [\[CrossRef\]](#)
32. Nicoll W. The Trematodes parasites of fishes from the English Channel. *J Mar Biol Assoc UK* 1914; 10: 466-505. [\[CrossRef\]](#)
33. Baylis H, Jones I. Some records of the parasitic worms from marine fishes at Plymouth. *J Mar Biol Assoc UK*. 1933; 18: 627-34. [\[CrossRef\]](#)
34. Halton DW, Johnston BR. Occurrence and infectivity of *Bucephaloides gracilescens* (Trematoda: Bucephalidae) in angler fish from the Irish Sea. *Ir Nat J* 1982; 20: 526-31.
35. Eydal M, Olafsdottir D. Intestinal Macroparasites In Anglerfish (*Lophius piscatorius* L.) From Icelandic Waters. *Bull Scand Soc Parasitol* 2002-2003; 12-13: 60-8.
36. Olson PD, Cribb TH, Tkach VV, Bray RA, Littlewood DT. Phylogeny and classification of the Digenea (Platyhelminthes: Trematoda). *Int J Parasitol* 2003; 33: 733-55. [\[CrossRef\]](#)
37. Gaevskaya AV, Gusev AV, Delyamure ES. Opredelitel Parazitov Pozvonochnueh Chernogo I Azovskogo Morei: Akademia Nauk Ukrainskoi CCP; 1975. p. 550
38. Gaevskaya AV, Kovaleva AA. Spravochnik Osnovnykh Bolezney I Parazitov Promyslovykh Ryb Atlanticheskogo Okeana. Kaliningrad: Kaliningradskoe knizhnoe izd-vo 1991.
39. Bartoli P, Gibson DI, Bray RA. Digenetic species diversity in teleost fish from a nature reserve off Corsica, France (Western Mediterranean), and a comparison with other Mediterranean regions. *J Nat Hist* 2005; 39: 47-70. [\[CrossRef\]](#)
40. Linstow O. Compendium der Helminthologie Hanover 1878. p.580
41. Eydal M, Bambir SH, Helgason S, editors. Bulletin of the Scandinavian Society For Parasitology Proceedings. 17th Scandinavian Symposium of Parasitology June 15-17; University of Jyväskylä, Finland. 1995.
42. Eydal M, Helgason S, Kristmundsson A, Bambir SH, editors. Metacercariae (Digenea) in Atlantic cod, haddock, whiting and saithe around Iceland. XIX Symposium Of The Scandinavian Society For Parasitology; May 8-11; Iceland: 1999.
43. Fischthal JH. Zoogeography of Digenetic Trematodes from West African Marine Fishes. Proceedings of The Helminthological Society of Washington. 1972; 39.
44. Bartoli P, Gibson DI. The occurrence of the Japanese species *Dinosoma lophiomi* Toman, 1973 (Digenea: Hemiuridae) in *Lophius piscatorius* (Teleostei) from the western Mediterranean. *Syst Parasitol* 2006; 65: 251-61. [\[CrossRef\]](#)
45. Manter HW. The digenetic trematodes of marine fishes of tortugas, Florida. *Am Midl Nat*. 1947; 38: 257-416. [\[CrossRef\]](#)
46. Bartoli P, Gibson DI. The status of *Lecithochirium grandiporum* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Hemiuridae), a rarely reported and poorly known species from the Mediterranean moray eel *Muraena helena* L. in the Western Mediterranean. *Syst Parasitol* 2007; 68: 183-94. [\[CrossRef\]](#)
47. Looss A. Weitere Beiträge zur Kenntnis der Trematoden-Fauna Aegyptens, zugleich Versuch einer natürlichen Gliederung des Genus *Distomum* Retzius. *Zoologische Jahrbücher: Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere* 1899; 12: 521-784. [\[CrossRef\]](#)
48. Bartoli P, Gibson DI. *Metadena phoceae* n. sp. (Digenea: Cryptogonimidae), a rectal parasite of the shore rockling *Gaidropsarus mediterraneus* (Teleostei: Lotidae) in the western Mediterranean. *Syst Parasitol*. 2001; 50: 53-62. [\[CrossRef\]](#)
49. Linton E. Parasites of fishes of the Woods Hole region. *Bull US Fish Comm* 1901; 19: 405-92.
50. Leigh-Sharp WH. *Calliobdella lophii*, Van Beneden and Hesse. *J Mar Biol Assoc UK*. 1913; 10: 81-3. [\[CrossRef\]](#)
51. Kearn GC. Leeches, Lice and Lampreys. A natural history of skin and gill parasites of fishes. Netherlands: Springer; 2004.
52. Wilson CB. Parasitic Copepods taken during the third hancock expedition to the Galapagos Islands. in The University of Southern California Publications The Hancock Pacific Expeditions 1937.

Leishmaniasis of the Feet Sole: A Case Report

Leishmaniasis of the Feet Sole: Bir Olgu Sunumu

Jamshid Ayatollahi¹, Ali Fattahi Bafghi¹, Seyed Hossein Shahcheraghi¹⁻²

¹Department of Infectious Diseases, Infectious Diseases Research Center, Shadid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

²Department of Modern Sciences and Technologies, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

ABSTRACT

Here we report the case of a patient with cutaneous leishmaniasis, who was referred to our clinic in Yazd, Iran. On examining the patient, who was a housekeeper, we found a small plaque in the palmoplantar region due to cutaneous leishmaniasis. She had not any history from an identical case in this patient. After treatment, the lesions improved.

Keywords: Cutaneous leishmaniasis, Palmoplantar, Iran

Received: 31.01.2016

Accepted: 13.02.2017

ÖZ

Bu çalışmada İran, Yazd'da kliniğimize yönlendirilen kutanöz leishmaniasisi olan bir hastayı sunmaktayız. Temizlikçi olarak çalışan hastanın muayenesinde, palmoplantar bölgede deri leishmaniasisinden kaynaklanan küçük bir plak saptandı. Hastanın özdeş bir vaka öyküsü yoktu. Tedavi sonrası lezyonlar iyileşti.

Anahtar Kelimeler: Kutanöz leishmaniasisi, Palmoplantar, İran

Geliş Tarihi: 31.01.2016

Kabul Tarihi: 13.02.2017

INTRODUCTION

Leishmaniasis is a major problem in many parts of the world (1). The disease has different types from the self-limited and even self-healing cutaneous forms to fatal systemic disease (1, 2). Almost 1.5 million cases of cutaneous leishmaniasis (CL) are reported each year worldwide (1). The parasitic agent of leishmaniasis was discovered 100 years ago (2).

Sandflies, being the vectors of these parasites, determine the frequency of CL; they mainly belong to the genus *Phlebotomus* or *Lutzomyia* (3). These species live in damp, dark areas (4). Sandflies get infected when they feed on infected animals (5). Once infected, they can transmit the parasite to both animals and humans (3, 4).

Cutaneous leishmaniasis lesions may develop in all parts of the body, but the most likely sites are the exposed areas (6). The primary papule rapidly transforms into an ulcer (7). Le-

sions are commonly unique and often self-healing (6).

Some rare manifestations of CL have been described (3-5). Here we present an interesting case of CL because of the rare location of the lesion in the palmoplantar region.

CASE REPORT

A 36-year-old woman visited our hospital with a 3-month-old bite in the palmoplantar region (Figure 1). Initially, the lesion was and slowly expanded. She reported no history of trauma, drug intake, or allergies. Her occupation was housekeeping. In addition, the patient did not have a similar disease in the past. She also did not have any history of tuberculosis. She reported that she had no risk factors associated with human immunodeficiency virus (HIV) and no chills, pain, fever, or constitutional signs. A complete blood count, erythrocyte sedimentation rate, *C-reactive protein*, fasting blood glucose, and intradermal purified protein derivative

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Seyed Hossein Shahcheraghi E.mail: shahcheraghih@gmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2017.4713

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.



Figure 1. A small plaque in the palmoplantar region

skin test and serology for HIV were all within the normal ranges. On physical examination, a small lesion was found in the palmoplantar region (Figure 1).

There were no palpable lymphatic cords or lymph nodes. Stains and cultures were negative for acid-fast bacteria, fungi, and other bacteria. The patient resided in an endemic place and was therefore asked to undergo CL test. Wright-Giemsa's stain was positive for *Leishmania*. The patient was treated with meglumine antimoniate (glucantime), a pentavalent antimonial, at a dosage of 20 mg/kg per day intramuscularly for 20 days, as suggested by the Center for Disease Control in Iran). After therapy, the lesions improved.

The ethics committee of our university approved the study. The patient was not in accessible to get an informed consent.

DISCUSSION

Cutaneous leishmaniasis is an infection caused by a protozoan of the genus *Leishmania* and is transmitted by sandfly bites (3-7). Because of the thickness of the skin on the palms of hands and feet and the head, sandflies generally do not feed on these skin areas. After thirty years of working experience, this is the first case wherein we have encountered leishmaniasis on the palms of the hands. Classical signs and numerous atypical forms have been described, such as annular, chancriform, acute paronychia, palmoplantar, zosteriform, and erysipeloid (1, 3, 7-9).

CONCLUSION

The present case is interesting because of the rare location of the lesion in the palmoplantar region. Some atypical variants were already described, such as chancriform, palmoplantar, zosteriform, and erysipeloid, and more recently the paronychia, annular, eyelid, chancriform, zosteriform, and palmoplantar that palmoplantar region reports were very rare (1, 3, 5, 7-9).

Informed Consent: Informed consent couldn't be obtained due to impossibility to reaching the patient.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - J.A.; Design - J.A., A.F.B.; Supervision - J.A.; Resource - S.H.S.; Materials - S.H.S.; Data Collection and/or Processing - S.H.S.; Analysis and /or Interpretation - S.H.S.; Literature Search - J.A., S.H.S.; Writing - S.H.S.; Critical Reviews - J.A., A.F.B., S.H.S.

Acknowledgements: The authors would like to thank Infectious Diseases Research Center of Yazd Shahid Sadoughi University of Medical Sciences for their kind assistance in performing this study.

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

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

Hasta Onamı: Hastaya ulaşılamadığından dolayı hasta onamı alınamamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - J.A.; Tasarım - J.A. A.F.B.; Denetleme - J.A.; Kaynaklar - S.H.S.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - S.H.S.; Analiz ve/veya Yorum - S.H.S.; Literatür taraması - J.A., S.H.S.; Yazıyı Yazan - S.H.S.; Eleştirel İnceleme - J.A., A.F.B., S.H.S.

Teşekkür: Yazarlar, çalışmanın gerçekleşmesine buldukları nazik katkılar için Yazd Shadid Sadoughi Tıbbi Bilimler Üniversitesi Bulaşıcı Hastalıklar Araştırma Merkezi'ne teşekkür ederler.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

REFERENCES

1. Ceyhan AM, Yildirim M, Basak PY, Akkaya VB, Erturan I. A case of erysipeloid cutaneous leishmaniasis: atypical and unusual clinical variant. *Am J Trop Med Hyg* 2008; 78: 406-8.
2. Bari AU, Rahman SB. Many faces of cutaneous leishmaniasis. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2008; 74: 23-7. [CrossRef]
3. Ayatollahi J, Fattahi Bafghi A, Shahcheraghi SH. Chronic zoster-form: a rare variant of cutaneous leishmaniasis. *Reviews in Medical Microbiol* 2015; 26: 114-5. [CrossRef]
4. Ayatollahi J, Fattahi Bafghi A, Shahcheraghi SH. Rare variants of cutaneous leishmaniasis presenting as eczematous lesions. *Med J Islam Repub Iran* 2014; 28: 71.
5. Ayatollahi J, Ayatollahi A, Shahcheraghi SH. Cutaneous leishmaniasis of the eyelid: a case report. *Case Rep Infect Dis* 2013. [CrossRef]
6. Iftikhar N, Bari I, Ejaz A. Rare variants of Cutaneous Leishmaniasis: whitlow, paronychia, and sporotrichoid. *Int J Dermatol* 2003; 42: 807-9. [CrossRef]
7. Chiheb S, El Machboub L, Marnissi F. Paronychia-like cutaneous leishmaniasis. *Dermatol Online J* 2015; 21.
8. Raja KM, Khan AA, Hameed A, Rahman SB. Unusual clinical variants of cutaneous leishmaniasis in Pakistan. *Br J Dermatol* 1998; 139: 111-3. [CrossRef]
9. Shamsuddin S, Mengal JA, Gazozai S, Mandokhail ZK, Kasi M, Muhammad N, et al. Atypical presentation of cutaneous leishmaniasis in native population of Baluchistan. *J Pak Assoc Dermatol* 2006; 16: 196-200.

Eş Zamanlı Ciltaltı ve Akciğerin Kist Hidatik Hastalığı

Simultaneous Subcutaneous and Lung Hydatid Disease

Kerem Karaarslan, Sedat Koçal, Tülin Durgun Yetim

Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

ÖZ

Kist hidatik hastalığı ülkemiz için hala endemik olma özelliğini taşıyan bir hastalıktır. En sık karaciğer, ikinci sıklıkla akciğerde görülmekle birlikte daha nadir olarak vücudun diğer kesimlerinde de görülebilmektedir. Bu olgumuzda sağ akciğer yerleşimli kist hidatik ile eş zamanlı olarak supraklavikular bölgede cilt altına yerleşmiş kist hidatik olgusu sunulmuştur. Akciğerdeki kist için sağ minitorakotomi ile kistotomi ve kapitonaj uygulandı. Cilt altında lokalize kist tamamen eksize edildi. Histopatolojik olarak tanı teyit edildi. Vücutta karaciğer ve akciğer dışında lokalize kistik lezyonlar değerlendirilirken kist hidatik hastalığı her zaman akılda tutulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Parazitik enfeksiyon, kistotomi, kist hidatik hastalığı

Geliş Tarihi: 23.10.2015

Kabul Tarihi: 22.11.2016

ABSTRACT

Hydatid disease is still endemic in Turkey. The most common site is the liver, followed by the lungs; it is rarely observed in the other parts of the body. In this case, right lung and subclavicular subcutaneous hydatid cysts were simultaneously observed. Cystotomy and capitonnage via minithoracotomy were applied for the cyst in the lung, and the subclavicular subcutaneous hydatid cyst was completely excised. Histopathological diagnosis was confirmed. Cystic lesions localized in the body except the liver and lung hydatid disease should always assessing kept in mind. It should not be forgotten that the cyst in the lung and liver may be detected simultaneously in other parts of the body.

Keywords: Subcutaneous, lung, parasitic infection, cystotomy, hydatid disease

Received: 23.10.2015

Accepted: 22.11.2016

GİRİŞ

Kist hidatik hastalığı, ülkemizde endemik olarak izlenen özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizde sıklıkla görülen bir paraziter enfeksiyondur. En sık karaciğer ve ikinci sıklıkta akciğeri tutmakla birlikte vücudumuzda hematolojik yolla ulaşabileceği her yerde nadiren de olsa enfeksiyon oluşturabilir. Eş zamanlı olarak sıklıkla karaciğer ve akciğerde birlikte karşımıza çıkmaktadır. Yumuşak doku, cilt altı ve kas içinde nadiren karşımıza çıkabilen bu hastalık daha nadir olarak da sunduğumuz olguda olduğu gibi eş zamanlı başka dokuları da tutabilir. Bu yazıda akciğer ve eş

zamanlı olarak cilt altında yerleşik olarak tespit edilen kist hidatik hastalığının tanı ve tedavisi literatür eşliğinde ve hastadan gerekli onam alınarak tartışılmıştır.

OLGU SUNUMU

Göğüs ağrısı ve sağda klavikulanın inferiorunda şişlik nedeniyle başvurduğu merkezde çekilen bilgisayarlı toraks tomografisinde sağ akciğer üst lob lateralde ve subklavikular bölgede cilt altında kist hidatik ile uyumlu lezyon saptanan 28 yaşındaki erkek hasta ileri tetkik ve operasyon için yatırıldı (Resim 1, 2). Fizik muayenesinde sağ klavikulanın hemen altında ciltten inspeksiyonla fark edilebilen palpasyonda hafif fluktuasyon veren

Bu çalışma Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği 37. Ulusal Kongresi'nde Poster bildiri olarak sunulmuştur, 17-21 Ekim 2015, İzmir, Türkiye.

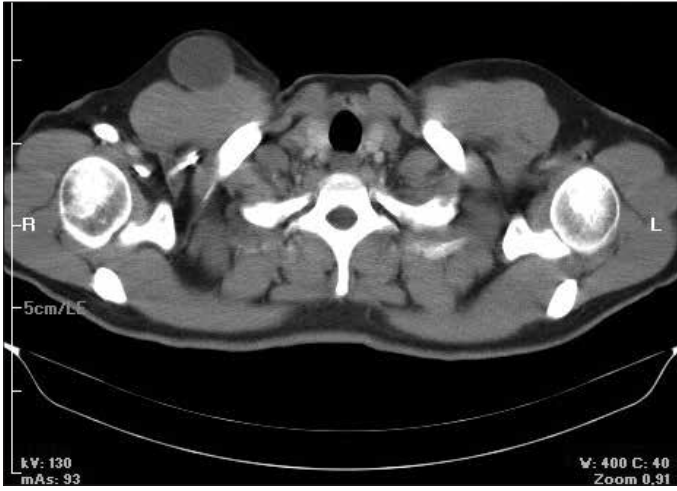
This study was presented as a poster at the 37th National Congress of Turkish Respiratory Research Society, 17-21 October 2015, İzmir, Turkey.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Kerem Karaarslan E.posta: dr.kerem@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2017.4570

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

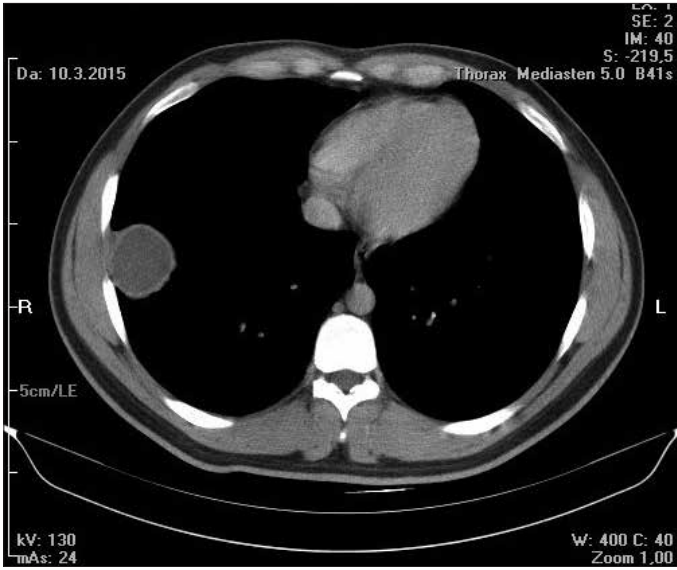
©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org



Resim 1. Cilt altı yerleşimli kiste ait BT görüntüsü



Resim 3. Cilt altı yerleşimli kist hidatik



Resim 2. Akciğer yerleşimli kiste ait BT görüntüsü

kitle izlendi (Resim 3). Hastanın solunum sesleri doğaldı. Biyokimyasal tetkiklerinde anormallik saptanmadı, serolojik inceleme sonucu da negatif olarak geldi. Hastaya operasyon planlandı. Akciğerde izlenen kist için sağ minitorakotomi kesisi ile kistotomi ve kapitonaj uygulanırken aynı seansta cilt altında yerleşik kist üzerine yapılan insizyon ile total olarak eksize edildi (Resim 4). Her iki lezyonun da tanısı histopatolojik olarak doğrulandı. Post operatif dönemde herhangi bir komplikasyon gelişmeyen hastanın 4. Günde toraks dreni sonlandırıldı. Karaciğer fonksiyon testleri değerlendirilen hastaya profilaktik andazol tedavisi başlanarak taburcu edildi. Hastanın cerrahi sonrası profilaktik tedavisi; albendazol 10mg/kg/gün, günlük doz ikiye bölünerek 28 günlük kürler şeklinde toplam 3 kür devam edildi. Kürler arasında 14 gün ara verilerek karaciğer fonksiyon testlerinin normal olduğu teyit edilerek bir sonraki küre geçildi. Hastanın 6.ay kontrollerinde nüks izlenmedi.

TARTIŞMA

Kist hidatik hastalığı *Echinococcus granulosus* parazitinin oluşturduğu, çok eski yıllardan beri bilinen bir hastalıktır. Özellikle hay-



Resim 4. Cilt altı yerleşimli kistin eksizeyonu

vancılığın daha yoğun olduğu Orta Doğu, Akdeniz, Güney Amerika ve Orta Asya bölgelerinde endemik özellik taşıyor (1). Bağırsak mukozasında mezenterik dolaşıma katılan parazitin larva formu portal sistem yolu ile karaciğere ulaşır, dolayısıyla parazitin

ilk ve en sık tutunduğu ve yerleştiği organ %50-60 sıklıkla karaciğerdir. Karaciğere gelen embriyolar burada tutunamaz ise hepatik ven ve vena kava inferiyor ile kalbe ve buradan da akciğere taşınırlar. Parazitin ikinci sıklıkla %10-20 oranında yerleştiği organ akciğerdir. Her iki organda da tutunamayan parazitler sistemik dolaşım ile vücudun diğer bölümlerine daha nadir olarak yerleşebilirler (2). Literatürde; dalak, böbrek, pankreas, intraperitoneal alan, kalp, over, prostat, insizyon skarları, retroperitoneal alan tiroid, mesane, orbita, baş-boyun, beyin, göğüs duvarı, kas ve iskelet sistemi, aksiller bölge ve yumuşak dokuda vakalar bildirilmiştir (3-13). Cilt altı yerleşimli kist hidatik olgularına literatürde nadir olarak rastlanmaktadır. Bal ve arkadaşları bölgemizde yaptıkları bir çalışmada, değerlendirdikleri 153 hastada 6 cilt altı yerleşimli kist hidatik olgusu bildirerek bunların 4 tanesinin (%2,6) primer olduğunu belirtmişlerdir (14). Yine bölgemizde yapılan bir çalışmada 368 hasta içerisinde 3 olgu (%0,8) Polat ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir (15). Olgumuzda lezyonların boyutlarının birbirine yakın olması nedeniyle eş zamanlı olarak oluştukları düşünülmektedir. Akciğer kist hidatigi ile birlikte cilt altı yerleşimli kist hidatik olgusu daha da nadir bir durumdur. Kayaalp ve arkadaşları tüm literatürü taradıkları çalışmalarında 22 subkutan yerleşimli kist hidatik olgusu tespit etmişlerdir. Bu olgulardan 1 tanesinin subklinikular yerleşimli olduğu bildirilmiştir. Tedavisinde kistin total eksizeyonu en iyi cerrahi yöntem olarak belirtilmiş ve kistin rüptüre olması durumunda bölgenin skolosidal ajanlarla irrigasyonu önerilmiştir (16). Tarafımızca yapılan eksizeyonda kist çevresi povidonyod emdirilen spançlar ile izole edilerek kist içeriği iğne ile boşaltılmış ve kavite içi açılarak povidonyod ile temizlenerek kist eksize edilmiştir.

SONUÇ

Kist hidatik hastalığının ülkemizde endemik olduğu göz önünde bulundurularak tespit edilen cilt altı kitlelerin tanısında akıldan çıkarılmamalıdır. Akciğer ve karaciğerde kist hidatik hastalığı tespit edildiğinde eş zamanlı olarak vücudun başka kısımlarında da olabileceği unutulmamalıdır.

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

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - K.K.; Tasarım - S.K.; Denetleme - T.D.Y.; Kaynaklar - S.K.; Malzemeler - S.K.; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - K.K.; Analiz ve/veya Yorum - T.D.Y.; Literatür taraması - K.K.; Yazıyı Yazan - K.K.; Eleştirel İnceleme - T.D.Y.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patient who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - K.K.; Design - S.K.; Supervision - T.D.Y.; Resource - S.K.; Materials - S.K.; Data Collection and/or Processing - K.K.; Analysis and /or Interpretation - T.D.Y.; Literature Search - K.K.; Writing - K.K.; Critical Reviews - T.D.Y.

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

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

KAYNAKLAR

1. Harlaftis NN, Aletras HA, Symbas PN. Hydatid disease of the lung. Shields TW, LoCicero J, Ponn RB, Rusch VW, editors. General Thoracic Surgery. Philadelphia Lippincott Williams and Wilkins; 2005 p.1299-1307.
2. Yüncü G, Sevinç S. Akciğer hidatik kistleri. Ökten İ, Güngör A, editörler. Göğüs cerrahisi. Ankara: 2003. s. 1011-23.
3. Akbulut S, Senol A, Ekin A, Bakir S, Bayan K, Dursun M. Primary retroperitoneal hydatid cyst: report of 2 cases and review of 41 published cases. Int Surg 2010; 95: 189-96.
4. Yagmur Y, Akbulut S. Epidemiology of hydatid disease. Türkiye Klinikleri J Gen Surg-Special Topics 2010; 3: 6-8.
5. Akbulut S, Senol A, Sezgin A, Cakabay B, Dursun M, Satici O. Radical vs. conservative surgery for hydatid liver cysts: experience from single center. World J Gastroenterol 2010; 16: 953-9. [CrossRef]
6. Yang G, Wang X, Mao Y, Liu W. Case report of primary retroperitoneal hydatid cyst. Parasitol Int 2011; 60: 333-4. [CrossRef]
7. Unalp HR, Kamer E, Kilic O, Onal MA, Rezanko T, Tunakan M. Primary hydatid cyst of the axillary region: a case report. Balkan Med J 2011; 28: 209-11.
8. Yeola-Pate M, Banode PJ, Bhole AM, Golhar KB, Shahapurkar VV, Joharapurkar SR. Different locations of hydatid cysts: case illustrations and literature review. Infect Dis Clin Pract 2008; 16: 379Y384.
9. Borovik A, Massasso D, Gibson K. Axillary hydatid disease. MJA. 2006;184(11):585.
10. Losanoff JE, Richman BW, Jones JW. Primary hydatid cyst of the axilla. ANZ J Surg 2004; 74: 393-4. [CrossRef]
11. Dilege S, Aksoy M, Okan I, Tokar A, Kalayci G, Demiryont M. Hydatid cystic disease of the soft tissues with pulmonary and hepatic involvement: report of a case. Surg Today 2003; 33: 69-71. [CrossRef]
12. Unal AE, Ulukent SC, Bayar S, Demirkan A, Akgül H. Primary hydatid cyst of the axillary region: report of a case. Surg Today 2001; 31: 803-5. [CrossRef]
13. Versaci A, Scuderi G, Rosato A, Angiò LG, Oliva G, Sfuncia G, et al. Rare localizations of echinococcosis: personal experience. ANZ J Surg 2005; 75: 986-91. [CrossRef]
14. Bal N, Kocer NE, Arpacı R, Ezer A, Kayaselcuk F. Uncommon locations of hydatid cyst. Saudi Med J 2008; 29: 1004-8.
15. Polat P, Kantarci M, Alper F, Suma S, Koruyucu MB, Okur A. Hydatid disease from head to toe. Radiographics 2003; 23: 475-94. [CrossRef]
16. Kayaalp C, Dirican A, Aydın C. Primary subcutaneous hydatid cysts: a review of 22 cases. Int J Surg 2011; 9: 117-21. [CrossRef]

Kolestaz ile Başvuran Pankreatik Hidatik Kistli Çocuk

Child with Pancreatic Hydatid Cyst Presenting with Cholestasis

Nagehan Aslan¹, Tuğba Koca², Aykut Recep Aktaş³, Füsün Zeynep Akçam⁴, Mustafa Akçam²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatri Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

²Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatrik Gastroenteroloji Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

³Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Girişimsel Radyoloji Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

⁴Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları Ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

ÖZ

Kistik ekinokokkozis sıklıkla karaciğer ve akciğerde görülmekle birlikte birçok organda yerleşim gösterebilir. Hastalığın endemik olarak görüldüğü ülkelerde bile pankreas yerleşimli hidatik kist olguları nadir olup, genellikle izoledir. Pankreas kist hidatikleri özellikle psödokist ve pankreasın kistik karsinomları ile ayırıcı tanısının yapılması gereken olgular olması nedeni ile önem taşımaktadır. Literatür (PubMed) taramasında çocukluk yaş grubunda pankreas ile birlikte karaciğerin de tutulduğu kistik ekinokokkozis olgusuna rastlayamadık. Bu yazıda, kolestazla gelen çocukta pankreatik kistik ekinokokkozisin etyolojide rol alabileceği ve bu kistin izole olmayabileceği vurgulanıp, olgu literatür ışığında tartışıldı.

Anahtar Kelimeler: Kistik ekinokokkozis, kolestaz, pankreas

Geliş Tarihi: 30.08.2015

Kabul Tarihi: 29.03.2016

ABSTRACT

Although hydatid cysts are often seen in the liver and lungs, they may be present in many organs. Even in countries where hydatid cyst disease is endemic, the occurrence of pancreatic hydatid cysts is rare. Pancreatic hydatid cysts are important for the differential diagnosis of patients with pancreatic pseudocysts and cystic carcinomas. We could not find cystic echinococcosis cases which are kept together pancreas and liver in PubMed. In this article, we highlight the fact that pancreatic cystic echinococcosis may play a role in the etiology of cholestasis and that cysts may not be isolated in the pancreas in a pediatric population.

Keywords: Cholestasis, cystic echinococcosis, pancreas

Received: 30.08.2015

Accepted: 29.03.2016

GİRİŞ

Kistik ekinokokkozis özellikle ülkemizin de içinde bulunduğu endemik bölgelerde hala bir halk sağlığı problemi olarak önemini korumaktadır (1, 2). Hastalık etkeni *Echinococcus granulosus*'tur. Parazitin ilk ve temel yerleşim yerleri karaciğer ve akciğerdir. Pankreas ise nadir tutulan bir organ olup izole pankreas hidatik kisti %2'den az görülmektedir. Pankreatik hidatik kistler nadir olmakla birlikte çoğunda pankreas dışı tutulum görülmez (3, 4). Karsinom ve psödokistler ile karışabilmesi nedeniyle önemlidir (5). Literatürde primer pankreas kistik ekinokokkozisi (KE) tanılı az sayıda pediatrik

vaka mevcuttur (6). Ancak pankreas ile birlikte karaciğer KE'si bildirilen çocuk olguya rastlamadık. Bu çalışmada; kolestaz ile başvuran, karaciğer ile beraber pankreas KE'si bulunan olguyu literatür eşliğinde tartışmak istedik.

OLGU SUNUMU

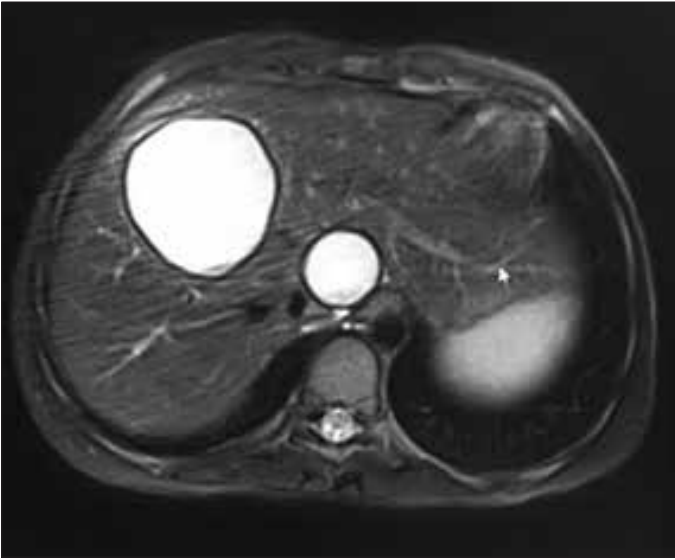
On bir yaşında erkek hasta, 10 gündür olan sarılık ve 5 gündür olan ishal yakınması ile başvurdu. Öyküsünden hayvancılıkla geçindikleri ve köpek teması olduğu öğrenildi. Fizik muayenesi cilt ve skleralarda sarılık dışında normaldi. Laboratuvar: WBC: 6700/mm³, Hb: 12,8 gr/dL, Plt: 311.000/

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Nagehan Aslan E.posta: nagehan_aslan@hotmail.com

DOI: 10.5152/tpd.2017.4496

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

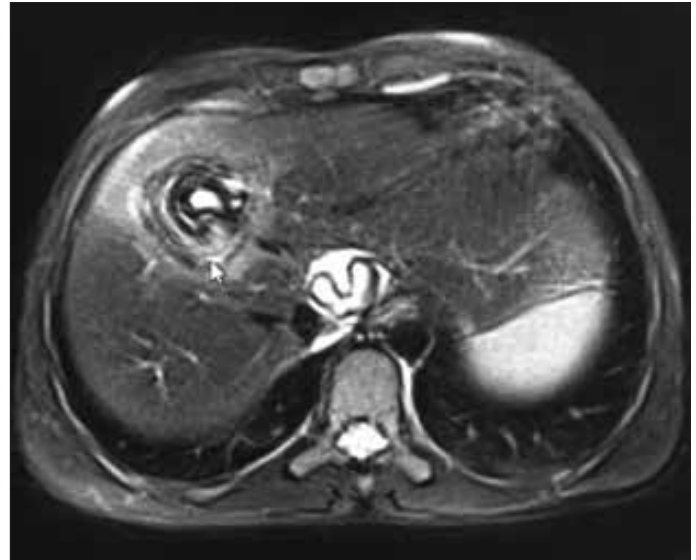
©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org



Resim 1. a, b. (a) Karaciğer ve pankreasta hipointens hidatik kist membranları, (b) MRCP'de karaciğer ve pankreasta koledok basısına neden olan hidatik kist lezyonları

MRCP: manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi

mm³, eozinofil 648/mm³, sedimantasyon hızı 37 mm/saat, kreatin:0,6 mg/dL, AST: 167 IU/L, ALT: 235 IU/L, ALP:478 IU/L, GGT:303 IU/L, total bilirubin: 9,8 mg/dL, direkt bilirubin:5,2 mg/dL, Albumin: 3,4 g/dL, elektrolitler normal, PT: 10,9 sn, aPTT: 37,3 sn olarak saptandı. Hepatit A, Hepatit B, Hepatit C, Epstein-Barr virüs ve sitomegalovirüs serolojileri negatifti. Serum total IgG, alfa-1 antitripsin ve seruloplazmin düzeyleri normal, ekinokok-IHA negatifti. Ultrasonografik (USG) incelemede karaciğer parankim ekosu homojen, sağ lob posteriorunda 5x5 cm tip 1 kist hidatik ön tanıli lezyon ve sol lob komşuluğunda karaciğer ile ilişkisi net olarak değerlendirilemeyen, özellikle hepatic ven düzeyinde 10x5 cm boyutlu kistik lezyon görüntüledi. Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi'de (MRCP) karaciğer segment 4A, segment 8'de 5x5 cm tip 1 hidatik kist ile uyumlu kistik yapı ve segment 3 düzeyinden başlayıp, inferiorda ekstrahepatik alanda pankreas başından korpusuna uzanım gösteren 14x5,3 cm boyutlu inaktif hidatik kist ve pankreatik psödokist ayrımı yapılamayan kistik kitle izlendi (Resim 1 a, b). İntrahepatik safra yollarında minimal belirginleşme saptandı. Ekstrahepatik safra yolları normaldi. KE'nin ek organ tutulumu açısından yapılan toraks ve kranial görüntüleme normaldi. Albendazol ve ursodeoksikolik asit tedavisi başlandı. Bir haftalık albendazol tedavisi sonrasında girişimsel radyoloji tarafından her iki kiste ponksiyon-aspirasyon-injeksiyon-reaspirasyon (PAIR) yapıldı ve kist kavitelere drenaj kateteri yerleştirildi. İşlem sonrası kültürleri alınarak ampirik olarak piperasilin-tazobaktam ve amikasin antibiyoterapileri başlandı. Takipte karaciğerde safra kanallarında sıvı kolleksiyonu (biloma) gelişti. Kolestazda da beklenen düzelme olmaması üzerine endoskopik retrograt kolanjiyopankreatografi (ERCP) yapıldı. Endoskopik sfinkterotomi yapıldı ve koledok stenti takılarak safra yollarının dekompresyonu sağlandı. ERCP sonrası izleminde serum amilazı 3200 IU/L'ye yükselmesi üzerine somatostatin analogu (octreotide) infüzyonu 2 gün verildi. İzleminde ateşi 38,8 °C ve CRP'si 106 mg/L'ye yükselen hastanın antibiyotik tedavisi meropenem+teikoplanin şeklinde revize edildi. ERCP sonrası 5. günde karaciğer fonksiyon testle-



Resim 2. İşlem sonrası bilgisayarlı tomografide çökmüş kist membranlarına ait görünüm

ri, total ve direkt bilirubin düzeyleri ve amilaz düzeyleri normal sınırlara geriledi. Kontrol bilgisayarlı tomografi görüntülemesinde önceki lokalizasyonlarda çökmüş kist membranlarına ve kavitelere ait görünüm saptandı (Resim 2). PAİR sonrası 10. günde dren ve 3. ayda koledok stenti çıkarılan hasta, albendazol tedavisi kesilerek ayaktan takibe alındı. Bu çalışma için yazılı hasta onamı, hasta yakınlarından alınmıştır.

TARTIŞMA

Kistik ekinokokkozis dünyadaki en önemli zoonotik hastalıklardan biridir, endemik olduğu ülkelerde bile pankreas yerleşimli hidatik kist olguları nadir görülür. İnsan, *Echinococcus granulosus* yumurtalarını sindirim sistemi ile alarak enfekte olur. Vücuda giren yumurtadan çıkan onkosfer ince bağırsak duvarını delerek

ilk geçtiği yer olması nedeni ile vakaların 2/3'ü karaciğere yerleşir. İkinci sıklıkta akciğer tutulumu görülmektedir. Demirci ve ark. (7) Erzurum 459 KE olgusu ile yaptığı 10 yıllık çalışmalarında; en sık lokalizasyon, karaciğer ve akciğer olarak tespit edilmiştir. Bu tutulumları, böbrek beyin ve dalak izlemiş, 31 olguda birden fazla organ tutulumu izlenmiş olup, 10 olgu ile en sık karaciğer-akciğer birlikteliği görülmüştür. 64 olguda akciğer veya karaciğer tutulumu olmaksızın diğer organ tutulumu izlenmiştir. İzole pankreas KE insidansı %2'den azdır ve yarısı pankreas başında yerleşimlidir (8, 9). Bizim vakamızda pankreatik KE izole değildi. Literatürde pankreas ile karaciğer KE'sinin birlikte görüldüğü çocuk olguya rastlanmadı.

Çoğu olgu asemptomatik olmakla birlikte karın ağrısı, bulantı, kusma görülebilir (2, 4). Olgumuzdaki gibi, baş kısmında yerleşmiş kistlerde safra yollarına bası nedeni ile tıkanma ikteri oluşabilir (10). Literatürde çocuk yaş grubunda yayımlanmış sadece dört adet kolestazlı pankreas KE olgusu mevcut olup, bizim olgumuz literatüre beşinci olgu olarak katkı sağlayacaktır (11, 12).

Pankreatik kanala bası yapan kistlerde akut veya kronik pankreatit tablosu oluşabilir (13). Olgumuzun başvuru esnasında pankreatit tablosu bulunmamasına rağmen ERCP sonrası gelişti. Pankreas başında yerleşimli KE'lerin alışılmadık komplikasyonları arasında kolanjit, pankreas absesi, kistin safra kanallarına rüptürü de bulunmaktadır.

Pankreatik KE az görülmesi nedeni ile pankreasın diğer kistik lezyonları ile sık karıştığından pankreatik psödokist, pankreasın kistik neoplazmları, abseler ile ayırıcı tanısı yapılmalıdır. Özellikle izole pankreas KE'lerinin pankreasın diğer kistik ve solid lezyonlarından ayırımı güçtür. Tanıda USG, bilgisayarlı tomografi ve MRCP kullanılabilir ancak kesin tanı sıklıkla operasyon esnasında konulmaktadır (9). Serolojik testlerin duyarlılığı ve özgüllüğü farklılık arz etmektedir (14). Bazı hastalar da seronegatif olabilmektedir. Serolojik imkanlarımız arasında sadece E.garnulosus-IHA vardı ve o test ile hasta negatif sonuç vermişti.

Tedavide medikal, perkutan drenaj ve cerrahi seçenekler vardır. Albendazol 15 mg/kg/gün (maksimum 800 mg/gün) iki dozda 28 günlük kürler halinde 4-6 ay süre ile kullanılmaktadır. Medikal tedavi ile kür %60-90 arasında iken, %30 olgu tedaviye cevapsızdır ve %10-20 olguda nüks görülmektedir (15, 16). Albendazolün en sık bildirilen yan etkileri karaciğer enzimlerinde artış, ciddi 250 lökopeni, trombositopeni ve alopesidir. Tedavi süresinin uzun olması ve hepatotoksik etki nedeni ile tedavi sürekliliği sağlanmasında sorunlar yaşanabilmektedir. İki kür arasında 14 günlük ara verilmesi önerilmektedir (17).

Cerrahi tedavide birinci basamak kist içeriğinin total olarak çıkarılması, ikinci basamak ise geride kalan boşluğun değerlendirilmesidir. Boşluk omentoplasti ve kapitonaj ile kapatılabilir ya da internal veya eksternal drenaj uygulanabilir (1, 2). Hidatik kist cerrahisi yapılırken pankreas KE'lerinde dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta pankreas fonksiyonlarının korunmasıdır.

Kistik ekinokokkozisin temel tedavisi cerrahi olmakla birlikte USG eşliğinde perkütan drenaj (PAIR) özellikle karaciğer yerleşimli, küçük ve septasyonları olmayan kistlerde uygulanmaktadır. Konforlu ve kısa hospitalizasyon gerektiren bir yöntem olması nede-

ni ile cerrahi tedaviye alternatif olmaktadır. Kiste zor ulaşılması, anafilaksi ve peritoneal yayılım olası komplikasyonları olmakla birlikte işlemin morbiditesi %4, mortalitesi %0,08 olarak, etkinliği ise birçok yayında %100 olarak bildirilmiştir (1, 15). Pankreas KE'lerinde karaciğer kistleri kadar yaygın kullanılmamakla birlikte bizim olgumuza PAİR uygulanmıştır. Drenaj öncesi ve sonrasında uygulanan medikal tedavi rekürrensi azaltmaktadır. Olgumuza PAİR öncesi albendazol tedavisi uygulanmıştır.

SONUÇ

Sonuç olarak, pankreatik KE nadiren de olsa görülebilir. Özellikle endemik bölgelerde pankreas psödokistleri ve kitlelerinin ayırıcı tanısında mutlaka düşünülmalıdır.

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

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - N.A., M.A., T.K.; Tasarım - N.A., M.A.; Denetleme - N.A., F.Z.A., M.A.; Kaynaklar - N.A., A.R.A., T.K.; Malzemeler - N.A., A.R.A.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - N.A., M.A., T.K.; Analiz ve/veya Yorum - N.A., M.A., F.Z.A.; Literatür taraması - N.A., T.K.; Yazıyı Yazan - N.A., M.A.; Eleştirel İnceleme - N.A., M.A., T.K.

Teşekkür: Yazarlar, bu olgu sunumunda kullanılmak üzere, verilerinin kullanılmasına izin veren hastaya ve ailesine teşekkür ederler.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

Informed Consent: Written informed consent was obtained patient who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author contributions: Concept - N.A., M.A., T.K.; Design - N.A., M.A.; Supervision - N.A., F.Z.A., M.A.; Resource - N.A., A.R.A., T.K.; Materials - N.A., A.R.A.; Data Collection and/or Processing - N.A., M.A., T.K.; Analysis and /or Interpretation - N.A., M.A., F.Z.A.; Literature Search - N.A., T.K.; Writing - N.A., M.A.; Critical Reviews - N.A., M.A., T.K.

Acknowledgements: The authors would like to thank the patient and his/her family for their permission about using their data in this case report.

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

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

KAYNAKLAR

1. Yorgancı K, Sayek L. Surgical treatment of hydatid cysts of the liver in the area of percutaneous treatment. *Am J Surg* 2002; 184: 63-9. [CrossRef]
2. Ozmen MM, Moran M, Karakahya M, Coskun F. Recurrent acute pancreatitis due to a hydatid cyst of the pancreatic head: a case report and review of the literature. *JOP* 2005; 6: 354-8.
3. Safioleas MC, Moulakakis KG, Manti C, Kostakis A. Clinical considerations of primary hydatid disease of the pancreas. *Pancreatol* 2005; 5: 457-61. [CrossRef]
4. Wani RA, Malik AA, Chowdri NA, Wani KA, Naqash SH. Primary extrahepatic abdominal hydatidosis. *Int J Surg* 2005; 3: 125-7. [CrossRef]
5. Krige JE, Mirza K, Bornman PC, Beningfield SJ. Primary hydatid cysts of the pancreas. *S Afr J Surg* 2005; 43: 37-40.

6. Köylüoğlu G, Oztoprak I. Unusual presentation of pancreatic hydatid cyst in a child. *Pancreas* 2002; 24: 410-1. [\[CrossRef\]](#)
7. Demirci E, Altun E, Çalık M, Durur Subaşı I, Şipal S, Gündoğdu ÖB. Hydatid cyst cases with different localization: region of Erzurum. *Turkiye Parazit Derg* 2015; 39: 103-7. [\[CrossRef\]](#)
8. Schiano di Visconte M, Lombardo C, Munegato G. Pancreatic echinococcosis. *Chir Ital* 2003; 55: 585-90.
9. Kireşi DA, Karabacakoğlu A, Odev K, Karaköse S. Uncommon locations of hydatid cysts. *Acta Radiol* 2003; 44: 622-36. [\[CrossRef\]](#)
10. Yattoo GN, Khuroo MS, Zargar SA, Bhat FA, Sofi BA. Percutaneous drainage of the pancreatic head hydatid cyst with obstructive jaundice. *J Gastroenterol Hepatol* 1999; 14: 931-4. [\[CrossRef\]](#)
11. Bhat NA, Rashid KA, Wani I, Wani S, Syeed A. Hydatid cyst of the pancreas mimicking choledochal cyst. *Ann Saudi Med* 2011; 31: 536-8. [\[CrossRef\]](#)
12. Saczek K, Moore SW, de Villiers R, Blaszczyk M. Obstructive jaundice and hydatid cysts mimicking choledochal cyst. *S Afr Med J* 2007; 97: 831-3.
13. Regan JK, Brown RD, Marrero JA, Malik P, Rosenberg F, Venu RP. Chronic pancreatitis resulting from primary hydatid disease of the pancreas: a case report and review of the literature. *Gastrointest Endosc* 1999; 49: 791-3. [\[CrossRef\]](#)
14. Biava MF, Dao A, Fortier B. Laboratory diagnosis of cystic hydatid disease. *World J Surg* 2001; 25: 10-4. [\[CrossRef\]](#)
15. Bosanac ZB, Lisanin L. Percutaneous drainage of hydatid cyst in the liver as a primary treatment: review of 52 consecutive cases with long-term follow-up. *Clin Radiol* 2000; 55: 839-48. [\[CrossRef\]](#)
16. Chai J, Menghebat, Jiao W, Sun D, Liang B, Shi J, et al. Clinical efficacy of albendazole emulsion in treatment of 212 cases of liver cystic hydatidosis. *Chin Med J* 2002; 115: 1809-13.
17. WHO-IWGE, PAIR: Puncture, Aspiration, Injection, Re-Aspiration. An option for the 300 treatment of Cystic echinococcosis. Vol. WHO/CDS/CSR/APH/2001.6 2003. 301 Geneva: WHO

Primary Hydatid Cyst Mimicking Uterine Leiomyoma

Uterin Leiomyomu Taklit Eden Primer Hidatik Kist

Nermin Koç

Clinic of Pathology, İstanbul Zeynep Kamil Woman and Child Diseases Hospital, İstanbul, Turkey

ABSTRACT

Here, we present a rare case of a hydatid cyst in a 25-year-old woman, mimicking a uterine leiomyoma. The patient was admitted with lower abdominal pain and tenesmus, and ultrasonographic examination revealed a 10×10 cm uniloculated mass with regular borders in the myometrium. The patient was operated with an initial diagnosis of a uterine leiomyoma with cystic degeneration, which was found to be hydatid cyst during frozen section and confirmed with the identification of protoscoleces during microscopy. This rare case report indicates the necessity of considering hydatid disease in the differential diagnosis of pelvic cysts, especially in endemic regions.

Keywords: Uterus, Echinococcus granulosus, hydatid cyst

Received: 26.11.2015

Accepted: 03.02.2017

ÖZ

Burada, 25 yaşında bir kadın hastada saptanan, uterus leiomyomunu taklit eden, nadir görülen bir kist hidatik olgusu sunulmaktadır. Hastaneye alt bölgelerde karın ağrısı ve tenesmus yakınmasıyla gelen hastanın ultrason ile yapılan incelemesinde myometrium sınırları dahilinde 10×10 cm'lik bir kitle tespit edilmiştir. Bunun üzerine kistik dejenerasyonla giden uterus leiomyomu ön tanısıyla operasyona alınan hastadan çıkartılan lezyonun yapılan "frozen" incelemesinde "Kist Hidatik" tanısı konulmuştur. Daha sonra bu tanı, mikroskopik incelemede protoskolekslerin görülmesiyle doğrulanmıştır. Bu oldukça nadir görülen olgu, özellikle kist hidatiğin endemik olduğu bölgelerde pelvik kitlelerin ayırıcı tanısında düşünülmesi gerektiğini işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uterus, Echinococcus granulosus, hidatik kist

Geliş Tarihi: 26.11.2015

Kabul Tarihi: 03.02.2017

INTRODUCTION

Hydatid disease is a parasitic infection caused by the larval stages of *Echinococcus granulosus*, *E. multilocularis*, and *E. vogeli*. The disease remains a significant problem, especially in underdeveloped countries (1, 2). Definitive hosts mostly include dogs. The tapeworms grow into adults in the intestines of the host and are excreted with the feces. These eggs are ingested by sheep, pigs, cattle, and humans (the intermediate hosts). The eggs penetrate through the mucosa of the intestine, diffuse into the lymphatic and blood circulation, and are transported to other organs. The most frequent sites involved are the liver (75%) and lungs (15%), but it may be found in any part of the body, including the kidney, brain, heart, muscles, and bones (1, 2). The involve-

ment of the genital tract is rare, with less common occurrence in the uterus (1). It may be confused with malignancies and other lesions of the affected organs. Here, we present a rare case of a primary hydatid cyst of the uterus mimicking a uterine leiomyoma.

CASE REPORT

A 25-year-old woman with lower abdominal pain and tenesmus was admitted to the Department of Obstetrics and Gynaecology at our hospital. On physical and gynecological examinations, no pathological findings were detected. Ultrasonography of the abdomen showed a 10×10 cm uniloculated mass with regular borders in the myometrium. Right and left adnexa, kidneys, liver, and

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Nermin Koç E.posta: nerminkoc@yahoo.com

DOI: 10.5152/tpd.2017.4613

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

spleen were all normal. All tumor markers, including carcinoembryonic antigen (CEA), CA 125, CA19-9, AFP, and B HCG were within normal ranges, as were the other biochemical and hematological parameters. According to these findings, a uterine leiomyoma with cystic degeneration was primarily considered, and the patient was operated in the Gynecology Surgery Department of our hospital. During the operation, a 10-cm long, unilocular white cyst containing an opalescent fluid was detected inside the myometrium. Total cystectomy, including the surrounding myometrial tissue, was performed. The specimen was sent to the pathology lab for diagnosis with frozen section, which revealed the diagnosis of a hydatid cyst. Therefore, the abdominal cavity was washed thoroughly with hypertonic saline. Cut section of the specimen revealed a unilocular white cyst with a diameter of 10 cm (Figure 1). Microscopic examination showed scolices of *Echinococcus granulosus* with an outer laminated hyaline membrane and an inner granular germinal layer, which confirmed the diagnosis of a hydatid cyst (Figure 2). The patient recovered after the surgery and used mebendazole for 6 months. Informed consent was taken from patient for this case report.



Figure 1. Gross appearance of the hydatid cyst

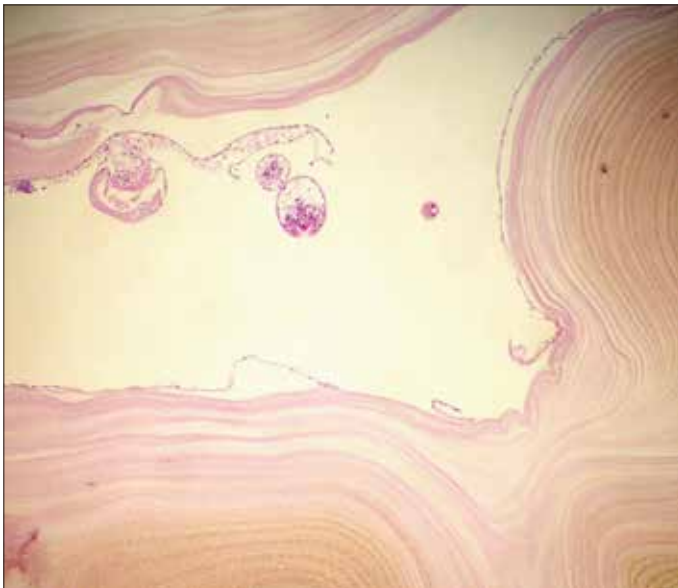


Figure 2. Histopathological findings: Laminated membrane and scolices (H&E x200)

DISCUSSION

The common sites of hydatid cyst are the liver (75%) and lungs (15%). However, its unusual localizations, such as in the brain, heart, pericardium, kidney, intraperitoneum, retroperitoneum, bone, soft tissue, and breast, have already been demonstrated (3-6). Most of these locations are often part of a generalized disease.

Primary hydatid disease inside the pelvis is rather rare. Genital organs are reported to be the most affected areas in the pelvis; this can be attributed to their relatively rich bloodstream and true invasions from connective tissue of peritoneum of Douglas and suspensory ligaments (3, 7, 8). The involvement of the ovary and fallopian tubes, uterine cavity, parametrium, and Douglas pouch have rarely been reported (3, 4, 9).

The true diagnosis of a primary pelvic hydatid cyst is crucial due to its complications and the requirement of differential diagnosis. Possible complications of a pelvic hydatid disease may be urinary problems, rupture, or even obstructed labor. Generalized toxic reaction and secondary infections due to the rupture of the cyst are other common complications (3). Its differentiation from cancer and benign lesions is rather difficult and unexpected, when there is no history indicating the hydatid cyst. In the present case, the initial diagnosis was not hydatid disease but intra-uterine leiomyoma with cystic degeneration. Radiography, ultrasonography, and computed tomography are used for the diagnosis of hydatid cysts. Serological tests are also applied and immunoglobulin G antibody detection by ELISA is commonly used, with a sensitivity of 95% (3). Ultrasonography was also the diagnostic method in the presented case here. The serological tests were not applied because there was no history of a hydatid cyst.

CONCLUSION

A very rare case of a primary hydatid cyst located in uterus was presented in this report. This case report indicates that the hydatid disease is still an important public health problem in certain underdeveloped countries. Our case report strongly suggests that the hydatid cyst should be considered in the differential diagnosis of cystic masses in the pelvis, particularly those in endemic regions.

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

Peer-review: Externally peer-reviewed.

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

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

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

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

REFERENCES

1. Schantz PM. Echinococcosis. In: Guerrant RL, Walker DH, Weller PF, editors. Tropical Infections Disease: principles, pathogens & practice. Philadelphia: Churchill Livingstone; 1999. pp. 1005-25.
2. Eckert J, Deplazes P. Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. Clin Microbiol Rev 2004; 17: 107-35. [\[CrossRef\]](#)
3. Grge H, Api M, Cetin A. Primary adnexial hydatid cyst mimicking ovarian tumor. J Turk Ger Gynecol Assoc 2009; 10: 232-4.
4. Nazari Z, Torabizadeh J. Primary hydatid cyst of the fallopian tube: A case report. Caspian J Intern Med 2014; 5: 179-81.
5. Behera PK, Satpathy S. Hydatidosis of female genital tract: a case report. Indian J Pathol Microbiol 2003; 46: 78-9.
6. Mushtaque M, Mir MF, Lone MA, Batt SH. Solitary subcutaneous gluteal hydatid cyst: a case report. East J Med 2010; 15: 76-9.
7. Terek MC, Ayhan C, Ulukuş M, Zekiođlu O, Ozkinay E, Erhan Y. Primary pelvic hydatid cyst. Arch Gynecol Obstet 2000; 264: 93-6. [\[CrossRef\]](#)
8. Peker K, Uluđ P, Naykı ŐA, Naykı C, Sayar I, Karakeçili F, et al. Primary uterine hydatid cyst: a case report. Turkiye Parazitol Derg 2013; 37: 302-4. [\[CrossRef\]](#)
9. Singh AP, Sikarwar S, Shrivastava BR, Gupta S, Sultana K. Primary hydatidosis of female genital tract: a case report. J Indian Med Assoc 2009; 107: 169-70.

Parasitic Diseases as Differential Diagnosis in the Field of Hematology

Hematoloji Alanında Ayırıcı Tanı Olarak Parazitik Hastalıklar

Alparslan Merdin

Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Oncology Training and Research Hospital, Hematology Clinic and Bone Marrow Transplantation Unit, Ankara, Turkey

Aplastic anemia (AA) refers to pancytopenia due to fat replacement of the bone marrow and the inability to generate blood cells. Its causes can be congenital and acquired. Fanconi anemia is the well-known congenital AA cause. Besides this, toxins, viruses, immune dysfunction, and infections may cause AA. *Leishmania* species are parasitic protozoa transmitted by infected female sand flies. Diseases caused by *Leishmania* parasites are referred to as leishmaniasis. Leishmaniasis is seen in tropical and subtropical areas, mainly in the Middle East, Indian subcontinent, and Northern and Eastern Africa. Visceral leishmaniasis, also known as kala-azar, can mimic hematological diseases. Clinico-hematological features might include thrombocytopenia, anemia, leucopenia, splenomegaly, and/or hepatomegaly (1). Visceral leishmaniasis may also mimic hematological malignancies, and clinically suspicious patients having cytopenia, fever, and splenomegaly must be analyzed by at least one serological test specific for leishmaniasis. Samples obtained from the bone marrow of suspected patients must also be parasitologically evaluated for the presence of amastigotes.

Malaria causes paroxysmal fever and anemia. *Plasmodium* parasites are transmitted via infected female mosquito bites. There are several species of *Plasmodium* parasites that are pathogenic to humans. *Plasmodium falciparum* is a species that can cause cerebral symptoms. In underdeveloped regions such as sub-Saharan tropical Africa, malaria should be one of the primary differential diagnoses in case of anemia and fever. In contrast, in developed countries, malaria should be kept in mind in case of anemia and fever. Microscopic examination of peripheral blood smears can help in making a differential diagnosis in clinically suspected cases.

Babesiosis is a tick-borne disease caused by *Babesia* parasites. Its symptoms are similar to those in malaria because both cause fever and hemolytic anemia (2). Visualizing parasites on a Giemsa-stained thin film of the peripheral blood smear would be diagnostic. On microscopic examination, distinguishing *Babesia* parasites from *Plasmodium* parasites is important, but this might not be always possible. Serological and/or molecular tests could also help to diagnose babesiosis in case of clinical suspicion (3, 4). Babesiosis should be kept in mind for patients who had travelled to endemic areas in the last few months and who present with fever and hemolytic anemia. For treatment, clindamycin and oral quinine can be used.

Schistosomiasis is another common parasitic disease in tropical regions. *Schistosoma mansoni* is one of the main etiological agents of schistosomiasis. Infection with *S. mansoni* can also cause hepatomegaly, splenomegaly, fever, and/or anemia (5). Serological methods and microscopic examination of the stools can help make the correct diagnosis. *S. mansoni* infection should be kept in mind in the differential diagnosis of patients with hepatosplenomegaly, fever, and/or anemia, particularly in those who had travelled to endemic-countries.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

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

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

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Alparslan Merdin E.mail: alparslanmerdin@yahoo.com

DOI: 10.5152/tpd.2017.5143

©Copyright 2017 Turkish Society for Parasitology - Available online at www.tparazitolog.org

©Telif hakkı 2017 Türkiye Parazitoloji Derneği - Makale metnine www.tparazitolog.org web sayfasından ulaşılabilir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

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

REFERENCES

1. Marwaha N, Sarode R, Gupta RK, Garewal G, Dash S. Clinico-hematological characteristics in patients with kala azar, a study from north-west India. *Trop Geogr Med* 1991; 43: 357-62.
2. Vannier E, Krause PJ. Human babesiosis. *N Engl J Med* 2012; 366: 2397-407. [\[CrossRef\]](#)
3. Krause PJ, Telford SR 3rd, Ryan R, Conrad PA, Wilson M, Thomford JW, et al. Diagnosis of babesiosis: Evaluation of a serologic test for the detection of *Babesia microti* antibody. *J Infect Dis* 1994;169: 923-6. [\[CrossRef\]](#)
4. Krause PJ, Spielman A, Telford SR 3rd, Sikand VK, McKay K, Christianson D, et al. Persistent parasitemia after acute babesiosis. *N Engl J Med* 1998; 339: 160-5. [\[CrossRef\]](#)
5. Butler SE, Muok EM, Montgomery SP, Odhiambo K, Mwinzi PM, Secor WE, et al. Mechanism of Anemia in *Schistosoma mansoni*-infected school children in Western Kenya. *Am J Trop Med Hyg* 2012; 87: 862-7. [\[CrossRef\]](#)